

2015 / 1



РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY
INTERNATIONAL JOURNAL OF FUNDAMENTAL AND APPLIED
PARASITOLOGY

В ВЫПУСКЕ:

* ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАЗАРИТОВ
FAUNA, MORPHOLOGY, SYSTEMATICS OF PARASITES

* ЭПИЗООТОЛОГИЯ ПАЗАРИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF
PARASITIC DISEASES

* ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА
PHARMACOLOGY, TOXICOLOGY,
TREATMENT AND PROPHYLACTIC

Противопаразитарный лекарственный препарат
Содержит в 1 кг: 40 г микронизированного
Порошок для перорального применения

МИКРОСАЛ



Перед применением необходимо
ознакомиться с инструкцией
Хранить Микросал в
защитной упаковке

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ПАРАЗИТОЛОГИИ

Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной
и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрыбина

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



РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2015 / 1

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 год, ISSN 1998-8435).

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

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной
паразитологии животных и растений имени К.И. Скрыбина

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

Тел./факс 8 (495) 124-56-55; 8 (495) 124-33-35; E-mail: journal@vniigis.ru

Website <http://vniigis.ru/menu/izdaniya.html> (русский язык)

Website http://vniigis.ru/menu/izdaniya_eng.html (английский язык)

Отпечатано в типографии:

ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»

127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1

Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86; Факс: 280-36-29

E-mail: books@infra-m.ru

<http://www.infra-m.ru>

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

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

К публикации принимаются статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов.

Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты (расположены на сайте). Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. При полном или частичном использовании материалов ссылка на журнал обязательна.

Графический дизайн оригинал-макета: © Самойловская Н. © Муравьева Л.

© «Российский паразитологический журнал»



Редакция

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

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

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

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

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

Редакционный совет

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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)

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

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

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

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

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

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



RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY

2015 / 1

International Journal of fundamental and applied parasitology

Russian Journal of Parasitology has been registered by the Federal Service for Supervision of Legislation in Mass Communications and Cultural Heritage Protection. Registration certificate PI № FS 77-26864 issued on January 12, 2007, ISSN 1998-8435.

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

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

Address of the Editorial Staff: 117218, Russia, Moscow, Bolshaya Cheremushkinskaya str., 28.
Phone/fax: 8 (495)-124-56-55; 8 (495)-124-33-35
E-mail: journal@vniigis.ru
Website: http://vniigis.ru/menu/izdaniya_eng.html

Limited Liability Company
"Scientific Publishing Centre INFRA-M"
31B Polyarnaya St., Build. 1, Moscow, 127282, Russia
Tel.: (495) 280-15-96, 280-33-86; Fax: 280-36-29
E-mail: books@infra-m.ru

<http://www.infra-m.ru> Print run: 500 copies. Order No ___. Format 70x108/16. Volume __

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

Articles prepared according to the Rules for Authors are accepted for publication .
Submitting articles to the Editorial Staff the authors accept the terms of the Public offer agreement (located on the website).

The author's point of view may not coincide with the opinion of the Editorial Staff.
At full or partial use of materials the reference to the journal is required. graphic Design of the layout of the journal © N.Samoylovskaya © L.Muraveva

© Russian Journal of Parasitology.



Editors:

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

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

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

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

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

Editorial Staff:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Shesteporov A.A., doctor of biological sciences, professor (All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after K.I. Skryabin)

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

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

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

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

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

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

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

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

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



СОДЕРЖАНИЕ

ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАЗАРИТОВ

- МАРЧЕНКО В.А., ВАСИЛЕНКО Ю.А. Структура гелминтокомплекса овец Горного Алтая и эффективность противопаразитарной суспензии при гелминтозах овец 7-14
- СОКОЛИНА Ф.М. Органы прикрепления трематоды *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758. Ч. 1. Ротовая присоска 15-19
- ЧИХЛЯЕВ И.В., РУЧИН А.Б. Материалы к гелминтофауне травяной лягушки *Rana temporaria* Linnaeus, 1768 (Amphibia: Anura) в Республике Мордовия 20-28

ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ПАЗАРИТОВ

- ДАНЧЕНКО М.Е., КОЗЛОВСКАЯ Д.А., ЯМБОРКО А.В. О локализации *Ixodes angustus* (Acarina, Ixodidae) на теле хозяина 29-34

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАЗАРИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

- АРИСОВ М.В., МАГОМЕДШАПИЕВ Г.М. Некоторые эпизоотологические аспекты распространения иксодидозов крупного рогатого скота в разных ландшафтных зонах Республики Дагестан 35-40
- ГОРОХОВ В.В., САМОЙЛОВСКАЯ Н.А., УСПЕНСКИЙ А.В., КЛЕНОВА И.Ф., ПЕШКОВ Р.А., ПУЗАНОВА Е.В., МОСКВИН А.С. Современная эпизоотическая ситуация и прогноз по основным гелминтозам животных в России на 2015 год 41-45
- КОКОЛОВА Л.М., ИСАКОВ С.И., ПЛАТОНОВ Т.А., ГАВРИЛЬЕВА Л.Ю., ГРИГОРЬЕВ И.И., ИВАНОВА З.К., СТЕПАНОВА С.М. Инвазионные болезни сельскохозяйственных животных Якутии 46-52

ПАТОГЕНЕЗ, ПАТОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ

- ШЕЛЯКИН И.Д., СЕМЁНОВ С.Н., МАРМУРОВА О.М. Биохимические изменения в организме крупного рогатого скота при фасциолёзе 53-56

БИОХИМИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ДИАГНОСТИКА

- МАРТУСЕВИЧ А.К., ЖДАНОВА О.Б., ЯНЧЕНКО В.А. Динамика некоторых физико-химических свойств слюны при оперативном лечении альвеококкоза печени 57-64

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

- АРИСОВ М.В., МАГОМЕДШАПИЕВ Г.М., КУРОЧКИНА К.Г., УСПЕНСКИЙ А.В., МАЛАХОВА Е.И., НОВИК Т.С., КОВЕШНИКОВА Е.И. Новые средства для лечебно-профилактических обработок при иксодидозах крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах Республики Дагестан 65-70
- ВАРЛАМОВА А.И., ДОЛГОШЕВ В.А., САДОВ К.М., БЕЛОВА Е.Е., ГЛАМАЗДИН И.И., ХАЛИКОВ С.С., ЧИСТЯЧЕНКО Ю.С., ДУШКИН А.В., ДУРДУСОВ С.Д., АРХИПОВ И.А. Эффективность супрамолекулярных комплексов антигельминтиков при желудочно-кишечных стронгилятозах овец в производственных условиях 71-74
- SALKOVA D.S., PANAYOTOVA-PENCHEVA M.S., MOVSESYAN S.O. Some bee products as antiparasitic remedies 75-78
- САМОЙЛОВСКАЯ Н.А. Результаты проведения гелминтологических исследований у диких копытных животных после применения Ивирсолта против нематодозов (национальный парк «Лосиный остров», Москва) 79-86

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- БУТЕНКО К.О., ШЕСТЕПЕРОВ А.А. Методические положения по изучению путей распространения и факторов передачи возбудителей дитилинхозов тюльпанов, ирисов и других декоративных и сельскохозяйственных культур 87-94



ДИСКУССИЯ

ГАЙДЕНКО Н.Д., ИСАЧКОВ А.Е., БОГУС О.В. Вспышки лигулеза у азовской тарани – одно ли эхо солнечных бурь?	95-102
--	--------

RUSSIAN PARASITOLOGICAL JOURNAL CONTENTS

FAUNA, MORPHOLOGY, SYSTEMATICS OF PARASITES

MARCHENKO V.A., VASILENKO Yu.A. Structure of helminth complex of sheep in Gorny Altai and efficacy of the antiparasite suspension at treatment of helminthosis in sheep ...	7-14
SOKOLINA F.M. Attachment organs of trematode <i>Fasciola hepatica</i> Linnaeus, 1758. P.1. Oral sucker	15-19
CHIHLYAEV I.V., RUCHIN A.B. Materials on helminth fauna in grass frogs <i>Rana Temporaria</i> Linnaeus, 1768 (Amphibia: Anura) in the Republic of Mordovia	20-28

ECOLOGY AND BIOLOGY OF PARASITES

DANCHENKO M.E., KOZLOVSKAYA D.A., YAMBORKO A.V. On localization of <i>Ixodes angustus</i> (Acarina, Ixodidae) in the host's body	29-34
--	-------

EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

ARISOV M.V., MAGOMEDSHAPIEV G.M. Some epizootological aspects of distribution of cattle ixodidosis in different landscape zones of Dagestan	35-40
GOROKHOV V.V., SAMOYLOVSKAYA N.A., USPENSKY A.V., KLENOVA I.F., PESHKOV R.A., PUZANOVA E.V., MOSKVIN A.S. Current epizootic situation and forecast for 2015 about main helminthosis in animals on the territory of Russia	41-45
KOKOLOVA L.M., ISAKOV S.I., PLATONOV T.A., GAVRILYEVA L.Ju., GROGORYEV I.I., IVANOVA Z.K., STEPANOVA S.M. Infectious diseases in farm animals of Yakutia	46-52

PATHOGENESIS, PATHOLOGY AND ECONOMIC DAMAGE

SHELYAKIN I.D., SEMYONOV S.N., MARMUROVA O.M. Biochemical changes in cattle body at fasciolosis	53-56
---	-------

BIOCHEMISTRY, BIOTECHNOLOGY AND DIAGNOSTICS

MARTUSEVICH A.K., ZHDANOVA O.B., YANCHENKO V.A. Dynamics of some physical and chemical properties of saliva in surgical treatment of liver alve-ococcosis	57-64
---	-------

TREATMENT AND PROPHYLACTIC

ARISOV M.V., MAGOMEDSHAPIEV G.M., KUROCHKINA K.G., USPENSKY A.V., MALAKHOVA E.I., YASTREB V.B., NOVIK T.S., KOVESHNIKOVA E.I. New remedies for preventive and treatment measures against ixodidosis in cattle in livestock farms of Dagestan	65-70
VARLAMOVA A.I., DOLGOSHEV V.A., SADOV K.M., BELOVA E.E., GLAMAZDIN I.I., HALIKOV S.S., CHISTYACHENKO Yu.S., DUSHKIN A.V., DURDUSOV S.D., ARKHIPOV I.A. Effectiveness of supramolecular anthelmintic complexes applied under working conditions for treatment of gastrointestinal strongylatosis in sheep	71-74
SALKOVA D.S., PANAYOTOVA-PENCHEVA M.S., MOVSESYAN S.O. Some bee products as antiparasitic remedies	75-78
SAMOYLOVSKAYA N.A. Results of helminthological examinations of wild hoofed animals after using the preparation ivirsalt at nematodosis (National Park «Losiny Ostrov», Moscow)	79-86



METHODICAL POSITIONS

BUTENKO K.O., SHESTEPEROV A.A. Methodical guidelines for investigation of distribution and factors in the transmission of ditylenchosis of tulip, iris and other decorative and agricultural crops 87-94

DISCUSSION

GAYDENOK N.D., ISACHKOV A.E., BOGUS O.V. Outbreak of ligulosis in Azov Roach – a single echo of solar storms? 95-102



Поступила в редакцию 12.05.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 619:616.995.1

DOI: 10.12737/10220

Структура гелминтокомплекса овец Горного Алтая и эффективность противопаразитарной суспензии при гелминтозах овец

В.А. Марченко¹, Ю.А. Василенко²

¹ Институт систематики и экологии животных СО РАН
630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11, e-mail: oestrus@mail.ru

² Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
649100, Республика Алтай, с. Майма, ул. Катунская, 2,
e-mail: uravas78@mail.ru

Реферат

Изучена зараженность овец гелминтами и структура паразитокомплексов в различных регионах Горного Алтая. Для определения зараженности животных гелминтами использовали общепринятые в гелминтологии методы – гелминтоооскопию по Фюллеборну, Котельникову–Хренову и гелминтоларвоскопию по Берману–Орлову. Подсчет среднего числа яиц проводили при помощи счетной камеры ВИГИС (ВНИИП им. К. И. Скрябина). Видовой состав и зараженность животных гелминтами определяли с применением метода неполного гелминтологического вскрытия по Скрябину. Наибольшая зараженность установлена в Северном Алтае – 83,8 %. Гелминтокомплекс овец Северного и Центрального Алтая представлен 10, а Юго-Восточного – 5 родами. В структуре паразитокомплекса преобладают кишечные стронгиляты. Наибольшее эпизоотологическое значение имеют представители родов *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Protostrongylus*, *Dicrocoelium* и *Moniezia*. Испытана 20%-ная водная суспензия сухого концентрата противопаразитарного препарата СКВС-АА в различных дозах. Противопаразитарный препарат СКВС-АА показал 90–100%-ную эффективность при кишечных гелминтозах.

Ключевые слова: гелминты, овцы, зараженность, структура, паразитокомплекс, препараты, эффективность.

Введение

Овцеводство в Республике Алтай является традиционной отраслью сельского хозяйства. В летнее время на территории республики выпасается более 500 тыс. овец. Одним из резервов повышения продуктивности этих отраслей, является снижение паразитарных заболеваний до экономически неощутимого уровня. Изыскание и испытание терапевтических средств и наиболее перспективных схем их применения снизит трудозатраты и материальные средства на проведение противопаразитарных мероприятий.

По нашим многолетним исследованиям гелминтозы широко распространены в овцеводческих хозяйствах республики. Разнообразие природно-климатических условий, широкий круг видов домашних животных и дикой фауны во многом определяют разнообразие и высокую численность паразитических видов. До недавнего времени оказались менее изученными гелминтозы овец в западной части Горного Алтая, которая характеризуется более мягким и влажным климатом, чем в основных зонах разведения овец (Центральный, Юго-Восточный Алтай).

В последние годы для контроля заболеваемости овец гелминтами, да и всего зоопаразитокомплекса, в системе мероприятий все чаще применяют лечение животных путем скармливания комплексных противопаразитарных препаратов, в частности противопаразитарных кормовых гранул (ПКГ) [1, 3]. В ряде случаев, в силу конкретной эпизоотической



обстановки, необходимо проводить терапию молодняка текущего года рождения, который не знаком с зернофуражным кормом и первоначально плохо поедает гранулы. В качестве альтернативы мы разработали сухой концентрат водной суспензии с ДВ аверсектином С и альбендозолом (СКВС-АА), технологичный и удобный в применении препарат.

Целью настоящего исследования было установление структуры гельминтокомплекса овец Горного Алтая и оценка эффективности сухого концентрата водной суспензии с аверсектином С и альбендозолом при некоторых гельминтозах.

Материалы и методы

Научно-исследовательские работы по изучению зараженности овец и структуры гельминтокомплексов проводили в 2012–2013 гг. в хозяйствах 5 административных районов Республики Алтай, относящихся к четырем физико-географическим зонам – Северный Алтай (Шебалинский район), Центральный (Онгудайский, Усть-Коксинский), Западный (Усть-Канский) и Юго-Восточный Алтай (Кош-Агачский).

Для изучения зараженности животных гельминтами были использованы общепринятые в гельминтологии методы – гельминтоовоскопия по Фюллеборну, Котельникову–Хренову и гельминтолارвоскопия по Берману–Орлову. Подсчет среднего числа яиц проводили при помощи счетной камеры ВИГИС. Видовой состав и зараженность животных гельминтами определялся с применением метода неполного гельминтологического вскрытия по Скрябину.

Всего исследовано более 1110 проб фекалий от овец горноалтайской полутонкорунной породы и проведено 52 неполных гельминтологических вскрытия. По результатам исследований установлены показатели ЭИ, ИИ и УЗ (уровень зараженности – среднее значение показателей ЭИ). В большинстве случаев для характеристики эпизоотической ситуации по гельминтозам достаточно описания возбудителей на родовом уровне. При изучении структуры гельминтоценоза использовали методику, предложенную нами ранее [2, 4], с расчетом родового индекса паразитокомплекса (ИП), который отображает вес таксона в структуре паразитоценоза.

Оценку эффективности нового противопаразитарного средства проводили в Алтайском экспериментальном сельском хозяйстве СО РАН (с. Черга, Шебалинский район). В качестве противопаразитарного средства использовали сухой концентрат водной суспензии (СКВС-АА) с альбендозолом и аверсектином-С.

Для оценки эффективности препаратов подбирали опытные и контрольные группы спонтанно инвазированных животных по принципу аналогов. Расчет эффективности препаратов проводили по общепринятой методике с выведением показателей экстенсивности (ЭЭ) и интенсификации (ИЭ).

В августе, после предварительных гельминтоовоскопических обследований, из 30 ягнят в возрасте 8 мес массой 25–27 кг сформировали три опытные группы животных по 10 голов в каждой. Все животные были забиркованы и содержались в идентичных условиях.

Животным 1, 2 и 3-й подопытных групп выпаивали 20%-ную водную суспензию СКВС-АА из расчета соответственно 10 мл, 20 и 30 мл на голову орально через силиконовую трубку при помощи шприца-дозатора. Спустя 15 сут после обработки животные всех групп были подвергнуты гельминтоовоскопическим обследованиям. Данные зараженности животных до обработки служили контролем.

Результаты и обсуждение

При исследовании 565 проб от овец из различных районов Республики Алтай методом овоскопии по Фюллеборну уровень зараженности кишечными гельминтами колебался от 33,0 до 84,2 %. Гельминты были представлены нематодами подотряда Strongylata (в том числе р. *Nematodirus* и р. *Trichocephalus*) и цестодами р. *Moniezia*. В пробах фекалий от овец во всех обследованных районах отмечены яйца нематод.



Таблица 1. Зараженность овец гельминтами в Республике Алтай
(по результатам овоскопии)

Регион	Число проб	УЗ, %	Уровень зараженности, %			
			подотряд Strongylata	род Nematodirus	род Trichocephalus	род Moniezia
Северный Алтай	156	84,2	80,7	22,5	16,7	10,4
Центральный Алтай	130	64,0	56	22,7	9,8	14,8
Западный Алтай	133	62,9	45	6,3	16,5	7,5
Юго-Восточный Алтай	146	33,0	31,3	9,3	11	0

Из таблицы видно, что уровень зараженности гельминтами из подотряда Strongylata в большей степени отмечен у овец Северного Алтая, в меньшей – у животных Юго-Восточного Алтая (33,0 %).

Яйца нематодир находили у овец Центрального и Северного Алтая. Наименьший уровень зараженности отмечали у овец Западного Алтая. Овцы заражены трихоцефалами примерно в равной степени во всех обследованных районах. Уровень зараженности овец мониезиями в Северном и Центральном Алтае сходен и находится в пределах 10,4–14,8 %. В меньшей степени мониезиями овцы заражены в Западном Алтае, а при проведении исследований в Юго-Восточном Алтае эти цестоды не обнаружены.

При ларвоскопических исследованиях 453 проб фекалий от овец из различных физико-географических зон Республики установлено, что гельминты овец представлены одним подотрядом и шестью родами нематод желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и одним родом нематод легких (табл. 2).

Таблица 2. Зараженность овец нематодами по данным ларвоскопии

Показатель зараженности	Алтай			
	Северный n = 132	Западный n = 146	Центральный n = 96	Юго-Восточный n = 79
Уровень зараженности, %	83,8	65,4	53,1	28,2
п/о Strongylata (ЖКТ)	83,1	65,4	7,1	18,6
Ostertagia	80,1	35,2	46,9	1,9
Oesophagostomum	34,3	0	1,5	0
Chabertia	11,7	0	6	0
Nematodirus	6,9	34,6	14,5	7,8
Strongyloides	9,1	0	0,9	0
Haemonchus	12,2	19,2	0,8	9,1
Protostrongylus	29,5	26,9	17,6	0

В результате исследований установлено, что уровень зараженности овец гельминтами в Северном Алтае, в среднем, составляет 83,8 %. Наибольшее распространение имеют

стронгилята желудочно-кишечного тракта и гельминты родов *Ostertagia*, *Oesophagostomum* и *Protostrongylus*.

Уровень зараженности овец Западного и Центрального Алтая сходен. Однако есть некоторые различия. Так, у животных Западного Алтая по данным ларвоскопии в целом преобладают представители подотряда *Strongylata* ЖКТ (65,4 %), из родов – *Ostertagia*, *Nematodirus* и *Protostrongylus*. Не обнаружены личинки эзофагостом и хабертий. У овец Центрального Алтая доминирующее значение имеет род *Ostertagia*, значительно в меньшей степени – *Protostrongylus* и *Nematodirus*; гельминты других родов представлены в незначительной степени.

Юго-Восточный Алтай значительно отличается от других районов. Так, уровень зараженности нематодами здесь составляет 28,2 % с преобладанием подотряда *Strongylata* желудочно-кишечного тракта. В пробах также обнаружены представители родов *Haemonchus*, *Nematodirus* и *Ostertagia*; нематоды других родов в пробах отсутствуют.

После проведения ово- и ларвоскопических исследований можно заключить, что более представительным как по родовому разнообразию, так и по уровню зараженности овец гельминтами является Северный Алтай. Животные Западного и Центрального Алтая заражены гельминтами примерно на одном уровне. В наименьшей степени отмечена зараженность овец в Юго-Восточном Алтае, кроме того в этом районе нами не обнаружены *Moniezia* и легочные нематоды *Protostrongylus*.

Данный характер зараженности овец гельминтами в Северном Алтае складывается из-за благоприятных природно-климатических условий для развития личинок нематод, значительного количества осадков и продолжительности безморозного периода. Немного менее благоприятные климатические условия для развития паразитов в окружающей среде находятся в Западном и Центральном Алтае. Более суровые природные условия в высокогорном Юго-Восточном Алтае определяют низкий уровень зараженности животных кишечными и легочными паразитами.

По данным 52 неполных гельминтологических вскрытий нами установлено, что гельминтокомплекс овец Северного и Центрального Алтая представлен 10 родами, а Юго-Восточного Алтая – 5 родами.

При анализе родовой структуры паразитокомплекса овец Северного Алтая (рис. 1) установлено, что наибольшее значение индекса в гельминтоценозе овец имеют роды *Ostertagia* – 14,5, *Haemonchus* – 14,5, *Trichostrongylus* – 13,6, *Dicrocoelium* – 12,1 и *Protostrongylus* – 10,2.

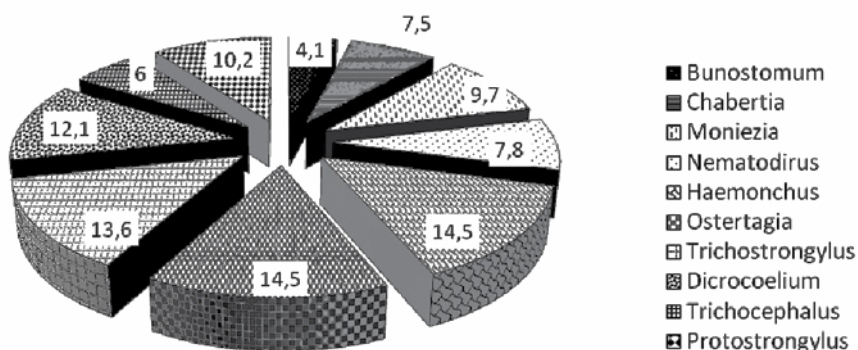


Рис. 1. Родовая структура гельминтокомплекса овец Северного Алтая

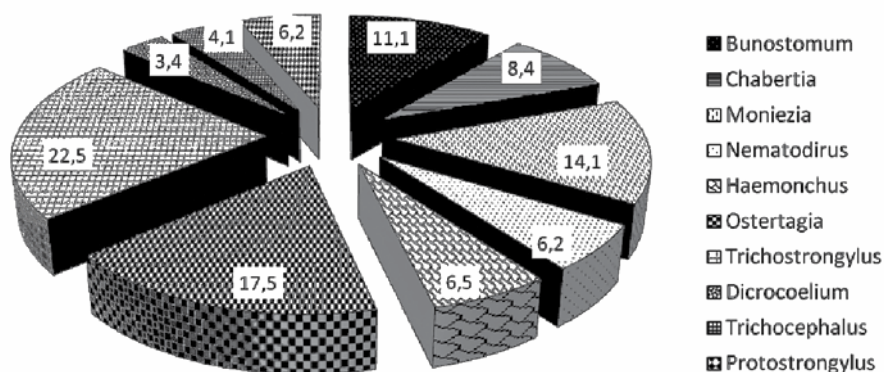


Рис. 2. Родовая структура гельминтокомплекса овец Центрального Алтая

Гельминтокомплекс овец Юго-Восточного Алтая (рис. 3) значительно бедней и представлен 5 родами; в отличие от других зон в паразитоценозе отсутствуют гельминты родов *Dicrocoelium*, *Moniezia*, *Bunostomum*, *Chabertia* и *Ostertagia*. В паразитоценозе доминируют представители родов *Trichostrongylus* – 48,7, *Trichocephalus* – 18,9 и *Nematodirus* – 12,5, в меньшей степени представлены *Protostrongylus* – 2,1.

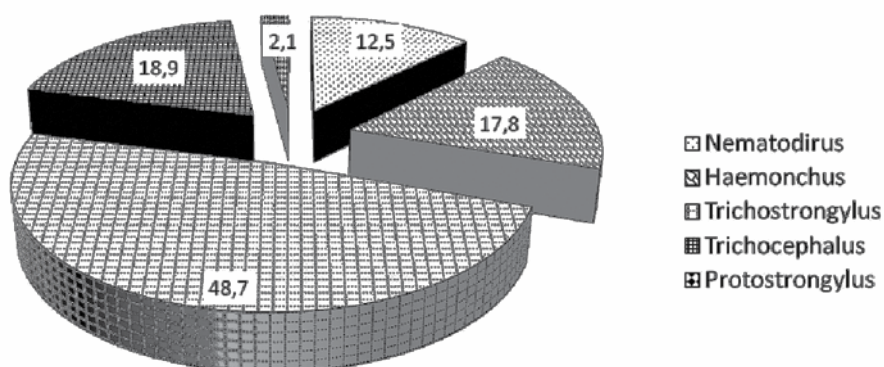


Рис. 3. Родовая структура гельминтокомплекса овец Юго-Восточного Алтая

В качестве нового противопаразитарного средства при кишечных гельминтозах испытана водная суспензия сухого концентрата СКВС-АА. После спаивания водной суспензии видимых признаков интоксикации у животных не обнаружено, основные физиологические показатели (температура, пульс, дыхание) оставались в пределах нормы. Результаты опыта приведены в таблице 3.

До обработки животные в опытных группах 1 и 2 были заражены кишечными стронгидами (без нематодир) на 100 %, в группе 3 – на 90 %. Среднее число яиц кишечных стронгидов в 1 г фекалий в первой группе составило 866,0, во второй – 803,1 и третьей – 507,8.

Нематодирами в 1 и 2 группе были заражены на 30 %, в третьей – на 10 %. Среднее число яиц в первой группе составило 83,6, во второй – 10,1 и в третьей – 12,7. Трихоцефалами в первой группе животные были заражены на 70 %, во второй – на 60 и в третьей – на 10 %. Среднее число яиц в первой группе составило 553,2, во второй – 50,7 и в третьей – 9,2.



Таблица 3. Эффективность водной суспензии СКВС-АА
при кишечных гельминтозах овец

№ п/п	Препарат, доза	Число овец в группе	ЭИ, %	Среднее число яиц в 1 г фекалий на животное	ЭЭ, %	ИЭ, %
<i>Кишечные стронгиляты без нематодир (первая группа)</i>						
1	СКВС-АА по 10 мл	10	10	2,3	90	97,7
2	Контроль	10	100	866,0	—	—
<i>Нематодуры (первая группа)</i>						
3	СКВС-АА по 10 мл	10	0	0	100	100
4	Контроль	10	30	83,6	—	—
<i>Трихоцефалы (первая группа)</i>						
5	СКВС-АА по 10 мл	10	0	0	100	100
6	Контроль	10	70	53,2	—	—
<i>Мониезии (первая группа)</i>						
7	СКВС-АА по 10 мл	10	0	0	100	100
8	Контроль	10	80	1945,6	—	—
<i>Кишечные стронгиляты без нематодир (вторая группа)</i>						
9	СКВС-АА по 20 мл	10	0	0	100	100
10	Контроль	10	100	803,1	—	—
<i>Нематодуры (вторая группа)</i>						
11	СКВС-АА по 20 мл	10	0	0	100	100
12	Контроль	10	30	10,1	—	—
<i>Трихоцефалы (вторая группа)</i>						
13	СКВС-АА по 20 мл	10	0	0	100	100
14	Контроль	10	60	50,7	—	—
<i>Мониезии (вторая группа)</i>						
15	СКВС-АА по 20 мл	10	0	0	100	100
16	Контроль	10	60	647,3	—	—
<i>Кишечные стронгиляты без нематодир (третья группа)</i>						
17	СКВС-АА по 30 мл	10	0	0	100	100
18	Контроль	10	90	507,8	—	—
<i>Нематодуры (третья группа)</i>						
19	СКВС-АА по 30 мл	10	0	0	100	100
20	Контроль	10	10	12,7	—	—
<i>Трихоцефалы (третья группа)</i>						
21	СКВС-АА по 30 мл	10	0	0	100	100
22	Контроль	10	10	9,2	—	—
<i>Мониезии (третья группа)</i>						
23	СКВС-АА по 30 мл	10	0	0	100	100
24	Контроль	10	80	684,0	—	—



Мониезиями, животные в группе №1 были заражены на 80%, среднее число яиц в 1 грамме фекалий составило 1945,6 я/г.ф., в группе №2 - 60% при среднем количестве яиц 647,3 я/г.ф. и в группе №3 на 40% при среднем количестве яиц 684,0 я/г.ф.

Спустя 14 сут после обработки были проведены повторные гельминтооовоскопические обследования животных. Установлено, что животные 2 и 3 групп полностью освободились от кишечных стронгилят. В этих группах эффективность препарата составила 100 %.

Таким образом, испытанный нами сухой концентрат водной суспензии из расчета 10, 20 и 30 мл на животное не оказал токсического воздействия на организм ягнят. Установлено, что водная суспензия СКВС-АА при кишечных гельминтозах в дозе 20 и 30 мл на животное показала 100%-ную эффективность. В дозе 10 мл на голову препарат при мониезиозе оказал 100%-ный эффект, при кишечных нематодозах эффективность оказалась незначительно ниже, при этом экстенсэффективность составила 90, интенсэффективность – 97,7 %. По результатам опытов оптимальной можно считать дозу 0,7–0,8 мл 20%-ной водной суспензии на 1 кг массы животного.

Заключение

В результате овоскопических исследований установлено, что наибольший уровень зараженности овец гельминтами установлен в Северном Алтае – 83,8 %. Наиболее представлен комплекс кишечных стронгилят (80,7 %) и гельминты родов *Ostertagia*, *Oesophagostomum* и *Protostrongylus*. Уровень зараженности овец Западного и Центрального Алтая сходен; по данным ларвоскопии в целом преобладают представители подотряда *Strongylata* ЖКТ (53,1 и 65,4 %). У овец Центрального Алтая доминирует род *Ostertagia*, в меньшей степени – *Protostrongylus* и *Nematodirus*, гельминты других родов представлены в незначительной степени. Юго-Восточный Алтай существенно отличается от других зон. Так, уровень зараженности нематодами здесь составляет 28,2 % с существенным преобладанием представителей родов *Haemonchus* и *Nematodirus*.

Паразитокомплекс овец Северного и Центрального Алтая представлен 10, Юго-Восточного – 5 родами. Наибольшее значение индекса имеют роды *Ostertagia* – 14,5, *Haemonchus* – 14,5, *Trichostrongylus* – 13,6, *Dicrocoelium* – 12,1 и *Protostrongylus* – 10,2. Значения родового индекса паразитокомплекса овец Центрального Алтая незначительно отличается от таковых Северного Алтая и дикроцелии здесь не занимают доминирующего положения. Гельминтокомплекс овец Юго-Восточного Алтая значительно бедней и представлен 5 родами, среди которых доминируют *Trichostrongylus* – 48,7, *Trichocephalus* – 18,9 и *Nematodirus* – 12,5.

Испытанная нами 20%-ная водная суспензия сухого концентрата из расчета 10, 20 и 30 мл на животное не оказала токсического воздействия на организм ягнят. В результате испытания установлено, что СКВС-АА при мониезиозе в дозе 10 мл на голову показал 100%-ную эффективность, а при кишечных нематодозах экстенсэффективность составила 90, интенсэффективность – 97,7 %. В дозе 20 и 30 мл на животное препарат показал 100%-ную эффективность при кишечных гельминтозах.

Работа выполнена при поддержке Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг. Проект № VI.51.1.9. и гранта РФФИ № 13-04-98079.

Литература

1. Василенко Ю.А., Марченко В.А., Ефремова Е.А. Кишечные гельминтозы овец Центрального Алтая и эффективность применения противопаразитарных кормовых гранул при некоторых инвазиях // Рос. паразитол. журнал. – 2010. – Вып. 2. – С. 37–42.
2. Марченко В.А., Ефремова Е.А., Сайтов В.Р. К эпизоотологической оценке паразитоценозов сельскохозяйственных животных // Сб. раб. «Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке». – Новосибирск, 2005. – С. 130–132.
3. Марченко В.А., Ефремова Е.А., Макашеев В.К., Василенко Ю.А., Васильева Е.А. Унифицированная система лечебно-профилактических мероприятий при зоопаразитах овец в Республике Алтай. – Новосибирск, 2012.
4. Марченко В.А. Фауна эктопаразитов крупного рогатого скота Горного Алтая // Рос. паразитол. журнал. – 2012. – Вып. 4. – С. 24–28.



References

1. Vasilenko Ju.A., Marchenko V.A., Efremova E.A. Kishechnye gel'mintozy ovec Central'nogo Altaja i jeffektivnost' primeneniya protivoparazitarnyh kormovyh granul pri nekotoryh invazijah [Intestinal helminthosis in sheep of Central Altai and efficacy of using antiparasitic feed pellets at some infections]. Ros. parazitol. zhurnal, 2010, Iss. 2, pp. 37–42.
2. Marchenko V.A., Efremova E.A., Saitov V.R. K epizootologicheskoj ocenke parazitocенозов sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh [On epizootological estimation of parasite cenosis in farm animals]. Sb. rab. «Parazitologicheskie issledovanija v Sibiri i na Dal'nem Vostoke», Novosibirsk, 2005, pp. 130–132.
3. Marchenko V.A., Efremova E.A., Makaseev V.K. Unificirovannaja sistema lechebno-profilakticheskikh meroprijatij pri zooparazitozah ovec v Respublike Altaj [Standardized system of medical-preventive measures at zooparasitosis in sheep on Altai Republic], Novosibirsk, 2012.
4. Marchenko V.A. Fauna ektoparazitov krupnogo rogatogo skota Gornogo Altaja [Ectoparasite fauna in cattle of Gorny Altai]. Ros. parazitol. zhurnal, 2012, Iss. 4, pp. 24–28.

Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Received 12.05.2014

Accepted 14.01.2015

Structure of helminth complex of sheep in Gorny Altai and efficacy of the antiparasite suspension at treatment of helminthosis in sheep

V.A. Marchenko¹, Yu.A. Vasilenko²

¹ Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch of RAS (ISEA SB RAS), Novosibirsk, 11 Frunze S., e-mail: oestrus@mail.ru

² Gorno-Altai Research Institute of Agriculture, 649100, Altai Republic, v. Maima, ul. Katunskaya 2, e-mail: uravas78@mail.ru

Abstract

Helminth infection in sheep and the structure of parasite complexes in different regions of Gorny Altai have been studied. Standard helminthological methods were used: helminthoovoscopy by the method of Fulleborn, Kotelnikov–Hrenov and helmintholaryvoscopy by the Berman–Orlov method. The calculation of the average egg number was performed using the counting chamber located at All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin. The species composition and helminth infection in animals were detected using K. I. Skryabin method of incomplete post-mortem examination. The highest infection level has been determined in Northern Altai (83,8 %). The helminth complex of sheep in Northern and Central Altai is represented by 10 and in South-Eastern Altai – by 5 species. Gastrointestinal strongylates dominate in the structure of parasite complex. The representatives of species *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Protostrongylus*, *Dicrocoelium* and *Moniezia* have the greatest epizootic significance. The 20 % water suspension of dry concentrate of antiparasitic preparation SKVS- AA (CKBC-AA) in various dosages has been tested. The antiparasitic preparation has shown 90–100 % efficacy against gastrointestinal helminthosis.

Keywords: helminths, sheep, infection, structure, parasite complex, preparations, efficacy.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 03.06.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 619:616.995.122.21

DOI: 10.12737/10221

Органы прикрепления трематоды *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758. Ч. 1. Ротовая присоска

Ф.М. Соколина

Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18, e-mail: fsokolina_int@kpfu.ru

Реферат

Изучено строение ротовой присоски трематоды *Fasciola hepatica*, являющейся органом фиксации на стенках желчных протоков печени человека и позвоночных животных. При световой и растровой электронной микроскопии ротовой присоски *F. hepatica* установлено, что она состоит из кольцевых и продольных мышечных образований разной сложности, которые отличаются степенью развития мышечных волокон. Поперечные мышечные волокна связывают кольцевые мышцы. Ротовая присоска выполняет функцию питания и прикрепления. Она очень мобильна и ее диаметр изменчив за счет сокращения или расслабления мышц. При сокращении мышечных волокон полость присоски уменьшается за счет создавшегося вакуума в полости присоски *F. hepatica* прочно закрепляется на стенке желчных протоков печени. На дне ротовой присоски расположено ротовое отверстие. При голодании *F. hepatica* кольцевые мышцы сокращаются, закрывают ротовое отверстие и ротовая присоска принимает вид воронки.

Ключевые слова: *Fasciola hepatica*, ротовая присоска, морфология, электронная микроскопия.

Введение

Fasciola hepatica Linnaeus, 1758 принадлежит к семейству Fasciolopsidae Odner (Fascioline Loos) отряда Prosostomata Odner. Трематода *F. hepatica* паразитирует в желчных протоках печени животных и человека. Паразитизм связан с борьбой за существование и паразит постоянно приспосабливается к новым условиям. Для *F. hepatica* важно надежно укрепиться в желчных протоках печени хозяина, поэтому в ее морфологии широкое развитие получили органы прикрепления, которые могут быть вновь приобретенными или реформированными частями существующих органов сосальщика. Для фасциолы органами прикрепления к стенкам желчного протока хозяина являются присоско-мускульные диски. Имея антиферментативную стойкость секрета желез, фасциола способна жить в переваривающей среде.

Возникает вопрос: как присоски, занимающие на теле фасциолы маленькую площадь, создают комфортные условия проживания фасциолы в течение всей жизни на стенках желчных протоков печени? [1, 3]. Тщательное изучение покровов тела фасциолы на световом, электронном и растровом электронном микроскопах позволили дополнить наши знания по этому вопросу.

На теле мариты, кроме ротовой, брюшной, половой и терминальной органов прикрепления, обнаружены островки многочисленных мелких присосок, плотно прилегающих друг к другу.

Фасциола оказывает механическое воздействие на стенки протоков желчных путей, химическое воздействие продуктами обмена веществ – в совокупности это и является причиной разрушения печени.

Материалы и методы

Исследовали в световом и растровом электронном микроскопах прикрепитель-

ные органы *F. hepatica*, паразитирующего в протоках печени человека и позвоночных животных.

Подробно изучена морфология ротовой присоски фасциолы длиной тела 2,57 и шириной 1,32 см.

Результаты и обсуждение

Паразитизм – это специальная категория взаимоотношений между организмами разных видов. Он характеризуется использованием хозяина как места обитания, борьбы за существование и приспособления к новым условиям.

Для сосальщиков органом прикрепления к хозяину являются присоско-мускульные диски.

Наши исследования в растровом электронном микроскопе позволили выявить ранее неизвестные структуры ротовой присоски и околоротовой зоны. На снимках четко видны кольцевые мышечные волокна, их положение по отношению друг к другу и поперечные мышечные волокна, связывающие кольцевые мышцы.

Ротовая присоска расположена на кончике переднего отдела тела фасциолы и выполняет две функции: питания и прикрепления.

В обычном положении у фасциол ротовая присоска видна в профиль. При фиксации присоска перемещается в сторону брюшной поверхности, незначительно опускается на вентральную сторону и занимает субтерминальное положение (рис. 1, А, Б).

