



РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том 37 Выпуск 3/2016

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).
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://www.vniigis.ru/izdaniya/rossiyskiy-parazitologicheskii-zhurnal/> (русский язык)
Website: <http://www.vniigis.ru/en/izdaniya/russian-parasitological-magazine/> (English)

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 № 0000. Формат 70x108/16. Усл.п.-л.: 11,933.

Журнал входит в Перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации материалов
докторских и кандидатских диссертаций.

Индексируется в наукометрических базах данных:

1. **Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)** – соглашение от 02.07.2014

Информация о РИНЦ: http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp

Страница журнала в Научной Электронной библиотеке eLibrary: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26721

2. Журнал включен в базу данных **Russian Science Citation Index (RSCI)** на платформе **Web of Science**, состоящей из 652 лучших научных журналов России: <http://elibrary.ru/titles.asp>

Ссылка на индекс на платформе Web of Science: http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/rsci/

Список российских журналов включенных в RSCI:

http://wokinfo.com/media/pdf/RSCI_Journal_List.pdf?utm_source=false&utm_medium=false&utm_campaign=fa...

3. **Электронная библиотека CABI**

соглашение о включении журнала в базу данных от 12.06.2014

Ссылка (Human Sciences section): <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>

4. **Международная информационная система AGRIS** (International System for Agricultural Science and Technology)
соглашение о включении журнала в базу данных от 24.06.2015 № ЛП-1/117

Ссылка на международную информационную систему AGRIS:

<http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

Подтверждение о включении Российского Паразитологического Журнала в формате PDF.

Ссылка на страницу Российского Паразитологического Журнала в БД AGRIS:

http://www.cnsb.ru/jour/jc_nj.asp?id=7171&g=2014&gazeta

5. **Портал научных журналов Naukaru.ru** – Соглашение №23/15 от 28.01.2015

Naukaru.ru - портал научной периодики, площадка для публикации статей и чтения новых материалов.

Ссылка: <http://naukaru.ru/journal/editorial/Rossiyskiy-parazitologicheskii-gurnal>

6. **Google Scholar (Google Академия)** – Соглашение включения в базу данных от 8.04.2015

Российский Паразитологический Журнал в системе Google Scholar:

<https