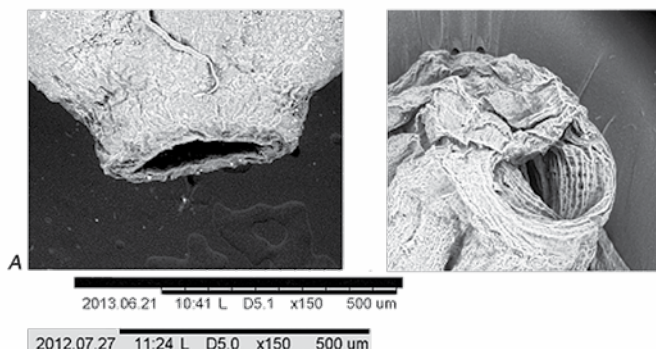


Рис. 1. Положение ротовой присоски фасциолы:
А – живой; Б – фиксированной

Ротовая присоска очень мобильна, ее диаметр изменчив. Полость присоски окаймлена мощно развитыми кольцевыми и поперечными мышечными волокнами. Сокращением или расслаблением мышц полость присоски может уменьшаться или увеличиваться [1, 2]. Присоска при расслаблении мышц имеет вид кольца – это хорошо развитое мускулистое образование (рис. 2, А, Б).

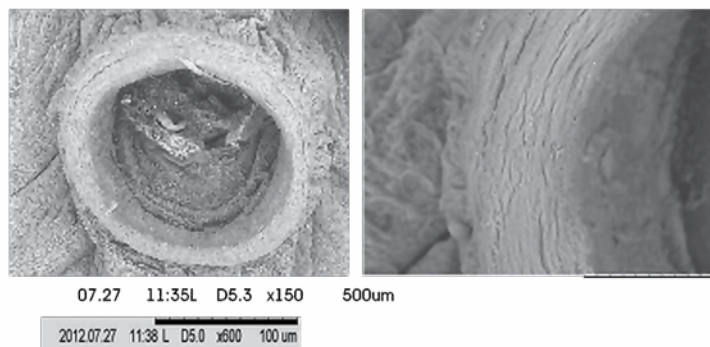


Рис. 2. Ротовая присоска *Fasciola hepatica*:
А – в виде кольца; Б – кольцевые мышцы

Сокращение глоточных кольцевых мышц и поперечных мышц ротовой присоски уменьшают ее объем. За счет создавшегося вакуума в полости присоски фасциола прочно закрепляется на стенках желчных протоков печени животных и человека.

Нам удалось выявить ранее неизвестные структуры ротовой присоски. На переднем отделе тела фасциолы находится мышечная ротовая присоска диаметром 1,85 мм, площадью 2,68 мм². Толщина присоски 0,91 мм. При ширине кольца ротовой присоски 0,67 мм, диаметр ее полости равнялся 0,5 мм. Эти величины изменчивы, зависят от состояния ротовой присоски (от полного смыкания до полного расслабления) и возраста фасциолы. Рот ведет в мышечную глотку и продолжается узким пищеводом.

Мышечный валик дисков присосок представляет собой сложную систему продольных и поперечных мышечных волокон. Действием комплекса этих мышц полость присоски может уменьшаться и увеличиваться.

При рассмотрении слизистого и тонкого эпителиального покрова в растровом электронном микроскопе удастся рассмотреть мышечную структуру присосок фасциолы (рис. 3, А, Б). Четко просматриваются расположенные параллельно друг к другу кольцевые мышечные волокна присоски и строго перпендикулярные к ним параллельно расположенные поперечные мышечные волокна.

На дне ротовой присоски в центральной светлой полости располагается ротовое отверстие, ограниченное дорзальной полулунной складкой. В глубине ротовой присоски хорошо просматривается образование, которое, видимо, участвует в разрушении стенки желчных протоков (рис. 4, А, Б)

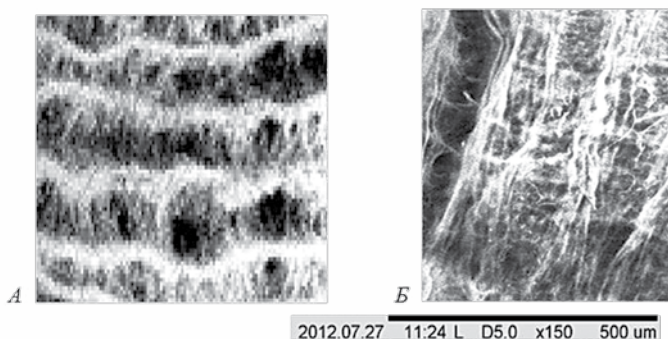


Рис. 3. Ротовая присоска:

А – кольцевые мышечные волокна; Б – поперечные мышечные волокна

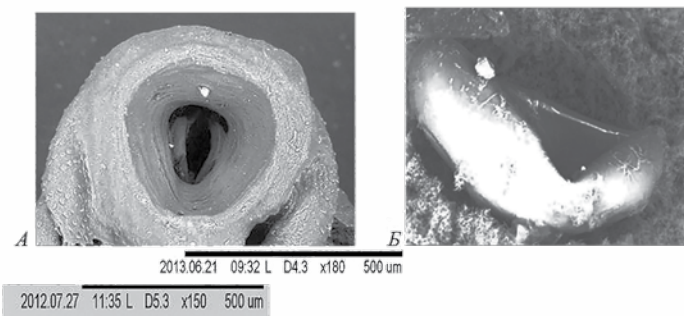
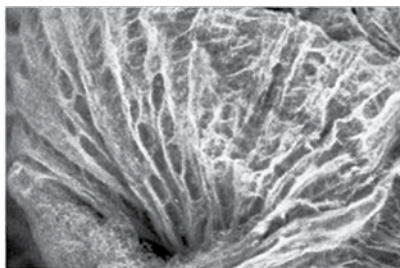


Рис. 4. Ротовая присоска:

А – открытое ротовое отверстие; Б – полулунная складка глотки на дне ротовой присоски

Существует мнение, что мышцы ротовой присоски сильно разветвлены, что она воронковидная [4]. Проведенные исследования не подтвердили это предположение. Выяснилось, что изменение формы ротовой полости зависит от состояния мышц глотки. Она сложно организована в связи с выполняемыми функциями (рис. 5).

Исследования показали, что ротовая присоска имеет вид кольца с кольцевыми и перпендикулярно к ним расположенными поперечными мышечными волокнами. При голодании фасциолы глоточные кольцевые мышцы сокращаются, замыкают ротовое отверстие, и в это время ротовая присоска становится воронковидной. Это связано с тем, что кольцевые мышцы, расположенные ближе к наружной поверхности присоски, мобильны, а состояние мышц, находящихся в глубине присоски, зависит от кольцевых мышц ротового отверстия и протракторов глотки [1].



2012.07.27 11:24 L D5.0 x150 500 um

Рис. 5. Воронковидность ротовой присоски:
расположение мышечных волокон при замкнутой глотке

Таким образом, ротовая присоска представлена кольцевыми и соединяющими их перпендикулярно к ним расположенными продольными мышечными волокнами. Этот орган с мощно развитыми мышечными волокнами покрыт сплошным гомогенным прозрачным неклеточным тонким слоем. Ранее установлено, что этот слой представлен цитоплазматическим тегументом с вакуолями, митохондриями и гранулами [5].

Литература

1. Соколова Ф.М. Формирование, ультраморфология, биология и экология мирацидия трематоды *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2003.
2. Keiser J., Morson G. *Fasciola hepatica*: Tegumental alterations in adult flukes following in vitro in vivo administration of artesunate and artemether // *Exp. Parasitol.* – 2008. – V. 230.
3. Sommer F. Die Anatomie des Leberegels *D. hepaticum* L., 1758 // *Z. Wiss. Zool.* – 1880. – V. 34.
4. Threadgold L. The tegument and associated structures of *Fasciola hepatica* // *Quart J. Micr. Sci.* – 1963. – V. 104, № 4.

References

1. Sokolina F.M. Formirovanie, ul'tramorfologija, biologija i jekologija miracidija trematody *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758. [Formation, ultramorphology, biology and ecology of the miracidium of trematode *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758]. Kazan': Izd-vo Kazanskogo in-ta, 2003.
2. Keiser J., Morson G. *Fasciola hepatica*: Tegumental alterations in adult flukes following in vitro in vivo administration of artesunate and artemether. *Exp. Parasitol.*, 2008, V. 230.
3. Sommer F. Die Anatomie des Leberegels *D. hepaticum* L., 1758. *Z. Wiss. Zool.*, 1880, V. 34.
4. Threadgold L. The tegument and associated structures of *Fasciola hepatica*. *Quart J. Micr. Sc.*, 1963, V. 104, № 4.



Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 03.06.2014

Accepted 14.01.2015

Attachment organs of trematode *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758

P. 1. Oral sucker

F.M. Sokolina

Kazan (Privolzhsky) Federal University

420008, Kazan, Kremlevskaya st., 18, e-mail: fsokolina.int@kpfu.ru

Abstract

The structure of oral sucker of trematode *Fasciola hepatica*, an organ of fixation to the walls of hepatic ducts in human and vertebrate animals, has been studied. Light and stereoscan electron microscopic observations on the oral sucker of trematode *F. hepatica* allow to determine that it consists of various complex circular and longitudinal muscle layers that differ from each other in the stage of development of muscle fibers. Transverse muscle fibers connect circular muscles. The oral sucker performs nutrition and attachment functions. The oral sucker is very mobile and its diameter changes due to muscle contraction and relaxation. At contraction of muscle fibers the cavity of oral sucker becomes smaller because of the vacuum generated in its cavity. *F. hepatica* is firmly attached to the walls of hepatic ducts. On the bottom of oral sucker is a mouth opening. When *F. hepatica* feels hungry its circular muscles contract, cover the mouth opening, and the oral sucker takes the shape of a funnel.

Keywords: *Fasciola hepatica*, oral sucker, morphology, scanning electron microscopy.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 03.06.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 619:576.895.1

DOI: 10.12737/10222

Материалы к гелминтофауне травяной лягушки *Rana temporaria* Linnaeus, 1768 (Amphibia: Anura) в Республике Мордовия

И.В. Чихляев¹, А.Б. Ручин²

¹Институт экологии Волжского бассейна РАН
445003, Самарская область, г. Тольятти, ул. Комзина, 10,
e-mail: diplodiscus@mail.ru

²Мордовский государственный природный заповедник им. П. Г. Смидовича
431230, Республика Мордовия, Темниковский район, пос. Пушта,
e-mail: sasha_ruchin@rambler.ru

Реферат

Приведены сведения о гелминтофауне травяной лягушки *Rana temporaria* Linnaeus, 1768 в Республике Мордовия. Обнаружено 16 видов гелминтов: Monogenea – 1 вид, Trematoda – 11 и Nematoda – 4. Доминирующие по числу видов половозрелые и личиночные стадии трематод характеризуются низкими показателями зараженности и относятся к редким паразитам данного хозяина. Фоновыми паразитами с высокой степенью инвазии являются геонематоды *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788) и *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782), которые были найдены у всех лягушек; реже встречаются нематода *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845), трематоды *Haemoloma cylindracea* Zeder, 1800 и *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819). Различия в отдельных популяциях амфибий определяются разным составом трематод и носят биотопический характер.

Ключевые слова: травяная лягушка, *Rana temporaria*, гелминтофауна, моногенеи, трематоды, нематоды, Республика Мордовия.

Введение

Травяная лягушка *Rana temporaria* Linnaeus, 1768 распространена в Европе от Пиренеев до Урала, Западной Сибири и считается типично лесной формой, населяющей равнинные и горные хвойные, смешанные и лиственные леса, по которым проникает в тундру и лесостепь [10]. Обычно весенне-летний сезон она проводит на суше, удаляясь от водоемов на значительные расстояния, но обживая лишь влажные биотопы. На южной и восточной границах ареала распространена спорадически. В Мордовии травяная лягушка нередко, но чаще встречается в восточной части республики [17–19].

Гелминтофауна травяной лягушки в европейской части России изучена недостаточно. Первые сведения о гелминтах данного вида амфибий получены в окрестностях г. Ленинграда [12] и в Калининградской области [4]. В дальнейшем стали известны результаты исследований, проведенных в Вологодской [16], Костромской [15], Ивановской [8], Калужской областях [29], Пермском крае [30]. На территории Среднего Поволжья гелминты травяной лягушки изучали в Нижегородской области [11, 13], Республиках Татарстан [5, 24] и Башкортостан [1, 31].

Цель настоящей работы – характеристика видового состава гелминтофауны травяной лягушки из популяций, обитающих на территории Республики Мордовия.

Материалы и методы

Сбор материала проводили в 2007–2008 гг. на территории г. Саранска и трех районов Мордовии: Ардатовском, Большеигнатовском и Чамзинском.



Всего методом полного гельминтологического вскрытия [22] обследовано 89 экз. половозрелых и преимущественно одноразмерных амфибий. Сбор, фиксацию и камеральную обработку гельминтологического материала проводили общепринятыми методами [2] с учетом дополнений, предложенных для изучения мезо- и метацеркарий трематод [25, 26]. Видовая диагностика гельминтов выполнена по сводкам Рыжикова с соавт. [21] и Сударикова с соавт. [27]. Математическую обработку проводили в пакетах программ Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Всего у травяной лягушки в популяциях Мордовии выявлено 16 видов гельминтов, относящихся к 3 классам: Monogenea – 1, Trematoda – 11 (из них 1 вид на стадии мезо- и 4 – метацеркарий) и Nematoda – 4 (табл. 1). Далее приводится их список.

Monogenea: *Polystoma integerrimum* (Fröhlich, 1798);

Trematoda: *Gorgoderina cygnoides* (Zeder, 1800), *G. asiatica* Pigulevsky, 1945, *Gorgoderina vitelliloba* (Olsson, 1876), *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800), *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819), *Diplodiscus subclavatus* (Pallas, 1760), *Paralepoderma cloacicola* (Leuhe, 1909), mtc., *Strigea strigis* (Schränk, 1788), mtc., *S. sphaerula* (Rudolphi, 1803), mtc., *Alaria alata* (Goeze, 1782), msc., Trematoda sp. I, mtc.;

Nematoda: *Rhabdias bufonis* (Schränk, 1788), *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782), *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845), *Neoxysomatum brevicaudatum* (Zeder, 1800).

Большинство идентифицированных видов гельминтов являются распространенными паразитами земноводных. Из них 13 видов относятся к широко специфичным, полигостальным паразитам бесхвостых амфибий и один (*G. asiatica*) – специфичным, олигостальным для представителей семейства Ranidae. Паразитов, узко специфичных данному хозяину, не найдено. Для 9 видов гельминтов травяная лягушка служит окончательным хозяином, для одного (*A. alata*) – вставочным, для четырех – дополнительным и/или резервуарным. Еще для двух видов трематод (*G. vitelliloba*, *H. cylindracea*) она совмещает обе функции и является амфиксическим хозяином.

Гельминтофауна травяной лягушки включает три группы паразитов в зависимости от способа поступления, стадий развития и особенностей жизненного цикла: 1) циркулирующие по трофическим связям, половозрелые стадии (мариты) трематод (автогенные биогельминты); 2) взрослые формы нематод и моногеней с прямым циклом развития (автогенные геогельминты); 3) активно проникающие из воды, личиночные стадии гельминтов (аллогенные биогельминты). Для первых двух групп паразитов амфибии являются окончательными хозяевами, для последней – вставочными (мезоцеркарными), дополнительными (метацеркарными) и/или резервуарными (паратеническими).

Группа автогенных биогельминтов у травяной лягушки в Мордовии насчитывает 6 видов трематод, локализующихся в мочевом пузыре (*G. cygnoides*, *G. asiatica*, *G. vitelliloba*), легких (*H. cylindracea*) и кишечнике (*D. subclavatus*, *P. claviger*). Маритами трематод амфибии заражаются на протяжении всего сезона активности, за исключением «брачного поста», употребляя в пищу их дополнительных хозяев – водных беспозвоночных (личинок и имаго насекомых) и позвоночных (головастиков и сеголеток амфибий).

Так, поступление видов *G. cygnoides* и *G. asiatica* идет через личинок стрекоз разных родов и видов, ручейников *Limnophilus flavicornis* [9, 27]. Трематод *P. claviger* земноводные приобретают, поедая личинок и имаго жуков родов *Rhantus*, *Acilius*, *Cybister*, *Dytiscus*, *Cilistes* и *Hydrophilus*, ручейников родов *Phryganea*, *Limnophilus*, *Grammotaulius* и *Triaenodes*, стрекоз *Sympetrum flaveolum* и *S. vulgatum*, поденок *Ephemera vulgata*, вислокрылок *Sialis lutaria*, двукрылых *Cloen dipterum*, изопод *Asellus aquaticus*, бокоплавов *Gammarus pulex* и *Pontgammarus robustoides* [27, 28, 33]. Трематодой *D. subclavatus* травяная лягушка заражается уже на стадии головастиков, случайно заглатывая с водой инцистированных адо-лескариев [23].

Инвазия *H. cylindracea* непосредственно связана с проникновением церкарий. При этом, эксцистирование метацеркарий, их последующая миграция к месту локализации и маритогония совершаются в одной особи хозяина [6, 32]. Установлена возможность инвазии церкариями паразита, минуя стадию метацеркарий [34]. Для трематоды *G. vitelliloba*,

напротив, в качестве дополнительных и окончательных хозяев выступают разные по возрасту особи земноводных (головастики и взрослые лягушки, соответственно), а заражение возможно только вследствие внутри- или межвидового каннибализма [7].

Ко второй группе паразитов данного хозяина относятся 4 вида геонематод, инвазия которыми носит случайный характер и совершается в течение всего периода активности. Заражение видом *Rh. bufonis* осуществляется в результате перкутанного проникновения из почвы инвазионных личинок, мигрирующих затем с лимфо- и кровотоком к месту локализации – в легкие хозяина [35]; либо через резервуарных хозяев – олигохет, моллюсков. Остальные виды нематод (*O. filiformis*, *C. ornata* и *N. brevicaudatum*) являются паразитами кишечника, куда попадают путем перорального переноса при случайном контакте хозяина с инвазионными личинками.

Помимо нематод, к группе автогенных геогельминтов принадлежит и единственный вид моногеней *P. integerrimum*. Заражение им лягушек случается только на личиночной стадии, когда вышедшие из яиц свободноплавающие личинки поселяются на внешних жабрах молодых головастиков и превращаются в половозрелую гиродактилоидную «жаберную» форму, продуцирующую яйца. Выходящие из них неотенические личинки, в связи с зарастанием жаберной щели у головастиков старшего возраста, прикрепляются на их внутренние жабры и впоследствии незрелыми мигрируют через кишечник в мочевой пузырь хозяина, где завершают метаморфоз [3].

Третью группу паразитов травяной лягушки в Мордовии составляют 5 видов трематод на стадии мезо- и метацеркарий. Метацеркарии *P. cloacicola* локализуются в подъязычных мышцах и брыжейках; метацеркарии *S. strigis* и *S. sphaerula* – в полости тела, на серозных покровах внутренних органов; мезоцеркарии *A. alata* – в жировой ткани, брыжейках и мышцах; личинки неидентифицированной *Trematoda* sp. I – в паренхиме печени, почках и стенках кишечника. Заражение личинками трематод происходит в воде в ходе активного перкутанного и/или перорального проникновения церкарий в организм хозяина с последующей миграцией к месту локализации и инцистированием. Поступление их начинается уже на стадии головастиков и возобновляется всякий раз при посещении взрослыми лягушками водоемов.

Находки личиночных стадий трематод свидетельствуют об участии амфибий в роли вставочного, дополнительного и/или резервуарного хозяина в циркуляции паразитов рептилий, хищных птиц и млекопитающих. Так, окончательными хозяевами метацеркарий *P. cloacicola* являются ужи, редко – гадюки, *S. strigis* и *S. sphaerula* – совы и врановые птицы, соответственно, мезоцеркарий *A. alata* – псовые млекопитающие [14, 27, 36]. Являясь дополнительным и/или вставочным хозяином личиночных форм трематод, травяная лягушка участвует в передаче их также и резервуарным хозяевам. Для земноводных в этом качестве, как правило, выступают пресмыкающиеся (обыкновенные уж и гадюка). Очень широкий круг резервуарных хозяев у трематоды *A. alata*: резервуарные хозяева I порядка – батрахофаги (рептилии и микро-маммалии) и II порядка – миофаги (совы, дневные хищные, врановые, утиные птицы, куны, кошачьи и псовые млекопитающие). Однако, низкий в целом уровень инвазии личиночными стадиями трематод показывает, что роль травяной лягушки в заражении гельминтами хищников высележащих трофических уровней – более чем скромная.

Наибольшее число видов гельминтов отмечено у травяной лягушки в Большеигнатовском районе на территории НП «Смольный» (10 видов) и лесопарке г. Саранска (8); наименьшее – в выборке из Чамзинского района (4). Данные различия носят, прежде всего, биотопический характер: первые две выборки сделаны в лесных биотопах, мало подверженных антропогенной нагрузке, с устойчивыми биоценотическими связями, обеспечивающими циркуляцию гельминтов по цепям питания. Ранее нами [20] на другом виде бурых лягушек – остромордой лягушке – было показано, что при антропогенной трансформации биоценозов нарушаются трофические связи, что приводит к обеднению гельминтофауны. Это подтверждается данными из окрестностей с. Чамзинка, где в биоценозе со значительным антропогенным прессом состав гельминтов травяной лягушки представлен всего 4 видами трематод и нематод (табл. 1).

Состав гельминтов травяной лягушки существенно варьирует в разных популяциях



Мордовии. Единственные виды, отмеченные во всех выборках (100 % встречаемости), – нематоды *Rh. bufonis* и *O. filiformis*. Еще два вида гельминтов – трематода *H. cylindracea* и нематода *C. ornata* – зарегистрированы в четырех выборках (80 %) из пяти исследованных (табл. 1). Остальные виды, или 75 % состава гельминтов, представлены еще реже, при этом 7 из них были выявлены только единожды.

Зараженность травяной лягушки разными группами гельминтов внутри популяций значительно различается. Так, экстенсивность инвазии хозяина нематодами *Rh. bufonis* и *O. filiformis* во многих выборках варьирует в пределах 40–100 %, тогда как трематодами, за редким исключением, не превышает 20 %. Из марит наиболее часто встречаются виды *P. claviger* (48,15 %) и *H. cylindracea* (37,04 %); из личиночных стадий – метацицеркарии *Trematoda* sp. I (65,06 %) (табл. 1). Следовательно, нематоды являются обычными (фоновыми) видами гельминтов травяной лягушки в Мордовии, что связано с наземным образом ее жизни на влажных участках суши. Большинство видов трематод, напротив, принадлежат к числу редких паразитов данного хозяина.

Таким образом, гельминтофауна травяной лягушки формируется в зависимости от продолжительности пребывания в воде и на суше, биотопической приуроченности и широты спектра питания. Ее основу в популяциях Мордовии составляют половозрелые и личиночные стадии трематод (11 видов), зараженность которыми, как правило, невысока, а встречаемость в разных популяциях хозяина – редка. Поступление марит ограничено кратковременной связью хозяина с водоемами и наличием «брачного поста» весной. Низкая степень инвазии большинством личиночных стадий, вероятно, связана с нарушениями биоценологических связей в сообществе. Нематоды травяной лягушки значительно уступают трематодам по числу видов (4 вида) и представлены половозрелыми формами из группы геогельминтов. Несмотря на это, зараженность ими амфибий очень высока, а распространение среди популяций хозяина – шире. Данное обстоятельство обусловлено наземным образом жизни данного хозяина в условиях влажных стадий.

Отметим, что гельминтофауна травяной лягушки по своей структуре, составу и специфике зараженности напоминает таковую ее близкородственного и синтопичного в Мордовии вида земноводных – остромордой лягушки [20]. Однако, в отличие от последней, она обладает значительно менее разнообразным составом гельминтов, особенно в отношении половозрелых и личиночных стадий трематод, и имеет в числе паразитов – моногеней *P. integerrimum*.

Литература

1. Баянов М.Г. Гельминты земноводных Башкирии // Вопросы экологии животных Южного Урала. – Уфа: Изд-во БашГУ, 1992. – Вып. 5. – С. 2–10.
2. Быховская–Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985.
3. Быховский Б.Е. Моногенетические сосальщики, их система и филогения. – М.: Изд-во АН СССР, 1957.
4. Голикова М.Н. Эколого-паразитологическое изучение биоценоза некоторых озер Калининградской области. Сообщение 1. Паразитофауна бесхвостых земноводных // Зоологический журнал. – 1960. – Т. 39, Вып. 7. – С. 984–994.
5. Горшков П.К., Смирнова М.И. К распространению и гельминтофауне травяной лягушки (*Rana temporaria* Linn.) в Татарской республике. – Казань: Ин-т биол. Казан. фил. АН СССР, 1986.
6. Добровольский А.А., Райхель А.С. Жизненный цикл *Haplometra cylindracea* Zeder, 1800 (Trematoda, Plagiorchiidae) // Вестник ЛГУ. – 1973. – № 3. – С. 5–13.
7. Калабеков А.Л. Циклы развития некоторых трематод амфибий // Проблемы паразитологии. – Киев: Наукова думка, 1975. – Ч. 2. – С. 205–207.
8. Кириллова Ю.А. Гельминтофауна бесхвостых амфибий отряда Anura в Центральной Нечерноземной зоне Российской Федерации: Дис. ... канд. биол. наук. – Иваново, 2002. – 145 с.
9. Краснолобова Т.А., Илюшина Т.Л. Стрекозы как промежуточные хозяева гельминтов // Тр. ГЕЛАН. – 1991. – Т. 38. – С. 59–70.



10. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2012.
11. Лебединский А.А. К изучению гельминтофауны травяной лягушки урбанизированной территории // Сб. раб. «Фауна, систематика, биология и экология гельминтов и их промежуточных хозяев». – Горький: Изд-во Горьков. гос. пед. ин-та, 1981. – С. 33–35.
12. Марков Г.С., Рогоза М.Л. Паразитофауна самцов и самок травяной лягушки // Докл. АН СССР. – 1949. – Т. 65, № 3. – С. 417–420.
13. Носова К.Ф. К изучению гельминтофауны травяной лягушки Горьковской области // Сб. раб. «Региональные проблемы экологии». – Казань: Изд-во Казан. фил. АН СССР, 1985. – С. 100–101.
14. Потехина Л.Ф. Цикл развития возбудителя аляриоза лисиц и собак // Тр. Всес. ин-та гельминтол. – 1950. – Т. 4. – С. 7–17.
15. Радченко Н.М., Будалова Т.М. Гельминты амфибий в Костромской области // Матер. докл. IX конф. Укр. паразитол. об-ва. – Киев: Наукова думка, 1980. – Ч. 3. – С. 179–181.
16. Радченко Н.М., Дубова А.Ю., Марков Г.С. Гельминтофауна травяной лягушки в зоне Рыбинского водохранилища // Сб. раб. «Биологические основы борьбы с гельминтами животных и растений». – М.: Наука, 1983. – С. 70–72.
17. Ручин А.Б. Травяная лягушка – редкий вид!? // Мордовский заповедник. – 2012. – № 2. – С. 24–27.
18. Ручин А.Б., Рыжов М.К. Амфибии и рептилии Мордовии: эколого-фаунистический обзор // Поволжский экологический журнал. – 2003. – № 2. – С. 195–201.
19. Ручин А.Б., Рыжов М.К., Артаев О.Н., Лукиянов С.В. Амфибии и рептилии города: видовой состав, распределение, численность и биотопы (на примере г. Саранска) // Поволжский экологический журнал. – 2005. – № 1. – С. 47–59.
20. Ручин А.Б., Чихляев И.В. К гельминтофауне остромордой лягушки (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) из разных местообитаний // Современная герпетология. – 2012. – Т. 12, Вып. 1/2. – С. 61–68.
21. Рыжиков К.М., Шарпило В.П., Шевченко Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. – М.: Наука, 1980.
22. Скрыбин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. – М.: Изд-во МГУ, 1928.
23. Скрыбин К.И. Подотряд Paramphistomatata (Szidat, 1936) Skrjabin et Schulz, 1937. Трематоды животных и человека. – М.: Наука, 1949. – Т. 3. – 624 с.
24. Смирнова М.И., Горшков П.К., Сизова В.Г. Гельминтофауна бесхвостых земноводных в Татарской республике. – Казань, 1987. – 19 с.
25. Судариков В.Е. Новая среда для просветления препаратов // Сб. раб. «Вопросы биологии гельминтов и их взаимоотношений с хозяевами». – 1965. – Т. 15. – С. 156–157.
26. Судариков В.Е., Шигин А.А. К методике работы с метацеркариями трематод отряда Strigeidida // Тр. ГЕЛАН. – 1965. – Т. 15. – С. 158–166.
27. Судариков В.Е., Шигин А.А., Курочкин Ю.В. и др. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России. – М.: Наука, 2002.
28. Хотеновский И.А. Семейство Pleurogenidae Looss, 1899. Трематоды животных и человека. – М.: Наука, 1970. – Т. 23. – С. 139–306.
29. Чихляев И.В., Ручин А.Б., Алексеев С.К., Корзиков В.А. К гельминтофауне травяной лягушки – *Rana temporaria* Linnaeus, 1768 (Amphibia: Anura) из разных местообитаний Калужской области // Современная герпетология. – 2013. – Т. 13, Вып. 1/2. – С. 58–63.
30. Чихляев И.В., Файзулин А.И. Материалы к гельминтофауне некоторых видов земноводных (Amphibia) Пермского края // Экологический сборник 2. Труды молодых ученых Поволжья. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2009. – С. 197–201.
31. Юмагулова Г.Р. Гельминты амфибий Южного Урала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Уфа, 2000. – 19 с.
32. Grabda-Kazubska B. Studies on the life-cycle of *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800) (Trematoda, Plagiiorchiidae) // Acta Parasitologica Polonica. – 1970. – V. 18. – P. 497–512.
33. Grabda-Kazubska B. Life cycle of *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819) (Trematoda: Pleurogenidae) // Acta Parasitologica Polonica. – 1971. – V. 19. – P. 337–348.



34. Grabda–Kazubska B. Observation on *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800) (Trematoda, Plagiorchiidae) in final host // *Acta Parasitologica Polonica*. – 1974. – V. 22. – P. 393–400.
35. Hartwich G. Die Tierwelt Deutschlands. I: Rhabditida und Ascaridida // *Mitt. Zool. Mus. Berlin*. – 1975. – V. 62. – 256 s.
36. Odening K. Die Lebenszyklen von *Strigea falconis palumbi* (Viborg), *S. strigis* (Schrank) und *S. sphaerula* (Rudolphi) (Trematoda, Strigeida) im Raum Berlin // *Zool. Jahrb. Syst.* – 1967. – V. 94. – S. 1–67.

References

1. Bayanov M.G. Gel'minty zemnovodnyh Bashkirii [Helminths in amphibians in Bashkiria]. *Voprosy ekologii zhivotnyh Yuzhnogo Urala*, Ufa: Izd-vo BashGU, 1992, Iss. 5. pp. 2–10.
2. Byhovskaya–Pavlovskaya I. E. Parazity ryb. Rukovodstvo po izucheniyu [Parasites of fishes. Study Guide]. Leningrad: Nauka, 1985.
3. Byhovskiy B.E. Monogeneticheskie sosal'shiki, ih sistema i filogeniya [Monogenetic flukes. Their system and phylogeny]. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1957.
4. Golikova M.N. Ekologo-parazitologicheskoe izuchenie biotsenoza nekotoryh ozer Kaliningradskoy oblasti. Soobshenie 1. Parazitofauna beshvostykh zemnovodnykh [Ecological and parasitological study of biocenosis in some lakes of Kaliningrad region. Report 1. Parasite fauna of tailless amphibians]. *Zoologicheskii zhurnal*, 1960, V. 39, Iss. 7, pp. 984–994.
5. Gorshkov P.K., Smirnova M.I. K rasprostraneniyu i gel'mintofaune travyanoy lyagushki (*Rana temporaria* Linn.) v Tatarskoy respublike [On the distribution and helminth fauna of grass frog (*Rana temporaria* Linn.) in Tatar Republic]. *Kazan': In-t biol., Kazan. fil. AN SSSR*, 1986, 8 p.
6. Dobrovolskiy A. A., Rayhel A.S. Zhiznennyy tsikl *Haplometra cylindracea* Zeder, 1800 (Trematoda, Plagiorchiidae) [Life cycle of *Haplometra cylindracea* Zeder, 1800 (Trematoda, Plagiorchiidae)]. *Vestnik LGU, Leningrad*, 1973, No 3, pp. 5–13.
7. Kalabekov A.L. Tsikly razvitiya nekotorykh trematod amfibiyy [The development cycle of some trematodes in amphibians]. *Problemy parazitologii*, Kiev: Naukova dumka, 1975, Part. 2, pp. 205–207.
8. Kirillova Yu.A. Gel'mintofauna beshvostykh amfibiyy otryada Anura v Tsentral'noy Nechernozemnoy zone Rossiyskoy Federatsii [Helminth fauna in tailless amphibians of the order Anura in Central Non-Black Earth Region of the Russian Federation]: Dis. kand. biol. nauk, Ivanovo, 2002, 145 p.
9. Krasnolobova T.A., Ilyushina T.L. Strekozy kak promechutochnye hozyaeva gel'mintov [Dragonflies as intermediate hosts of helminths]. *Trudy GELAN*, 1991, V. 38, pp. 59–70.
10. Kuz'min S.L. Zemnovodnye byvshego SSSR [Amphibians in the former USSR]. Moscow: T-vo nauchnykh izdaniy KMK, 2012.
11. Lebedinskiy A.A. K izucheniyu gel'mintofauny travyanoy lyagushki urbanizirovannoy territorii [On the study of helminth fauna in grass frogs in urban land]. *Sb. rab. «Fauna, sistematika, biologiya i ekologiya gel'mintov i ih promechutochnykh hozyaev»*, Gor'kiy: Izd-vo Gor'kov. gos. ped. in-ta, 1981, pp. 33–35.
12. Markov G.S., Rogozha M.L. Parazitofauna samtsov i samok travyanoy lyagushki [Parasite fauna in male and female grass frogs]. *Dokl. AN SSSR*, 1949, V. 65, No 3, pp. 417–420.
13. Nosova K.F. K izucheniyu gel'mintofauny travyanoy lyagushki Gor'kovskoy oblasti [On the study of helminth fauna in grass frogs of Gorkov region]. *Sb. rab. «Regional'nye problemy ekologii»*, Kazan: Izd-vo Kazan. fil. AN SSSR, 1985, pp. 100–101.
14. Potehina L.F. Tsikl razvitiya vzbuditelya alyarioza lisits i sobak [The development cycle of causative agents of alariosis in fox and dogs]. *Tr. Vses. in-ta gel'mintol.*, 1950, V. 4, pp. 7–17.
15. Radchenko N.M., Budalova T.M. Gel'minty amfibiyy v Kostromskoy oblasti [Helminths in amphibians in Kostroma region]. *Mater. dokl. IX konf. Ukr. parazitol. ob-va*, Kiev: Naukova dumka, 1980, Part 3, pp. 179–181.
16. Radchenko N.M., Dubova A.Yu., Markov G.S. Gel'mintofauna travyanoy lyagushki v zone Rybinskogo vodohranilisha [Helminth fauna in grass frogs in the area of Rybinsk Reservoir]. *Sb. rab. «Biologicheskie osnovy bor'by s gel'mintami zhivotnyh i rasteniy»*, Moscow: Nauka, 1983, pp. 70–72.
17. Ruchin A.B. Travyanaya lyagushka – redkiy vid!? [Is the grass frog an endangered



species!?). Mordovskiy zapovednik, 2012, No 2, pp. 24–27.

18. Ruchin A.B., Ryzhov M.K. Amfibii i reptilii Mordovii: ekologo-faunisticheskiy obzor [Amphibians and reptilians of Mordovia: ecological and faunistic review]. Povolzhskiy ekologicheskiy zhurnal, 2003, No 2, pp. 195–201.

19. Ruchin A.B., Ryzhov M.K., Artaev O.N., Lukyanov S.V. Amfibii i reptilii goroda: vidovoy sostav, raspredelenie, chislennost' i biotopy (na primere g. Saranska) [Amphibians and reptilians in town: species composition, distribution, quantity and biotopes (with the reference to Saransk)] // Povolzhskiy ekologicheskiy zhurnal. – 2005. – No 1. – P. 47–59.

20. Ruchin A.B., Chihlyayev I.V.K. gel'mintofaune ostromordoy lyagushki (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) iz raznykh mestoobitaniy [On the helminth fauna of moor frog (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) from different habitats]. Sovremennaya gerpetologiya, 2012, V. 12, Iss. ½, pp. 61–68.

21. Ryzhikov K.M., Sharpilo V.P., Shevchenko N.N. Gel'minty amfibiyy fauny SSSR [Amphibian helminths in fauna of the USSR], Moscow: Nauka, 1980.

22. Skryabin K.I. Metod polnykh gel'mintologicheskikh vskrytiy pozvo-nochnykh, vkluchaya cheloveka [Method of full helminthological postmortem examinations of vertebrates, including humans]. Moscow: Izd-vo MGU, 1928.

23. Skryabin K.I. Podotryad Paramphistomatata (Szidat, 1936) Skryabin et Schulz, 1937 [Suborder Paramphistomatata (Szidat, 1936) Skryabin et Schulz, 1937]. Trematody zhivotnykh i cheloveka, Moscow: Nauka, 1949, V. 3.

24. Smirnova M.I., Gorshkov P.K., Sizova V.G. Gel'mintofauna beshvostykh zemnovodnykh v Tatarskoy respublike [Helminth fauna of tailless amphibians in Tatar Republic]. Kazan, 1987.

25. Sudarikov V.E. Novaya sreda dlya prosvetleniya prepapratov [A new medium for clearing preparations]. Sb. rab. «Voprosy biologii gel'mintov i ih vzaimootnosheniy s hozyayevami», 1965, V. 15, pp. 156–157.

26. Sudarikov V.E., Shigin A.A.K. metodike raboty s metatserkariyami trematod otryada Strigeidida [On methods for working with metacercariae of trematodes of the order Strigeidida]. Tr. GELAN, 1965, V. 15, pp. 158–166.

27. Sudarikov V.E., Shigin A.A., Kurochkin Yu.V. Metatserkarii trema-tod – parazity presnovodnykh gidrobiontov Tsentral'noy Rossii [Metacercariae of trematodes – parasites of freshwater hydrobionts]. Moscow: Nauka, 2002, 298 p.

28. Hotenovsky I.A. Semeystvo Pleurogenidae Looss, 1899 [Family Pleurogenidae Looss, 1899]. Trematody zhivotnykh i cheloveka, Moscow: Nauka, 1970, V. 23, pp. 139–306.

29. Chihlyayev I.V., Ruchin A.B., Alekseev S. K., Korzikov V. A. K gel'min-tofaune travyanoy lyagushki *Rana temporaria* Linnaeus, 1768 (Amphibia: Anura) iz raznykh mestoobitaniy Kaluchskoy oblasti [On the helminth fauna of moor frog *Rana temporaria* Linnaeus, 1768 (Amphibia: Anura) from different habitats of Kaluga region]. Sovremennaya gerpetologiya, 2013, V. 13, Iss. ½, pp. 58–63.

30. Chihlyayev I.V., Fayzulina A. I. Materialy k gel'mintofaune nekotorykh vidov zemnovodnykh (Amphibia) Permskogo kraya [Materials on helminth fauna in some amphibian species (Amphibia) of Perm Krai]. Ekologicheskiy sbornik 2. Trudy molodykh uchenykh Povolzh'ya, Tol'yatti: IEVB RAN, 2009, pp. 197–201.

31. Yumagulova G. R. Gel'minty amfibiyy Yuzhnogo Urala [Helminths in amphibians of South Urals]: Avtoref. Dis. kand. biol. nauk, Ufa, 2000, 19 p.

32. Grabda–Kazubska B. Studies on the life-cycle of *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800) (Trematoda, Plagiorchiidae). Acta Parasitologica Polonica, 1970, V. 18, pp. 497–512.

33. Grabda–Kazubska B. Life cycle of *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819) (Trematoda: Pleurogenidae). Acta Parasitologica Polonica, 1971, V. 19, pp. 337–348.

34. Grabda–Kazubska B. Observation on *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800) (Trematoda, Plagiorchiidae) in final host. Acta Parasitologica Polonica, 1974, V. 22, pp. 393–400.

35. Hartwich G. Die Tierwelt Deutschlands. I: Rhabditida und Ascaridida. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 1975, V. 62, 256 p.

36. Odening K. Die Lebenszyklen von *Strigea falconis palumbi* (Viborg), *S. strigis* (Schrank) und *S. sphaerula* (Rudolphi) (Trematoda, Strigeida) im Raum Berlin. Zool. Jahrb. Syst., 1967, V. 94, pp. 1–67.



Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 03.06.2014

Accepted 14.01.2015

**Materials on helminth fauna in grass frogs *Rana Temporaria* Linnaeus, 1768
(Amphibia: Anura) in the Republic of Mordovia**

I.V. Chihlyayev¹, A.B. Ruchin²

¹ Institute of ecology of the Volga river basin RAS 445003, Samara Region, Togliatti, 10 Komzin St., e-mail: diplodiscus@mail.ru

² Mordovian State Natural Reserve named after P.G. Smidovich, 431230 Republic of Mordovia, Temnikovskiy district, village Pushta, e-mail: sasha_ruchin@rambler.ru

Abstract

The records of helminth fauna from grass frogs *Rana temporaria* Linnaeus, 1768 of Republic of Mordovia are provided. 16 helminth types have been discovered: 1 – Monogenea, 11 – Trematoda, and 4 – Nematoda. Dominating in quantity of types the adult and larval trematodes are characterized by a lower infection rate and belong to rare parasites of the specific host. Geonematodes *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788) and *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782) are background parasites with a high infection rate found in all frogs; nematodes *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845), trematodes *Haplometra cylindracea* Zeder, 1800 and *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819) occur more rarely. The differences of single amphibian populations are determined based on various structures of trematodes and depend on biotopical conditions.

Keywords: grass frog, *Rana temporaria*, helminth fauna, monogenea, trematodes, nematodes, Republic of Mordovia.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Таблица 1. Гельминтофауна травяной лягушки в Республике Мордовия

Вид гельминтов	г. Саранск, лесопарк	г. Саранск, дачные участки	Ардатовский р-н	Чамзинский р-н	Большешатновский р-н
MONOGENEA					
<i>Polystoma integrum</i>	3,70(1) 0,04	–	–	–	20,00(1-8) 0,73
TREMATODA					
<i>Gorgoderia asiatica</i>	18,52(1-3) 0,37	–	–	–	–
<i>G. eugnoides</i>	–	–	–	–	6,67(1) 0,07
<i>Gorgoderia vitelliloba</i>	–	10,00(1-3) 0,20	–	–	6,67(5) 0,33
<i>Harporhynchus cunicularia</i>	37,04(1-8) 1,19	15,00(2-4) 0,50	6,25(1) 0,06	9,09(4) 0,36	–
<i>Plenionenes claviger</i>	48,15(1-159) 15,74	–	–	–	–
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	–	–	–	–	13,33(2-16) 1,20
<i>Paraperodonta clavicola</i> , mte.	–	–	6,25(5) 0,38	–	–
<i>Strigea spragensii</i> , mte.	–	–	–	–	6,67(1) 0,07
<i>S. strigis</i> , mte.	–	–	–	–	6,67(1) 0,07
<i>Alaria alata</i> , msc.	–	5,00(2) 0,10	–	–	–
<i>Trematoda</i> sp. l. mte.	–	–	65,06(3-88) 16,19	–	–
NEMATODA					
<i>Rhabdias bufonis</i>	85,19(1-51) 7,48	75,00(1-47) 12,70	93,75(1-24) 5,75	90,91(1-25) 8,45	46,67(1-6) 1,13
<i>Oswaldocystia filiformis</i>	44,44(1-11) 1,52	45,00(1-39) 2,75	100(1-11) 4,63	81,82(3-14) 4,73	86,67(1-12) 3,73
<i>Sostomera optata</i>	18,52(1-4) 0,30	40,00(1-7) 0,95	25,00(1-5) 0,63	–	20,00(1-2) 0,27
<i>Neosomatium brevisulcatum</i>	7,41(1-1) 0,07	–	–	9,09(2) 0,18	13,33(1-1) 0,13
Всего видов	8	5(1)*	4(2)	4	8(2)
Моногенея	1	–	–	–	1
Trematoda	3	2(1)	1(2)	1	3(2)
Nematoda	4	3	3	3	4
Выборка (n)	27	20	16	11	15

Примечание: в числителе перед скобками – экстенсивность инвазии (ЭИ, %), в скобках – интенсивность инвазии (ИИ, экз.), в знаменателе – индекс обилия паразита (ИО, экз.); * – взрослые стадии (личиночные стадии).



Поступила в редакцию 03.06.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 619:576.895.421

DOI: 10.12737/10223

О локализации *Ixodes angustus* (Acarina, Ixodidae) на теле хозяина

М.Е. Данченко¹, Д.А. Козловская¹, А.В. Ямборко²

¹ Северо-Восточный государственный университет
685000, г. Магадан, ул. Портовая, 13, e-mail: fishbony@mail.ru

² Институт биологических проблем Севера ДВО РАН
685000, г. Магадан, ул. Портовая, 18, e-mail: yambor84@inbox.ru

Реферат

Клещи *Ixodes angustus* прикрепляются для питания на хозяине, преимущественно на передней части туловища. Преимагинальные стадии клещей обычно локализуются на ушных раковинах, а взрослые особи – на голове, шее и спине в области лопаток. Ведущим фактором, обуславливающим распределение клещей, можно считать способность хозяина к самоочищению. Выбор мест прикрепления личинками и нимфами, вероятно, обусловлен также и особенностями кожного и волосяного покровов хозяина.

Материалом для работы служили иксодовые клещи *I. angustus*, собранные с мелких млекопитающих в окрестностях г. Магадана (северное побережье Тауйской губы Охотского моря) в июне–сентябре 2012–2013 гг. Для отлова животных использовали ловушки Геро и конусы, заполненные водой.

Ключевые слова: *Ixodes angustus*, локализация, лесные полевки.

Введение

Известно, что многие виды иксодовых клещей при питании локализуются на теле хозяина неравномерно, а места их преимущественного прикрепления могут быть обусловлены рядом факторов, которые в настоящее время в значительной степени не выяснены [1, 2]. Считается, что основными факторами, оказывающими влияние на местонахождение питающихся иксодид, могут быть: гистологические особенности кожных покровов, густота шерсти, микроклимат на разных частях тела прокормителя, болезненность укусов и способность хозяина к активной самообороне [1, 11].

Ixodes angustus Neumann, 1899 – единственный вид иксодовый клещей, обитающих на северном побережье Охотского моря [4]. Наравне с севером Сахалина и некоторыми районами Камчатки эта территория относится к зоне массового паразитирования вида [10]. На всех стадиях развития клещи *I. angustus* питаются на мелких млекопитающих, главным образом на грызунах [13]. На северном побережье Охотского моря в качестве хозяев этих эктопаразитов чаще всего регистрировали лесных полевок – красную (*Myodes rutilus* Pallas, 1779) и красно-серую (*M. rufocanus* Sundevall, 1846). Эти виды характеризуются и наибольшей зараженностью иксодидами [3, 14].

Цель исследования – определить места преимущественной локализации личинок, нимф и имаго *I. angustus* на теле хозяина и установить обуславливающие это факторы.

Материалы и методы

Материалом для работы служили иксодовые клещи *I. angustus*, собранные с мелких млекопитающих в окрестностях г. Магадана (северное побережье Тауйской губы Охотского моря) в июне–сентябре 2012–2013 гг.

Для отлова животных использовали ловушки Геро и конусы, заполненные водой.

Наиболее многочисленными в уловах были фоновые для района виды грызунов – красная и красно-серая полевки. Зверьков тщательно осматривали на наличие питающихся клещей, а места локализации последних фиксировали на схеме. В связи с тем, что в работе использовали трупы животных, визуальное установить места прикрепления клещей удавалось не всегда. Присосавшиеся личинки, нимфы и имаго *I. angustus* отмечены на 53 особях хозяев. Ввиду того, что различий в локализации клещей на двух видах лесных полевок не обнаружено, материалы для анализа были объединены.

Результаты и обсуждение

После попадания на млекопитающее иксодовые клещи перемещаются «против шерсти» в краниальном направлении, пока не выберут характерное для них место прикрепления (обычно на передней части тела и голове) [2]. Определенную роль для ориентации клещей, вероятно, играют органы чувств, в частности, сенсорное вооружение ног, пальп и хелицер [1]. По нашим данным, неполовозрелые и половозрелые особи *I. angustus* присасывались исключительно в направлении «против шерсти», даже если локализовались на участках с редким волосным покровом (например, по внутреннему краю ушей).

Отмечено, что личинки и нимфы *I. angustus* в большинстве случаев (96 %) прикреплялись у полевок ($n = 23$) на ушах (рис. 1). Лишь у одного старого самца красно-серой полевки неполовозрелые клещи, помимо ушей, локализовались на задней поверхности голеней. На других частях тела питающихся личинок и нимф не обнаружили. Наиболее обычные места локализации имаго *I. angustus* на теле грызунов ($n = 30$) – голова, шея и область лопаток (93 %) (рис. 1) и только в двух случаях отмечено присасывание взрослых клещей в подмышечной области и в паху. В большинстве случаев на хозяине питалось по одному имаго, но нередко наблюдали присасывание двух половозрелых особей. Причем, чаще всего парное присасывание отмечали в одном месте и имаго питались из одного очага воспаления (рис. 2). Это характерно для многих видов иксодид при их массовом паразитировании, когда на хозяине питается несколько клещей одновременно. Считается, что образующийся очаг геморрагического воспаления обеспечивает питание клещей уже с первых часов прикрепления, а формирование таких агрегаций, вероятно, вызывается механизмами феромонной коммуникации [1]. Последнее, в частности, подтверждается экспериментальными данными [12, 15]. Таким образом, наши данные подтверждают закономерность, свойственную для большинства видов иксодид, при их питании на млекопитающих. Клещи *I. angustus* локализуются преимущественно на передней части тела полевок. Между тем, личинки и нимфы предпочитают прикрепляться к ушным раковинам, а имаго чаще всего питаются на голове, шее и в области лопаток.

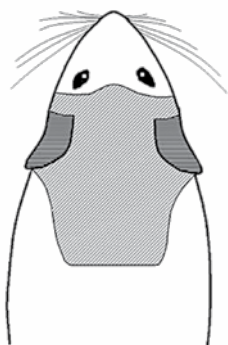


Рис. 1. Схема распределения питающихся клещей *Ixodes angustus* на передней части тела хозяина (полевка): горизонтальная штриховка – область прикрепления личинок и нимф; диагональная штриховка – имаго



Рис. 2. Локализация двух имаго *Ixodes angustus* в одном месте на шее красной полевки (Увел. в 1,5 раза).



Несомненно, большое значение для выбора мест питания клещей к определенным частям тела имеет строение кожи [1]. Известно, что у грызунов на разных участках тела кожа имеет разную толщину: на спине толще, чем на брюхе [9]. Однако, на вентральной стороне тела *I. angustus* практически не прикрепляются. По всей видимости, локализация иксодид не связана с густотой и длиной волосяного покрова. Исследованиями показано, что у полевок наибольшая густота и плотность шерсти отмечена на поверхности спины, а наименьшая – на голове, брюхе и конечностях [5, 8]. Между тем, если на голове действительно прикрепляются все стадии *I. angustus*, то на конечностях и брюхе питающиеся клещи встречаются достаточно редко. В то же время, значительная часть имаго локализуется на загривке и в лопаточной области на спине, где шерсть достаточно густа. С другой стороны, для преимагинальных стадий клещей, гипостом которых достаточно короток, слабооволосенные ушные раковины, имеющие тонкую кожу, могут быть привлекательным местом для прикрепления и питания. Возможно, определенную роль для локализации личинок и нимф *I. angustus* на ушах может играть их интенсивная васкуляризация. Кожа головы у млекопитающих, благодаря высокой плотности функционирующих капилляров, характеризуется наибольшей микроциркуляцией крови, что, возможно, также имеет значение в привлекательности этой части тела для присасывания.

Считается, что важную роль для локализации клещей имеет микроклимат на разных участках тела хозяина. Тем не менее, принципиальное значение этот фактор может иметь лишь для видов, обитающих в аридных областях с жарким и сухим климатом [1]. Действительно, внешние температурные условия умеренно прохладного лета в районе исследований и широкие возможности к экологической терморегуляции лесных полевок свидетельствуют о том, что перегрев и иссушение питающимся клещам не угрожают. Другое дело – переохлаждение. По данным Кривошеева с соавт. [6], температура по-верхности кожи на разных частях тела красной полевки в летний период различается. Однако, наиболее теплые области – межлопаточная область, бока и брюхо – все же поражаются имаго клещей с различной интенсивностью. Более того, ничто не мешает личинкам и нимфам питаться на ушных раковинах – наиболее холодных частях тела.

Распределение присосавшихся клещей по телу может определяться возможностями освобождения хозяина от эктопаразитов, посредством груминга, так как большинство млекопитающих активно обороняется, счесывая и разгрызая присосавшихся клещей [7]. Вероятно, отмечаемое при попадании на хозяина движение клещей «против шерсти» является формой поведения, направленной против реакции самоочищения и может рассматриваться как адаптация к этим реакциям [11]. Именно поэтому у грызунов и насекомоядных иксодовые клещи питаются в основном на передней части тела [1]. Наши материалы особенно убедительно подтверждают это в отношении распределении имаго *I. angustus*. Так, более половины половозрелых особей клещей прикреплялись в области лопаток, немногим более трети – на шее и лишь незначительная часть – на голове (лоб, окологлазничная область, затылок). Грызуны легко достают до всех участков на голове и шее передними и задними конечностями, а наиболее недоступной для вычесывания, по нашему мнению, является участок спины в области лопаток. На это косвенно указывает и то, что практически все случаи прикрепления двух имаго в одном месте также регистрировали в этой области и реже – на шее. Групповое питание взрослых клещей из одного очага воспаления, вероятно, более болезненно и это должно вызывать у хозяина активную оборонительную реакцию. В такой ситуации успешно напиться две особи могут только в трудноочищаемом для хозяина месте. Еще более защищены от оборонительной реакции хозяина личинки и нимфы *I. angustus*, прикрепляющиеся на ушах. Известно, что счесывание мелких клещей лапами с упругих, легко гнувшихся, больших ушных раковин малоэффективно [7].

Заключение

Места преимущественной локализации клещей *I. angustus* расположены на передней части тела хозяина. Такой характер распределения клещей, в первую очередь, определяется возможностями хозяина к активной оборонительной реакции (грумингу).

Тем не менее, сравнивая распределение преимагинальных стадий и взрослых особей клещей, выявляются некоторые отличия. Наблюдения показали, что личинки и нимфы в большинстве случаев питаются на ушных раковинах, а зона прикрепления имаго более обширна – верхняя часть головы и шеи, спина в области лопаток. Это указывает на то, что локализация различных жизненных стадий *I. angustus* на теле хозяина определяется не только поведением последнего, но, вероятно, и возможностями прикрепления и питания личинок, нимф и имаго на разных участках тела. Мелкие неполовозрелые стадии *I. angustus* имеют более короткий хоботок, что, по всей видимости, обуславливает выбор участков с тонкой кожей, негустым и коротким волосяным покровом, таких как ушные раковины. Напротив, более крупные имаго в меньшей мере ограничены морфологическими особенностями кожного покрова и локализуются для кровососания значительно шире.

Литература

1. Балашов Ю.С. Пищевые связи иксодовых клещей и их адаптации к обитанию на теле позвоночных животных // Паразитол. сб. – 1989. – Т. 35. – С. 6–29.
2. Балашов Ю.С. Иксодовые клещи паразиты и переносчики инфекций. – СПб.: Наука, 1998.
3. Беляев В.Г. К фауне эктопаразитов Магаданской области // Докл. Иркутск. противочумного ин-та. – Горно-Алтайск, 1963. – Вып. 5. – С. 180–185.
4. Беляев В.Г. О северных границах распространения некоторых групп эктопаразитов на Дальнем Востоке // Тез. докл. итогов. науч. конф. Владивостокского ин-та эпидемиологии. – Владивосток, 1965. – С. 47–48.
5. Ивантер Э.В., Ивантер Т.В., Туманов И.Л. Адаптивные особенности мелких млекопитающих: Эколого-морфологические и физиологические аспекты. – Л.: Наука, 1985.
6. Кривошеев В.Г., Варич А.А., Уманцева Н.Д., Кривошеева В.П. Механизмы физической терморегуляции сибирского лемминга и субарктических популяций красной полевки и полевки-экономки // Матер. конф. по экологии мелких млекопитающих Субарктики. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 119–144.
7. Кучерук В.В., Нефедова И.Н., Дунаева Т.Н. К вопросу о значении самозащиты мелких млекопитающих от личинок и нимф иксодовых клещей // Зоол. журн. – 1956. – Т. 35, Вып. 11. – С. 1723–1726.
8. Марвин М.Я. Строение волосяного покрова рода *Microtus* Среднего Урала // Учен. зап. Уральск. Гос. ун-та им. А.М. Горького. Сер. биол. – 1966. – № 47, Вып. 3. – С. 44–51.
9. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л. Анатомия крысы (Лабораторные животные). – СПб.: Лань, 2001.
10. Савицкий Б.П. Распространение и экология *Ixodes angustus* Neum. (Ixodidae) на территории СССР // Науч. докл. высшей школы. Биол. науки. – 1977. – № 4. – С. 59–64.
11. Таежный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae): Морфо-логия, систематика, экология, медицинское значение. – Л.: Наука, 1985.
12. Успенский И.В., Емельянова О. Ю. О наличии феромонных связей у клещей рода *Ixodes* // Зоол. журн. – 1980. – Т. 59, Вып. 5. – С. 669–704.
13. Филиппова Н.А. Иксодовые клещи подсем. Ixodinae. (Фауна СССР. Паукообразные. Т. ИВ, Вып. 4). – Л.: Наука, 1977.
14. Ямборко А.В., Киселев С.В. Клещи *Ixodes angustus* Neumann, 1899 в окрестностях г. Магадана // Матер. IV Межрег. конф. молодых ученых (Магадан, 24–25 мая 2012 г.) «Научная молодежь – Северо-Востоку России». – Магадан, 2012. – С. 148–152.
15. Hajkova Z., Leahy M.G. Pheromone-regulated aggregation in larvae, nymphs and adults of *Ixodes ricinus* (L.) (Acarina: Ixodidae) // Folia parasitologica. – 1982. – V. 29. – P. 61–67.



References

1. Balashov Ju.S. Pishhevye svyazi iksodovyh kleshhej i ih adaptacii k obitaniju na tele pozvonocnyh zhivotnyh [Nutritional relationships of ixodid ticks and their adaptation to the habitat of the vertebrates' body]. *Parazitol. sb.*, 1989, V. 35, pp. 6–29.
2. Balashov Ju.S. Iksodovye kleshhi parazity i perenoschiki infekcij [Ixodid ticks – parasites and causative agents]. SPb.: Nauka, 1998.
3. Beljaev V.G. K faune ektoparazitov Magadanskoj oblasti [On fauna of ectoparasites in Magadan region]. *Dokl. Irkutsk. protivochumnogo in-ta, Gorno-Altajsk*, 1963, Iss. 5, pp. 180–185.
4. Beljaev V.G. O severnyh granicah rasprostraneniya nekotoryh grupp ektoparazitov na Dal'nem Vostoke [On northern borders of the distribution of some ectoparasite groups in the Far East]. *Tez. dokl. itogov. nauch. konf. Vddivostokskogo in-ta epidemiologii, Vladivostok*, 1965, pp. 47–48.
5. Ivanter Je.V., Ivanter T.V., Tumanov I.L. Adaptivnye osobennosti melkih mlekoпитajushhih [Adaptation features of small mammals]: *Ekologo-morfologicheskie i fiziologicheskie aspekty*. – Leningrad: Nauka, 1985.
6. Krivosheev V.G., Varich A.A., Umanceva N.D., Krivosheeva V.P. *Mehanizmy fizicheskoy termoregulacii sibirskogo lemminga i subarkticheskikh populjacij krasnoj polevki i polevki-jekonomki* [Mechanisms of physical thermoregulation in Siberian lemming and subarctic populations of red-backed and tundra voles]. *Mater. konf. po ekologii melkih mlekoпитajushhih Subarktiki*, Novosibirsk: Nauka, 1975, pp. 119–144.
7. Kucheruk V.V., Nefedova I.N., Dunaeva T.N. K voprosu o znachenii samozashhity melkih mlekoпитajushhih ot lichinok i nimf iksodovyh kleshhej [On the issue of the self protection of small mammals against larvae and nymphs of ixodid ticks]. *Zool. Zhurn*, 1956, V. 35, Iss. 11, pp. 1723–1726.
8. Marvin M.Ja. Stroenie volosjanogo pokrova roda *Microtus* Srednego Urala [Hair-covering structure of the genus *Microtus* in the Middle Urals]. *Uchen. zap. Ural'sk. Gos. un-ta im. A.M. Gor'kogo. Ser. Boil*, 1966, № 47, Iss. 3, pp. 44–51.
9. Nozdrachev A.D., Poljakov E.L. *Anatomija krysy (Laboratornye zhivotnye)* [Anatomy of the rat (Laboratory animals)]. Spb.: Lan', 2001.
10. Savickij B.P. Rasprostranenie i ekologija *Ixodes angustus* Neum. (Ixodidae) na territorii SSSR [Distribution and ecology of *Ixodes angustus* Neum (Ixodidae) within the territory of USSR]. *Nauch. dokl. vysshej shkoly. Biol. nauki*, 1977, No 4, pp. 59–64.
11. Tazhnyj kleshh *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae): *Morfologija, sistematika, ekologija, medizinskoe znachenie* [Taiga ticks *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae): Morphology, systematics, ecology, medical importance]. – Leningrad: Nauka, 1985.
12. Uspenskij I.V., Emel'janova O. Ju. O nalichii feromonnyh svyazej u kleshhej roda *Ixodes* [On the existence of pheromone relationships in ticks of the genus *Ixodes*]. *Zool. Zhurn.*, 1980, T. 59, Iss. 5, pp. 669–704.
13. Filippova N.A. Iksodovye kleshhi podsem. Ixodinae. (Fauna SSSR. Paukoobraznye [Ixodid ticks of the subfamily Ixodinae (Fauna of USSR. Arachnids)]. – V. IV, Iss. 4, Leningrad.: Nauka, 1977.
14. Jamborko A.V., Kiselev S.V. Kleshhi *Ixodes angustus* Neumann, 1899 v okrestnostjah g. Magadana [Ticks *Ixodes angustus* Neumann, 1899 in the suburbs of Magadan] // *Mater. IV Mezhhreg. konf. molodyh uchenyh (Magadan, May 24–25, 2012) «Nauchnaja molodezh' – Severo-Vostoku Rossii»*, Magadan, 2012, pp. 148–152.
15. Hajkova Z., Leahy M.G. Pheromone-regulated aggregation in larvae, nymphs and adults of *Ixodes ricinus* (L.) (Acarina: Ixodidae). *Folia parasitologica*, 1982, V. 29, pp. 61–67.



Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 03.06.2014

Accepted 14.01.2015

On localization of *Ixodes angustus* (Acarina, Ixodidae) in the host's body

M.E. Danchenko¹, D.A. Kozlovskaya¹, A.V. Yamborko²

¹ North-Eastern State University, Magadan, Russia, 685000, 13 Portovaya st.,

e-mail: fishbony@mail.ru

² Institute of Biological Problems of the North FEB RAS, 685000, Magadan, 18 Portovaya st.,

e-mail: yambor84@inbox.ru

Abstract

Localization of larvae, nymphs and imago of *Ixodes angustus* on cattle body is studied. Ticks *I. angustus* mostly attach to the front part of the host's body to feed. The preimaginal stages ticks usually are localized on conches, and adult species – on head, neck and shoulder blades. The self-purification ability of the host can be considered as a leading factor influencing the distribution of ticks. The choice of sites for attachment of larvae and nymphs is probably determined by particular characteristics of host's skin and hair coat.

Keywords: *Ixodes angustus*, localization, red-backed mice.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 03.10.2014
Принята в печать 20.01.2015

УДК 619:595.771:636.093

DOI: 10.12737/10229

Новые средства для лечебно-профилактических обработок при иксодидозах крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах Республики Дагестан

М.В. Арисов, Г.М. Магомедшапиев, К.Г. Курочкина,

А.В. Успенский, Е.И. Малахова, Т.С. Новик, Е.И. Ковешникова

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

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

*e-mail: arisov@vniigis.ru, kurochkina@vniigis.ru, uspenskii@vniigis.ru, malahova@vniigis.ru,
novik@vniigis.ru, koveshnikova@vniigis.ru*

Реферат

Изучена эффективность 5%-ной эмульсии Д-цифенотрина и инсакара-макси при иксодидозах крупного рогатого скота в условиях животноводческих хозяйств Республики Дагестан и определена экономическая эффективность проведенных мероприятий. Установлена 100%-ная эффективность применения двух препаратов при массовом нападении иксодовых клещей на крупный рогатый скот. При применении акарицидов в хозяйствах Агрофирмы «Шангода» и на КФХ «Ялгин» Карабудахкентского района отмечено повышение среднесуточного удоя на 12,7 и 14,7 % соответственно. Профилактическая эффективность исследуемых препаратов при иксодидозах крупного рогатого скота составила 30 сут.

Ключевые слова: иксодовые клещи, бензилбензоат, фипронил, пирипроксифен, Д-цифенотрин, молочная продуктивность, экономическая эффективность.

Введение

Арахнозы сельскохозяйственных животных широко распространены в различных природно-климатических зонах России и других странах [4, 8, 10].

Иксодовые клещи представляют группу высокоспециализированных кровососущих членистоногих, паразитирующих на наземных позвоночных животных. В процессе длительной эволюции у иксодид (Ixodidae) развился комплекс морфофункциональных адаптаций к кровососанию и эктопаразитизму в первую очередь на млекопитающих и птицах [3]. Среднегодовая численность иксодовых клещей в различных природно-климатических зонах определяется погодными условиями и подвержена значительным колебаниям, а динамика её зависит от плодовитости видов и количеством выпитой самками крови [7].

В отдельную нозологическую единицу выделяют иксодидозы крупного рогатого скота, так называемый клещевой токсикоз. Клиническая картина данного заболевания: угнетение, слабость, анемия, ослабление рефлексов, утолщение кожи в местах прикрепления клещей, развитие гнойничковых поражений кожи, снижение температуры тела, ослабление сердечного толчка, отклонения в морфо-физиологических показателях крови [2]. На одном животном численность иксодид достигает нескольких десятков, иногда и сотен, экземпляров. Особенно уязвим к массовому нападению клещей молодняк из-за потери части крови и интоксикацией слюной клещей, продуктами распада воспаленной, разрушающейся ткани кожи [5].

У крупного рогатого скота имаго иксодид фиксируют в области подгрудка (31,12 %),

шеи (28,57 %), головы (11,67 %), промежности (11,4 %), вымени (9,4 %), нижней части брюшной стенки (5,66 %), спины (2,18 %) [5]. У крупного рогатого скота основными местами обитания иксодовых клещей являются область вымени и паха, что, несомненно, оказывает негативное влияние на среднесуточные удои крупного рогатого скота [6].

Одна самка клеща высасывает до 2–4 мл крови [1]. Сильно заклещеванные животные за летний период теряют 5–6 л крови. Питание одной самки клеща на крупном рогатом скоте вызывает среднесуточные потери 6–10 г молока и 2,6–4,8 г массы тела [11].

На возникновение и интенсивность проявления иксодидозов у крупного рогатого скота большое влияние оказывает антропогенный фактор. В настоящее время имеется много отечественных и импортных препаратов для борьбы с кровососущими членистоногими (синтетические пиретроиды: перметрин, циперметрин, альфаметрин, сумиальф, этофенпрокс и др.; авермектины: абиктин, авертин, ивермек, фармации, дектомакс и др.; ивермектины). Также применяют цидрим, фоксим (валексон, валатон), цимбуш (перметрин, эктомин, эктопор), ивомек, цидектин, сульфидофос (байтекс, лебайцид, фентион), дельцид, пикник-антиклещ, бутокс 50, блотик 20 %, диазинон, ратеид, циперил, амитразин.

Акарицидные средства используют в жидком виде (растворы, эмульсии, суспензии) или сухом (дусты) и др. Для некоторых акарицидов разработан аэрозольный метод применения, при котором препарат под действием высокой температуры и сильной струи воздуха переводится в туманообразное состояние [9].

В нашем исследовании использованы два препарата: 5%-ная эмульсия D-цифенотрина и инсакар-макси. Действующим веществом первого акарицида является D-цифенотрин, механизм действия которого заключается в длительном угнетении нервной проводимости натриевых каналов, деполяризации мембран клеток, что приводит к необратимому параличу и гибели членистоногих. Цифенотрин оказывает мгновенный нокдаун-эффект на насекомых и иксодовых клещей, возникающий при первом контакте с шерстью обработанного животного (уничтожает до укуса).

Инсакар-макси содержит в качестве действующих веществ бензилбензоат – 2,0 %, фипронил – 0,5 % и пирипроксифен – 0,2 %.

Входящий в состав препарата бензилбензоат обладает акарицидным действием на личинок и имаго иксодовых клещей. ДВ проникает через хитиновый покров клеща и накапливается в организме паразита в токсических концентрациях, вызывая его гибель.

Механизм действия фипронила заключается в блокировании ГАМК-зависимых рецепторов эктопаразитов, нарушении передачи нервных импульсов, что приводит к параличу и гибели насекомых и клещей.

Пирипроксифен – инсектицид контактного и кишечного действия из группы аналогов ювенильного гормона, подавляющий эмбриогенез и метаморфоз насекомых.

Цель работы: изучить терапевтическую и профилактическую эффективность акарицидных препаратов: 5%-ной эмульсии D-цифенотрина и инсакара-макси при иксодидозах крупного рогатого скота в условиях животноводческих хозяйств Республики Дагестан и установить экономическую эффективность проведенных мероприятий.

Материалы и методы

Эффективность 5%-ной эмульсии D-цифенотрина испытывали на базе агрофирмы «Шангода» Гунибского района в 2013–2014 гг. на естественно зараженном иксодовыми клещами крупном рогатом скоте 2–3-летнего возраста красной степной породы массой 450–500 кг. В хозяйстве применяли стойлово-пастбищную систему содержания скота. Экстенсивность заражения животных составила 100 %. Идентификацию клещей осуществляли по определителям Б.И. Померанцева (1950), Г.В. Сердюкова (1956), Н.А. Филипповой (1977), Э.Б. Кербабая (1998). Чаще всего паразитов обнаруживали в области вымени, паха, груди, на передних конечностях. У животных отмечали беспокойство, зуд, утолщение и воспаление кожи, образование корок и трещин; была значительно снижена молочная продуктивность.

Диагноз ставили на основании результатов клинического осмотра и обнаружения иксодовых клещей. Всего было обработано 200 голов скота, из них 170 опытных и 30 кон-



трольной группы. С лечебной целью применяли метод опрыскивания. Для приготовления 0,005%-ного рабочего раствора по действующему веществу препарат разводили с водой в соотношении 1 : 1000 непосредственно перед применением. Крупный рогатый скот обрабатывали путем опрыскивания с нормой расхода 50–100 мл на животное. Нанесение препарата проводили с помощью опрыскивающего устройства, обеспечивающего мелко-капельное распыление. Дойных коров обрабатывали препаратом не позднее, чем за 7–8 ч до очередной дойки.

Исследования препарата инсакар-макси проводили на КФХ «Ялгин» Карабудахкентского района в 2013–2014 гг. на естественно зараженном иксодовыми клещами крупном рогатом скоте 2–3-летнего возраста красной степной породы массой 450–500 кг. В хозяйстве применяли стойлово-пастбищную систему содержания скота. Экстенсивность заражения животных составила 100 %. Диагноз ставили на основании результатов клинического осмотра и обнаружения иксодовых клещей. Всего было обработано 60 голов (опытная группа) крупного рогатого скота, в контрольную группу входили 30 голов животных. Обработку животных проводили индивидуально, используя флаконы с насадками-дозаторами с нормой расхода 50 мл на животное, избегая попадания препарата на слизистые оболочки, на открытом воздухе, на специальных площадках или в хорошо проветриваемом помещении при открытых окнах. Для уничтожения иксодовых клещей на теле животного препарат наносили на клеща и место его прикрепления к коже (одно нажатие на распылительную головку). Для предотвращения нападения иксодовых клещей препаратом обрабатывали спину, холку, внешние и внутренние поверхности ног, боковые и нижнюю поверхность живота животного против роста шерсти, слегка увлажняя ее.

После обработки вели ежедневное наблюдение за общим состоянием животных, приемом корма и воды, поведением; осматривали кожный покров в целях поиска иксодовых клещей.

Инвазионные болезни имеют повсеместное распространение; болеют все виды домашних и промысловых животных; они наносят колоссальный экономический ущерб. Нередко паразитарные болезни приводят к массовой гибели животных. Значительный экономический ущерб вызывают также потери, связанные с недополучением продуктов животноводства, ухудшением их качества, увеличением затрат на единицу продукции [5].

Для выявления экономического ущерба от иксодидозов крупного рогатого скота (учитывали потери от недополучения молока) проводили расчеты в соответствии с методикой определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий.

Результаты и обсуждение

На следующий день после обработки крупного рогатого скота 5%-ной эмульсией D-цифенотрина на всех животных не было обнаружено паразитов; животные стали более активны, аппетит повысился, признаки беспокойства отсутствовали. В течение 30 сут иксодовых клещей на теле коров дойного стада также не обнаруживали.

Таблица 1. Эффективность 5%-ной эмульсии D-цифенотрина при иксодидозах крупного рогатого скота

Название хозяйства		Агрофирма «Шангода»	
Группа животных		Опытная	Контрольная
Концентрация препарата, %		0,005	–
Число животных	в опыте	170	30
	освободилось после лечения	170	0
ИО, экз.	до обработки	185,8	201,4
	через 24 ч	0	196,6
	2 сут	0	183,5
	7 сут	0	190,6
	30 сут	0	184,2



После применения инсакара-макси зафиксирован высокий терапевтический эффект (табл. 2). Эффективность его при иксодидозах крупного рогатого скота составила 100 %, а профилактическая эффективность – 30 сут.

Таблица 2. Эффективность инсакара-макси при иксодидозах крупного рогатого скота

Группа животных	Число животных		ИО, экз.		Эффективность, %
	в опыте	освободилось после лечения	до обработки	через 24 ч после лечения	
Опытная	50	50	273,6	0	100
Контрольная	30	0	226,8	265,4	–

Результаты расчетов экономической эффективности от проводимых ветеринарных мероприятий в животноводческих хозяйствах Республики Дагестан при иксодидозах крупного рогатого скота приведены в таблице 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий при иксодидозах крупного рогатого скота

Животноводческое хозяйство	Агрофирма «Шангода»		КФХ «Ялгин»	
	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки
Число голов крупного рогатого скота	30	30	30	30
Препарат	5% эмульсия Д-цифенотрина	–	Инсакар-макси	–
Исследуемые дни	30	30	30	30
Кратность и интервал обработок	1-кратное	–	1-кратное	–
Среднесуточный удой, л	7,1	8,0	6,8	7,8
Стоимость 1 литра молока, руб.	15			
Прибыль, руб.	95 850	108 000	91 800	105 300
Экономический ущерб от иксодидозов КРС, руб.	12 150	–	13 500	–
Стоимость обработок (препараты), руб.	3	–	300	–
Экон. эффективность ветеринарных мероприятий, руб.	–	12 147	–	13 200

Экономический расчет:

Агрофирма «Шангода»: прибыль (до обработки) = 30 голов крупного рогатого скота х 7,1 л х 30 дней х 15 руб. = 95 850 руб.

Прибыль (после обработки 5%-ной эмульсией Д-цифенотрина) = 30 голов крупного рогатого скота х 8,0 л х 30 дней х 15 руб. = 108 000 руб.



КФХ «Ялгин»: прибыль (до обработки) = 30 голов крупного рогатого скота x 6,8 л x 30 дней x 15 руб. = 91 800 руб.

Прибыль (после обработки инсакаром-макси) = 30 голов крупного рогатого скота x 7,8 л x 30 дней x 15 руб. = 105 300 руб.

Стоимость 1 л 5%-ной эмульсии Д-цифенотрина составляет 1000 рублей. 1 л препарата разводят с водой в соотношении 1 : 1000, т. е. стоимость 1 л рабочего раствора составляет 1 руб. Учитывая, что на одно животное расходуется около 100 мл рабочего раствора, то стоимость обработки по препарату на одну голову составляет 0,1 руб. Стоимость 1 л инсакара-макси составляет 200 руб., стоимость обработки по препарату одной головы – 10 руб.

Таким образом, после обработок акарицидными препаратами в хозяйствах агрофирмы «Шангода» и на КФХ «Ялгин» Карабудахкентского района зафиксировано повышение среднесуточного удоя на 12,7 и 14,7 % соответственно.

Заключение

Терапевтическая эффективность исследуемых препаратов при иксодидозах крупного рогатого скота составила 100 %, а профилактическая – 30 дней.

Установлена существенная экономическая эффективность при применении 5%-ной эмульсии Д-цифенотрина и инсакара-макси на крупном рогатом скоте. Побочных явлений и осложнений не выявлено.

Литература

1. Аббасов Т.Г., Симецкий М.М., Поляков В.А. Проблема борьбы с вредными членистоногими // Ветеринарная газета. – М., 1999. – С. 8.
2. Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И., Акбаев Р.М. и др. Методы борьбы с гнусом и иксодовыми клещами в хозяйствах Рязанской области // Ветеринария. – 2004. – № 10. – С. 29–31.
3. Алексеев А.Н., Кондрашова З.Н. Организм членистоногих как среда обитания возбудителей. – Свердловск, 1986.
4. Арзамасов И.Т. Иксодовые клещи. – Минск: Изд-во АНБССР, 1961.
5. Бердыев А.Б. Обзор типов паразито-хозяйственных отношений иксодоидных клещей // Паразитология. – 1998. – № 6. – С. 481–487.
6. Катаева Т.С. Эпизоотология и терапия основных арахнозов животных Краснодарского края: Дис. ... д-ра вет. наук. – М., 1999. – 314 с.
7. Кербабаяев Э.Б., Цушба Ч. Иксодофауна Республики Абхазия и сопредельных территорий // Рос. паразитол. журнал. – 2011. – № 1. – С. 18–26.
8. Колонии Г.В. Мировое распространение иксодовых клещей. – М.: Наука, 1978.
9. Малунин С.Н. Фауна и экология клещей семейства Ixodidae, средства и методы защиты животных от иксодовых клещей в Нечерноземной зоне Российской Федерации: Дис. ... канд. вет. наук. – Иваново, 2009. – 181 с.
10. Тохов Ю.М. Иксодовые клещи Ставропольского края: Распространение, особенности паразитизма, меры борьбы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Махачкала, 2004. – 26 с.
11. Norval R.A.I., Sutherst R.W., Jorgensen O.G., Kerr J.D. The effect of the bont tick *Amblyomma hebraeum* on milk production of sanga and sanga X brahman cattle. *Med. and Vet. Entomol.*, 1997, V. 11, No 2, pp. 143–147.

References

1. Abbasov T.G., Simetskiy M.M., Polyakov V.A. Problema bor'by s vrednymi chlenistonogimi [Problems of struggle with harmful arthropods]. *Veterinarnaya Gazeta*, Moscow, 1999, P. 8.
2. Akbaev M.Sh., Vasilevich F.I., Akbaev P.M. i dr. Metody bor'by s gnusom i iksodovymi kleshami v hozyaystvax Ryazanskoy oblasti [Methods of struggle against gnat and ixodid ticks in farms of Ryasan Region]. *Veterinariya*, 2004, № 10, pp. 29–31.
3. Alekseev A.N., Kondrashova Z.N. Organizm chlenistonogikh kak sreda obitaniya vozbuditeley [Organism of arthropods as a habitat of infectious agents]. *Sverdlovsk*, 1986.
4. Arzamasov I.T. Iksodovye kleshi [Ixodid ticks]. *Minsk: Akademiya Nauk Respubliki*



Belorus, 1961.

5. Berdyev A.B. Obzor tipov parazitov-hozyaynnykh otnosheniy iksodoidnykh kleshey [Review of host-parasite relationship of ixodoid ticks]. *Parazitologiya*, 1998, № 6, pp. 481–487.

6. Kataeva T.S. Epizootologiya i terapiya osnovnykh arahnosov zhivotnykh Krasnodarskogo kraia [Epizootology and therapy of common arachnoses in animals in Krasnodar Region. Dokt. Diss.]. Moscow, 1999, 314 p.

7. Kerbabaev E.B., Tsushba Ch. Iksodofauna Respubliki Abkhaziya i sopredel'nykh territoriy [Ixodid fauna in Republic of Abkhazia and cross-border regions]. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal*, 2011, No 1, pp. 18–26.

8. Kolonii G.V. Mirovye rasprostraneniye iksodovykh kleshey [Worldwide distribution of ixodid ticks]. Moscow.: Nauka, 1978.

9. Malunov S.N. Fauna i ekologiya kleshey semeystva Ixodidae, sredstva i metody zashchity zhivotnykh ot iksodovykh kleshey v Nechernozemnoy zone Ros-siyskoy Federatsii [Fauna and ecology of ticks Ixodidae, remedies and methods for protection of animals against ixodid ticks in non black-earth area of the Russian Federation]: Dis.kand. vet. nauk, Ivanovo, 2009, 181 p.

10. Tokhov Yu.M. Iksodovye kleshi Stavropol'skogo kraia: Rasprostraneniye, osobennosti parazitizma, mery bor'by [Ixodid ticks in Stavropol Krai: distribution, characteristic of parasitism, struggle measures]: Avtoref. dis.kand. biol. nauk, Makhachkala, 2004, 26 p.

11. Norval R.A. I., Sutherst R.W., Jorgensen O.G., Kerr J.D. The effect of the bont tick *Amblyomma hebraeum* on milk production of sanga and sanga X brahman cattle. *Med. and Vet. Entomol.*, 1997, V. 11, No 2, pp. 143–147.

Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 03.10.2014

Accepted 20.01.2015

New remedies for preventive and treatment measures against ixodidosis in cattle in livestock farms of Dagestan

M.V. Arisov, G.M. Magomedshapiev, K.G. Kurochkina, A.V. Uspensky,

E.I. Malakhova, V.B. Yastreb, T.S. Novik, E.I. Koveshnikova

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin, 117218, Russia, ul. B. Cheremushkinskaya, 28, e-mail: arisov@vniigis.ru, kurochkina@vniigis.ru, uspenskii@vniigis.ru, malakhova@vniigis.ru, no-vik@vniigis.ru, koveshnikova@vniigis.ru

Abstract

Efficacy of 5 % emulsion of D-cyphenothrin and Insakar-maxi applied against ixodidosis in cattle in livestock farms «Shangoda» and «Yalgın» in Karabudakhkentensk region of Dagestan and economic efficiency of the held events are studied. 100 % efficacy of 5 % emulsion of D-cyphenothrin and Insakar-maxi used against massive attack of ixodid ticks on cattle was determined. We noticed that the average daily milk production has been increased by 12,7 and 14,7 % respectively. The preventive efficacy of investigated drugs used for treatment of cattle ixodidosis was observed within 30 days.

Keywords: ixodid ticks, benzyl benzoate, fipronil, pyriproxyfen, D-cyphenothrin, milk production, economic efficiency.

© 2015 The Authors. Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 28.12.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 619:616.995.1

DOI: 10.12737/10225

Современная эпизоотическая ситуация и прогноз по основным гельминтозам животных в России на 2015 год

**В.В. Горохов, Н.А. Самойловская, А.В. Успенский, И.Ф. Кленова,
Р.А. Пешков, Е.В. Пузанова, А. С. Москвин**

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений имени К. И. Скрябина,
117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,*

e-mail: gorohov@vniigis.ru, samoylovskaya@vniigis.ru, director@vniigis.ru, moskvin@vniigis.ru.

Реферат

Наблюдения с 1990 по 2014 года за эпизоотической ситуацией в Российской Федерации по основным гельминтозам у животных позволяют сделать заключение, что на течение эпизоотического процесса при гельминтозах влияют экологические компоненты внешней среды: состояние пастбищ и водоемов, погодные и климатические условия, особенно в текущем пастбищном сезоне, что вызывает необходимость проведения противопаразитарных обработок.

Ключевые слова: прогноз, эпизоотическая ситуация, гельминтозы.

Эпизоотическая ситуация по изучаемым гельминтозам в период с 1990 по 2014 гг. меняется незначительно, но в течение ряда лет отмечают стойкую тенденцию ее ухудшения как по данным ветеринарной отчетности (форма 4-Вет, 5-Вет), так и по данным местных ветеринарных учреждений (ветеринарные станции по борьбе с болезнями животных, лаборатории и т. д.), Центральной научно-методической ветеринарной лаборатории РФ и научно-исследовательских институтов из различных регионов России.

Собранные материалы за 2006–2014 гг. систематизированы, проанализированы и введены в банк накопительных данных.

Анализ эпизоотической ситуации по пастбищным гельминтозам животных показал, что пастбищный сезон в 2014 г. был неблагоприятным. Причиной служили неблагоприятные экологические явления – обильное выпадение осадков, разлив вод в зонах подтопления и быстрое стаивание снега.

В Европейской части страны, в Московской и сопредельных областях в неблагополучных хозяйствах по фасциолезу большинство моллюсков, инвазированных личинками фасциол, благополучно перезимовало.

Подобная эпизоотическая ситуация по фасциолезу жвачных сложилась в Калужской, Курской, Рязанской, Тверской, Смоленской и ряде других сопредельных областях, особенно в Северо-Западном регионе России, что позволяет прогнозировать проявление заболеваний гельминтозами и фасциолезом в обычные сроки в период 2015 г.

Стойкая неблагополучная ситуация прогнозируется у сельскохозяйственных жвачных, оленей, лосей, кабанов, особенно в низменной части Северо-Западного региона России, на Северном Кавказе и зонах орошения.

На дальнем Востоке, в зонах подтопления в 2013–2014 г. возникает возможность возникновения острых вспышек фасциолеза, парамфистоматоза, ориентобильгарциоза,



описторхоза, клонорхоза и других трематодозов, промежуточными хозяевами которых являются моллюски и различные виды рыб.

В Южной части Западной Сибири, Якутии, Туве и Дальнем Востоке по данным ВНИИП имени К. И. Скрабина и других научно-исследовательских институтов в зонах сильного подтопления и увлажнения, а также в периоды паводков, в сезон 2015 г. будет происходить ухудшение эпизоотической ситуации по фасциолезу и парамфистоматозу. Особенно в отношении парамфистоматоза в Якутии, где прогнозируется поражение сельскохозяйственного скота на 90 % и выше.

Попрежнему имеется тенденция к увеличению зараженности скота эуритремозом (Юг Сибири, Тува, Алтай, Дальний Восток), а также парамфистоматозом, описторхозом и ориентобильгарциозом в неблагополучных регионах Хабаровского края Дальнего Востока.

На суходольных пастбищах, практически во всех географических регионах России, особенно на юге, не исключено появление у животных дикроцелиоза.

После выпадения обильных осадков в летний период в Европейской части России, в сельскохозяйственных регионах Алтая и Сибири прогнозируется проявление у домашних и диких жвачных, а также у лошадей диктиокаулеза, мюллерииоза, вариостронгиленоза и протостронгиленозов. Увеличение численности популяции стронгилят и контаминация ими пастбищ создает потенциальную угрозу вспышек стронгилятозов и случаев гибели животных.

В различных климатических зонах России следует ожидать также ухудшения эпизоотической ситуации по цестодозам: эхинококкозу, тениозам, ценурозу, так как зараженность собак эхинококками и тениями на Северном Кавказе и Нижнем Поволжье стабильно держится на протяжении последних лет на уровне 100 %. Прогнозируется усиление инвазии паразитарными зоонозами у животных.

В регионах, пострадавших от засухи, на юге Европейской части России и Западной Сибири гельминтозы массовой угрозы не представляют, за исключением эхинококкоза и ценуроза.

Наблюдения с 1990 по 2014 гг. за эпизоотической ситуацией по основным гельминтозам у животных позволяют сделать заключение, что на течение эпизоотического процесса при гельминтозах влияют экологические компоненты внешней среды: состояние пастбищ и водоемов, погодные условия (климат), число промежуточных и окончательных хозяев, кормовые базы для диких животных и т. д. Отмечена стойкая тенденция роста гельминтозов, особенно в пастбищный период в предыдущем сезоне, что вызывает необходимость проведения противопаразитарных обработок.

Прогноз эпизоотической ситуации обуславливается тем, что ларвальные цестодозы у крупного рогатого скота в последние годы выявляют в единичных случаях (финноз – 3, эхинококкоз – 1 случай по форме учета 1-Вет). Тем не менее, общие неблагоприятные тенденции в развитии цестодозов сохраняются, в частности, мониезиозом инвазировано от 80 до 100 % крупного рогатого скота.

Трематоды (фасциолы) у крупного рогатого скота зарегистрированы у 1200–2500 и более голов ежегодно. Диагностические исследования на фасциолез у крупного рогатого скота проводят более чем у 374000 голов скота (средняя пораженность фасциолами составила 0,1 %).

На трематодозы диагностируют более чем 1,1 млн голов крупного рогатого скота. По данным отчетностей при нематодозах скота дегельминтизируют 1,4 млн голов.

По данным 1-Вет ежегодно заболевает ценурозом, диктиокаулезом и стронгилятозами 800–1200 голов овец. Диагностические исследования у овец на нематодозы проводят у 827000 голов, из них более чем 17000 голов инвазированы. Отражена зараженность диктиокаулами – 266000 голов (0,1 % исследованных проб с личинками).

У свиней нематодозы ежегодно регистрируют более чем у 2100 голов по данным 2012–2013 гг.



Лошади заболевают в основном стронгилятозами. Зараженность составила от 4 до 7 тыс голов.

У собак зараженность гельминтами отмечена более чем у 4700 голов в Российской Федерации, а в Москве – более чем у 1952 голов.

С 1973 г. по настоящее время проводят ежегодные комплексные стационарные исследования эпизоотического процесса при фасциолезе. Изучены особенности течения некоторых фрагментов в хозяйстве «Каменка» Дмитровского района Московской области. На площади 15 × 6 км выделены три пастбищных участка, где ведутся постоянные наблюдения за состоянием биотопов и непосредственно за промежуточными хозяевами – популяцией моллюсков, и дефинитивных хозяев – крупного рогатого скота (преимущественно молодняка). Это даст возможность составлять прогнозы и делать заключения в отношении эпизоотологии фасциолеза.

Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 28.12.2015

Accepted 14.01.2015

Current epizootic situation and forecast for 2015 about main helminthosis in animals on the territory of Russia

V.V. Gorokhov, N.A. Samoylovskaya, A.V. Uspensky, I.F. Klenova, R.A. Peshkov, E.V. Puzanova, A.S. Moskvina

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin, 117218 Russia, 28 B. Cheremushkinskaya str., e-mail: gorokhov@vniigis.ru, samoylovskaya@vniigis.ru, director@vniigis.ru, moskvina@vniigis.ru.

Abstract

The epizootic situation on main animal helminthosis which we have observed in Russian Federation in the period from 1990 to 2014 allows us to come to the conclusion that the development of epizootic process is affected by ecological components such as: conditions of pastures and water reservoirs, weather and climate especially in current pasture season; therefore it is necessary to conduct the antiparasitic treatment.

Keywords: forecast, epizootic situation, helminthosis.

The epizootic situation on helminthosis in the period of 1990 - 2014 was changing slightly but over the years a strong tendency to its deterioration is registered according to veterinary reports data (Forms 4-Vet. 5-Vet.) as well as reports of the local veterinary institutions (Animal Diseases Control Stations, laboratories etc.), Central Scientific Veterinary Laboratory of RF and scientific-research institutes from different regions of Russia.

The materials collected in 2006 – 2014 were systemized, analyzed and included in the storage database.

The analysis of epizootic situation related to pasture helminthosis in animals shown that the pasture season in 2014 was unfavorable due to adverse environmental effects: abundant precipitation, extensive underflooding, quick snow melting.

In European part of Russia, in Moscow region and contiguous areas, in livestock farms unfavorable for fasciolosis the essential number of mollusks infected with *Fasciola* larvae successfully overwintered.

The similar fasciolosis epizootic situation in ruminants was observed in Kursk, Ryazan, Kaluga, Tver, Smolensk and other contiguous regions, especially in northwestern region of Russia that allows us to forecast the occurrence of helminthosis and fasciolosis in 2015



within the standard time limits.

A constantly unfavorable epizootic situation was predicted in relation to farm ruminants: deer, elks, wild boars, especially in lower part of northwestern region of Russia, Northern Caucasus and irrigation areas.

In the Far East, in underflooding zones in 2013-2014 the acute outbreaks of fasciolosis, paramphistomatosis, orientobilharziosis, opisthorchiasis, clonorchiasis and other trematodosis whose intermediate hosts are mollusks and different types of fish are possible.

According to information provided by VIGIS and other scientific research institutes in the southern part of Western Siberia, Yakutia, Tuva and in the Far East in zones of extensive underflooding and moisturizing as well as during floods in 2015 the epizootic situation on fasciolosis and paramphistomatosis will deteriorate, especially on paramphistomatosis in Yakutia where the infestation of more than 90% of livestock is predicted.

There is still a tendency for increase of eurytrematosis infestation of livestock (South of Siberia, Tuva, Altai and the Far East) as well as of paramphistomatosis, opisthorchiasis and orientobilharziosis infestations in unfavorable regions of Khabarovsk Krai and the Far East.

On dryland pastures, practically in all geographic regions of Russia, especially in South, incidence of dicrocoeliasis in livestock is not excluded.

Abundant precipitation in summer season in European part of Russia in agricultural regions of Altai and Siberia may cause dictyocaulosis, mulleriosis and protostrongylosis in domestic and wild ruminants as well as horses. An increase of strongilata populations and pasture contamination create a potential threat for outbreaks of strongylatosis and livestock mortality.

In different climate zones of Russia the deterioration of epizootic situation on cestodosis is expected (echinococcosis, taeniosis, coenurosis) because Echinococcus and Taeniasis infection in dogs in Northern Caucasus and Lower Volga region was constantly at 100 % level over the last years. An increase of zoonotic parasite infections in ruminants is predicted.

In regions suffered from droughts: in Southern Europe and Western Siberia helminthosis do not pose massive threat except of echinococcosis and coenurosis.

Observations of epizootic situation in 1990-2014 on main helminthosis in animals allow to make a conclusion that the development of epizootic process at helminthosis is affected by ecological components: condition of pastures and water reservoirs, weather conditions (climate), number of intermediate and final hosts, food reserves for wild animals etc.

A strong tendency for the prevalence of helminthosis especially in the previous pasture season is determined; therefore the antiparasitic treatment is required.

The forecast of epizootic situation also depends on the fact that over the last years only isolated cases of larval cestodes in cattle were registered (according to Registration Form 1-Vet. cysticercosis was determined in 3 cattle heads, echinococcosis - in one head). Nevertheless, the common unfavorable tendencies in development of cestodosis persist, in particular, 80 to 100% of cattle are infected with moniesiosis.

Trematodes (fascioles) were registered annually in 1200 to 2500 head of cattle. Diagnostic examinations for cattle fasciolosis were conducted on more than 374000 head of cattle (the average infection with fascioles was 0,1%)

Diagnostic examinations for trematodosis are carried out on more than 1,1 million head of cattle.

According to the reports data on occurrence of nematodosis the dehelmitization of 1,4 million head of cattle is conducted.

According to the data of 1-Vet. 800 to 1200 head of cattle get sick from coenurosis, dictyocaulosis and strongylatosis.

Diagnostic examinations for nematodes in sheep are carried out on 827000 head of which more than 17000 head are infected. The Dictyocaulus infection is reported in 266000 head (0,1%



of examined samples with larvae)

Nematodosis of sheep is registered annually in more than 2100 head according to reports data for the years 2012 – 2013.

Horses get sick mainly from strongylatosis. 4 to 7 thousand horses were infested.

Helminth infections were detected in more than 4700 dogs on the territory of Russian Federation as well as in Moscow – in more than 1952 dogs.

Since 1973 till present the annual stationary integrated research of fasciolosis epizootic process is conducted. We have studied some features of this disease in the farm “Kamenka” located in Dmitrov district of Moscow region. On the square 15x6 km three permanent pasture areas are provided where the continuous observations on biotope conditions, intermediate hosts (mollusk populations) as well as definitive hosts (cattle, mostly young stock) are performed.

That allows us to conduct biological observations and carry out analysis of that disease which gives us an opportunity to perform forecasts and make conclusions on epizootology of fasciolosis.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 12.05.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 619:616.995.1

DOI: 10.12737/10226

Инвазионные болезни сельскохозяйственных животных Якутии

**Л.М. Кокколова, С.И. Исаков, Т.А. Платонов, Л.Ю. Гаврильева,
И.И. Григорьев, З.К. Иванова, С.М. Степанова**

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
677001, Республика Саха, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, 23/1,
e-mail: Kokolova_LM@mail.ru*

Реферат

Изложены особенности основных инвазионных болезней животных Якутии. Работу выполняли в коневодческих, скотоводческих и оленеводческих хозяйствах республики. В 2001–2010 гг. методом полных и неполных гельминтологических вскрытий кишечника и мышц исследовали 45 лошадей, 23 головы крупного рогатого скота, 51 северный олень. Методом копро- и ларвоскопии исследовано 3924 проб фекалий, в т. ч. 2523 от лошадей, 963 – от крупного рогатого скота и 438 – от северных оленей. У домашних животных в Якутии выявлено 193 вида гельминтов, относящихся к 60 родам, 26 семействам, 10 отрядам, 4 классам, 3 типам. Гельминтозы занимают лидирующее место в общей патологии лошадей, северных оленей и крупного рогатого скота. Северные олени инвазированы 37 видами гельминтов, из которых цестод – 9 видов, нематод – 25, трематод – 3 вида, а также личинками оводов. При дегельминтизации лошадей табунного содержания впервые нами применены антигельминтные препараты в сочетании с пробиотиком сахабактисубтил. Сочетанное применение эквисекта и пробиотика сахабактисубтила способствует более быстрому восстановлению качественного и количественного состава микроорганизмов кишечника и оказывает положительное влияние на иммунную, ферментативную систему и на обменные функции организма жеребят.

Ключевые слова: гельминтозы, крупный рогатый скот, лошади табунного содержания, северные олени, антигельминтики.

Введение

Первое упоминание о гельминтозах животных в Якутии, в частности, у северного оленя, имеется в работе Грюнера «Финноз северного оленя», опубликованной в 1910 г.

Систематическое изучение фауны паразитических червей животных и вызываемых ими заболеваний начато с 1951 г. и продолжается по настоящее время. За этот период изучена фауна гельминтов всех видов сельскохозяйственных и охотничье-промысловых животных, а также заболевания, вызываемые гельминтами, разработаны меры профилактики и борьбы с ними.

К настоящему времени гельминтозы сельскохозяйственных животных Якутии изучены сравнительно полно или, во всяком случае, в не меньшей степени, чем в других регионах России. На территории Якутии гельминты крупного рогатого скота, лошадей, северных оленей и вызываемые ими заболевания распространены повсеместно [1, 2, 4, 6–9].

Цель наших исследований – изучение распространения гельминтозов у сельскохозяйственных животных, которые наносят значительный ущерб животноводству республики, изыскание эффективных противопаразитарных средств и разработка системы мероприятий по борьбе с паразитарными болезнями животных в условиях Крайнего Севера.



Материалы и методы

Работу выполняли в коневодческих, скотоводческих и оленеводческих хозяйствах республики. В 2001–2010 гг. методом полных и неполных гельминтологических вскрытий кишечника и мышц исследовали 45 лошадей, 23 головы крупного рогатого скота, 51 северный олень. Методом копро- и ларвоскопии исследовано 3924 проб фекалий, в т. ч. 2523 от лошадей, 963 – от крупного рогатого скота и 438 – от северных оленей.

Результаты и обсуждение

По результатам исследований установлено, что в Якутии у крупного рогатого скота из цестодозов наиболее часто встречаются мониезиоз и тизаниезиоз. *Moniezia benedeni* обнаружены у 17,4 % и *Thysaniezia giardi* – у 26,1 % исследованных животных. Дегельминтизация является единственным средством борьбы с мониезиозом и тизаниезиозом. Дегельминтизацию рекомендуем проводить два раза в год – в октябре и апреле.

Из 15 видов нематод, выявленных у крупного рогатого скота в условиях Якутии [5, 10], существенное значение имеет диктиокаулез у молодняка в возрасте до года. Зараженность телят текущего года рождения в отдельных хозяйствах достигает 43 %. Максимальную экстенсивность инвазии диктиокаулюсами отмечали с середины августа. По результатам копрологических исследований зараженность дойных коров трихостронгилюсами составила 12,1 %, неоаскаридами 23,7 %, остертагиями и коопериями 11,2 %. Для успешного проведения оздоровительных мероприятий при нематодозах крупного рогатого скота проводятся плановые ежеквартальные копроовоскопические исследования. Для выявления диктиокаулеза рекомендуем проводить двукратные ларвоскопические исследования молодняка текущего года рождения – в августе и апреле, при выявлении заболевших – проводить дегельминтизацию. При диктиокаулезе обработку животных антигельминтиками проводят в августе–сентябре и при необходимости – в апреле. При других стронгилятозах дегельминтизацию проводят двукратно весной до выгона на пастбище и осенью при постановке на стойловое содержание.

Из трематод у крупного рогатого скота выявлен *Paramphistomum cervi*. В животноводческих хозяйствах Центральной Якутии – Хангаласского, Мегино-Кангаласского и Намского районов, инвазированность дойных коров парамфистомами достигает 27,6 %.

Cryptosporidium spp. встречаются у телят 3–25-дневного возраста. Возбудители локализируются на поверхности эпителиальных клеток кишечника и вызывают диарею, вследствие чего наступает обезвоживание организма, исхудание. Болезнь часто регистрируют в зимне-весеннее время года в период массового отела. Зараженность животных криптоспоридиями в хозяйствах Якутии колеблется от 27,8 до 100 %. Основным источником инвазии являются больные телята и взрослые животные. Телята заражаются через загрязненные ооцистами корма, поилки, подстилки, предметы ухода и обслуживания. Для профилактики рекомендуется содержание новорожденных телят в индивидуальных клетках, в светлых сухих помещениях, обеспечение полноценным кормом. Подстилка должна быть сухой, часто сменяемой. Проводят изоляцию больных животных и их лечение (стенорол 10 мг/кг, химирок 10 мг/кг, кокцикол 15 мг/кг, полимиксин в дозе 30–40 тыс ЕД с фуразолидоном из расчета 6–10 мг/кг массы тела в течение 5–6 сут). Начиная с первых суток телятам вводят иммуностимулятор интерлейкин, пробиотик сахабактисубтил в рекомендуемых инструкцией дозах. Инвазированность крупного рогатого скота цистицерками не встречается, тем не менее, при послеубойной ветсанэкспертизе, инвазированными оказались две головы, или 8,7 %. По данным Роспотребнадзора РС (Я) заболеваемость населения тениаринхозом составляет менее 1 %.

По результатам исследований выявлена инвазированность лошадей аноплюцефалидами, в т. ч. *Anoplocephala perfoliata* и *A. magna*, а также выявлен вид *Paranoplocephala mamillana*, паразитирующий у 53,9 % жеребят. При вскрытии в октябре и ноябре убойного поголовья разновозрастных лошадей выявили высокий процент зараженности аноплюцефалидами

в Мегино-Кангаласском и Кангаласском районах, где зараженность достигала 52,4 % убойного поголовья, старше трех лет – 50, молодняка до трех лет – 50 и жеребят текущего года рождения – 57,2 %, в Вилюйской группе районов – 48,8 % от убойного поголовья и соответственно по возрастным группам старше трех лет – 43,1, до трех лет – 48,8 и жеребята текущего года рождения – 54,5 %, в Оймяконском районе инвазированность составила 61,6 %, по возрастным группам 85, 46,5 и 53,5 % соответственно. С целью профилактики проводят преимагинальную дегельминтизацию жеребят через 25–30 сут с начала пастбы, второй раз – через 30 сут после первой дегельминтизации и затем осенью перед постановкой на зимний откорм, взрослых лошадей дегельминтизируют дважды: через 25–30 сут с начала пастбы и второй раз – осенью в октябре.

Нематодозы лошадей на территории Якутии распространены повсеместно. У лошадей табунного содержания паразитируют 46 видов нематод. В зависимости от вида нематоды локализуются в различных тканях и органах животного [8, 10–12]. Наиболее распространены стронгилятозы пищеварительного тракта. Половозрелые стронгиляты и трихонематиды паразитируют у лошадей всех возрастов. Стронгилятами инвазированы практически 100 % лошадей. Интенсивность инвазии этими гельминтами колеблется в широких пределах: от десятков до сотен тысяч паразитов. Наиболее патогенными являются представители родов *Strongylidae*, *Delafondia*, *Alfortia* и *Strongylus*. Зараженность лошадей в октябре составила 70,0 %, жеребят – 80, молодняка до трех лет – 40,6 и взрослого поголовья – 45,0 %.

Параскаридоз распространен повсеместно. Высокую интенсивность инвазии наблюдают у молодняка в возрасте до года. Зараженность лошадей параскаридами составила в Мегино-Кангаласском районе 89,1 %, Хангаласском – 81,5, в Вилюйской группе районов – 63,8 % при интенсивности инвазии $13,3 \pm 1,1$ экз. В Северных районах Якутии жеребята в возрасте до года заражены параскаридами поголовно [5, 6]. Основной мерой профилактики параскаридоза, стронгилятозов и трихонематидозов является дегельминтизация лошадей всех возрастных групп. Ее проводят два раза в год: в конце второй декады июля–начале первой декады августа и в октябре–ноябре. Для дегельминтизации применяют эквисект путем нанесения на корень языка согласно наставлению, абиктин-порошок (в смеси с сухим или увлажненным кормом в утреннее кормление лошадям два дня подряд в дозе 5 мг/кг и панакур (фенбендазол) в рекомендованных для лошадей дозах (7,5 мг/кг по ДВ путем скармливания в смеси с кормом).

У северных оленей в Якутии зарегистрировано 37 видов гельминтов, из которых трематод 3 вида, цестод – 9 и 25 видов нематод, а также у них паразитируют личинки подкожных и носоглоточных оводов. Видовой состав гельминтов и их число у оленей тундровой и горно-таежной зон не имеет существенного различия.

Из трематод наиболее распространенными являются паразитирующие в рубце оленя *Cotylophoron skrjabini*, *P. cervi* и *Dicrocoelium orientalis*. В рубце животных находили до 2150 экз. *C. skrjabini* и до 1080 экз. *P. cervi*. В оленеводческих хозяйствах ими инвазированы до 75 % взрослого поголовья оленей. У оленей паразитирует 9 видов цестод, из них 4 вида мониезий – *M. gangiferina*, *M. benedeni*, *M. expansa* и *M. baeri*. Зараженность оленей цестодами рода *Moniezia* носит сезонный характер. В тундровой зоне у телят-сеголеток инвазию выявляют в начале июня и максимума она достигает в августе. В теплое время года инвазированными оказываются 95 % телят-сеголеток. К зиме в стаде зараженными оставались лишь 2–3 % оленей. Клинические симптомы появляются в июле, достигая максимума в августе. Основная мера борьбы – смена весенних и летних пастбищ с повторным использованием их через 2 года. Однако это возможно не везде, по-этому наибольшее внимание должно быть обращено на преимагинальную дегельминтизацию. Лечат всех телят, достигших 1,5-месячного возраста. Дегельминтизацию проводят в июне–июле. В качестве антигельминтиков рекомендуют панакур и фенасал в дозах 10 и 125 мг/кг живой массы соответственно и альбендазол в дозе 10 мг/кг.



Нематоды – самые многочисленны и разнообразные гельминты, паразитирующие у северных оленей. Зараженность северных оленей нематодами регистрировали во всех оленеводческих хозяйствах республики. Инвазия протекает латентно или клинически. Самым распространенным и опасным является диктиокаулез. Максимальную интенсивность инвазии наблюдали у телят 3–4-месячного возраста при экстенсивности инвазии от 21,3 до 84,5 %.

Зараженность оленей в хозяйствах тундровой зоны элафастронгилезом колеблется от 20 до 80 %. У оставленных на зимовку телят личинки элафастронгиллюсов появляются в декабре, январе, а к середине мая в стаде зараженными бывает до 80 % животных. При массовом поражении личинками элафастронгиллюсов олени погибают.

Повсеместно распространен нематодиреллез у молодняка. Телята заражаются почти с момента рождения и процент зараженности колеблется в пределах 25–50 %.

У оленей паразитируют личиночные стадии цестод, относящиеся к семейству Taeniidae. Из личиночных форм цестод у оленей обнаружены *Echinococcus granulosus*. Наиболее неблагополучным по эхинококкозу является Момский район, где эхинококковые цисты обнаружили у 4,3 %.

У оленей встречаются три разновидности цистицеркоза: паренхиматозный, тарандный или мышечный, тениукольный или финноз брыжейки. Экстенсивность заражения отдельными видами цистицеркоза колеблется в пределах: паренхиматозным – от 7,3 до 84,6 %, тарандным – от 0,1 до 25,5 % и тениукольным – от 0,2 до 5,6 %. В тундровой зоне неблагополучны оленеводческие хозяйства в Нижнеколымском районе, где зараженность оленей паренхиматозным цистицеркозом достигала 92,5 %. Зараженность оленей мышечным цистицеркозом в тундровой зоне составила в Нижнеколымском районе 2,6 %, Анабарском – 2,56 и Аллаиховском – 1,42 %. Зараженность тениукольным цистицеркозом незначительна. Цистицерки на брыжейке оленей обнаружены у 0,12–0,28 % в Нижнеколымском, Аллаиховском и Оймяконском районах. Основным источником заражения оленей цистицерками являются оленегонные собаки, волки и песцы, инвазированные половозрелыми цестодами. Экстенсивность и интенсивность инвазии у собак значительно выше, чем у других видов плотоядных животных. Для предотвращения заражения собак сжигают все органы, зараженные цистицерками; организуют систематический отлов и уничтожение бродячих собак. Ценных собак не менее четырех раз в год подвергают дегельминтизации празиквантелом (дронцитом) в дозе 5 мг/кг.

Результаты гельминтологических и микробиологических исследований кишечника жеребят показали, что в период заражения и после дегельминтизации в организме молодняка происходит увеличение числа условно-патогенных бактерий и токсигенных грибов и снижение состава полезной микрофлоры кишечника. Ухудшение полезной микрофлоры вызывается ассоциацией паразитирующих в кишечнике гельминтов и применением антигельминтика. В зависимости от частоты применения, методов обработки и доз препарата процесс интоксикации организма усугубляется. Поэтому нами разработана технология применения пробиотика сахабактисубтила. Применение сахабактисубтила после дегельминтизации способствует нормализации кишечного микробиоценоза в течение 7–10 сут и улучшает обменные функции в организме молодняка.

Литература

1. Андреева М.В. Рекомендации по борьбе с анаплацефалидозами лошадей в Республике Саха (Якутия). Рекомендации. – Якутск, 1996.
2. Большакова В.А. Нематодозы пищеварительного канала лошадей Республики Саха (Якутия) и усовершенствование мер борьбы с ними: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 1998. – 16 с.
3. Гаврильева Л.Ю. Изменение микрофлоры желудочно-кишечного тракта жеребят под влиянием препарата Эквисект // Матер. докл. ХУ Междунар. конф. «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии». – Петропавловск, 2012. – С. 229–232.



4. Готовцева М.З. Круглогодичное заражение якутских лошадей гельминтозами // Науч.-техн. бюл. «Профилактика и лечение болезней животных». – Новосибирск, 1989. – Вып. 1. – 24 с.
5. Кокколова Л.М., Исаков С.И., Верховцева Л.А., Кычкина Н.А. Эффективность применения антигельминтных препаратов при паразитарных болезнях крупного рогатого скота // Матер. конф. «Актуальные проблемы ветеринарного образования». – Барнаул, 1998. – 196 с.
6. Кокколова Л.М., Исаков С.И., Верховцева Л.А. Основные гельминтозы сельскохозяйственных и диких животных и меры борьбы с ними // Матер. докл. конф., посвящ. 60-летию гос. селекц. и животновод. ст. «Становление и зрелость сельскохозяйственной науки и пути её развития в условиях рынка». – Новосибирск, 1999. – 260 с.
7. Кокколова Л.М. Вопросы эпизоотологии ларвальных тениидозов северных оленей Якутии // Тез. докл. 2 республ. науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов. – Якутск, 1993. – 16 с.
8. Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Верховцева Л.А. Эффективность эквисекта при нематодозах лошадей // Сб. матер. науч. конф., посвящ. 95-летию проф. М.Г. Сафронова. – Якутск, 2012. – 157 с.
9. Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю. Основные паразитологические заболевания сельскохозяйственных животных Якутии и эпизоотология // Тр. XI Междунар. науч.-практ. конф. «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии и Казахстана». – Петропавловск, 2012. – 229 с.
10. Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Федорова М.П. Пробиотики из штаммов бактерий *Bacillus subtilis* в сельском хозяйстве Якутии // Докл. Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Якут. НИИ с/х. – Якутск, 2010. – 10 с.
11. Сафронов М.Г. Гельминты и гельминтозы животных Якутии. – Якутск: Якутскнигоиздат, 1966.
12. Сафронов М.Г. Научно-теоретические обоснования противогельминтозных мероприятий в животноводстве Якутии: Автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – 1972. – 36 с.
13. Сафронов М.Г., Готовцева М.З., Губанов Н.М. Сроки созревания и сохранения яиц параскариды лошади в условиях Якутии // Матер. Всес. о-ва гельминтол. – М., 1973. – Вып. 25. – С. 196.

References

1. Andreeva M.V. Rekomendatsii po bor'be s anoplotsefalidozami loshadey v Respublike Saha (Yakutiya) [Recommendations for struggle against anoplocephalidosis in horses]. Rekomendatsii, Yakutsk, 1996.
2. Bol'shakova V.A. Nematodozy pishavaritel'nogo kanala loshadey Respubliki Saha (Yakutiya) i usovershenstvovanie mer bor'by s nimi [Nematodosis of gastrointestinal tract in horses of Republic Sakha (Yakutia) and improvement of measures against this disease]: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk, Moscow, 1998, 16 p.
3. Gavril'eva L.Yu. Izmenenie mikroflory cheludochno-kishechnogo trakta cherebyat pod vliyaniem preparata Ekvisekt [Changes in microflora of gastrointestinal tract of young horses due to effect of preparation Equisect]. Mater. dokl. XV Mezhdunar. konf. «Agrarnaya nauka – sel'skohozyaystvennomu proizvodstvu Sibiri, Mongolii, Kazakhstana i Bolgarii», Petropavlovsk, 2012, pp. 229–232.
4. Gotovtseva M.Z. Kruglogodichnoe zarazhenie yakutskikh loshadey gel'mintozami [The year-round infestation of Yakut horses with helminthosis]. Nauch.-tehn. bul. «Profilaktika i lechenie bolezney zhivotnykh», Novosibirsk, 1989, Iss. 1, 24 p.
5. Kokolova L.M., Isakov S.I., Verhovtseva L.A., Kychkina N.A. Effektivnost' primeneniya antigel'mintnykh preparatov pri parazitarnykh boleznyah krupnogo rogatogo skota [Efficacy of anthelmintic drugs in treatment of parasitic diseases in cattle]. Mater. konf. «Aktual'nye problemy



veterinarnogo obrazovaniya», Barnaul, 1998, 196 p.

6. Kokolova L.M., Isakov S.I., Verhovtseva L.A. Osnovnye gel'mintozy sel'skohozyaystvennyh i dikih zhivotnyh i mery bor'by s nimi [Main helminthosis in farm and wild animals and measures of struggle against them]. Mater. dokl. konf., posvyash. 60-letiyu gos. selekts. i zhivotnovod. st. «Stanovlenie i zrelost' sel'skohozyaystvennoy nauki i puti yeyo razvitiya v usloviyah rynka», Novosibirsk, 1999, 260 p.

7. Kokolova L.M. Voprosy epizootologii larval'nykh teniidov severnykh oleney Yakutii [Issues of epizootology of larval tenioidosis (cestodosis) in northern deer of Yakutia]. Tez. dokl. 2 respubl. nauch.-prakt. konf. molodykh uchennykh i aspirantov, Yakutsk, 1993, 16 p.

8. Kokolova L.M., Gavril'eva L.Yu., Verhovtseva L.A. Effektivnost' ekvisakta pri nematodozakh loshadei [Efficacy of Equisect at nematodosis in horses]. Sb. mater. nauch. konf., posvyash. 95-letiyu prof. M. G. Safronova, Yakutsk, 2012, 157 p.

9. Kokolova L.M., Gavril'eva L.Yu. Osnovnye parazitologicheskie zabolevaniya sel'skohozyaystvennykh zhivotnykh Yakutii i epizootologiya [Main parasitic diseases in farm animals of Yakutia and epizootology]. Tr. XIY Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Agrarnaya nauka – sel'skohozyaystvennomu proizvodstvu Sibiri, Mongolii i Kazakhstana», Petropavlovsk, 2012, 229 p.

10. Neustroev M.P., Tarabukina N.P., Fedorova M.P. Probiotiki iz shtammov bakteriy *Bacillus subtilis* v sel'skom hozyaystve Yakutii [Use of *Bacillus subtilis* based probiotics in agriculture of Yakutia]. Dokl. Ros. akad. sel'skhoz. nauk, GNU Yakut. NII sel'skogo hozya'stva, Yakutsk, 2010, 10 p.

11. Safronov M.G. Gel'minty i gel'mintozy zhivotnykh Yakutii [Helminths and helminthosis in animals of Yakutia], Yakutsk: Yakutsknigoizdat, 1966.

12. Safronov M.G. Nauchno-teoreticheskie obosnovaniya protivogel'mintoznykh meropriyatiy v zhivotnovodstve Yakutii [Scientific feasibility of treatment measures against helminthosis on livestock farms of Yakutia]: Avtoref. dis. d-ra vet. nauk, 1972, 36 p.

13. Safronov M.G., Gotovtseva M.Z., Gubanov N.M. Sroki sozrevaniya i sohraneniya yait paraskaridy loshadei v usloviyah Yakutii [Maturation and preservation of eggs *Parascaris equorum* in horse body in conditions of Yakutia]. Mater. Vses. ob-va gel'mintol., Moscow, 1973, Iss. 25, P. 196.

Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 12.05.2014

Accepted 14.01.2015

Infectious diseases in farm animals of Yakutia

L.M. Kokolova, S.I. Isakov, T.A. Platonov, L.Ju. Gavril'yeva, I.I. Grogoryev, Z.K. Ivanova, S.M. Stepanova

Yakut Scientific Research Institute of Agriculture

677001, Republic Sakha, Yakutsk, 23/1 Bestuzhev-Marlinsky st.,

e-mail: Kokolova_LM@mail.ru

Abstract

Features of main infectious diseases in animals of Yakutia are presented. The research was conducted in horse, cattle and deer ranches of Yakutia. 45 horses, 23 cattle, 51 northern deer were investigated in 2001–2010 by the method of complete and incomplete helminthological postmortem examination of intestines and muscles. 3924 fecal samples including 2523 – from



horses, 963 – from cattle and 438 – from northern deer were examined by the method of copro- and larvoscopy. 193 helminth species related to 60 genera, 26 families, 10 units, 4 classes, 3 types were detected in domestic animals in Yakutia. Helminthosis take a leading position in general pathology of horses, northern deer and cattle. Northern deer are infected with 37 helminth species, 9 of which are cestode species, 25 – nematode species, 3 – trematode species as well as with gad-fly larvae. For the first time at dehelminthization of herd horses we applied anthelmintic drugs in combination with the probiotic *Sakhabactisubtil*. A concomitant use of the Equisect and probiotic *Sakhabactisubtil* contributes to a quicker recovering of qualitative and quantitative composition of intestinal microorganisms and has a positive effect on immune and fermentation systems as well as metabolic functions of growing horses.

Keywords: helminthosis, cattle, herd horses, northern deer, anthelmintic drugs.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 03.06.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 619:616.995:636:612.822.3

DOI: 10.12737/10227

Биохимические изменения в организме крупного рогатого скота при фасциолёзе

И.Д. Шелякин, С.Н. Семёнов, О.М. Мармурова

*Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I
394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1, e-mail: ramon_ss@mail.ru*

Реферат

Изучено функционирование ряда ферментов трансаминирования, щелочной фосфатазы, а также некоторые показатели углеводного и липидного обменов на фоне содержания белка в крови крупного рогатого скота при фасциолёзе. В сыворотке крови определяли количество общего белка по Лоури и активность щелочной фосфатазы колориметрическим методом на основе гидролиза п-нитрофенолфосфата. Активность глутаматтрансаминазы определяли по методу Олсона, трансаминаз – по методу Рейтмана и Френкеля, содержание холестерина – по реакции Либермана–Бурхарда, пирувата дифенилгидразинным и лактата – по реакции с параоксидифенилом. Функциональное состояние крови при фасциолёзе характеризуется понижением уровня общего белка и пирувата с одновременным увеличением активности глутаматтрансаминазы, щелочной фосфатазы, лактата и холестерина.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, фасциолёз, ферменты, общий белок, углеводный обмен, липидный обмен.

Введение

Реакция, катализируемая глутаматтрансаминазой, представляет собой основной путь обратимого включения аммиака в глутаминовую кислоту. В клетках животных глутаматтрансаминаза находится преимущественно в митохондриях. Под действием трансаминаз азот глутаминовой кислоты перераспределяется, включаясь в другие аминокислоты.

Целью данной работы было изучение активности щелочной фосфатазы, глутаматтрансаминазы, трансаминаз, а также показателей углеводного обмена – лактата и пирувата, и липидного обмена – холестерина в крови животных на фоне содержания белка при разных стадиях заражения фасциолами для определения биохимического статуса животных при проведении противотрематодных мероприятий.

Материалы и методы

Исследование проводили в одном из хозяйств Воронежской области у коров симментальской породы, больных фасциолёзом. Животных подбирали с учетом возраста, пола, массы, условий кормления и содержания. Были сформированы 3 группы коров по 10 голов в каждой. Первая группа – клинически здоровые животные; вторая – животные с первой стадией инвазии; третья группа – животные с третьей стадией поражения фасциолёзом.

Кровь брали из яремной вены до кормления. Для стабилизации применяли гепарин. В сыворотке крови определяли количество общего белка по Лоури и активность щелочной фосфатазы колориметрическим методом на основе гидролиза п-нитрофенолфосфата [1]. Активность глутаматтрансаминазы определяли по методу Олсона, трансаминаз – по методу Рейтмана и Френкеля [2]. Активность выражали в колориметрических единицах

и рассчитывали на 1 мг белка. Содержание холестерина определяли по реакции Либермана–Бурхарда [2], пирувата дифенилгидразиновым и лактата – по реакции с параоксидифенилом [2]. Результаты исследований обрабатывали статистически с использованием критерия Стьюдента [3].

Результаты и обсуждение

Установлено, что у животных, зараженных фасциолами, интенсивное образование глутаминовой кислоты происходило при переаминировании аспарагиновой кислоты с α -кетоглутаратом, но глутаминовая кислота подвергалась окислительному дезаминированию до α -кетоглутарата.

Так, активность глутаматтрансаминазы у 85 % инвазированных животных была выше нормы (92–96 ед/мг белка). Активность глутамикоаспарагиновой трансаминазы у этих животных была несколько ниже нормы (20–40 ед/мг белка), глутаматаланиновая трансаминаза максимально выражена у больных животных (30–70 ед/мг белка) (табл.).

Важность изучения глутаматтрансаминазы у животных, инвазированных фасциолами, определяется физиологическим значением этого фермента, участвующего в регуляции анаболических и катаболических процессов. Реакции, связанные с обменом глутаминовой кислоты, играют важную роль в клеточном метаболизме. Посредством процессов переаминирования и окислительного дезаминирования осуществляется взаимосвязь белкового обмена с реакциями цикла трикарбоновых кислот. Образующаяся при дезаминировании α -кетоглутаровая кислота окисляется в цикле трикарбоновых кислот или используется для непрямого синтеза липидов и углеводов.

В результате эксперимента установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови у животных контрольной группы составило $75,21 \pm 0,7$ г/л, у животных с первой стадией инвазии – $65,32 \pm 0,64$ г/л, что на 13,15 % ниже, чем у контрольных животных. У животных с третьей стадией поражения содержание общего белка составило $67,37 \pm 0,5$ г/л. Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови инвазированных животных была выше, чем у здоровых коров и составила соответственно $75,3 \pm 0,31$ и $43,2 \pm 0,28$ ед/л. Такое увеличение активности щелочной фосфатазы связано с воспалительным процессом в печени, разрушением гепатоцитов, за утилизацию и гидролиз которых отвечает щелочная фосфатаза. Кроме того, более высокий уровень лактата в крови больных животных (выше, чем у здоровых в 2 раза) и холестерина (выше, чем у здоровых на 50,9 %) свидетельствует об усилении процессов катаболизма в их организме, что непосредственно определяется разрушением гепатоцитов.

Низкое содержание пирувата в данном случае (ниже, чем у здоровых коров на 10,4 %) указывает на угнетение активности аэробных процессов, что аргументирует накопление в крови больных животных глутаматаланиновой трансаминазы.

При трематодной инвазии с разрушением плазматических мембран гепатоцитов ферменты быстро диффундируют в кровь, проявляя каталитическую активность.

Показатель	Здоровые животные n = 10	Больные животные n = 20
Щелочная фосфатаза, д/мл	$43,2 \pm 0,28$	$75,3 \pm 0,31$
АЛТ, ед/л	$29,4 \pm 0,17$	$35,9 \pm 0,22$
АСТ, ед/л	$43,3 \pm 0,16$	$49,3 \pm 0,92$
ГГТ, ед/л	$29,2 \pm 0,13$	$32,9 \pm 0,07$
Пируват, мкМ/л	$131,40 \pm 5,59$	$117,80 \pm 5,18$
Лактат, мМ/л	$0,93 \pm 0,15$	$1,90 \pm 0,38$
Холестерол, мМ/л	$4,65 \pm 0,10$	$7,02 \pm 0,18$

Биохимические показатели сыворотки крови коров при фасциолезе



Как показали наши исследования, активность АСТ и АЛТ в крови инвазированных животных была выше, чем в крови здоровых и составила соответственно АСТ $49,3 \pm 0,92$, АЛТ $- 35,9 \pm 0,22$ ед/л.

Таким образом, уровень активности глутаматтрансаминазы, АСТ, АЛТ и щелочной фосфатазы коррелирует с функциональным состоянием гепатоцитов при фасциолезе, что имеет диагностическое значение для ликвидации патологии.

В системе мероприятий по борьбе с возбудителем фасциолеза определенное место отводится дегельминтизации. Однако, применение антигельминтных средств в ряде хозяйств ЦЧО ограничено в связи с их недостаточностью. Для дегельминтизации жвачных в ЦЧО используют гексихол, гексихол С, дерил О и Б, фасковерм, альбендазол (вальбазен), празиквантел, ацемидофен, ацетвикол, урсовермит, фазинекс, четыреххлористый углерод и др.

Современные противофасциозные мероприятия должны строиться на основе сочетания лечебных мер с профилактическими. Как при лечении, так и при профилактике следует учитывать иммунный статус организма. При лечении данного заболевания использовали гексихол С и гексихол С в сочетании с лигфолом – иммуномодулятором природного происхождения.

По окончании опыта содержание гемоглобина составило $108,48 \pm 1,88$ г/л. После применения препаратов гексихола С и гексихола С в комбинации с лигфолом содержание гемоглобина повысилось до уровня контрольной группы – $109,8 \pm 5,64$ г/л.

Применение антипаразитарных препаратов в сочетании с иммуномодуляторами снижает активность щелочной фосфатазы и ферментов трансаминирования, что свидетельствует о нормализации регуляторных функций, а в конечном итоге приводит к стабилизации процессов катаболизма и анаболизма.

На основе вышеизложенного считаем перспективным применение антипаразитарных препаратов в сочетании с иммуномодуляторами при лечении фасциолеза крупного рогатого скота с целью поддержания гомеостаза и регуляции метаболизма организма.

Применение на практике биологических методов по оздоровлению от фасциолеза животных весьма эффективно, экономически оправдано и не наносит вреда окружающей среде.

Литература

1. Землянухин А.А. Малый практикум по биохимии. – Воронеж, 1985.
2. Кондрахин И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. – М., 1985.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980.

References

1. Zemljanuhin A.A. Malyj praktikum po biohimii [Small practicum in biochemistry]. Voronezh, 1985.
2. Kondrahin I.P. Klinicheskaja laboratornaja diagnostika v veterinarii [Clinical diagnostics in veterinary medicine]. Moscow, 1985.
3. Lakin G.F. Biometrija [Biometry]. Moscow: Vysshaja shkola, 1980.



Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 03.06.2014

Accepted 14.01.2015

Biochemical changes in cattle body at fasciolosis

I.D. Shelyakin, S.N. Semyonov, O.M. Marmurova

Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter the Great 394087, Voronezh, ¹ Michurin st., e-mail: ramon_ss@mail.ru

Abstract

Functioning of a number of transamination enzymes and alkaline phosphatase as well as some values of carbohydrate and lipid metabolism on background of protein in cattle blood at fasciolosis are studied. Total blood protein was determined by Lowry method, alkaline phosphatase activity – by colorimetric method based on the hydrolysis of n-nitrophenol phosphate. The glutamate transferase activity was estimated by L.J. Olsen method, transaminase activity – by Reitman-Frankel method. Cholesterol levels were measured according to Liebermann–Burchard reaction, the pyruvate content was determined using the diphenylhydrazine method, and lactate – according to reaction with paraoxydiphenyl. The functional status of blood at fasciolosis is marked by the decrease in total protein and pyruvate with the increase of activity of glutamate transferase, alkaline phosphatase, lactate and cholesterol.

Keywords: cattle, fasciolosis, enzymes, total protein, carbohydrate metabolism, lipid metabolism.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 12.05.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 616:619.995.121:1-07

DOI: 10.12737/10228

Динамика некоторых физико-химических свойств слюны при оперативном лечении альвеококкоза печени

А.К. Мартусевич¹, О.Б. Жданова², В.А. Янченко²

¹Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр
Нижний Новгород, Верхневолжская Набережная, 18,
e-mail: cryst-mart@yandex.ru

²Кировская государственная медицинская академия
610998, Кировская область, г. Киров, ул. К. Маркса, 112

Реферат

Уточнена динамика кристаллогенной и иницирующей активности слюны пациентов с альвеококкозом при проведении оперативного лечения и в отдаленном послеоперационном периоде. Исследованы образцы слюны 22 пациентов с диагнозом альвеококкоз в Кировском зональном гепатологическом центре. Диагноз ставили на основании ультразвукового исследования, компьютерной и/или магнитно-резонансной томографии и лабораторных (латекс-агглютинации, ИФА) тестов. Всем больным выполнены оперативные вмешательства, которые они успешно перенесли. Кристаллогенные свойства слюны оценивали с использованием метода тезиокристаллоскопии с критериальным описанием фаций. Также проведено спектрометрическое исследование кристаллоскопических и тезиграфических фаций слюны. Установлено, что оперативное лечение альвеококкоза печени приводит к частичной нормализации кристаллогенных и иницирующих свойств слюны уже к моменту выписки из стационара.

Ключевые слова: альвеококкоз, печень, оперативное лечение, кристаллизация, слюна, биокристалломика

Введение

Известно, что существует большая группа больных с очаговыми заболеваниями печени, которых на основании данных эксплоративных лапаротомий или паллиативных вмешательств признали радикально «неоперабельными» [1–4]. Это относится как к злокачественным, так и доброкачественным опухолям и паразитарным болезням.

Ранее при повторных операциях на печени ограничивались иссечением или выскабливанием свищей, вскрытием гнойных полостей, введением паразитотропных препаратов [4, 9, 10, 13]. В настоящее время появилась реальная возможность проводить повторные радикальные операции тем больным, которые раньше во время пробной лапаротомии или паллиативного вмешательства были признаны радикально «неоперабельными».

Принято считать, что первую радикальную резекцию печени после эксплоративной лапаротомии по поводу альвеококкоза выполнил Юдин (1929). Развитие хирургии способствовало тому, что большинство больных с очаговыми поражениями печени стали оперироваться не в специализированных учреждениях [9]. При этом многим из них вследствие технических осложнений и неправильной оценки операбельности очага поражения проводят паллиативные операции или эксплоративные лапаротомии, тем самым обрекая больных на инвалидность и неблагоприятный исход [3, 4, 10, 13, 15].

С 1964 г. был опубликован ряд работ отечественных хирургов, посвященных повторным операциям, в основном, при альвеококкозе печени [1–4]. Работами чл.-корр. РАМН В.А. Журавлева и других исследователей показано, что в хирургической гепатологии существует серьезная проблема оказания радикальной помощи «неоперабельным» больным с очаговыми поражениями печени [1–4, 9–11].

С другой стороны, важно полноценное диагностическое сопровождение оперативного лечения альвеококкоза. Применение современных инструментальных методов исследования морфологии печени (рентгенодиагностика с контрастированием, компьютерная и магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование) позволяют с высокой степенью точности оценить характер, глубину и выраженность структурных нарушений органа, ассоциированных с развитием заболевания [12, 14–16]. Выраженность иммунного ответа на присутствие паразита может быть верифицирована с помощью реакций латекс-агглютинации, а также ИФА со специфическим альвеококковым диагностикумом [17]. Кроме того, сколексы альвеококка в некоторых случаях могут быть обнаружены в мокроте. В то же время, особенности метаболических сдвигов, в т. ч. изменения физико-химических параметров биологических жидкостей при альвеококкозе, его оперативном лечении и в послеоперационном периоде ранее практически не изучались. В этом плане нами было показано, что присутствие альвеококка существенно и направленно изменяет кристаллогенные свойства биосубстратов, причем характер данной трансформации приводит к однотипным сдвигам кристаллостазы слюны и мочи [6–8].

В связи с вышеперечисленным, представляет значительный научный и практический интерес уточнение динамики кристаллогенной и иницирующей активности слюны пациентов с альвеококкозом при проведении оперативного лечения, что и являлось целью данного исследования.

Материалы и методы

Материалом данного исследования послужили образцы слюны 22 пациентов, лечившихся по поводу альвеококкоза в Кировском зональном гепатологическом центре. Постановку диагноза верифицировали необходимыми инструментальными (ультразвуковое исследование, компьютерная и/или магнитно-резонансная томография) и лабораторными (латекс-агглютинация, ИФА) текстами. Всем больным выполнены оперативные вмешательства, которые они успешно перенесли. Получение биологической жидкости (смешанной слюны) проводили при поступлении в стационар и перед выпиской из него.

В течение 3 ч перед исследованием испытуемые не выполняли значительных физических нагрузок и не находились в состоянии психоэмоционального напряжения. Перед сбором биосреды обследуемые в течение 5 мин тщательно прополаскивали рот бидистиллированной водой в количестве 100 мл. Затем собирали ротовую жидкость (1 мл) методом сплевывания в чистые сухие пробирки.

Далее готовили микропрепараты по методу тезиокристаллоскопии, сочетающему исследование собственной кристаллообразующей активности смешанной слюны (классическая кристаллоскопия) и ее иницирующих свойств по отношению к одному базисному веществу (сравнительная тезиграфия) [5]. В качестве последнего в данной работе применялся 0,9%-ный раствор хлорида натрия.

Результаты кристаллоскопического и тезиграфического теста оценивали критерияльно с использованием собственной системы параметров [5, 7]. Она позволяет оценить общую кристаллизуемость (инициаторный потенциал – в отношении тезиграфии) биосубстрата, выраженность отдельных зон фации, степень деструкции кристаллических и аморфных элементов, равномерность их распределения по текстуре образца и др.

Данные визуальной морфометрии микропрепаратов высушенной РЖ дополнялись спектрометрическим исследованием кристаллоскопических и тезиграфических фаций, выполняемым на микроспектрофотометре PowerWave XS (США) при длинах волн 300,

350 и 400 нм [5]

Для нивелирования влияния характеристик стекла на результаты спектрометрического исследования биокристаллов введена поправка на оптическую плотность самого материала (для кристаллоскопии) или контрольного образца базисного вещества, нанесенного на тоже стекло (для тизиграфического теста).

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью электронных таблиц Microsoft Excel 2007, а также с применением программы Primer of Biostatistics 4.03.

Результаты и обсуждение

С учетом того, что слюна является наиболее удобным неинвазивным маркером модификации физико-химических свойств и компонентного состава крови, а также биосубстратом, секретлируемым в пищеварительном тракте – locus morbi альвеококкоза, и, следовательно, отражающим преимущественно его функционально-метаболический статус, изучение кристаллогенной активности данной биосреды представляло особый научно-практический интерес. На основании проведенных исследований установлено, что динамика различной степени выраженности имеет место по всем основным морфометрическим параметрам кристаллоскопических фаций слюны пациентов (рис. 1).

В частности, разнонаправленные изменения зарегистрированы в отношении непосредственных индикаторов результата дегидратационной структуризации биосреды – индекса структурности (ИС) и кристаллизуемости (Кр) компонентов биосубстрата. Так, исходно у больных, страдающих альвеококкозом, в микропрепаратах ротовой жидкости обнаруживали более сложные по характеру организации элементы – папоротникообразные дендритные кристаллы с ветвлением 3–4 порядка и выше, что отражается в нарастании уровня ИС относительно микропрепаратов слюны практически здоровых людей ($P < 0,05$). Укрупнение основных структурных элементов фации слюны пациентов с альвеококкозом закономерно приводит к снижению плотности кристаллов, критериально регистрируемым в форме параметра Кр ($P < 0,05$). В свою очередь, патологический характер выявленных сдвигов кристаллогенного потенциала рассматриваемого контингента больных отчетливо проявляется в динамике степени деструкции фации, практически достигающей 2 усл. ед., что соответствует выраженным нарушениям формирования кристаллических элементов с сохранением их дифференциации по типам.

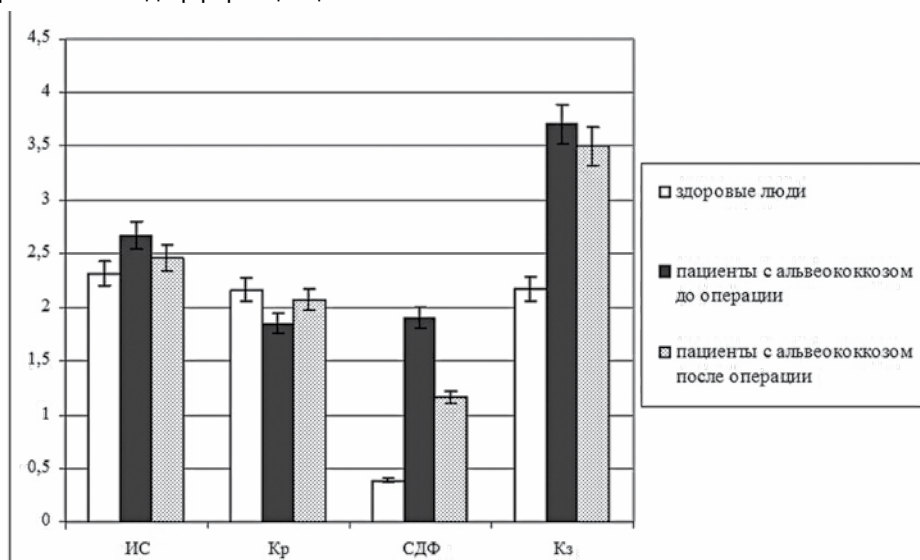


Рис. 1. Результат собственной кристаллизации ротовой жидкости пациентов при оперативном лечении альвеококкоза

Известно, что в патогенезе альвеококкоза большое значение имеют не только механические свойства самого развивающегося в печени и других органах паразита, но и иммунологические реакции на его присутствие. Следовательно, в крови и, в меньшей степени, в других биосубстратах обнаруживается повышенная концентрация иммуноглобулинов, что приводит к нарастанию уровня белка в них. Маркером данных метаболических сдвигов в кристаллограммах слюны служит выраженность краевой зоны (Кз) микропрепарата, в которой концентрируются белковые макромолекулы при дегидратации. У пациентов с альвеококкозом исходно указанный показатель регистрировали в высоких цифрах, тогда как в норме он существенно ниже ($P < 0,05$). В целом, до начала оперативного лечения кристаллогенные свойства слюны значительно отличались от кристаллоскопического «паттерна» практически здорового человека.

В раннем послеоперационном периоде кристаллогенные свойства изучаемой биосреды существенно трансформировались (рис. 1). Так, происходит практически полная нормализация параметров, характеризующих сложность структуропостроения и плотность распределения кристаллических элементов – ИС и Кр соответственно. Следует отметить, что эти показатели уже незначимо варьируют относительно контрольных значений, в то время статистически значимо отличаются от исходного уровня ($P < 0,05$). Основным параметром, описывающий «правильность» кристаллогенеза – степень деструкции фации – также выражено снижается по сравнению с дооперационным кристаллоскопическим «паттерном», однако не достигает физиологического уровня.

Представляет интерес тот факт, что выраженность Кз микропрепаратов слюны после проведения операции изменяется в минимальной степени. По нашему мнению, данная тенденция связана с сохранением высоких концентраций антиальвеококковых антител в крови и, следовательно, в других биологических жидкостях. Это, в свою очередь, оказывает соответствующее влияние на параметр Кз, непосредственно зависящий от уровня белка. Таким образом, по завершению оперативного лечения у пациентов с альвеококкозом наблюдается частичная нормализация кристаллогенных свойств слюны.

Эти данные полностью подтверждаются верифицирующим методом – спектроскопическим исследованием кристаллоскопических фаций (рис. 2). С учетом того, что преобладающей тенденцией сдвигов кристаллогенных свойств слюны при альвеококкозе является укрупнение кристаллических элементов с увеличением сложности их построения, логичным представляется нарастание оптической плотности образца в целом при всех использованных длинах волны в дооперационном периоде относительно контрольных значений ($P < 0,05$).

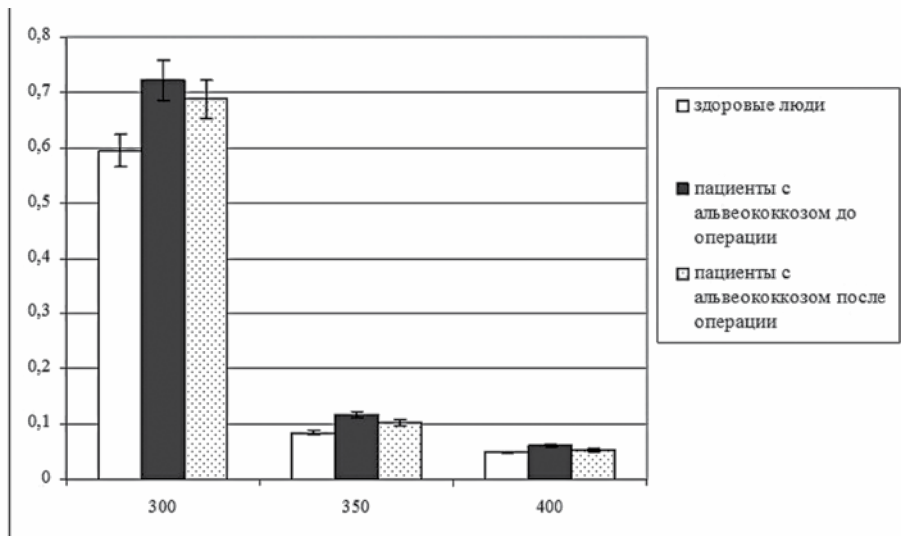


Рис. 2. Спектротрический анализ кристаллоскопических фаций слюны пациентов с альвеококкозом при проведении оперативного лечения

После проведения оперативного вмешательства уровень суммарной оптической плотности кристаллоскопической фазы слюны снижается, однако остается значимо превышающим значения, характерные для практически здоровых людей (рис. 2). Следует отметить, что наиболее четко указанная динамика просматривается при спектроскопическом исследовании при $\lambda=300$ нм, менее выражена она при $\lambda=350$ нм, а при максимальной λ (400 нм) вследствие достаточно низких абсолютных значений она практически нивелируется.

Также нами проведен анализ инициаторных свойств слюны рассматриваемого контингента пациентов при проведении оперативного лечения (рис. 3). Выявлено, что основной показатель, характеризующий инициаторный потенциал биологической жидкости, – тизиграфический индекс (ТИ) – исходно находится на значимо более высоком уровне по сравнению с уровнем практически здоровых людей ($P < 0,05$). По завершении оперативного лечения данный параметр умеренно снижается, однако эти сдвиги даже не носят статистической значимости. Аналогичная динамика зарегистрирована в отношении маркера сложности структуропостроения элементов – кристалличности (К), но послеоперационный уровень показателя уже недостоверно отличается как от исходных цифр, так и от физиологического тизиграфического «паттерна» слюны. Минимальные вариации среди основных тизиграфических показателей обнаружены для коэффициента поясности (Р) – критерия разброса молекулярных масс компонентов биосубстрата.

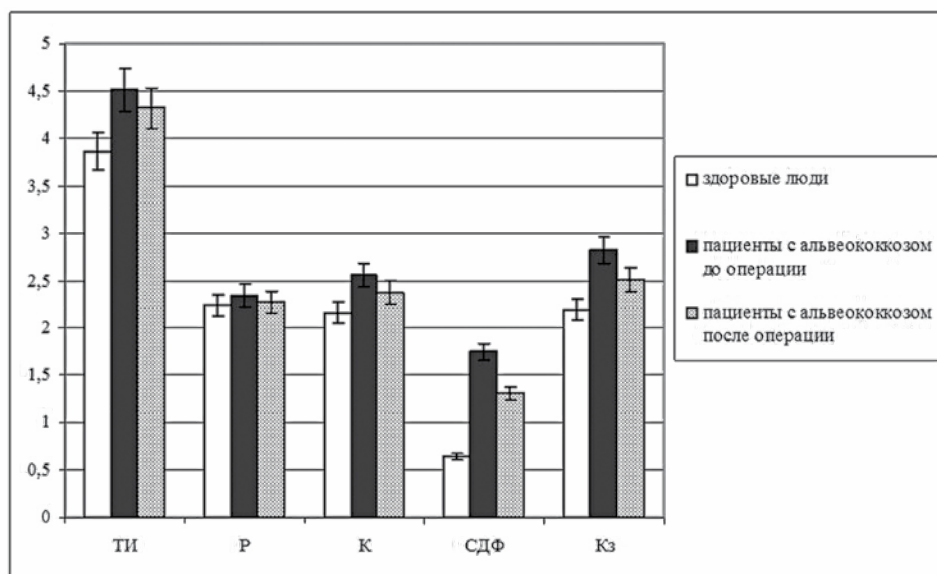


Рис. 3. Данные морфометрического анализа тизиграмм слюны при оперативном лечении альвеококкоза

Эффективность проведенного оперативного вмешательства наиболее отчетливо проявляется в динамике главного тизиграфического критерия «правильности» протекания процессов структурообразования – степени деструкции фазы, а также выраженности Кз микропрепарата (рис. 3). Эти показатели по завершении оперативного лечения статистически значимо снижаются относительно дооперационного уровня, однако не достигая цифр, характерных для практически здоровых людей ($P < 0,05$). Данная тенденция косвенно свидетельствует о сохранности метаболических альвеококк-ассоциированных сдвигов состава и физико-химических свойств биологических жидкостей и после выполнения радикальной операции.

Указанные вариации полностью верифицированы результатами спектроскопического исследования тизиграфических фаций слюны пациентов в динамике оперативного лечения (рис. 4). В этом случае динамика суммарной оптической плотности тизиграмм очевидна при всех использованных длинах волны.

Таким образом, проведение оперативного лечения приводит к частичной нормализации физико-химических параметров и компонентного состава биологических жидкостей организма пациента уже к моменту выписки из стационара, что проявляется в динамике их кристаллогенных и иницирующих свойств.

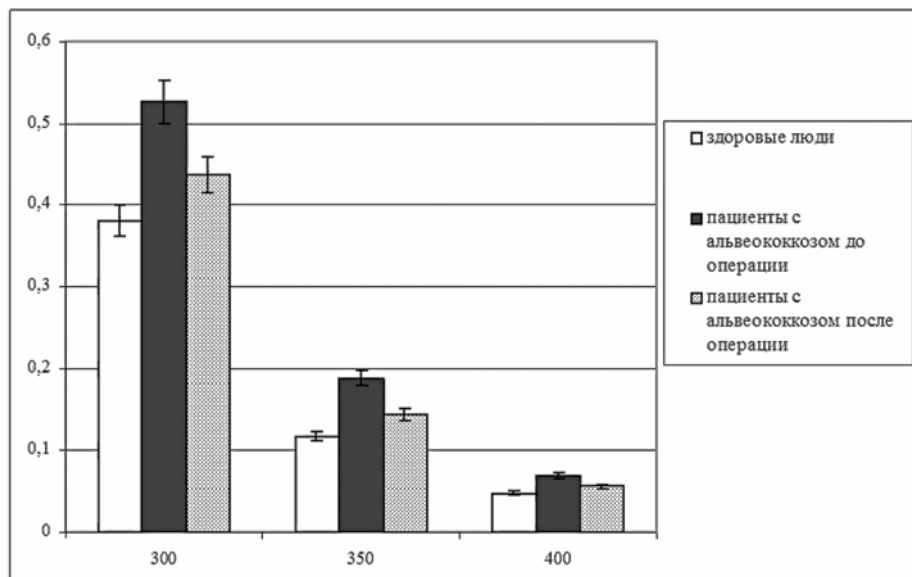


Рис. 4. Результаты спектрометрии тизиграфических фаций ротовой жидкости больных с альвеококкозом при выполнении оперативного лечения

Литература

1. Альперович Б.И. Альвеококкоз. – Якутск, 1967.
2. Веронский Г.И. Хирургическое лечение альвеококкоза печени // Анналы хирургической гепатологии. – 1997. – Т. 2. – С. 15–19.
3. Журавлев В.А. Альвеококкоз печени // Анналы хирургической гепатологии. – 1997. – Т. 2. – С. 9–14.
4. Журавлев В.А. Одномоментные и этапные радикальные операции у больных альвеококкозом печени, осложненным механической желтухой // Вестник хирургии. – 1980. – № 6. – С. 42–46.
5. Мартусевич А.К., Воробьев А.В., Зимин Ю.В., Камакин Н.Ф. Визуаметрия и спектрометрия в кристаллосалива-диагностике // Рос. стоматол. журнал. – 2009. – № 4. – С. 30–32.
6. Мартусевич А.К., Жданова О.Б., Янченко В.А. Патогенетическое значение изучения кристаллооб-разования биологических жидкостей при альвеококкозе // Анналы хирургической гепатологии. – 2006. – Т. 11, № 3. – С. 50–51.
7. Мартусевич А.К., Жданова О.Б., Янченко В.А., Камакин Н.Ф. Информативность изучения дегидратационных свойств биосред при альвеококкозе // Клин. лаб. диагностика. – 2006. – № 9. – С. 54.
8. Мартусевич А.К., Жданова О.Б., Написанова Л.А. Биокристалломик в паразитологии: современное состояние, возможности и перспективы // Рос. паразитол. журнал. – 2012. – № 4. – С. 77–88.



9. Мерзликин Н.В., Альперович Б.И., Парамонова М.М. и др. Повторные операции при очаговых заболеваниях печени // Хирургия. – 2011. – № 8. – С. 51–57.
10. Скрипенко О.Г., Шатверян Г.А., Багмет Н.Н. и др. Альвеококкоз печени: ретроспективный анализ лечения 51 больного // Хирургия. – 2012. – № 12. – С. 4–13.
11. Тумольская Н.И. Случаи альвеококкоза у человека в Европейской части России // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 2010. № 3. – С. 45–47.
12. Черемисинов О.В. Возможности рентгеновской и магнитно-резонансной томографии в диагностике альвеококкоза печени // Мед. визуализация. – 2003. – № 4. – С. 46–52.
13. Gawor J. Potential risk factors for alveolar echinococcosis in humans in Poland // Przegl Epidemiol. – 2011. – V. 65, No. 3. – P. 465–470.
14. Gossios K.J. Uncommon locations of hydatid disease: CT appearances // Eur. Radiol. – 1997. – V. 7, No. 8. – P. 1303–1308.
15. Stefaniak J. Guidelines for diagnosis and treatment of liver alveococcosis caused by Echinococcus multilocularis // Wiad Parazytol. – 2007. – V. 53, No. 3. – P. 189–194.
16. Tsitouridis I., Dimitriadis A.S. CT and MRI in vertebral hydatid disease // Eur. Radiol. – 1997. – V. 7, No 8. – P. 1207–1210.
17. Wnukowska N., Salamatin R., Gołab E. Human echinococcosis in Poland in 2003–2010 according to the serological tests results of NIPH-NIH // Przegl. Epidemiol. – 2011. – V. 65, No. 3. – P. 455–458.

References

1. Al'perovich B.I. Al'veokokkoz [Alveococcosis]. Jakutsk, 1967.
2. Veronskij G.I. Hirurgicheskoe lechenie al'veokokkoza pecheni [Surgical treatment of liver alveococcosis]. Annaly hirurgicheskoy gepatologii, 1997, V. 2, pp. 15–19.
3. Zhuravlev V.A. Al'veokokkoz pecheni [Liver alveococcosis]. Annaly hirurgicheskoy gepatologii, 1997, V. 2, pp. 9–14.
4. Zhuravlev V.A. Odnomomentnye i etapnye radikal'nye operacii u bol'nyh al'veokokkozom pecheni, oslozhnennym mehanicheskoy zheltuhoj [The single-step and radical surgery in patients with liver alveococcosis complicated by mechanical jaundice]. Vestnik hirurgii, 1980, No. 6, pp. 42–46.
5. Martusevich A.K., Vorob'ev A.V., Zimin Ju. V., Kamakin N.F. Vizumetrija i spektrometrija v kristallosaliva-diagnostike [Visuametry and spectrometry in crystallosalivodiagnosis]. Ros. stomatol. zhurnal, 2009, No. 4, pp. 30–32.
6. Martusevich A.K., Zhdanova O.B., Janchenko V.A. Patogeneticheskoe znachenie izuchenija kristalloobrazovaniya biologicheskikh zhidkostej pri al'veokokkoze [Pathogenetic importance of study on crystallization of biological fluids at alveococcosis]. Annaly hirurgicheskoy gepatologii, 2006, V. 11, No. 3, pp. 50–51.
7. Martusevich A.K., Zhdanova O.B., Janchenko V.A., Kamakin N.F. Informativnost' izuchenija degidratacionnyh svojstv biosred pri al'veokokkoze [Informative value of studying the dehydration properties of biological media in alveococcosis]. Klin. lab. Diagnostika, 2006, No. 9, P. 54.
8. Martusevich A.K., Zhdanova O.B., Napisanova L.A. Biokristallomika v parazitologii: sovremennoe sostojanie, vozmozhnosti i perspektivy [Biocrystallomics in parasitology: current status, possibilities and perspectives]. Ros. parazit. zhurnal, 2012, No. 4, pp. 77–88.
9. Merzlikin N.V., Al'perovich B.I., Paramonova M.M. Povtornye operacii pri ochagovyh zabolevaniyah pecheni [Repeated operations for focal liver lesions]. Hirurgija, 2011, No. 8, pp. 51–57.
10. Skripenko O.G., Shatverjan G.A., Bagmet N.N. Al'veokokkoz pecheni: retrospektivnyj analiz lechenija 51 bol'nogo [Liver alveococcosis: rertrospective analysis of treatment of 51 patients]. Hirurgija, 2012, No. 12, pp. 4–13.
11. Tumul'skaja N.I. Sluchai al'veokokkoza u cheloveka v Evropejskoj chasti Rossii [Case of alveococcosis in human in European part of Russia]. Med. parazit. i parazit. bol., 2010, No. 3, pp. 45–47.



12. Cheremisinov O.V. Vozmozhnosti rentgenovskoj i magnitno-rezonansnoj tomografii v diagnostike al'veokokkoza pecheni [The possibilities of the X-ray and magnetic resonance tomography (MRT) in diagnosis of liver alveococcosis]. Med. vizualizacija, 2003, No. 4, pp. 46–52.
13. Gawor J. Potential risk factors for alveolar echinococcosis in humans in Poland. Przegl Epidemiol., 2011, V. 65, No. 3, pp. 465–470.
14. Gossios K.J. Uncommon locations of hydatid disease: CT appearances. Eur. Radiol., 1997, V. 7, No. 8, pp. 1303–1308.
15. Stefaniak J. Guidelines for diagnosis and treatment of liver alveococcosis caused by Echinococcus multilocularis. Wiad Parazytol., 2007, V. 53, No. 3, pp. 189–194.
16. Tsitouridis I., Dimitriadis A.S. CT and MRI in vertebral hydatid disease. Eur. Radiol., 1997, V. 7, No. 8, pp. 1207–1210.
17. Wnukowska N., Salamatin R., Gołab E. Human echinococcosis in Poland in 2003–2010 according to the serological tests results of NIPH-NIH. Przegl. Epidemiol., 2011, V. 65, No. 3, pp. 455–458.

Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 12.05.2014

Accepted 14.01.2015

Dynamics of some physical and chemical properties of saliva in surgical treatment of liver alveococcosis

A.K. Martusevich¹, O.B. Zhdanova², V.A. Yanchenko²

¹Privolzhsky Federal Medical and Research Center, Nizhny Novgorod, Verhnevolzhskaya naberezhnaya, 18, e-mail: cryst-mart@yandex.ru

²Kirov State Medical Academy, 610998, Kirov, K. Marx st., 112

Abstracts

Dynamics of crystallogenic and initiating properties of saliva in patients with alveococcosis during the surgery and in the late postoperative period were specified. Saliva samples of 22 patients with liver alveococcosis were examined at the Kirov Zonal Hepatology Center. The diagnosis has been verified by instrumental methods (ultrasound examination, computer and/or magnetic-resonance tomography) and laboratory tests (latex agglutination test and enzyme-linked immunosorbent assay). A successful surgical treatment has been conducted in all patients. Crystallogenic properties of saliva were estimated by the methods of crystalloscopy and thesigraphy along with a criteria-based definition of facies. A spectrometric examination of crystalloscopic and thesigraphic facies of saliva has also been conducted. It was determined that the surgical treatment of liver alveococcosis leads to a partial normalization of the crystallogenic and initiating properties of saliva already on checking out from hospital.

Keywords: alveococcosis, liver, surgical treatment, crystallization, saliva, biocrystalloscopy.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 03.10.2014
Принята в печать 20.01.2015

УДК 619:616.995.42

DOI: 10.12737/10224

Некоторые эпизоотологические аспекты распространения иксодидозов крупного рогатого скота в разных ландшафтных зонах Республики Дагестан

М.В. Арисов, Г.М. Магомедшапиев

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

Реферат

Изучено распространение и сезонная активность иксодовых клещей, паразитирующих на крупном рогатом скоте, в ландшафтных зонах Республики Дагестан. Распространение иксодидозов крупного рогатого скота изучали путем сбора и учета клещей на животных из равнинной, предгорной и горной зон республики. Изучение сезонной динамики заклещевания животных проводили путем ежемесячного осмотра и учета числа обнаруженных клещей. Иксодовые клещи выявлены у 100 % животных во всех зонах республики. Паразитирование клещей на скоте во всех зонах Республики Дагестан весной, начиная с марта, происходит за счет перезимовавших имаго, а также имаго, вылинявших из перезимовавших нимф. Максимальной численности достигают сборы клещей в мае–июне.

Ключевые слова: иксодовые клещи, эпизоотология, иксодидозы, крупный рогатый скот, индекс обилия.

Введение

Эпизоотология паразитарных болезней базируется на общих объективных закономерностях эпизоотического процесса. Однако в связи с более сложной организацией паразитов в сравнении с микроорганизмами, а также их биологическими особенностями существуют отличия в возникновении, течении и угасании инвазионных болезней, а также в профилактике и борьбе с ними.

Интенсивность течения эпизоотического процесса в весенний, летний, осенний и зимний сезоны при различных инвазиях неодинакова. В основном, заражение животных происходит в весенне-летне-осенний периоды, так как в эти сезоны года создаются наиболее благоприятные условия для осуществления биологического цикла развития паразитов. Зимой эти условия ограничены. Поэтому каждому инвазионному заболеванию свойственна своя динамика и интенсивность эпизоотического процесса.

Необходимыми факторами существования видов иксодид в природе считаются оптимальная температура среды, соответствующая влажность и состав флоры. Причем продолжительность оптимальной температуры в летний период, длительность светового дня определяют время паразитирования клещей на животных. Длительность летних оптимальных климатических условий в южных районах и их кратковременность в северных районах влияют на продолжительность жизненных циклов иксодид [4].

Исследования по изучению распространения и сезонной активности имаго иксодовых



клещей, паразитирующих на крупном рогатом скоте, проводили на территории Республики Дагестан.

Дагестан расположен в Южной части Российской Федерации. Его территория начинается от обширных степей Прикаспийской низменности и тянется до белоснежных вершин большого Кавказского хребта. По физико-географическим и природно-климатическим особенностям на территории Дагестана выделяют три основные природные зоны: равнинную, предгорную и горную.

Массовое нападение иксодовых клещей на животных-прокормителей называют иксодидозами крупного рогатого скота. Клещевой токмикоз имеет яркую клиническую картину. У животных отмечают угнетение, слабость, анемию, ослабление рефлексов, утолщение кожи в местах прикрепления клещей, развитие гнойничковых поражений кожи, снижение температуры тела, ослабление сердечного толчка, отклонения в морфо-физиологических показателях крови; возможно аллергическое состояние [1]. Численность иксодидов достигает нескольких десятков, иногда и сотен, экземпляров паразитов на одном животном. Особенно уязвим к массовому нападению клещей молодняк [3].

Цель работы: изучить распространение и сезонную активность иксодовых клещей, паразитирующих на крупном рогатом скоте, по ландшафтным зонам (равнинной, предгорной и горной) Республики Дагестан.

Материалы и методы

При изучении иксодифауны крупного рогатого скота учитывали интенсивность инвазии (ИИ, экз/гол), индекс обилия (ИО, экз.) по Беклемишеву [2].

Распространение иксодидозов крупного рогатого скота изучали путем сбора и учета клещей на животных из разных зон Республики Дагестан.

Изучение сезонной динамики заклещивания животных проводили путем проведения ежемесячного осмотра и учета числа обнаруженных клещей в 2012–2014 гг.

Результаты и обсуждение

В 2012 г. изучена пораженность крупного рогатого скота клещами в равнинной зоне Республики Дагестан и результаты исследований сведены в таблицу 1. При исследовании 50 голов крупного рогатого скота иксодовые клещи выявлены у 100 % животных, индекс обилия составил 369,0 экз.

Таблица 1. Распространение иксодидозов крупного рогатого скота в разных зонах Республики Дагестан

Зона	Исследовано голов	Из них поражено		ИО, экз.
		голов	%	
Равнинная	50	50	100	369,0
Предгорная	50	50	100	269,5
Горная	50	50	100	157,4

В 2013 г. в предгорной зоне Республики Дагестан при исследовании 50 голов крупного рогатого скота иксодовые клещи выявлены у 100 % животных, индекс обилия – 269,5 экз.

В горной зоне республики иксодиды также выявлены у всех исследуемых животных, индекс обилия составил 157,4 экз.

В 2012 г. проведены ежемесячные осмотры 30 голов крупного рогатого скота (табл. 2). Наибольшая зараженность животных клещами отмечена в мае и июне, индекс обилия составил 226,0 и 194,6 экз. соответственно. В апреле ИО составил 94,3, в сентябре – 170,5.



Таблица 2. Сезонная динамика пораженности крупного рогатого скота иксодидами (имаго) в условиях равнинной зоны Республики Дагестан (2012 г.)

Месяц	Исследовано голов	Из них поражено		ИИ, экз./гол.	ИО, экз.
		голов	%		
Январь	30	0	0	—	—
Февраль	30	0	0	—	—
Март	30	15	50,0	27,8	13,9
Апрель	30	28	93,3	101,2	94,3
Май	30	30	100	226,0	226,0
Июнь	30	30	100	194,6	194,6
Июль	30	30	100	95,1	95,1
Август	30	22	73,3	58,0	42,5
Сентябрь	30	28	93,3	182,7	170,5
Октябрь	30	14	46,7	24,9	11,6
Ноябрь	30	0	0	—	—
Декабрь	30	0	0	—	—

Высокая численность популяции иксодовых клещей на крупном рогатом скоте в указанные месяцы (рис. 1) обусловлена благоприятными условиями, а также нарушением сроков ветеринарных обработок инсектоакарицидными препаратами

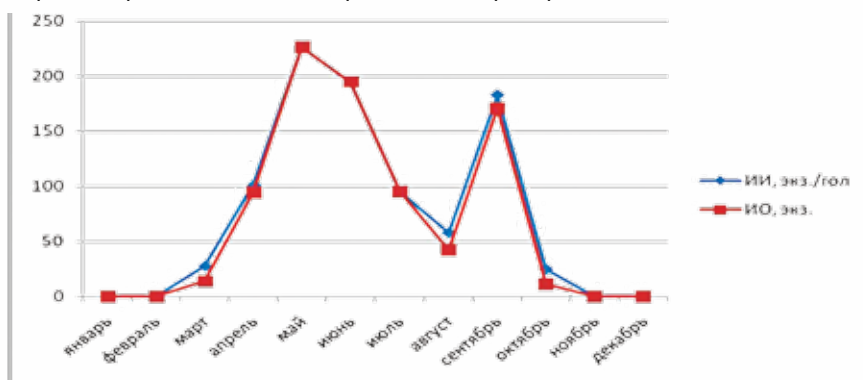


Рис. 1. Сезонная динамика зараженности крупного рогатого скота (равнинная зона)

В 2013 г. было осмотрено в каждом месяце также по 30 голов (табл. 3).

Таблица 3. Сезонная динамика пораженности крупного рогатого скота иксодидами (имаго) в условиях предгорной зоны Республики Дагестан (2013 г.)

Месяц	Исследовано голов	Из них поражено		ИИ, экз./гол.	ИО, экз.
		голов	%		
Январь	30	0	0	—	—
Февраль	30	0	0	—	—
Март	30	30	100	149,0	149,0
Апрель	30	30	100	235,2	235,2
Май	30	30	100	307,4	307,4
Июнь	30	30	100	323,6	323,6
Июль	30	30	100	273,1	273,1
Август	30	25	83,3	193,8	161,5
Сентябрь	30	23	76,7	86,0	65,9
Октябрь	30	11	36,7	35,9	13,2
Ноябрь	30	0	0	—	—
Декабрь	30	0	0	—	—

Наибольшая зараженность животных клещами отмечена в мае, июне и июле; индекс обилия составил 307,4, 323,6 и 273,1 экз. соответственно. В апреле и августе ИО составил 235,2 и 161,5 соответственно.

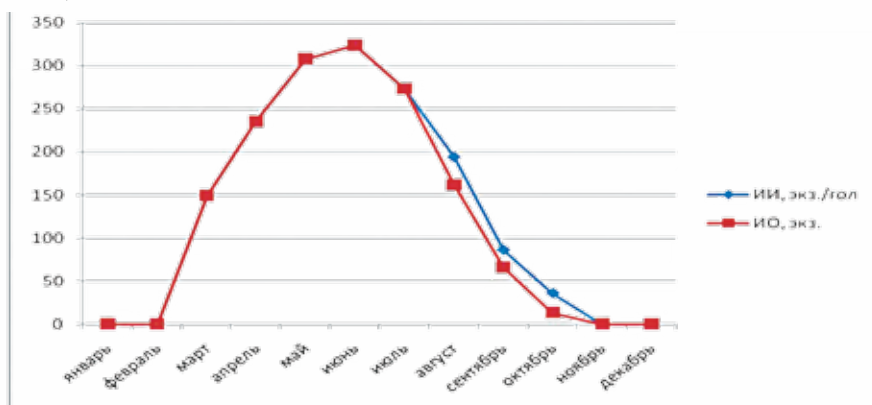


Рис. 2. Сезонная динамика зараженности крупного рогатого скота (предгорная зона)

Анализ распределения клещей в течение года показал, что наибольшая зараженность животных клещами в горной зоне отмечена в мае и июне; индекс обилия составил 122,2 и 143,5 экз. соответственно (табл. 4). Графическое изображение данной таблицы указывает на месяцы, в которых ИО имел наибольшие значения (рис. 3).

Отмеченные сроки паразитирования иксодид по сезонам могут различаться в случае изменений климатических условий в пределах года.

Исходя из данных таблиц 2–4, паразитирование клещей на скоте во всех зонах Республики Дагестан весной, начиная с марта, происходит за счет перезимовавших имаго, а также имаго, вылинявших из перезимовавших нимф. Максимальной численности достигают сборы клещей в мае–июне.

Учитывая встречаемость клещей в течение года и их вредоносное значение, можно составить комплексный план противопаразитарных мероприятий для каждой зоны республики Дагестан. В равнинной зоне республики четко прослеживаются две волны паразитирования клещей: май–июнь и сентябрь. Активность иксодовых клещей в предгорной зоне несколько отличается; максимальные показатели индекса обилия отмечают с апреля по август. В горной зоне зафиксированы два пика заклещеванности: в июне и сентябре. В ходе собственных исследований установлено, что животные страдали от клещевого ток-сикоза на протяжении всего года, за исключением четырех месяцев: января, февраля, декабря и ноября.

Таблица 4. Сезонная динамика пораженности крупного рогатого скота иксо-дидами (имаго) в условиях горной зоны Республики Дагестан (2014 г.)

Месяц	Исследовано голов	Из них поражено		ИИ, экз./гол.	ИО, экз.
		голов	%		
Январь	30	0	0	–	–
Февраль	30	0	0	–	–
Март	30	23	76,7	31,0	23,8
Апрель	30	30	100	52,2	52,2
Май	30	30	100	122,2	122,2
Июнь	30	30	100	143,5	143,5
Июль	30	26	86,7	90,2	78,1
Август	30	27	90,0	59,4	53,5
Сентябрь	30	30	100	85,6	85,6
Октябрь	30	13	43,3	20,8	9,0
Ноябрь	30	0	0	–	–
Декабрь	30	0	0	–	–

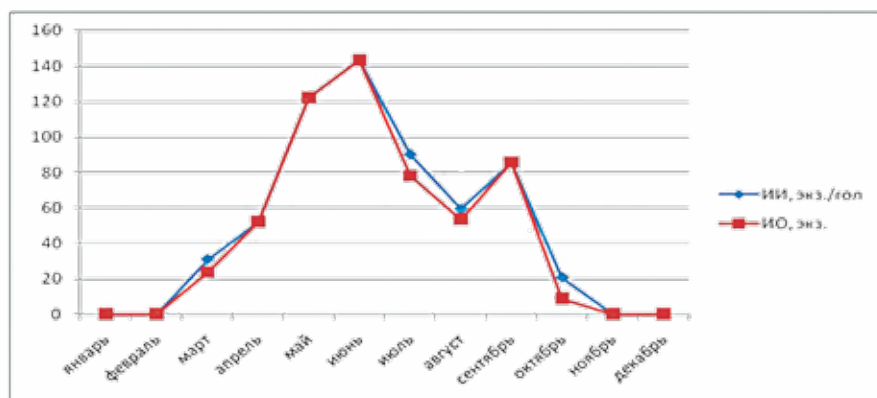


Рис. 3. Сезонная динамика зараженности крупного рогатого скота (горная зона)

Заключение

Знание закономерностей эпизоотического процесса иксодидозов крупного рогатого скота позволяет научно-обоснованно предусмотреть возможность появления в тот или иной период времени года паразитов, своевременно планировать и осуществлять план ветеринарных мероприятий.

Литература

1. Абуладзе К.И., Демидов Н.В., Непоклонов А.А. и др. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / Под ред. К. И. Абуладзе. – М.: Агропромиздат, 1990.
2. Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И., Акбаев Р.М. и др. Методы борьбы с гнусом иксодовыми клещами в хозяйствах Рязанской области // Ветеринария. – 2004. – № 10. – С. 29–31.
3. Беклемишев В.И. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяции эктопаразитов и нидиколов // Зоологический журнал. – 1961. – Т. XI, Вып. 2. – С. 149–158.
4. Бердыев А.Б. Обзор типов паразито-хозяйственных отношений иксодидных клещей // Паразитология. – 1998. – № 6. – С. 481–487.

References

1. Abuladze K.I., Demidov N.V., Nepoklonov A.A. Parazitologiya i invaziionnye bolezni sel'skohozyaystvennyh chivotnyh [Parasitology and infectious diseases in farm animals]. Moscow: Agropromizdat, 1990.
2. Akbaev M.Sh., Vasilevich F.I., Akbaev P.M., Malofeeva N.A., Tsyp-lyayev A.I., Shabatin V.N. Metody bor'by s gnusom i iksodovymi kleshami v hozyaystvax Ryazanskoy oblasti [Methods of struggle against gnat and ixodid ticks in farms of Ryasan Region]. Veterinariya, 2004, No 10, pp. 29–31.
3. Beklemishev V.I. Terminy i ponyatiya, neobhodimye pri kolichestvennom izuchenii populyatsii ektoparazitov i nidikolov [Terms and concepts required for the quantitative study of populations of ectoparasites and nidikols]. Zoologicheskyy Zhurnal, 1961, V. XI, V. 2, pp. 149–158.
4. Berdyev A. B. Obzor tipov parazitov-hozyainnyh otnosheniy iksodoidnyh kleshey [Review of host-parasite relationship of ixodoid ticks]. Parazitologiya, 1998, No 6, pp. 481–487.



Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 03.10.2014

Accepted 20.01.2015

**Some epizootological aspects of distribution of cattle ixodidosis in different
landscape zones of Dagestan**

M.V. Arisov, G.M. Magomedshapiev

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

Abstract

Distribution and seasonal activity of ixodid ticks in various landscape zones of Dagestan is studied. During investigation of ixodid fauna in cattle we took into account the intensity of infection and index of abundance. After examination of 50 animals in plain areas in 2012, we determined that 100 % of animals were infected with ixodid ticks, index of abundance was 369,0 expl. In 2013 we investigated 50 animals in the piedmont of Dagestan, ixodid ticks were detected in 100 % of tested animals, index of abundance was 269,5 expl. In mountain areas of Dagestan all animals were also infected, index of abundance was 157, 4 expl.

Keywords: ixodid ticks, epizootology, ixodidae, cattle, index of abundance.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 01.10.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 619:616.995.1-085

DOI: 10.12737/10230

Эффективность супрамолекулярных комплексов антигельминтиков при желудочно-кишечных стронгилятозах овец в производственных условиях

А.И. Варламова¹, В.А. Долгошев², К.М. Садов², Е.Е. Белова¹, И.И. Гламаздин¹,
С.С. Халиков³, Ю.С. Чистяченко⁴, А.В. Душкин⁴, С.Д. Дурдусов⁵, И.А. Архипов¹

¹Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений им. К. И. Скрябина
117218, Москва, ул. Б. Черемушkinsкая, д. 28, e-mail: arhipov@vniigis.ru

²Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция,
e-mail: samnivs@mail.ru

³Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН,
119991, Москва, ул. Вавилова, д. 28, e-mail: salavatkhaliykov@mail.ru

⁴Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН
630128, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе, д. 28, e-mail: dushkin@solid.nse.ru

⁵Московская государственная академия экономики и права.
Калмыцкий филиал, г. Элиста, ул. Городовикова, 5, e-mail: durdusov@mail.ru

Реферат

Испытана эффективность супрамолекулярных комплексов альбендазола и фенбендазола, приготовленных по нанотехнологии с использованием адресной доставки Drug Delivery System. Испытание новых лекарственных форм альбендазола и фенбендазола проводили в колхозе «Ленинский путь» Пестравского района Самарской области на 37 овцах, спонтанно инвазированных нематодами и другими видами желудочно-кишечных стронгилят. Супрамолекулярный комплекс альбендазола с арабиногалактаном в дозе 1,0 мг/кг по ДВ и базовый альбендазол в дозе 10 мг/кг показали 100%-ную эффективность. Комплекс альбендазола с хитозаном проявил 87,5%-ную экстенсивность и 98,4%-ное снижение числа яиц нематод в фекалиях. Эффективность супрамолекулярного комплекса фенбендазола с полимером была ниже.

Ключевые слова: овцы, стронгилятозы пищеварительного тракта, супрамолекулярный комплекс, альбендазол, фенбендазол, арабиногалактан, эффективность

Введение

В настоящее время методы лечения животных при гельминтозах базируются на применении широкого ассортимента антигельминтных препаратов, некоторые из которых часто не обеспечивают необходимую эффективность и нередко их использование может вызывать нежелательные побочные эффекты, наносящие вред здоровью животных [1].

В связи с этим в разных странах постоянно ведется разработка новых и усовершенствование уже применяемых антигельминтиков. Во второй половине XX века основным направлением фармации было создание новых препаратов – субстанций. Только в ВИГИ-Се в 60–70-е годы прошлого века было синтезировано более 150 соединений, из которых около 30 при скрининге проявили антигельминтные свойства. Особо ценными из них были гексихол, битионол, оксид, оксинид, пиперазин, гирветин и др. Многие из них применя-



лись на практике [2]. В настоящее время имеются достаточный арсенал нематодоцидных, цестодоцидных и трематодоцидных препаратов.

Другим направлением инноваций является создание новых лекарственных форм уже существующих антигельминтиков путем получения мелкодисперсных соединений, повышения растворимости, включения вспомогательных веществ, стабилизаторов и полимеров, повышающих биодоступность, а также использования химических, механических и других методов и приемов [1, 3, 4]. Улучшение фармакологических свойств препаратов достигается за счет их направленного транспорта в заданную область, органы или клетки, а также контроля скорости, времени и места действия лекарственного средства в организме.

Адресная доставка препаратов в англоязычном названии звучит как Drug Delivery System. В последние годы удельный вес разработок Drug Delivery становится доминирующим [5].

В предыдущие годы был предложен метод твердофазного комплексообразования, заключающийся в совместной механохимической обработке субстанции альбендазола с водорастворимыми полимерами, которые рассматриваются как средства доставки антигельминтных препаратов [4, 6].

Целью нашей работы было изучение влияния механохимической технологии и адресной доставки Drug Delivery System на эффективность антигельминтиков на овцах, спонтанно инвазированных стронгилятами пищеварительного тракта в производственных условиях.

Материалы и методы

Для проведения испытаний были разработаны супрамолекулярные комплексы альбендазола и фенбендазола путем механохимической модификации субстанций с полимерами в активаторах ударно-истирающего типа [4].

Испытание новых лекарственных форм альбендазола и фенбендазола проводили в колхозе «Ленинский путь» Пестравского района Самарской области на 37 овцах, спонтанно инвазированных нематодирусами и другими видами желудочно-кишечных стронгиллят. Овцам разных групп по 4–8 голов в каждой задавали однократно перорально новые лекарственные формы альбендазола и фенбендазола в дозе 1,0 мг/кг по ДВ в сравнении с базовыми препаратами альбендазолом и фенбендазолом в дозах 1,0 и 10 мг/кг. На основе этих субстанций наработаны супрамолекулярные комплексы. Животные контрольной группы препарат не получали.

Эффективность препаратов учитывали по результатам копроовоскопических исследований методом флотации до и через 18 сут после дегельминтизации. Учет эффективности препаратов проводили по типу «критический тест» с расчетом среднего числа обнаруженных яиц нематод [1].

Результаты и обсуждение

Результаты испытания механокомплекса альбендазола с арабиногалактаном на овцах свидетельствуют о 100%-ной эффективности против желудочно-кишечных стронгиллят (табл.).

Супрамолекулярный комплекс альбендазола с хитозаном в дозе 1,0 мг/кг показал 87,5%-ную экстенсэффективность и 98,45%-ное снижение числа яиц стронгиллят в фекалиях.

Базовый препарат – альбендазол в дозе 10 мг/кг проявил 100%-ную эффективность при желудочно-кишечных стронгиллятозах овец.

После применения механокомплекса фенбендазола с арабиногалактаном в дозе 1,0 мг/кг две овцы из 5 леченых полностью освободились от нематод, а число яиц желудочно-кишечных стронгиллят снизилось на 78,6 %. Базовый фенбендазол проявил 85,7%-ную



экстенсивность и 93,3%-ное снижение числа яиц нематод в фекалиях.

Зараженность животных контрольной группы в течение опыта существенно не изменялась ($P > 0,05$).

Учитывая то, что супрамолекулярные комплексы альбендазола и фенбендазола испытаны в дозе 1 мг/кг по ДВ, то можно полагать, что эффективность этих форм была 10–5 раз выше базового препарата при желудочно-кишечных стронгилятозах овец. Животные хорошо переносили препараты, побочного их действия на организм не наблюдали.

Полученные результаты испытания супрамолекулярных комплексов альбендазола при нематодозах овец свидетельствуют о 100%-ной эффективности.

Таким образом, в процессе выполнения работы разработаны новые лекарственные формы противопаразитарных препаратов на основе твердофазного комплексобразования, заключающийся в совместной механохимической обработке субстанции антигельминтиков с водорастворимыми полимерами, при котором происходит образование супрамолекулярных комплексов, обладающих повышенной в 5–10 раз эффективностью за счет увеличения растворимости, проницаемости, биодоступности. Субстанции антигельминтиков проникают в поры и на поверхность полимеров, что обеспечивает адресную доставку препарата, повышение эффективности и безопасности. Разработка позволит в десятки раз снизить объем импорта иностранных субстанций.

Литература

1. Архипов И.А. Антигельминтики: Фармакология и применение. – М., 2009.
2. Архипов И.А. Этапы создания антигельминтиков и перспективы развития экспериментальной терапии гельминтозов животных в России // Рос. паразитол. журнал. – 2007. – № 1. – С. 67–73.
3. Душкин А.В., Сунцова Л.П., Халиков С.С. Механохимическая технология для повышения растворимости лекарственных веществ // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1, Ч. 2. – С. 448–457.
4. Халиков С.С., Халиков М.С., Метелева Е.С. и др. Механохимическая модификация свойств антигельминтных препаратов // Химия в интересах устойчивого развития. – 2011. – Т. 19, № 6. – С. 699–703.
5. De Jong W.I., Born P.I.A. Drug delivery and nanoparticles: Applications and hazards // Intern. J.Nanomed. – 2008. – V. 3, № 2. – P. 133–149.

Препарат	Доза, мг/кг, по ДВ	Число овец в группе	Из них освобо- бодилось от инвазии, гол.	Среднее число яиц гельмин- тов в 1 г фекалий, экз.		ЭЭ, %	Снижение числа яиц гельминтов, % («кри- тический тест»)
				до опыта	после лечения		
Альбендазол + АГ (1 : 10)	1,0	4	4	112,0±7,4	0	100	100
Альбендазол + ХТЗ	1,0	8	7	128,6±8,2	2,0	87,5	98,45
Альбендазол базовый	10,0	6	6	120,4±9,0	0	100	100
Фенбендазол + АГ (1 : 10)	1,0	5	2	168,0±7,4	36,0	40	78,58
Фенбендазол базовый	10,0	7	6	180,0±9,0	12,0	85,7	93,34
Контрольная группа	–	7	0	144,2±8,4	145,6±8,6	–	–

1. Arhipov I.A. Antigelmintiki: Farmakologija i primenenie [Anthelmintics: pharmacology and using]. M., 2009.

2. Arhipov I. A. Etapy sozdaniya antigenmintikov i perspektivy razvitiya jeksperimental'noj terapii gel'mintozov zhivotnyh v Rossii [Stages of creation of anthelmintics and prospect of development of experimental therapy of helminthosis of animals in Russia]. Rossiyskiy parazitologicheskij zhurnal, 2007, № 1, pp. 67–73.

3. Dushkin A.V., Suncova L.P., Halikov S.S. Mehanohimicheskaja tehnologija dlja povyshenija rastvorimosti lekarstvennyh veshhestv [Mechano-chemical technology for increase of solubility of medicinal substances]. Fundamental investigations, 2013, № 1, P. 2, pp. 448–457.



4. Halikov S. S., Halikov M. S., Meteleva E. S. i dr. Mehanohimicheskaja modifikacija svojstv antigen' mintnyh preparatov [Mechanochemical modification of anthelmintic's properties]. Chemistry for Sustainable Development, 2011, T. 19, № 6, pp. 699–703.

5. De Jong W. I., Born P. I. A. Drug delivery and nanoparticles: Applications and hazards. Intern. J. Nanomed, 2008, V. 3, № 2, pp. 133–149.

Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 01.10.2014

Accepted 14.01.2015

Effectiveness of supramolecular anthelmintic complexes applied under working conditions for treatment of gastrointestinal strongylatosis in sheep

A.I. Varlamova¹, V.A. Dolgoshev², K.M. Sadov², E.E. Belova¹, I.I. Glamazdin¹, S.S. Halikov³, Yu.S. Chistyachenko⁴, A.V. Dushkin⁴, S.D. Durdusov⁵,
I. A. Arkhipov¹

¹All-Russian Scientific Research Institute of fundamental and applied parasitology of animals and plants

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

²Samara Research Veterinary Station, e-mail: samnivs@mail.ru

³A. N. Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of Russian Academy of Sciences (INEOS RAS)

119991, Moscow, Vavilov str., 28, e-mail: salavatkhalikov@mail.ru

⁴Institute of Solid State Chemistry and Mechanochemistry, Siberian Branch of RAS
630128, Novosibirsk, 18, Kutateladze str., e-mail: dushkin@solid.nse.ru

⁵Moscow Academy of Economics and Law, Kalmyk Branch
Elista, 5 Gorodovokov str., e-mail: durdusov@mail.ru

Abstract

Effectiveness of a supramolecular nanotech-based Albendazole – Fenbendazole complex has been tested using the Drug Delivery System. Tests for efficacy of new drugs Albendazole and Fenbendazole were conducted on 37 sheep spontaneously infected with *Nematodirus* sp. and other gastrointestinal strongylates in agricultural farm «Leninsky Put'» located in Pestravsky district of Samara region. The supramolecular Albendazole – Arabinogalactan complex at a dose of 1,0 mg/kg of active ingredient and the base Albendazole at a dose of 10 mg/kg have shown a 100 % effectiveness. Albendazole – Chitosan complex has shown a 87,5 % extenseffectiveness and a 98,4 % reduction in number of nematode eggs in feces. The effectiveness of supramolecular Fenbendazole – polymer complex was lower.

Keywords: sheep, gastrointestinal strongylatosis, supramolecular complex, Albendazole, Fenbendazole, Arabinogalactan, effectiveness.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 21.10.2014
Принята в печать 20.01.2015

УДК 619:616.995.1-085

DOI: 10.12737/10231

Some bee products as antiparasitic remedies

D.S. Salkova¹, M.S. Panayotova–Pencheva¹, S.O. Movsesyan^{2, 3}

¹ Institute of experimental morphology, pathology and anthropology with museum,
BAS, «Acad. G. Bonchev» Str., Bl.25, Sofia-1113, Bulgaria,
e-mail: dsalkova@abv.bg; marianasp@abv.bg

² Center of Parasitology, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution,
RAS, 33 Leninskii Prospect, 119071, Moscow, Russia, e-mail: movsesyan@list.ru

³ Institute of Zoology, Scientific Center of Zoology and Hydroecology,
National Academy of Sciences of Armenia, 7, P. Sevak Str., 0014 Yerevan, Armenia,
e-mail: movsesyan@list.ru

Abstract

Honeybee gives people one of the most valuable and healthy foods. These are honey, propolis, royal jelly, bee pollen, bee venom, wax. The healing properties of bee products are described in manuscripts discovered in ancient Egypt, Greece and China. Many of them are widely used in medicine for the treatment of bacterial and viral infections, to enhance the immunity of organism, for treatment of poorly healing wounds, in a variety of tumor diseases, in the gastro-intestinal diseases, promote the potency and fertility. Bee products have comparable healing properties to established drugs but they have fewer side effects. In this work we present some of the experiments that explore the impact of bee products to different parasites.

Keywords: parasites, bee products, honey, propolis, bee venom, antiparasitic properties.

Introduction

Parasitic diseases are among the most prevalent infections worldwide. Human parasitic diseases can be classified into two principal groups: those caused by protozoa and those caused by helminths. Although helminths are probably the most widespread of human parasites, most are relatively benign, and treatable with relatively straight forward regimens of modern drugs. Of course traditional medicines are still used, and are valuable especially for those who do not have access to such drugs.

However, the most lethal parasitic diseases, to which modern medicine has yet to find optimal treatments, are the blood and tissue protozoa, namely malaria, trypanosomiasis and leishmaniasis [8]. According to Centre for Host-Parasite Interactions, Institute of Parasitology, Quebec, Canada (2012) infections by parasitic protozoa and helminths cause considerable death, suffering and economic loss both in developing and developed countries. Malaria infection is one of the most prevalent and debilitating diseases in developing countries with 300–500 million clinical cases each year and 1–2 million deaths, mostly in children under 5 years of age. More insidiously, malaria reduces economic growth in Africa alone by 1,3 % per annum (p.a.). Parasites also threaten animal productivity and food production. Over 500 million large ruminants are infected with parasitic worms resulting in economic losses of over \$3 billion p.a. worldwide. It has recently been estimated that production of meat and milk in South Eastern Asia alone will need to grow by 3 % p.a. over the next 2 decades to avoid a food crisis by 2020.

The widely use of chemical drugs to combat with parasites in animals and humans has resulted in a growing resistance to them. On the other hand a large part of the used drugs have a number of side effects to host or to environment. This requires searching and studying the new, most effective, unexpensive and harmless to hosts of the parasites remedies. In the literature there is evidence for some anti-parasitic properties of bee products – honey, propolis and bee venom. In this paper we present some of the latest

experiments that explore the impact of bee products on some social and economic actual parasitoses.

Honey

The aqueous extract of natural sweeteners, including honey, has been investigated for anthelmintic activity using earthworms (*Pheretima posthuma*), tapeworms (*Raillietina spiralis*) and roundworms (*Ascaridia galli*) by Prasad et al. [6]. Various concentrations (100–300 mg/ml) of sweeteners extract have been tested in the bioassay. Piperazine citrate (10 mg/ml) has been used as reference standard drug whereas distilled water as control. Determination of paralysis time and death time of the worms have been recorded. Extract of honey has exhibited high significant anthelmintic activity at highest concentration of 300 mg/ml. The result has shown that aqueous extract possesses vermicide activity and has found to be effective as an anthelmintic. Higher concentration of extract has produced paralytic effect much earlier and the time to death has been shorter for all worms. Aqueous extract has showed anthelmintic activity in dose-dependent manner giving shortest time of paralysis and death with 300 mg/ml concentration, for all three types of worms. Extract has exhibited more potent activity at lower concentration (100 mg/ml) against roundworm (*Ascaridia galli*). Honey has showed less paralytic time and death time when compared to Cane jaggery and Palm jaggery. The orders of anthelmintic activity of natural sweetening agents have been as follows: Honey > Palm Jaggery > Cane Jaggery. The authors explain that acidic pH level of natural sweeteners prevents the growth of many helminthes and that natural sweeteners have a saturated mixture of monosaccharides. This mixture has a low water activity; most of the water molecules are associated with the sugars and few remain available for helminthes, so it is a poor environment for their growth.

Sajid and Kamran Azim [7] have examined the effect of natural honey on model nematode *Caenorhabditis elegans* and analyzed the honey components responsible for nematocidal activity. Characterization of honey-treated *C. elegans* has done using fluorescence and phase contrast microscopy. Egg-laying and egg-hatching defects of honey-treated *C. elegans* have been studied. For identification of nematocidal components, bioactivity-directed fractionation of honey samples has been carried out using dialysis, ultrafiltration, chromatographic, and spectroscopic techniques. Natural honeys of different floral sources have showed nematocidal activity against different developmental stages of *C. elegans*. The nematocidal components of honey have induced cell death in intestinal lumen and gonads of *C. elegans* as revealed by microscopy. The nematocidal action of honey has been found to due to reproductive anomaly as manifested by defects in egg-laying and hatching by *C. elegans*. Honey with concentration as low as 0.03 % has exerted profound egg-laying defects, whereas 6 % honey has showed defects in egg hatching. The major sugar components of honey have not been involved in observed nematocidal activity. The bioactive components responsible for anti-*C. elegans* activity have been found in the 2–10 kDa fraction of honey, which has been resolved into 25 peaks by reverse phase HPLC. LC-MS followed by further spectroscopic characterization have revealed a glycoconjugate with the molecular mass of 5511 as the major nematocidal component of honey.

Propolis

Duran et al. [3] have investigated antileishmanial activities of «Bursa» and «Hatay» propolis samples against *Leishmania infantum* and *Leishmania tropica* strains. Propolis samples have been analysed with the gas chromatography-mass spectrometry technique. Promastigotes have been incubated in the absence and presence of several concentrations (50, 100, 250, 500, 750, and 1,000 µg/mL) of each propolis sample. The viability and cell morphology of promastigotes in each concentration have been examined after 24, 48, 72, and 96 h of incubation. The growth of leishmania parasites has been significantly suppressed in the presence of 500, 750, and 1,000 µg/mL of «Hatay» propolis. «Bursa» propolis has found to be efficient in inhibiting the growth of leishmania promastigotes in culture media at these concentrations, 250, 500, 750, and 1,000 µg/mL. Thus, the in vitro results have showed that the «Hatay» and «Bursa» propolis samples have decreased significantly the proliferation of *L. infantum* and *L. tropica* parasites, however «Bursa» propolis has found to be more effective than «Hatay» propolis against leishmania promastigotes. According to the authors these two natural products may be useful agents in the prevention of leishmanial infections.



Brazilian red propolis was administered orally to Santa Inês ewes, and evaluation was made of general health and hematological, biochemical, and parasitic responses during and after flushing [5]. Thirty mature, nonlactating, nonpregnant ewes have been grazing tropical pasture and, as flushing after synchronization, have been supplemented with a concentrate-roughage mixture at a rate of 4 % body weight (BW). Ewes have been divided according to BW and fecal egg count (FEC) into two groups: control and propolis that have received propolis ethanolic extract at rates of, respectively, 0 and 3 g/ewe/day. The treatments have lasted 21 days until the end of flushing period. BW and body condition score (BCS) have been recorded, and blood and fecal samples have been taken weekly for 8 weeks. Mean values of BW and BCS have not been affected by propolis administration. Propolis has increased total leukocytes, but no significant differences have been observed for other hematological parameters. Propolis has increased total protein and globulin concentrations and decreased triglycerides, glutamate oxaloacetate transaminase, and glutamate pyruvate transaminase. Propolis decreased FEC. The authors have made the conclusion that propolis administration had good impact on ewe health and may be a promising feed additive during critical periods such as flushing.

Bee venom

Aiming to avoid adverse effects of metronidazole which is used for trichomoniasis treatment Kim et al. [4] have studied antiparasitic effect of bee venom on *Trichomonas vaginalis*. In this investigation, bee venom effectively has inhibited *T. vaginalis* growth in a concentration-dependent manner.

In their study Adade et al. [1] have demonstrated that bee venom can affect the growth, viability and ultrastructure of all *Trypanosoma cruzi* developmental forms, including intracellular amastigotes, at concentrations 15- to 100- fold lower than those required to cause toxic effects in mammalian cells. The ultrastructural changes induced by the venom in the different developmental forms have led authors to hypothesize the occurrence of different programmed cell death pathways. They have established that the main death mechanism in epimastigotes is autophagic cell death, characterized by the presence of autophagosomes-like organelles and a strong monodansyl cadaverine labelling. In contrast, increased TUNEL staining, abnormal nuclear chromatin condensation and kDNA disorganization has been observed in venom-treated trypomastigotes, suggesting cell death by an apoptotic mechanism. The same authors group has found that the influence of bee venom is due to effect of the antimicrobial peptide melittin, which comprises 40–50 % of the dry weight of it [2]. Findings of the authors have confirmed the great potential of *A. mellifera* venom as a source for the development of new drugs for the treatment of neglected diseases such as Chagas disease.

Conclusion

The present review on the influence of some bee products on helminthoses and protozoan diseases showed promising results about the use of honey, propolis and bee venom in the fight against parasitic diseases.

This work was fulfilled in cooperation of Bulgarian Academy of Sciences and Russian Academy of Sciences (Project 2012–2014).

References

1. Adade C.M., Chagas G.S. F., Souto-Pradrón T. Apis mellifera venom induces different cell death pathways in *Trypanosoma cruzi*. *Parasitology*, 2012, V. 139, № 11, pp. 1444–1461.
2. Adade C.M., Oliveira I.R.S., Pais J.A. R., Souto-Pradrón T. Melittin peptide kills *Trypanosoma cruzi* parasites by inducing different cell death pathways. *Toxicon*, 2013, V. 69, pp. 227–239.
3. Duran N., Muz M., Culha G., Duran G., Ozer B. GC-MS analysis and antileishmanial activities of two Turkish propolis types. *Parasitology Research*, 2011, V. 108, № 1, pp. 95–105.
4. Kim J., Ryu J., Lee M. Inhibitory effect of bee venom on the growth of *Trichomonas vaginalis*. *Toxicology and Environmental Health Sciences*, 2014, V. 6, № 1, pp. 48–53.



5. Morsy Amr S., Abdalla Adibe L., Soltan Yosra A., Sallam Sobhy M.A., El-Azrak Kheir El-Din M., Louvandini H., Alencar Severino M. Effect of Brazilian red propolis administration on hematological, biochemical variables and parasitic response of Santa Inês ewes during and after flushing period. *Tropical Animal Health and Production*, 2013, V. 45, № 7, pp. 1609–1618.

6. Prasad P., Praveen Kumar P., Satyavathi K., Prabhakar M.C. Comparative studies on anthelmintic activity of natural sweeteners. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2010, V. 1, № 3, pp. 510–514.

7. Sajid M., Kamran Azim M. Characterization of the Nematicidal Activity of Natural Honey. *J. Agric. Food Chem.*, 2012, V. 60, № 30, pp. 7428–7434.

8. Willcox M.L., Benjamin G. *Ethnopharmacology, V.I. Traditional Medicinal Plants For the Treatment and Prevention of Human Parasitic Diseases*, 2009.

Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 21.10.2014

Accepted 20.01.2015

Продукты пчеловодства как противопаразитарные средства

D.S. Salkova¹, M.S. Panayotova–Pencheva¹, S.O. Movsesyan^{2,3}

¹Institute of experimental morphology, pathology and anthropology with museum, BAS, «Acad.G. Bonchev» Str., Bl.25, Sofia-1113, Bulgaria, e-mail: dsalkova@abv.bg; marianasp@abv.bg

²Center of Parasitology, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, 33 Leninskii Prospect, 119071, Moscow, Russia, e-mail: movsesyan@list.ru

³Institute of Zoology, Scientific Center of Zoology and Hydroecology, National Academy of Sciences of Armenia, 7, P. Sevak Str., 0014 Yerevan, Armenia, e-mail: movsesyan@list.ru

Резюме

Пчела медоносная дает людям различные ценные и здоровые продукты. Это - мед, прополис, королевское желе, пыльца пчелы, пчелиный яд, воск. Продукты пчеловодства имеющие заживающие свойства описаны в рукописях, обнаруженных в древнем Египте, Греции и Китае. Многие из них широко используются в медицине как лекарства для лечения бактериальных и вирусных инфекций, для повышения иммунного статуса организма, для обработки плохого заживающих ран, при множестве различных болезней: опухоли различной этиологии, желудочно-кишечные заболевания, повышение потенции и т.д. У продуктов пчеловодства установлены целебные свойства, что относит их лекарственным средствам, но они имеют и побочные эффекты. В этой работе мы представляем некоторые из экспериментов, в которых исследовалось влияние и воздействие продуктов пчеловодства на паразитов.

Ключевые слова: паразиты, продукты пчеловодства, мед, прополис, пчелиный яд, противопаразитарные средства.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 06.11.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 619:616.995.1-085

DOI: 10.12737/10232

Результаты проведения гельминтологических исследований у диких копытных животных после применения Ивирсолта против нематодозов (национальный парк «Лосиный остров», Москва)

Н.А. Самойловская

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

Реферат

Объектом исследования являются лоси и пятнистые олени, инвазированные гельминтами.

Цель работы – изучение эффективности нового противопаразитарного средства – ивирсолта при лечебно-профилактической обработке диких копытных против гельминтов.

На территории национального парка «Лосиный остров» на 120 пятнистых оленях, 7 лосях и 1 косули проведено испытание терапевтической эффективности нового антигельминтного средства – «Ивирсолт» при нематодозах диких копытных.

«Ивирсолт» представляет собой брикеты (лизунцы) массой 5 кг, включающие в себя действующее вещество – ивермектин и хлористый натрий в соотношении 0,1 : 99,9.

Солевые брикеты раскладывали в кормушки на подкормочных площадках и в местах солонцевания, исходя из расчета средней суточной потребности животных в соли. Сроки дачи препарата составляли до 14 суток с учетом фактической частоты подхода животных к соевым брикетам не менее 1 раза в неделю.

Для учета эффективности препарата методом копроскопии пробы фекалий собирали до и через каждые 10 дней после раздачи солевых брикетов.

Материалы и методы: общепринятые прижизненные и посмертные гельминтологические исследования животных (копроовоскопические; полное гельминтологическое вскрытие по К.И. Скрабину, 1928:).

Результаты исследований показали, что интенсивность заражения кишечными нематодами пятнистых оленей в возрасте 1,5-3 лет снизилась в 5,4 раза, а у оленей старше 3 лет – в 3,1 раза.

Изучена эффективность нового противопаразитарного средства – Ивирсолта при гельминтозах диких копытных.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории России, лоси, пятнистые олени, косуля, гельминтозы, солевые брикеты, антигельминтное средство – «Ивирсолт», лечение, эффективность.

Введение

Дикие копытные животные в национальном парке «Лосиный остров» по результатам многолетних исследований (с 2006 г.) заражены нематодами при экстенсивности инвазии 100 % [3–5, 10, 16–18].



Несмотря на то, что взрослые животные могут быть менее заражены, они являются источником распространения инвазии и способствуют возникновению эпизоотии. При широком распространении паразитарных болезней возможна угроза передачи инвазии от диких к домашним животным и человеку [6–8, 13].

Для борьбы с паразитарными болезнями сельскохозяйственных и диких животных предложены различные меры борьбы, включающие в себя контроль численности поголовья, уничтожение трупов животных, смену пастбищ, рациональное размещение биотехнических объектов и другие ветеринарно-санитарные и общехозяйственные мероприятия.

В настоящее время отсутствуют лекарственные формы противопаразитарных препаратов, которые были бы удобными для вольного скармливания сельскохозяйственным и диким животным и при этом можно было достичь отсутствия показателей высокой интоксикации в организме животных, а также передозировка во время их применения.

Солевые брикеты (лизунцы) с ивермектином могут быть использованы как лечебно-профилактическое средство против эндо- и эктопаразитов для диких животных в охотхозяйствах, заповедниках и других особо охраняемых природных территориях, так и для сельскохозяйственных животных.

Введение в состав ивермектина обеспечивает высокую антигельминтную эффективность, хорошую переносимость, а использование в составе хлорида натрия способствует повышению биодоступности и эффективности препарата, возможности добровольного поедания; исключается фиксация, стресс животных и снижаются затраты на проведение обработок.

Разработана рецептура и изготовлена опытная партия противопаразитарных солевых брикетов – Иверсолт массой 5 и 10 кг бежевого цвета для лечебно-профилактической обработки сельскохозяйственных и диких животных против эндо- и эктопаразитов. Иверсолт получен при использовании технологии равномерного смешивания ивермектина и хлорида натрия в соотношении 0,1 : 99,9 и прессования под давлением не меньше 1,020 атм.

Ивермектин, входящий в состав Иверсолта, обладает выраженным противопаразитарным действием на личиночные и половозрелые стадии нематод пищеварительного тракта и легких, личинки подкожных, носоглоточных и желудочных оводов, вшей, кровососок и саркоптоидных клещей.

Механизм действия ивермектина подробно описан многими исследователями. У нематод он стимулирует выделение гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) нервными окончаниями и усиливает связывание ее с послесинаптическими ГАМК-рецепторами, блокируя передачу нервных импульсов, что приводит к параличу и последующей гибели гельминтов. У клещей и насекомых блокируется передача нервных импульсов между нервными окончаниями и клетками мышечной ткани, что также приводит к параличу и гибели паразитов. Ивермектин не действует на ацетилхолин, являющийся основным медиатором нервной системы у млекопитающих [15].

Применение различных противопаразитарных лекарственных средств нередко оказывает серьезную опасность для потомства, поэтому необходимо определить возможный тератогенный эффект препарата перед применением его на практике.

Фармакотоксикологические свойства ивермектина изучены и описаны многими авторами [9–12, 14, 15, 20]. Однако, различные технологии производства одного и того же вещества могут оказать влияние на его биологические и токсикологические свойства.

При изучении эмбриотропных свойств ивермектина на мышах установлено отрицательное влияние препарата в дозе 0,4 мг/кг [9, 12]. У плодов опытных групп мышей регистрировали уродство («волчью пасть»). У крыс нарушения эмбриогенеза наблюдали в дозе 10 мг/кг. Уродства у эмбрионов кроликов отмечали в дозе 3 мг/кг [9, 14]. По данным литературных источников ивермектин в терапевтической дозе 0,2 мг/кг не проявляет эмбриотропного действия [9–11].

Целью работы было испытание эффективности нового противопаразитарного средст-



ва – Иверсолта при гельминтозах диких копытных.

Материалы и методы

Испытание опытных образцов Иверсолта – брикетов, содержащих ивермектин, против нематодозов проводили методами гельминтологических исследований на диких копытных (лоси, пятнистые олени, косуля), обитающих в национальном парке «Лосиный остров», г. Москва.

Перед испытанием препарата отбирали пробы фекалий от диких животных с различных участков подкормочных площадок для установления их зараженности гельминтами различными копроово- и ларвоскопическими методами [1, 2]. Каждые 10 сут после дачи Иверсолта исследовали пробы фекалий у животных всех групп.

Наряду с прижизненными гельминтологическими исследованиями проводили посмертную диагностику путем вскрытия трупов по методу Скрябина (1928).

16.01.2013 г. были сформированы группы животных на территории Мытищинского лесопарка – 48 и 49 кварталы егерского участка. Использовали брикеты иверсолта массой по 5 кг.

Группа 1 (подкормочная площадка № 1 на территории егерского участка) – до 50 пятнистых оленей – 11 брикетов.

Группа 2 (лосиная биостанция) – до 50 пятнистых оленей – контроль (не получали брикеты с препаратом).

Группа 3 (подкормочная площадка № 2, средневозрастной широколиственный лес) – до 20 пятнистых оленей – 4 брикета. Эта же площадка доступна для посещения кабанами (до 2–3 семей).

На территории лосиной биостанции содержались лоси (4 самки и 3 самца в возрасте 1,5–9 лет) и одна косуля (самка, 3 года). На территории загона были размещены 4 брикета-лизунца в кормушке у лосей и 1 брикет – у косули.

Исследования завершили 26.02.2013 г., после чего каждый солевой брикет взвешивали (табл. 1). Массу брикета определяли каждые 10 сут в течение профилактической обработки животных. Помимо этого визуально наблюдали подходы животных к лизунцам. Наблюдения фотографировали (рис. 1–6).

Таблица 1. Условия проведения опыта на животных

Группа животных		Число брикетов, шт.	Масса брикетов (кг) в сроки исследования		Исследовано проб фекалий (16.01.13 г.)
			16.01.13 г.	26.02.13 г.	
1		11	55	43,8	30
2		–	–	–	30
3		4	20	19	30
4 (лосиная биостанция)	7 лосей	4	20	15,1	21
	одна косуля	1	5	4,9	3

Гельминтологические исследования диких жвачных на территории «Лосиного острова» проводили в течение всего года, результаты опыта обработаны статистически



Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлена высокая эффективность брикетов Ивирсолт при нематодозах диких копытных (табл. 2).

У пятнистых оленей первой группы в возрасте 1,5–3 лет после применения брикетов число личинок нематод в 1 г фекалий снизилось с 98,52 до 18,15 экз., в возрасте 3–6 лет – с 68,37 до 21,86 экз.

У контрольных животных число личинок нематод в период опыта снизилось с 100,12 до 80,98 экз. в 1 г фекалий.

У животных третьей группы число личинок нематод в 1 г фекалий снизилось с 80,98 до 61,74 экз.

Число личинок нематод в фекалиях 7 лосей и одной косули снизилось соответственно с 111,08 до 37,06 экз. и с 139 до 33,3 экз.

Среднесуточное употребление Ивирсолта составило за период опыта у животных 1 и 3-й групп соответственно 0,0074 и 0,0016 кг на одну голову, а у лосей и косули 4-й группы соответственно 0,023 и 0,003 кг.

Необходимо отметить, что среднесуточное употребление брикетов животными первой и второй групп значительно отличается. Животные второй группы недостаточно слизывали брикеты в отличие от животных первой группы, что, по нашему мнению, связано с фактором беспокойства. Животные второй группы посещают подкормочную площадку наряду с кабанами.

Результаты копроовоскопических исследований показали, что у оленей второй группы среднее число личинок нематод к концу опыта составило 80,98 экз. в 1 г фекалий против 18,15 и 21,86 экз. у животных первой группы в возрасте соответственно 1,5–3 и 3–6 лет.

Таблица 2. Эффективность брикетов Ивирсолта при нематодозах диких копытных

Группа	Вид и возраст животных	Число личинок нематод в 1 г фекалий (экз.) в сроки исследований				Среднесут. употреб. ивирсолта на 1 гол. за 30 сут, кг
		16.01.	06.02.	16.02.	26.02.	
1	Пятнистые олени 1,5–3 лет 3–6 лет	98,52 68,37	53,29 50,91	37,04 39,97	18,15 21,86	0,0074
2 (контроль)	Пятнистые олени 1,5–6 лет	100,12	89,78	86,19	80,98	–
3	Пятнистые олени 1,5–6 лет	80,98	83,13	81,2	61,74	0,0016
4	Лоси 1,5–9 лет Косуля 3 лет	111,08 139	90,75 104,6	60,29 81,6	37,06 33,3	0,023 0,003

Заключение

Установлена высокая эффективность Ивирсолта – солевых брикетов (лизунцов) с ивермектином против кишечных нематод у диких копытных.



Солевые брикеты «Ивирсолт» раскладывали в кормушки на подкормочных площадках диких животных с учетом среднесуточной потребности животных в соли. Применение солевых брикетов с ивермектином в пастбищный период профилирует заражение животных нематодами.

На основании проведенных исследований разработан проект Инструкции по применению Ивирсолта, одобренный Ученым советом ВНИИП им. К. И. Скрябина 08.10.2014 г.

Литература

1. Котельников Г.А. Диагностика гельминтозов животных. – М.: Колос, 1974. – 240с.
2. Мигачева Л.Д., Котельников Г.А. Рекламации Госагропрома СССР по внедрению достижений науки и практики в производство. – 1987. – № 6. – С. 85–87.
3. Самойловская Н.А. Паразитологический мониторинг лесных угодий национального парка «Лосиный остров» // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – СПб, 2012. – № 4/1. – С. 44–46.
4. Самойловская Н.А. Основы профилактики паразитарных болезней у диких животных // Матер. докл. Междунар. науч.-практ. конф. «Экологические проблемы использования природных и биологических ресурсов в сельском хозяйстве». – Екатеринбург, 2012. – С.199–201.
5. Самойловская Н.А. Факторы, влияющие на формирование паразитофауны у диких копытных в лесных экосистемах Центрального региона России // Рос. паразитол. журнал. – М., 2014. – № 1. – С.40–44.
6. Aguirre A.A., Brojer C., Morner T. Descriptive epidemiology of roe deer mortality in Sweden // J. of Wildlife Diseases. – 1999. – V. 35 (4). – P. 753–762.
7. Anderson R.C. The Superfamily Metastrongiloidea In Nematode parasites of vertebrates. Their development and transmission / CABI Publishing, New York. – New York, 2000. – P.129–147.
8. Appleyard G.D., Kutz S.J., Asmundsson I.M. et al. Serendipitous discovery of a novel protostrongylid (Nematoda: Metastrongyloidea) in caribou (*Rangifer tarandus*), muskoxen (*Ovibos moschatus*) and moose (*Alces alces*) from North America by DNA sequence comparisons // Canad. J. of Zoology. – 2007. – V. 85. – P. 1143–1156.
9. Brent R.L. Definition of a teratogen and the relationship of teratogenicity to carcinogenicity // Teratol. – 1986. – V. 34, N 3. – P. 359–360.
10. Campbell W.C., Benz G.W. Ivermectin: a review of efficacy and safety // J. Vet. Pharmacol. and Therap. – 1984. – V. 7, N 1. – P.1–16.
11. Campbell W.C. Ivermectin and abamectin. Springer-Verlag. – 1989.
12. Khera K.S. Material toxicity – a possible factor in fetal malformation in mice // Teratol. – 1984. – V. 29, N 4. – P. 411–416.
13. Kotrlý A., Kotrlá–Erchardová B. Helminthofauna kamsicakorcheho (*Rupicapra rupicapra*) z useniku a luzichychhor v CSR // Vyz. Ustav Lesnihohospod. myshiv. zbraslav. – 1970. – S. 61–77.
14. Lankas G.R., Gordon L.R. Toxicology in ivermectin and abamectin. Edit. W.C. Campbell. – 1989. – P. 89–113.
15. Martin R.I., Pennington A.J. Ivermectin induces cation channels in isolated patches of *Ascaris* muscle // J. Physiol. – 1989. – P. 83.
16. Samoylovskaya N.A. Parasite infection of elks in natural areas of Central region of Russia // ICOPA XIII. – Mexico, 2014. – P. 84. <http://www.icopa2014.org/abstracts/?Topic=TopicDesc¤tFilter=1107>
17. Samoylovskaya N.A. Ecology of parasites of wild ruminants in natural areas of preferential protection («Losinyy Ostrov» national park, Moscow, Russia) // Australian Soc. for Parasitol. 50th Anniversary Conference. – 2014. – P. 73. https://www.conftool.net/parasitology2014/index.php?page=browseSessions&form_session=



18. Samoylovskaya N.A., Uspenskiy A.V., Gorohov V.V. et al. Influence factors on infection with *Taenia hydatigena*, larvae of wild ruminants in the National Park «Losinyy Ostrov» («Elk Island»), Moscow, Russia // The Am. Assoc. of Vet. Parasitol. (AAVP) will hold the 59-th Annual Meeting on July 26–29th 2014 in Denver, CO. – 2014. – P. 90–91.

19. Samoylovskaya N., Uspenskiy A., Maklakova L. et al. Parasite infection of elks in areas of park «Losinyy ostrov», Moscow, Russia // Brit. Soc. For Parasitol. – «BSP Autumn Symposium 2014 – Disease Ecology – ecosystems, wildlife and human health», 17–18 September at the University of Salford's Media City Campus.

20. Wilson J.G. Environmental chemicals. – In: Handbook of therapy. – 1977. – P. 410.

References

1. Kotelnikov G.A. Diagnostika gel'mintozov zhivotnykh [Diagnosis of helminthosis in animals]. Moscow: Koloss, 1974, 240p.

2. Migacheva L.D., Kotelnikov G.A. Reklamatsii Gosagroproma SSSR po vnedreniyu dostizheniy nauki i praktiki v proizvodstvo [Claim reports of State Agricultural Committee of the USSR on implementation of achievements of science and practice into production]. Moscow, 1987, No 6, pp. 85–87.

3. Samoylovskaya N.A. Parazitologicheskiy monitoring lesnykh ugodiy natsional'nogo parka «Losinyy ostrov» [Parasitological monitoring of forests ranges in national Park «Losinyy Ostrov»]. SPb, 2012, No. 4/1, pp. 44–46.

4. Samoylovskaya N.A. Osnovy profilaktiki parazitarnykh bolezney u dikh zhivotnykh [Basis of prevention parasitic disease in wild animals]. «Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Ekologicheskie problemy ispol'zovaniya prirodnkh i biologicheskikh resursov v sel'skom hozyaystve». Ekaterinburg, 2012, pp. 199–201.

5. Samoylovskaya N.A. Faktory, vliyayushie na formirovaniye parazitofauny u dikh kopytnykh v lesnykh ekosistemakh Tsentral'nogo regiona Rossii [Factors affecting the formation of parasite fauna in wild hoofed mammals in forest ecosystems of Central region of Russia]. Moscow, 2014, Iss.1, pp. 40–44.

6. Aguirre A.A., Brojer C., Morner T. Descriptive epidemiology of roe deer mortality in Sweden. J. of Wildlife Diseases, 1999, V. 35 (4), pp. 753–762.

7. Anderson R.C. The Superfamily Metastrongiloidea In Nematode parasites of vertebrates. Their development and transmission. CABI Publishing, New York. New York, 2000, pp.129–147.

8. Appleyard G.D., Kutz S.J., Asmundsson I.M. et al. Serendipitous discovery of a novel protostrongylid (Nematoda: Metastrongyloidea) in caribou (*Rangifer tarandus*), muskoxen (*Ovibos moschatus*) and moose (*Alces alces*) from North America by DNA sequence comparisons. Canad. J. of Zoology, 2007, V. 85, pp. 1143–1156.

9. Brent R.L. Definition of a teratogen and the relationship of teratogenicity to carcinogenicity. Teratol, 1986, V. 34, N 3, pp. 359–360.

10. Campbell W.C., Benz G. W. Ivermectin: a review of efficacy and safety. J. Vet. Pharmacol. and Therap, 1984, V. 7, N 1, pp.1–16.

11. Campbell W.C. Ivermectin and abamectin. Springer-Verlag. – 1989.

12. Khara K.S. Material toxicity – a possible factor in fetal malformation in mice. Teratol, 1984, V. 29, N 4, pp. 411–416.

13. Kotrlý A., Kotrlá–Erchardová B. Helminthofauna kamsicakorcheho (*Rupicapra rupicapra*) z userniku a luzichychhor v CSR. Vyz. Ustav Lesnihohospod. myshiv. Zbraslav, 1970, pp. 61–77.

14. Lankas G.R., Gordon L.R. Toxicology in ivermectin and abamectin. Edit. W.C. Campbell, 1989, pp. 89–113.

15. Martin R.I., Pennington A.J. Ivermectin induces cation channels in isolated patches of *Ascaris* muscle. J. Physiol., 1989, P. 83.

16. Samoylovskaya N.A. Parasite infection of elks in natural areas of Central region of Russia. ICOPA XIII. – Mexico, 2014. – P. 84.

<http://www.icopa2014.org/abstracts/?Topic=TopicDesc¤tFilter=1107>

17. Samoylovskaya N.A. Ecology of parasites of wild ruminants in natural areas of preferential protection («Losiny Ostrov» national park, Moscow, Russia). Australian Soc. for Parasitol. 50th Anniversary Conference, 2014, P. 73. https://www.conftool.net/parasitology2014/index.php?page=browseSessions&form_session=

18. Samoylovskaya N.A., Uspenskiy A. V., Gorohov V. V. et al. Influence factors on infection with *Taenia hydatigena*, larvae of wild ruminants in the National Park «Losiny Ostrov» («Elk Island»), Moscow, Russia. The Am. Assoc. of Vet. Parasitol. (AAVP) will hold the 59-th Annual Meeting on July 26–29th 2014 in Denver, CO, 2014, pp. 90–91.

19. Samoylovskaya N., Uspenskiy A., Maklakova L. et al. Parasite infection of elks in areas of park «Losiny ostrov», Moscow, Russia. Brit. Soc. For Parasitol. «BSP Autumn Symposium 2014 – Disease Ecology – ecosystems, wildlife and human health», 17–18 September at the University of Salford's Media City Campus.

20. Wilson J.G. Environmental chemicals. In: Handbook of therapy, 1977, 410p.



Рис. 1, 2. Подкормочная площадка №1. Мытищинский лесопарк



Рис. 3, 4. Лосиная биостанция. «Ивирсолт» в кормушке для лосей



Рис. 5, 6. Окончание проведения испытания Ивирсолта на подкормочных площадках №№1 и 2. Состояние лизунцов в кормушке в конце опыта



Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 06.11.2014

Accepted 14.01.2015

Results of helminthological examinations of wild hoofed animals after using the preparation Ivirsalt at nematodosis (National Park «Losiny Ostrov», Moscow)

N.A. Samoylovskaya

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

Abstract

As the test objects served elks and dappled deer infested with helminthes. The purpose of this work is to study the efficacy of a new antiparasitic drug Ivirsalt used for prevention measures against helminths in wild hoofed animals. The therapeutic efficacy of new anthelmintic drug Ivirsalt used for treatment of nematodosis in wild hoofed animals was tested on 120 dappled deer, 7 elks and 1 roe deer in national Park «Losiny Ostrov». Ivirsalt are briquettes (licks) with a mass of 5 kg containing the active ingredient ivermectine and sodium chloride in the proportion 0,1 : 99,9. Salt lick briquettes were put in the feed-troughs on feeding places and saline soils based on the average daily salt consumption. The preparation was given with-in 14 days taking into account that the animals approach salt lick briquettes not less that 1 time a week. To determine the efficacy of preparation by the method of coproscopy the fecal samples are collected before and every 10 days after distribution of salt lick briquettes. Standard life-time and post-mortem helminthological examinations of animals (coproovoscopy, K. I. Skryabin method of full post-mortem helminthological examination, 1928) are used. The research results show that the intensity of gastrointestinal nematode infections in dappled deer aged 1,5 to 3 years has decreased by 5,4 times, in deer older by 3 years – by 3,1 times.

Keywords: specially protected natural sites of Russia, elks, dappled deer, roe deer, helminthosis, salt lick briquettes, anthelmintic, Ivirsalt, treatment, efficacy.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 28.05.2014
Принята в печать 14.01.2015

УДК 619:616.995.1-085

DOI: 10.12737/10233

Методические положения по изучению путей распространения и факторов передачи возбудителей дитиленхозов тюльпанов, ирисов и других декоративных и сельскохозяйственных культур

К.О. Бутенко, А.А. Шестеперов

*Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрыбина
Москва, e-mail: shesteperov@vniigis.ru, k002@yandex.ru*

Реферат

Приведены данные о путях сохранения и передачи возбудителей дитиленхозов декоративных и сельскохозяйственных растений. Показана роль основных факторов сохранения и передачи возбудителя дитиленхозов сельскохозяйственных культур – семенной (клубневой анализ партий семенного картофеля), почвенно-растительный (анализ образцов растений земляники и почвы из-под растений флокса и картофеля), трансмиссивный (анализ семенного материала флоксов, картофеля, земляники). Приведена методика изучения путей сохранения и передачи возбудителей дитиленхозов данных растений, что позволяет обеспечить контроль за семенным, почвенно-растительным и трансмиссивным факторами сохранения и передачи дитиленхозов.

Ключевые слова: дитиленхоз, декоративные и сельскохозяйственные культуры, факторы сохранения и передачи возбудителей.

Введение

Со времени описания Юлиусом Кюном стеблевой нематоды в качестве возбудителя болезни ворсянки (известной уже около восьми веков) прошло около 160 лет. Трудно найти травянистые растения, которые не страдали бы от стеблевых нематод, не имеющих себе равных по экологической пластичности среди фитонематод. Весьма ощутимы для мирового и отечественного земледелия потери растительной продукции от этих фитопаразитов.

К серьёзным фитопатогенам из числа видов рода *Ditylenchus* относят виды *D. dipsaci*, *D. destructor*, *D. angustus*. В то же время, у стеблевой нематоды *D. dipsaci* известно более 30 рас, которые вызывают дитиленхозы у зерновых, кормовых, овощных, технических, ягодных, декоративных культур. Стеблевые нематоды имеют большое экономическое значение как в нашей стране, так и во всем мире, нанося большие потери сельскохозяйственным и декоративным культурам.

Задача данной работы – анализ и систематизация имеющегося материала по вопросам эпифитотиологии нематод рода *Ditylenchus*, описание способов изучения факторов передачи возбудителей дитиленхозов декоративных и сельскохозяйственных культур.

1. Диагностика и методы учёта дитиленхозов

1.1. Внешние признаки поражения растений стеблевыми нематодами.

Дитиленхозы на ранних стадиях, когда в образцах встречаются единичные особи паразитов, чаще всего не имеют внешних признаков. Больные растения внешне не отличаются от здоровых. Со временем болезнь прогрессирует, численность нематод возрастает.

На посадках появляются плешины в местах выпавших растений. Заметны и уродливые растения с типичными признаками заболевания. Диагноз болезни подобных растений не сложен.

У поражённых дитилинхозом луковиц ириса и тюльпана некроз отмечают у основания и распространяется он на сочные чешуи, вызывая повреждения от серого до чёрного цвета. На головке корнеплодов сахарной и кормовой свёклы можно наблюдать струпьвидные некротические зоны или трещины. Разложение ткани в результате поражения дитилинхозом простирается глубоко в корнеплод. Дитилинхоз корнеплодов моркови сходен с поражением корнеплодов свёклы. На поверхности корнеплода дитилинхоз может проявляться в виде некрозов. Некрозы находят на корнях хмеля, сирени, клубнях топинамбура, корневищах мяты, осота.

Растения картофеля, заражённые клубневой нематодой, в период вегетации по внешнему виду не отличаются от незаражённых. Первые признаки дитилинхоза проявляются к периоду уборки картофеля на клубнях.

По внешним признакам растущие заражённые клубневой нематодой растения выявить бывает сложно, так как в большинстве случаев внешние симптомы на поражённых растениях отсутствуют. Дитилинхи заселяют только подземные органы растений, почти не поднимаясь в надземную часть. Так, например, *D. destructor* заражают нижнюю часть стебля, корневища, столоны, корни и органы вегетативного размножения поражаемых растений (клубни, луковички, клубнекорни, корнеплоды).

1.2. Методы выделения стеблевых нематод из растительного материала и почвы и основы их микроскопической диагностики.

1.2.1. Методы выделения и диагностики стеблевых нематод.

Методы выделения стеблевых и клубневой нематод из растений и подземных органов основаны на способности активных нематод выходить из тканей растений в воду. Для выделения нематод вороночным методом Бермана используют следующее оборудование: стеклянные или пластмассовые воронки, верхний диаметр которых должен быть не менее 15 см; резиновые трубки длиной 5–6 см, внутренний диаметр которых должен соответствовать внешнему диаметру нижней части трубки воронки; энтомологические пробирки, внешний диаметр которых должен соответствовать внутреннему диаметру резиновых трубок; мелкочаеистые или проволочные сита (площадь каждой ячейки должна быть не более 1–2 мм); сетки и молочные фильтры.

Воронки с резиновыми трубками и вставленными в них энтомологическими пробирками помещают в подставку (деревянный штатив с отверстиями для воронок). При отсутствии пробирок для сбора нематод на резиновые трубки можно надеть пружинные зажимы Мора. В воронки кладут мелкочаеистые сита, которые фиксируют тремя крючками на верхнем крае воронки. При отсутствии сит используют проволочные сетки, поверх которых помещают молочные фильтры. Воронки наполняют свежей чистой водой или 0,15–0,3%-ным раствором перекиси водорода. На сито помещают подготовленные пробы корней, стеблей, клубней, на край воронок – этикетку с номерами проб и датой анализа. Весь растительный материал, находящийся на сите, должен быть покрыт водой. При необходимости воду осторожно доливают по стенкам воронки.

Пробы растений или клубней выдерживают при температуре воды 15–20 °C в течение 24 ч. За этот период выделяется до 50 % нематод, содержащихся в пробе.

Выделяющиеся из растительного материала нематоды оседают на дне пробирок. По окончании срока выделения нематод пробирки вынимают из резиновых трубок. Вместе с этикетками пробирки устанавливают в штатив-амортизатор с отверстиями для пробирок. Перед просмотром пробы верхний слой воды в пробирке отсасывают пипеткой и сливают. Оставшуюся жидкость взмучивают и переносят пипеткой на предметное стекло с лункой, часовое стекло или маленькую чашку Петри с разграфлённым стеклографом или тушью дном. При использовании зажимов Мора жидкость в объёме 3–4 см³ сливают в чашку



Петри, часовое стекло или флакон из-под пенициллина. Подсчёт численности нематод ведут под бинокляром при увеличении в 40–60 раз.

Если пробы не успевают просмотреть в тот же день, то пробирки помещают в холодильник и сохраняют при температуре 5–8 °С. При необходимости длительного сохранения проб в комнатных условиях для учёта численности нематод или приготовления препаратов пробирки с суспензией нематод нагревают в водяной бане до 60 °С в течение 1 мин и заливают формалином из расчёта 1 часть 40%-ного формалина на 10–20 частей водной суспензии нематод. Если исследуемый материал не предназначен для приготовления препаратов, то в энтомологические пробирки с суспензией нематод добавляют 2–3 капли 40%-ного формалина.

Нематод из растительных проб можно выделять в чашках Петри. В чашку Петри помещают измельчённые части растений, заливают водой и оставляют на 10–15 ч. После этого иголкой сдвигают растительный материал в одну сторону и просматривают содержимое под бинокляром. Если в первой половине чашки нематоды не обнаружены, передвигают растительный материал с другой половины и просматривают под бинокляром. Пипеткой отсасывают суспензию нематод, помещают их на предметное стекло и просматривают под микроскопом с целью определения вида.

Метод среза или соскоба. На клубне, луковице, корнеплоде в подозрительных местах (белые или тёмные пятна, граница между коричневой зоной и здоровыми участками паренхимы) осторожно срезают ткань и помещают в маленькую чашку Петри с водой. Через некоторое время под бинокляром обнаруживают нематод, которых с помощью пипетки отсасывают и переносят на предметное стекло и просматривают их под микроскопом.

Для изучения нематод под микроскопом готовят временные или постоянные препараты. С этой целью обнаруженных нематод из водного осадка в чашке Петри или часовом стекле переносят в каплю воды на предметное стекло под бинокляром. Для этого особь нематоды со дна сосуда к плёнке поверхностного натяжения воды приподнимают тонкой препаравальной или энтомологической иглой, затем резким движением кисти руки (резкость – в масштабах движения иглы в поле зрения под бинокляром) поддевают её поперёк длины тела и выносят наружу. Нематоду сразу же помещают в каплю воды на предметное стекло с тремя маленькими упорами по краям капли (обычно горизонтально лежащие волокна стекловаты). Эти упоры, поддерживая покровное стекло, предохраняют нематод от раздавливания после накрывания капли покровным стеклом.

У живых нематод хорошо просматриваются органы тела. Но они очень подвижны в воде и, чтобы их обездвижить, предметное стекло с нематодами слегка подогревают над пламенем спиртовки в течение 2–3 с или над пламенем одной спички такое же время. Для умерщвления нематод в каплю воды на предметном стекле добавляют в равном объёме 0,1%-ный раствор Люголя (0,1 г йода, 0,2 г йодистого калия, 100 мл дистиллированной воды). Если необходимо сохранить нематод длительное время, используют фиксирующие растворы, предотвращающие разложение тканей. Для этого нематод предварительно нагревают в пробирке до 50–55 °С на водяной бане, затем фиксируют тёплым 4–6%-ным раствором формалина.

1.2.2. Метод анализа растений-хозяев, произрастающих на участке, на заражённость стеблевыми нематодами.

Перед закладкой коллекций селекционного материала, селекционных питомников, питомников первичного семеноводства и семенных участков необходимо в сентябре–октябре предшествующего закладке года отобрать образцы сорняков (в первую очередь, мята полевая, осот полевой, паслён чёрный, крапива двудомная, одуванчик лекарственный, звездчатка средняя), а также оставшиеся культурные растения (клевер, свёкла, картофель, кукуруза, гречиха, подсолнечник, конские бобы, люпин и т. д.). Важно отбирать деформированные надземные органы, корневища, подземные части стеблей, корни.

Полученные образцы доставляют в лабораторию. Осторожно режут надземные и

подземные части растений на части длиной около 0,5–1 см и помещают на молочные фильтры или фильтры из туалетной бумаги (масса навески 10–25 г сырого материала), которые переносят в воронки выше описанным способом. Через 18–24 ч пробирки снимают и осадок просматривают под биноклем с дальнейшей идентификацией видов обнаруженных нематод под микроскопом. В случае обнаружения стеблевых и клубневой нематод в сорняках участки бракуют.

1.2.3. Метод растений-индикаторов.

При отсутствии на участке сорняков отбирают средний почвенный образец объемом 1–1,5 л. Первичные образцы берут в количестве не менее чем из 25 точек на 100 м², расположенных в шахматном порядке на глубину пахотного слоя фитогельминтологическим почвоотборником или совком. Образец помещают в полиэтиленовый мешочек с этикеткой.

Тщательно перемешанной почвой из отобранных образцов заполняют сосуды емкостью 0,25–0,5 л с неперфорированным дном в количестве пять повторений на каждый образец при использовании сосудов объемом 0,25 л (шестая повторность остаётся для контрольной проверки), в которые высаживают по 5–10 наклюнувшихся семян одного из растений-индикаторов: томат, огурец, тыква, баклажан, настурция. Выращивают растения во влажной почве при температуре 25 °С. Через 15–20 сут после прорастания растений-индикаторы осторожно извлекают из почвы с прикорневой почвой. Различные части растений (отдельно надземная и подземная части) режут ножницами на молочные фильтры, которые помещают в воронки. Анализу подвергают всю массу растений-индикаторов, но объем каждой пробы не должен превышать 25 г сырого материала. Через 18–24 ч суспензию нематод просматривают под биноклем с дальнейшей идентификацией видов обнаруженных нематод под микроскопом.

При возделывании растений в суглинистой почве наиболее сильно поражаются клубневой нематодой картофеля горох и томат (73,9 и 21,7 % от контроля соответственно), менее сильно поражаются тыква и огурец сорта Апрельский (по 15,2 % от контроля каждый), а также морковь – обнаружено 13,0 % особей клубневой нематоды по сравнению с контролем. В органах растений редиса и огурца сорта Либелла обнаружено по 6,5 % особей клубневой нематоды по сравнению с контролем, а в растениях укропа и кабачка обнаружено по 4,3 % особей клубневой нематоды по сравнению с контролем. В растениях баклажана обнаружено всего 2,2 % особей клубневой нематоды картофеля по сравнению с контролем. В органах растений контрольных образцов (картофель сорта Синеглазка сеянец 555) особи клубневой нематоды в результате искусственного заражения обнаружены в количестве 1,84 экз/25 г. При этом 7,4 экз/25 г обнаружено в нижних частях стеблей данных растений.

Таким образом, хорошими растениями-индикаторами для проведения теста на зараженность почвы клубневой нематодой картофеля можно считать растения гороха и томата, хуже – тыква, огурец, морковь, редис, укроп, кабачек и баклажан.

1.3. Учет развития дитилинхозов сельскохозяйственных культур и использование балльной шкалы.

Образцы растений, собранных при маршрутных обследованиях, делят на две части: растения или их органы с признаками фитогельминтоза и без них. Для выявления внешне здоровых, но инвазированных фитогельминтами, отбирают 20 внешне здоровых растений или их органов и анализируют фитогельминтологическими методами. Кроме того, отбирают 10 растений с симптомами и подвергают их фитогельминтологическому анализу. Это позволяет не только идентифицировать заболевание, но и определить интенсивность инвазии. Если растение или орган имеют большую массу, берут навеску в 5–10 г в местах деформации, точках роста, молодых побегах и т. д. Методом пересчета устанавливают общее число инвазированных растений или органов.

Шкала для определения степени поражения сельскохозяйственных культур дитилинхозом: 0 баллов – растение или его органы (клубни, луковицы, метелки, семена и др.) не заражены фитогельминтом; 1 (3) балла – едва заметные симптомы фитогельминтоза или заражение фитогельминтами обнаружено при фитогельминтологическом анализе; 2 (7) балла – типичные симптомы фитогельминтоза и заражение паразитическими нематода-



ми. Полученные результаты записывают в таблицу.

При поражении стеблевой нематодой зерновых, зернобобовых и бобовых культур рост растений в высоту прекращается, пораженные надземные органы уродливо разрастаются и искривляются. Просыпаются воздушные почки, усиливается побегообразование, растения неправильно кустятся и остаются карликовыми. Растения, перенесшие заболевание, созревают позднее, поэтому во время уборки очаги поражения выделяются зеленой окраской.

Пораженность растений дитиленхозом учитывают в период всходов и кущения и перед уборкой урожая. На площади до 100 га отбирают 100 растений по двум диагоналям. На каждые последующие 50 га добавляют по 25 растений.

Плантации земляники, пораженные дитиленхозом, обследуют в первой половине вегетации или осенью. На обследуемом участке площадью до 5 га осматривают в 10 местах по 10 кустов подряд. Расстояние между точками осмотра определяют, исходя из площади участка, и проходят по диагонали. Для анализа берут от каждого растения часть листьев с симптомами поражения фитогельминтозом или внешне здоровых.

При учете степени поражения растений, инвазированных стеблевыми нематодами (риса, табака, декоративных и цветочных культур), также можно использовать двухбалльную шкалу.

Интенсивность поражения (И) фитогельминтозом служит качественным показателем. Для ее оценки используют условные шкалы, специфичные для каждого фитогельминтоза и культуры. Интенсивность поражения в баллах (И) определяют по формуле $I = \sum(aB)/N$, где $\sum(aB)$ – сумма произведений числа растений а или одноименных органов на соответствующий им балл поражения Б; N – число учтенных растений или однородных органов.

При необходимости перевести балльную оценку в процентную пользуются следующей формулой: $Rf = \sum(aB)100/(NK)$, где Rf – интенсивность развития фитогельминтоза, %; $\sum(aB)$ – сумма произведений числа растений или однородных органов а на соответствующий им балл поражения Б; N – число учтенных растений или однородных органов; K – наивысший балл шкалы учета.

Интенсивность развития фитогельминтоза на посевах хозяйства или района вычисляют по формуле $Rsp = \sum(SRf) / \sum S$, где R – средневзвешенный показатель развития фитогельминтоза, %; $\sum(SRf)$ – сумма произведений площади полей S на соответствующий процент развития фитогельминтоза; $\sum S$ – сумма учетных площадей.

2. Изучение факторов передачи возбудителей дитиленхозов.

2.1. Изучение факторов передачи возбудителя дитиленхозов тюльпана, ириса, нарцисса.

Эпифитотический процесс при дитиленхозе тюльпана, нарцисса, ириса протекает сходно с эпифитотическим процессом при дитиленхозе лука и чеснока.

Большое значение в распространении цветочных дитиленхов имеет пассивный путь. Заражение передаётся с семенными луковицами, с заражённой нематодами почвой, сельскохозяйственной техникой, инвентарём, тарой, с отбракованными дитиленхозными луковицами, растительными остатками. Присутствие на полях сорняков, являющихся резервуарами и растениями-хозяевами, поддерживает численность стеблевых нематод в очагах инвазии. Кроме того, стеблевые нематоды переносятся на плантации декоративных растений с помощью ветра, воды, животных.

2.2. Изучение факторов передачи возбудителя шампиньонов.

В шампиньонницах от поражённого дитиленхозом шампиньона дитиленхи эмигрируют в здоровый восприимчивый мицелий шампиньона, и он, в свою очередь, становится источником возбудителя инвазии для следующего цикла. Кроме эмиграционного МСП, для грибного дитиленха характерен миграционный – когда дитиленхи передвигаются по поверхности тяжёлой грибкицы и расширяют площадь очага дитиленхоза.

При хронологическом МСП возбудитель дитиленхоза в стадии переживания (яйцо, личинки) сохраняется в субстрате даже после его термической обработки и ожидает посева мицелия шампиньона. В случае, когда обработанный субстрат вывезен из шампиньонницы и оставлен неподалёку от неё, грибной дитиленх сохраняется в субстрате и может поддерживать свою численность на мицелии других видов грибов.

При горизонтальном МСП имеются переносчики – транспортные средства. Во многих случаях они представлены животными – насекомые, грызуны, кошки. Последние могут переносить нематод на лапах.

Для грибного дитиленха характерно явление роения, когда при ухудшении условий нематоды выходят на поверхность субстрата в виде роящихся клубков. Численность нематод в них достигает сотен тысяч особей, а сам рой покрыт клейким веществом, которое привлекает насекомых – грибных мух, комариков, ногохвосток и др. Насекомые переносят такие комплексы дитиленхов в другие места выращивания шампиньонов.

Грибные дитиленхи могут распространяться пассивно. При отсутствии фильтров вместе с пылью яйца и личинки могут попасть в шампиньонницы.

При выращивании шампиньонов на стеллажах, ящиках может ока-заться существенным и водный МСП.

2.3. Изучение факторов передачи возбудителя дитиленхозов лука и чеснока.

Зараженные семена лука-чернушки и «воздушные» луковички чеснока начинают новый цикл эпифитотического процесса. Этот путь передачи называют вертикальным, т. е. стеблевые нематоды постоянно сохраняются в посадочном материале и вместе с ним попадают на новые и старые плантации лука.

Другой механизм передачи – горизонтальный, который включает три фазы: миграцию взрослых особей из растения-хозяина, нахождение во внешней среде (почве, растительных остатках, хранилище), переход и проникновение в нового хозяина.

Активный путь передачи – это миграция нематод от инвазированных растений к восприимчивым на расстояние 5–70 см. На протяжении всей вегетации дитиленхи из луковички перемещаются в почву через донце. При холодном хранении инвазированных лукович в их трещинах наблюдают массовое скопление нематод в виде плотного сероватого слоя. При наступлении благоприятных условий – влажности выше 80 % и температуры выше 3 °C – значительная часть нематод становится подвижной, расползается и заражает здоровые луковички.

Большое значение в распространении луковых дитиленхов имеет пассивный путь. Заражение передается с семенными и продовольственными луковичками, с зараженной нематодами почвой, с сельскохозяйственной техникой, инвентарем, тарой, с отбракованными дитиленхозными луковичками, растительными остатками. Присутствие на полях сорняков, являющихся резервуарами и растениями-хозяевами, поддерживает численность стеблевых нематод в очагах инвазии. Кроме того, стеблевые нематоды, переносятся на поля с помощью ветра, воды, животных, с растительными остатками.

Факторами надежности у луково-чесночного дитиленха являются яйца, инвазионные личинки IV возраста, которые выполняют следующие функции: распространение в пространстве, выживание во времени, сохранение при неблагоприятных экологических условиях, регуляцию плотности популяции путем образования «войлока» и впадения в диапаузу, а также механизмов выхода из нее, полифагия, повышение генетического разнообразия популяций за счет большого числа яиц, личинок, взрослых особей, различающихся происхождением, возрастом и т. д.

2.4. Изучение факторов передачи возбудителя дитиленхоза земляники.

Важным местом сохранения дитиленхозной инвазии может служить почва. Поскольку это – стадия переживания, а не среда для размножения дитиленхов, то первейшими условиями очистки почвы является уничтожение послеуборочных остатков и сорняков, включая границы соседних участков. Фумигация почвы обычно рекомендуемыми препаратами,



там, где это оправдано экономически и климатически, в силу поверхностного обитания большинства рас *D. dipsaci* даёт высокий эффект лишь в сочетании с чёрным паром или при расщеплённом (через 2–3 нед) внесении фумиганта с заделкой поверхностного слоя вглубь почвы и соблюдении всех других технологических условий данного приёма. Наложение на фумигированный фон обработок системными гранулированными нематотидами – другой путь повышения денематизации почвы.

Для эпифитотического процесса при дитиленхозе земляники кроме категории естественных МСП характерна категория искусственных, сформировавшихся в результате деятельности человека. В эту категорию антропогенных МСП входит биотехнологический и почвенно-мультипликативный. Биотехнологический МСП – производный от миграционно-клонового и инструментального МСП. Почвенно-мультипликативный МСП наблюдается в теплицах и рассадниках, где рассаду земляники выращивают на заражённой дитиленами почве, а затем инвазированные растения пересаживают на незаражённые площади и поля. В результате отмечают эпифитотии дитиленхоза земляники на новых площадях.

Дитиленхи могут перемещаться внутри земляники из верхушки в почки, когда их размер равен 1,5 мм.

Не следует забывать о путях распространения дитиленхозной инвазии с поливными, дождевыми и тальными водами (включая оросительные коммуникации), сухими листьями и почвой, разносимыми ветром, на сельскохозяйственных орудиях и технике, транспорте, животными; одежде и обуви людей. На большие расстояния дитиленхи перемещаются с посадочным материалом (инвазированные усы, розетки, рассада).

2.5. Изучение факторов передачи возбудителя дитиленхоза клевера.

МСП и локализация возбудителя дитиленхоза тесно связаны друг с другом и взаимно обусловлены. Красноклеверные дитиленхи сначала проникают в подсемядольное колесо проростков клевера и затем размножаются. Если в стебле или в листьях отсутствует полость, то дитиленхи покидают такие растения. В растениях клевера или люцерны они мигрируют в зоны специфической локализации – стебли и листья. После размножения дитиленхов и достижения высокой численности в тканях растений инвазионных личинок 4-го возраста они мигрируют в почву в поисках новых растений-хозяев.

Для дитиленхоза клевера лугового и люцерны, возбудитель которого локализуется в листьях, стеблях, почках, характерен неспецифический трансмиссивный МСП. Транспортными средствами в пространстве могут быть травоядные животные, поскольку известно, что часть дитиленхов может проходить через пищеварительную систему животных, сохраняя жизнеспособность. Дитиленхоз красного клевера был широко распространён в России при травопольной системе земледелия, когда в каждом севообороте были включены поля с клевером и тимофеевкой. В кормовых севооборотах клевер луговой рос до 5–7 лет на одном поле. Навоз вместе с остатками сена и дитиленхами вывозили на поля и цикл повторялся.

После запрета травопольной системы и резкого сокращения площадей под клевером луговым очаги дитиленхоза сократились. С появлением фермерских хозяйств по откорму сельскохозяйственных животных, когда вновь появилась цепочка: сено с поля → крупный рогатый скот → навоз → поле, вновь выявлены очаги дитиленхоза клевера лугового.

На большие расстояния стеблевые нематоды распространяются с семенами, уборочными и другими машинами, потоками воды (дождевые, тальные, поливные) и при перевозке сена, силоса и навоза.

Селекция клевера на устойчивость к стеблевой нематоды начата в 20-х годах в Дании и Швеции, достигнув особого расцвета в Швеции и Нидерландах в 50-е годы двадцатого столетия.

Это привело к созданию таких известных сортов как Меркур, Рези-стента, Ульва, Диза, Рено (Швеция), Дорсет Марл (Нидерланды). Независимо от этого, в Англии были созданы превосходящие по устойчивости «Меркур» сорт «Пирсес», а также устойчивые



сорта на основе местных клеверов Финляндии и ФРГ. Весьма успешная работа по отбору устойчивых форм клевера проведена в Латвии и в Московской области, давшая первые отечественные устойчивые сорта красного клевера, например «Тетраплоидный ВИК» и некоторые другие.

Заключение

Помимо больших потерь урожая непосредственно в поле, дитилинхозы быстро прогрессируют при хранении, что особенно опасно для семенного материала картофеля, лука, чеснока.

Известно, что природные очаги дитилинхоза дикорастущих растений могут существовать в течение длительного времени и становиться источниками инвазии. При наступлении благоприятных для нематод условий существует угроза выхода возбудителя за пределы природного очага и заражения других видов растений. Однако роль природных очагов стеблевых нематод как источников инвазии возделываемых культур изучена мало. Кроме того, сорняки могут служить резервентами нематод, т. е. поддерживать их значительную численность в период между выращиванием их окультуренных растений-хозяев.

Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 28.05.2014

Accepted 14.01.2015

Methodical guidelines for investigation of distribution and factors in the transmission of ditylenchosis of tulip, iris and other decorative and agricultural crops

K.O. Butenko, A.A. Shesteporov

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin, 117218 Russia, ul. B. Cheremushkinskaya, 28, e-mail: shesteporov@vniigis.ru, k002@yandex.ru

Abstract

Data on preservation and transmission of causative agents of ditylenchosis in decorative and agricultural crops are provided. The main factors for preservation and transmission of ditylenchosis of decorative and agricultural crops were presented: seed-specific factor (sample analysis of the potato tubers), soil and vegetation characteristics (sample analysis of wild strawberries and of soil used for phlox and potato growing), infection transmission mechanism (analysis of phlox, potato and strawberry seed material). Investigation methods for preservation and transmission of causative agents of ditylenchosis of particular plant species are provided what allows to ensure the control under seed, soil-vegetation and transmission factors for preservation and spread of *Ditylenchus* sp.

Keywords: ditylenchosis, decorative and agricultural crops, factors of preservation and transmission of causative agents.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)

Поступила в редакцию 06.11.2014
Принята в печать 25.02.2015

УДК 619:595.771:636.093

DOI: 10.12737/10234

Вспышки лигулеза у азовской тарани – одно ли эхо солнечных бурь?

Н.Д. Гайденок¹, А.Е. Исачков², О.В. Богус³

¹Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства

344002, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, д. 21, e-mail: ndgay@mail.ru

² Южный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,

298300, Россия, Крым, г. Керчь, ул. Свердлова, 2,

e-mail: info@yugniro.ru

³Южный научный центр РАН

344006, Россия, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, e-mail: ssc-ras@ssc-ras.ru

Реферат

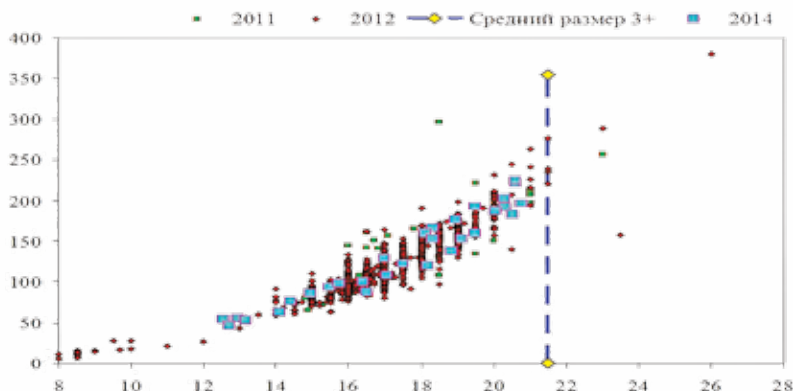
Рассмотрены результаты моделирования инвазии гельминтов на примере азовской тарани. Показана связь вспышки с солнечной активностью и наличие хаотического характера динамики системы «паразит – хозяин».

Ключевые слова: азовская тарань, диграммоз, лигулез, система «паразит – хозяин», хаотическая динамика, аттрактор Лоренца.

Введение

Одной из проблем, возникающих при исследовании азовской тарани (АТ) Таганрогского залива и, к сожалению, на настоящий момент еще требующей своего окончательного разрешения, является «парадокс 3+», сущность которого состоит в том, что в уловах даже набором разноячеистых сетей особи возрастов, старших указанного порога, представлены в крайне незначительном количестве (рис. 1)

Рис. 1. Зависимость «пром_длина – вес» АТ



Для объяснения этого феномена в литературе предлагается, как правило, фактически одна причина – перелов. И действительно, опросы рыбаков показывают падение размера ячеи сетей, используемых при ловле тарани в период 1990–2005 гг. с 45 до 30 мм. Поэтому, здесь возникает коллизия – в настоящий момент в сети с ячеей 45 и 30 мм, стоящие рядом,



тарань попадает только в сеть с 30 мм. Это говорит о том, что существует некий, доселе не известный, фактор, определяющий особенности результатов исследований, показанных на рис. 1.

Материалы и методы

В качестве материалов были использованы, как сведения, содержащиеся в литературе [5, 6], так и результаты нашего ихтиомониторинга [4]. При решении поставленной проблемы были использованы методы математического моделирования [3].

Результаты и обсуждение

Для идентификации природы данного фактора целесообразно привлечь следующие экосистемные факты, как постоянное присутствие, так и вспышка диграммы в 2012 г. в Таганрогском заливе при 100%-ной эффективности инвазии для возраста АТ 1+ [7]. Причем, наличие ремнецов регистрируют даже два года спустя – зараженность АТ, определяемая даже по наличию развитых гельминтов, в 2014 г. для возрастов 2+ и старше достигает 50 %.

Аналогичная картина наблюдается и по лещу [6], где имеется цикличность в развитии паразитов (разные виды) приблизительно в 4 года, причем, спустя 2 года после пика эффективность инвазии находится на уровне 20–60 %. Для АТ это находит свое подтверждение регистрации условно здоровой фракции в 2004 и 2007 гг. [5].

Особенности жизненного цикла представителей данного семейства освещены в литературе [1, 7, 8]. В виду того, что основные особенности жизненных циклов возбудителей гельминтоза у рыб ленточных паразитов (ремнецов), относящихся к классу цестод (Cestoidea), отряду лентецов (Pseudophyllidea), семейству (Ligulidae) и родам *Ligula* и *Digamma* совпадают, то анализ будем проводить, используя термин лигулез, как наиболее распространенный.

Половозрелый паразит локализуется в кишечнике птиц-ихтиофагов. К ним относятся различные виды чаек, поганок, цапель, бакланов, домашняя утка и курица, ворона, голуби, некоторые пернатые хищники.

Яйца лигулы имеют овальную форму; длина их 45–50, ширина 31–33 мм. На одном из полюсов имеется отверстие, через которое личинка (корацидий) выходит в воду. Массовый выход личинок наблюдается через 5–6 сут при температуре воды 25 °С. Благодаря наличию ресничек личинка плавает в воде и может жить в свободном состоянии до двух суток. Для дальнейшего сохранения и продолжения жизни она должна попасть в организм промежуточного хозяина – циклопа, где личинка претерпевает большие изменения, прежде всего теряет ресничный покров, увеличивается в размерах и скоро превращается в зрелого процеркоида с мешковидным отростком на заднем конце. Через 9–10 сут с момента попадания в организм циклопа процеркоид становится инвазионной формой, в случае заглатывания его рыбой наступает заражение. Если же в течение 3–5 сут зараженный рачок не будет съеден рыбой, то личинка паразита в его теле гибнет.

В кишечнике рыбы промежуточный хозяин (рачок) под влиянием пищеварительных ферментов переваривается, а процеркоид проникает в стенку кишечника и током крови заносится в брюшные мышцы, а затем попадает непосредственно в брюшную полость. Здесь паразит превращается в третью стадию личинки, которая называется плероцеркоид. Инвазионной стадии плероцеркоид достигает через 12–14 мес. В организме рыбы лигула в стадии плероцеркоида может жить 2–3 года, что полностью соответствует общепаразитологическому характеру сохранения жизнеспособности семян – одни всходят в тот же год, а другие могут и через 5–10 лет.

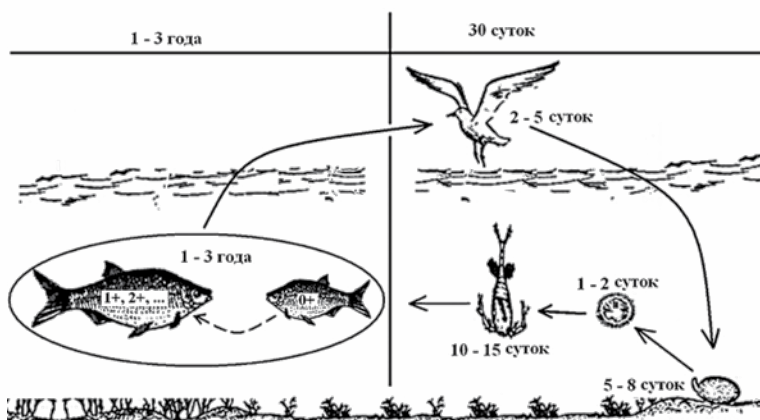
Когда плероцеркоид достигает больших размеров и оказывает давление на плавательный пузырь рыбы, то она поднимается к поверхности и плавает, выставив горб или, вообще, лежит на боку. В быту таких особей, независимо от вида, называют «горбушей». Если на стадии «горбуши» рыба не поедается птицей, то она все равно погибает в осенне-

зимний период, вмерзая в лед. И цепь при этом разрывается.

Одновременно с увеличением размера плероцеркоида в стробиле закладываются половые органы, но окончательно они не развиваются, так как для этого в организме рыб нет соответствующих условий.

Если в этот период рыба вместе с плероцеркоидом будет проглочена рыбацкой птицей, то в кишечнике последней лигула через 45–60 ч превращается в половозрелую форму и усиленно выделяет яйца в окружающую среду. Заражение птиц лигулезом наступает также при заглатывании изолированных зрелых плероцеркоидов, оказавшихся в воде после гибели рыбы.

Рис. 2. Схема развития лигулеза рыб



Далее проанализировано соответствие жизненного цикла лигулы и особенностей питания АТ разных возрастов. Планктонное питание у АТ свойственно только сеголеткам, да и то на протяжении 1–3 мес. В виду того, что личинка АТ появляется в апреле (при позднем нересте – в начале мая), то взаимодействие в цепи «чайка – яйцо – личинка – зоопланктон – АТ» календарно может происходить только в период апреля–июня (июля). В более поздние сроки цепь разомкнута.

В соответствии с вышеизложенным, взаимодействие «АТ – чайка» может быть построено только на тех особях АТ, которые имеют плероцеркоид в период апреля–июня (июля), т. е. зараженных на протяжении 1–3 лет назад и перезимовавших. Это возраста 1+ - 3+. Факт наличия таких особей подтверждается результатами ихтиомониторинга 2014 г., когда в августе наблюдали инвазийные особи АТ возраста 2+ - 3+, имеющие степень ожирения от 2 до 4, при преобладании степени ожирения 3–4 (рис. 1). Что, в свою очередь, говорит о возможности участия таких особей как в передаче плероцеркоида чайке в следующем году, так и гибели от замерзания зимой.

Результаты анализа показывают, что привлечение фактора зараженности лигулезом, которое не может обусловить массовый терминальный возраст АТ в 3+ при потенциальной продолжительности жизни в 11–13 лет, в совокупности с чрезмерным переловом обуславливает регистрируемую в мониторинге биолого-демографическую структуру АТ.

Жизненный цикл лигулы (рис. 2) состоит из двух частей, имеющих различные скорости превращений. Правая часть (рис. 2), где содержатся 4 объекта, длится максимум месяца. На левой части, где происходит всего лишь жизненный цикл рыб, время превращения минимум на порядок, а в реальности – почти на 1,5 порядка (точнее в 12–36 раз) больше.

В связи с этим вся сложная цепь превращений может быть сведена к следующему простому процессу, описываемому оператором $F(t)$, смысл которого достаточно прозрачен – сколько одна съеденная рыба старших возрастов через цепь превращений сможет заразить рыб возраста 0+ (рис. 3).

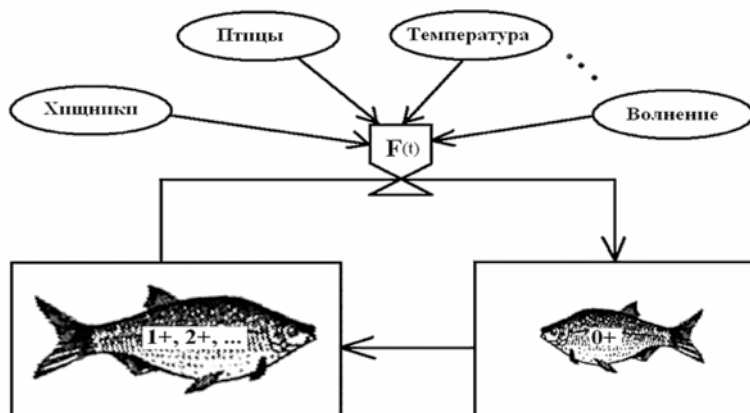


Рис. 3. Феноменологическая картина развития лигулеза рыб

Исходя из вышеизложенного, для обеспечения равновесия одна инвазированная рыба должна инвазировать, в среднем, одну здоровую. Но, если учесть срок созревания рыбы и наличие на этом возрастном интервале отхода, который усиливается инвазией, то интенсивность инвазии стоит увеличить с 1 рыбы до 3–5.

Оператор $F(t)$ по мимо факторов, показанных на рис. 3, зависит еще от особенностей возрастной динамики в популяции рыб и множества из-вестных (числа Вольфа) и не из-вестных, прямо или опосредованно влияющих на цикл процессов.

В плане влияния чисел Вольфа, помимо многочисленных примеров из литературы по связи эпидемий с солнечной активностью, по отношению к АТ можно сказать следующее. В 2012 г. была вспышка диграммоза, имеющего практически одинаковые с лигулезом особенности развития; кроме того, в 2003 г. у леща была вспышка *Sargophyllaeus laticeps*. Солнечная активность в 2003 и 2012 гг. была одинаковой (рис. 4).

Кроме того, если зима 2014–2015 гг. будет холодной (линия Р), то ввиду летней вспышки солнечной активности в 2014 г. с достаточной степенью вероятности можно ожидать также повторение сценария 2003 или 2012 гг.



Рис. 4. Динамика солнечной активности

Экспериментальные исследования [8] позволяют констатировать: гельминтозы не являются чем-то исключительным в ихтиологии и наблюдаются довольно постоянно в



различных водоемах при средней эффективности инвазии в 10–30 %. А показанная выше вспышка с позиций теории Чижевского [9], также чем-то исключительным не является – ее цикличность имеет период 9–13 лет.

Наличие разброса длины периода солнечной активности говорит, если не ее случайной природе, то, по крайней мере, о присутствии в нем случайной составляющей. Кроме того, период экстремумов первого порядка в ряде равномерно распределенных случайных чисел составляет 3–4, а экстремумов второго порядка (экстремумы экстремумов первого порядка) равен 9–13 [3]. Нет достаточных оснований отрицать случайный фактор в природе солнечной цикличности.

Данные факторы приводят к довольно неожиданной динамике процесса инвазии. Например, одна инвазированная рыба инвазирует уже не одну здоровую рыбу, а три или десять – кто может ответить в случае солнечной вспышки. Но что же будет происходить при условно постоянных величинах параметров, определяющих систему «паразит – хозяин»?

Для ответа на этот вопрос рассмотрим агрегированную «запас – пополнение» модель, построенную на знании экологических особенностей внутривидовых взаимодействий, где ее параметры находятся в пределах нормативов на выживаемость различных возрастных классов ихтиофауны.

Для построения полной картины динамики необходимо половозрелую часть популяции разбить на две группы – инвазированную (I) и условно здоровую (Z). Возрастной класс 0+ (хозяин) обозначим (L).

Процесс инвазии имеет следующие особенности:

1. Он относится к третьему типу функциональной реакции хищника (в данном случае паразит) на численность жертвы (хозяина) и может быть формализован следующим выражением:

Доступное инвазии = $\max(0, \text{Численность} - \text{Пороговая численность})$
или

$$L_+ = \max(0, L - L_p)$$

Меньше определенного порога численности, пусть даже самого минимального, но не нулевого, инвазии не происходит.

2. Конкретный объем инвазированных особей составляет только некоторую долю β от доступных к инвазии.

3. Одна половозрелая инвазированная рыба заражает $\alpha \in (0, N]$ здоровых 0+.

4. Фактическое число инвазированных особей FL_+ :

$$FL_+ = \min(\beta L_+, \alpha I)$$

Далее, обозначив выживаемость L, I и Z, как s_L , s_I и s_Z , а ИАП – p_I , p_Z , можем привести уравнения динамики

$$L^{t+1} = s_L(p_I I^t + p_Z Z^t) \cdot \max(\varepsilon, 1 - (I^t + Z^t)/K), \varepsilon \approx 0,01 \quad (1)$$

$$Z^{t+1} = s_Z Z^t + L^t - \min((\beta L^{t+1}, \alpha I^t))$$

$$I^{t+1} = s_I I^t + \min((\beta L^{t+1}, \alpha I^t))$$

Согласно комплексу нормативов [2], положим границы интервалов для величин $s_L \in [0,025, 0,1]$ (приводится, что в НВХ и до 0,16), $s_I \in [0,085; 0,15]$ и $s_Z \in [0,3; 0,6]$; средние значения для p_I и p_Z – 9 тыс. (минимальная ИАП) и 77 тыс.; $\beta \approx 0,6 \div 0,8$; $\alpha \in [0,8; 22]$. Для взаимосвязанных параметров K и L_p используем величины 33 тыс. и $[0,2; 7]$ тыс.

Стоит обратить внимание на факт взаимосвязи параметров выживаемости и параметра α . Трудно утверждать, что при высоких значениях α , а это происходит, например, во время солнечной вспышки, величины выживаемости также будут иметь высокие значения или, наоборот.

При этом стоит отметить, что все особенности развития инвазии построены на том, что, если численность L превысит уровень L_p , то возникнет инвазия – чаек, циклопов-носителей, как правило, достаточно. Причем, превышение уровня L_p 0+ необязательно должно быть по всему морю – для этого будет достаточной концентрации их в локальном районе.

Кроме того, во время солнечной вспышки, как уровень L_p , так и величина β значительно повышаются.

Таковыми районами, в первую очередь, окажутся те, что расположены вблизи крупных населенных пунктов, где неизбежно находятся свалки мусора и пищевых отходов, на которых интенсивно кормятся чайки. В Таганрогском заливе и в непосредственной близости от него находятся такие города, как Бердянск, Мариуполь, Таганрог, Ростов/Д, Азов, Ейск.

На следующий год бывшие сеголетки уже в возрасте 1+ станут «горбушей» и будут съедены птицами, которые разнесут инвазию по окрестным акваториям – пойдет «цепная реакция» с той или иной эффективностью инвазии.

В исходном районе значительно сократится численность 1+, а выжившие особи будут носителями еще 1–2 года. Это существенно увеличит смертность возрастных классов 2+ – 3+ и уменьшит, если не сведет до нуля, их ИАП. Все это даст основу для колебаний численности, что подтверждено данными литературы [10].

В вышеприведенном множестве параметров системы (1) наблюдается довольно широкий спектр решений – от стационарной точки и квазипериодических колебаний до хаоса (рис. 5), что говорит о принципиальной возможности эндоколебаний численности и без воздействия солнечной активности.

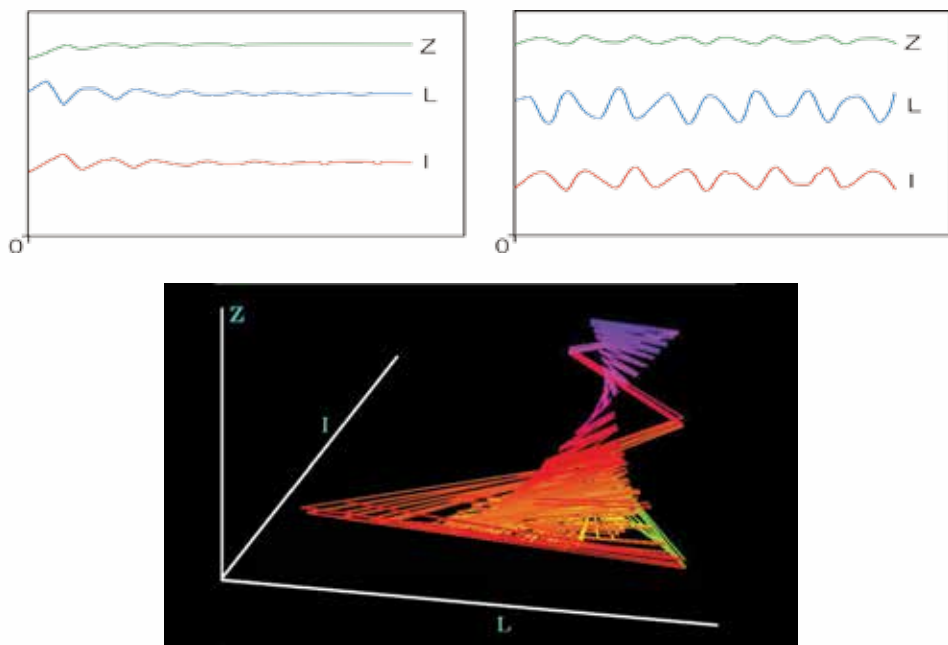


Рис. 5. Варианты динамики системы L , I и Z

Причем, эффективность инвазии для всех вариантов динамики системы L , I и Z вполне соответствует экспериментальным результатам [8] ~ 15 % для рис. 5.



Продолжая анализ вариантов динамики системы L , I и Z в зависимости от величин параметров модели, стоит отметить, что при $s_L < 0,033$ (выживаемость «икра – сеголеток» у весенне-нерестующих рыб) никаких колебаний не происходит.

Хаос (рис. 5) происходит при $s_L \geq 0,08$, $L_p \sim 1,5$, $\alpha \sim 11$. Такое соотношение s_L и α в обычных условиях, но не при солнечной вспышке, не характерно для природных популяций и может быть реализовано разве только на базе НВХ.

По своему геометрическому характеру хаотические особенности динамики системы L , I и Z качественно подобны аттрактору Лоренца – периодическое движение в разных плоскостях – « $L-I$ », « $L-Z$ » и « $Z-I$ » при перескоке между ними.

Заключение

Таким образом, циклический характер динамики в системе «АТ – гельминты» может происходить даже при отсутствии экзогенных факторов. А при их наличии несомненно увеличивается амплитуда колебаний.

Продолжительность жизни паразитов *Digamma interrupta* совпадает с массовым возрастом АТ в уловах, что, несомненно, говорит о существенном влиянии паразита на продолжительность жизни АТ.

Литература

1. Васильков Г.В., Гриченко Л.Л., Енгалев В.Г. Болезни рыб. – М.: Агропром, 1989.
2. Временная методика оценки ущерба, наносимого в результате строительства и проведения различных работ на рыбоводных водоемах. – М.: ВНИРО, 1990. – 60 с.
3. Гайденок Н.Д., Баранов А.Н., Чмаркова Г.М. Моделирование, экология и промысел ихтиофауны Енисея и Оби и морских млекопитающих Карского моря. – Красноярск, 2014.
4. Гайденок Н.Д., Богус О.В. Экосистемный характер биодемографических параметров азовской тарани // Матер. Междунар. конф. «Актуальные вопросы рыбного хозяйства и аквакультуры бассейнов южных морей России». – Ростов-на-Дону, 2014. – С. 31–37.
5. Матишов Г.Г., Гайденок Н.Д., Исаков А.Е., Лужняк В.А. Ареал распространения, характер миграции и популяционная структура азовской тарани // Матер. Междунар. конф. «Актуальные вопросы рыбного хозяйства и аквакультуры бассейнов южных морей России». – Ростов-на-Дону, 2014. – С. 47–53.
6. Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Лужняк В.А., Старцев А.В. Результаты ихтиологических исследований устьевого взморья Дона. – Ростов-на-Дону, 2013.
7. Матишов Г.Г., Казарникова А.В., Куцин Д.Н. Вспышка численности плероцеркоидов *Digamma interrupta* у азовской тарани // Вест. ЮНЦ. – 2013. – С. 53–60.
8. Новак А.И. Паразитофауна рыб в экологических условиях водоемов северной части верхневолжского региона: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2010. – 44 с.
9. Чижеский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – М.: Мысль, 1976.
10. Nicholson A.J. An outline of the dynamics of animal populations // Aust. J. Zool. – 1954. – V. 2. – P. 9–65.
11. <http://solarscience.msfc.nasa.gov/predict.shtml>

References

1. Vasilkov G.V., Gritchenko L.I., Engashev V.G. Bolezni ryb [Fish diseases]. Moscow: Agroprom, 1989.
2. Vremennaya metodika otsenki utcherba, nanosimogo v rezultate stroitelstva i provedenia razlichykh rabot na rybovodnykh vodoemah [Temporary methodic for estimation of damage resulting from construction and other jobs conducted in fish ponds]. Moscow, 1990, 60 p.
3. Gaydenok N.D., Baranov A.N., Chmarkova G.M. Modelirovanie, ekologiya i promysel ihtiofauny Eniseja i Obi i morskikh mlekopitautchih Karskogo morja [Modelling, ecology and fish-hunting industry on Yenisei and Ob' and hunting of sea mammals in Kara sea]. Krasnoyarsk,



2014.

4. Gaydenok N.D., Bogus O.V. Ekosistemnyj harakter biodemograficheskikh parametrov azovskoj tarani [The ecosystem-based demographic characteristics of Azov roach]. Mater. Mezhdunarodnoy konferenzii «Aktualnye voprosy rybnogo hozjajstva i akvakultury bassejnov yuzhnyh morej Rossii». Rostov/D, 2014, pp. 31–37.

5. Matishov G.G., Gaydenok N.D., Isachkov A.E., Lughnjak V.A. Areal rasprostraneniya, harakter migratsij i populjatsionnaja struktura azovskoj tarani [Habitat, migration character and population structure of Azov roach] // Mater. Mezhdunarodnoy konferenzii «Aktualnye voprosy rybnogo hozjajstva i akvakultury bassejnov yuzhnyh morej Rossii». Rostov/D, 2014, pp. 47–53.

6. Matishov G.G., Ponomareva E.N., Luzhnyak V.A., Startsev A.V. Re-zultaty ihtologicheskikh issledovaniij ust'evogo vzmorja Dona [Results of ichthyological research of Don river estuary]. Rostov/D, 2013.

7. Matishov G.G., Kazarnikova A.V., Kutsin D.N. Vspyshka chislennosti plerotserkoidov Digramma Interrupta u azovskoj tarani [Outbreak of plerocercoids Digramma interrupta in Azov roach]. Vestnik JuNTS, 2013, pp. 53–60.

8. Novak A.I. Parazitofauna ryb v ekologicheskikh uslovijah vodoemov severnoj chasti verhnivolzhskogo regiona [Parasitic fauna of fish in ecological conditions of water basins in Northern part of upper Volga region]: Avtoref. dis. d-ra biol. nauk, Moscow, 2010, 44 p.

9. Chizhevskij A.L. Zemnoe eho solnechnykh bur' [Earth echo of solar storms]. Moscow: Mysl, 1976.

10. Nicholson A.J. An outline of the dynamics of animal populations. Aust. J. Zool, 1954, V. 2, pp. 9–65.

11. <http://solarscience.msfc.nasa.gov/predict.shtml>

Russian Journal of Parasitology

DOI: 10.12737/issn.1998-8435

Article history:

Received 06.11.14

Accepted 25.02.2015

Outbreak of ligulosis in Azov Roach – a single echo of solar storms?

N. D. Gaydenok¹, A. E. Isachkov², O. V. Bogus³

¹Azov Scientific Research Institute of Fisheries, 344002, Russia, Rostov-on-Don, 21 Beregovaya str., e-mail: ndgay@mail.ru

²Southern Scientific Research Institute of Fisheries and oceanography, 298300, Crimea, Kerch, Sverdlov St., 2, e-mail: info@yugniro.ru

³Southern scientific center, 344006, Russia, Rostov-on-Don, 41 Chekhov, e-mail: ssc-ras@ssc-ras.ru

Abstract

The results of modeling of helminth infection using the example of Azov Roach were investigated. The relationship between the outbreak of ligulosis and the solar activity and the presence of chaotic nature of «host – parasite» system are showed.

Keywords: Azov Roach, digrammosis, ligulosis, «host – parasite» system, chaotic dynamics, Lorenz attractor.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Директор института,
член-корреспондент РАН,
профессор,
доктор ветеринарных наук
Успенский
Александр Витальевич

*

Director of the Institute,
corresponding member of
RAS, doctor of
veterinary sciences,
Professor,
Aleksandr Uspenskiy



Заместитель Директора
по инновациям,
кандидат биологических
наук
Самойловская
Нина Александровна

*

Deputy Director
on innovations,
PhD in biological sciences
Nina Samoylovskaya



Заместитель Директора
по науке,
профессор,
доктор ветеринарных наук
Архипов
Иван Алексеевич

*

Deputy Director
on science,
doctor of
veterinary sciences,
Professor
Ivan Arkhipov

РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 2007 году, издается 4 раза в год и предназначен для публикаций научных работ проведенных в паразитологии. Представляет интерес для широкого круга исследователей в областях: ветеринария, медицина, биология, сельскохозяйственная агрономия.

RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY (2007)

Russian Journal of Parasitology is intended for veterinary, biological, medical and agronomical public in Russia, CIS countries and other foreign countries as a singular edition on parasitology and phytohelminthology in Russia.

MAIN EDITORIAL BOARD: Aiaexandr Uspensky, chief editor, Ivan Archipov and Nina Samoylovskaya are deputy chief editors.

Leading experts are involved to review the incoming articles. The journal is issued 4 times a year (quarterly) with a print run of 500 copies and is a subscription edition.



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина
(ФГБНУ ВНИИП им. К.И. Скрябина ФАНО России)

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ИНСТИТУТА

Разработка теоретических основ профилактики гельминтозов и других паразитарных болезней сельскохозяйственных животных и растений, охрана окружающей среды от паразитов в целях обеспечения устойчивого ветеринарного и фитосанитарного благополучия хозяйств разного типа, повышение продуктивности животных и растений, улучшение продовольственного обеспечения населения страны за счет получения продукции животноводства и растениеводства высокого биологического и санитарного качества, а также охрана здоровья человека от зоонозов и окружающей среды от загрязнения возбудителями паразитозов;

Проведение фундаментальных исследований и разработка приоритетных научных направлений с учетом имеющегося научного задела и достижений отечественных и зарубежных школ, выдающихся ученых; - Обеспечение высокого научно-методического уровня исследований и координации научно-исследовательских работ в стране по профилю Института;

Подготовка научных кадров через аспирантуру, соискательство, повышение квалификации специалистов; - Создание современной материально-технической базы Института;

Изучение, обобщение и распространение достижений науки с целью ускоренного освоения их в практике сельскохозяйственных производителей.

Адрес - 117218 г. Москва, ул. Б.Черемушкинская, д.28.

ФГБНУ «ВНИИП им. К.И.Скрябина»

<http://vniigis.ru/> Телефон/факс - (499) 124-56-55

Директор института, член-корреспондент РАН, профессор, доктор ветеринарных наук

Успенский Александр Витальевич - director@vniigis.ru

Секретарь Директора Степанова Лариса Александровна - secretar@vniigis.ru

Заместитель Директора по науке, профессор, доктор ветеринарных наук

Архипов Иван Алексеевич - arhipov@vniigis.ru

Заместитель Директора по инновациям, кандидат биологических наук

Самойловская Нина Александровна - samoylovskaya@vniigis.ru

Заместитель Директора по финансово-экономическим вопросам

Кирьякова Наталия Ивановна - gny.vigis@yandex.ru

Секретарь ученого совета института, кандидат ветеринарных наук

Шубадеров Виктор Яковлевич - uchsecretar@vniigis.ru

Секретарь диссертационного совета, доктор биологических наук, профессор

Бережко Вера Кузьминична - vigis.ds@yandex.ru

Технический секретарь диссертационного совета, кандидат биологических наук

Хайдарова Амина Аслановна - amina7161@yandex.ru

Секретарь Всероссийского общества гельминтологов РАН, доктор ветеринарных наук

Курочкина Каринэ Гегамовна - vog@vniigis.ru

Секретарь Координационного совета института, кандидат ветеринарных наук

Ершова Татьяна Анатольевна - ershova@vniigis.ru

Деятельность:

- Разработка технологий профилактики паразитозов животных и рыб, фитогельминтозов сельскохозяйственных культур. Создание новых лекарственных средств и протективных препаратов. Изыскание средств и методов диагностики. Конструирование аппаратов и приборов для диагностики.

- Антигельминтики. Диагностикумы. Аппараты для диагностики. Протективные препараты.

- Диагностические исследования. Консультативная помощь. Подготовка научных кадров в области паразитологии. Гельминтологическая оценка пастбищ, водоемов и др. Объектов внешней среды.

Основан в 1932 году академиком К. И. Скрябиным.

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

PRIMARY GOALS OF INSTITUTE'S ACTIVITIES INCLUDE:



Conducting of fundamental and priority scientific research, performing of experimental designed works, implementation of scientific achievements and progressive experience aimed at gaining new knowledge in the field of parasitology, ensuring veterinary and phytosanitary welfare in country, increasing crop and livestock productivity, improvement food supplies of country due to livestock production of high biological and sanitary quality; protection of human health against parasitic zoonoses and environmental protection against the parasitic infections.

Address: 117218, 28 str. Bolshaya Cheremushkinskaya, Moscow, Russia

All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after K.I. Skryabin

<http://vniigis.ru/>

Telephone/Fax: +7 (499) 124-56-55

Director of the Institute, corresponding member of RAS, doctor of veterinary sciences, Professor, Aleksandr Uspenskiy - director@vniigis.ru

Secretary Director Larisa Stepanova - secretar@vniigis.ru

Deputy Director on science, doctor of veterinary sciences, Professor

Ivan Arkhipov - arhipov@vniigis.ru

Deputy Director on innovations, PhD in biological sciences

Nina Samoylovskaya - samoylovskaya@vniigis.ru

Deputy Director for financial and economic issues

Kiryakova Natalia Ivanovna - gny.vigis@yandex.ru

Secretary of the scientific Council of the Institute, PhD in veterinary sciences

Viktor Shubaderov - uchsecretar@vniigis.ru

Secretary of the dissertation Council, doctor of biological Sciences, Professor

Vera Berezhko - vigis.ds@yandex.ru

Technical Secretary of the dissertation Council, PhD in biological sciences

Amina Khaidarova - amina7161@yandex.ru

Secretary of the all-Russian Society of Helminthologists RAS, doctor of veterinary sciences Karine

Kurochkina - vog@vniigis.ru

Secretary of the coordination Council of the Institute, PhD in veterinary sciences

Tatiana Ershova - ershova@vniigis.ru

The Institute was founded in 1932 by academician K.I. Skryabin.



ISSN 1998-8435



9 771998 843771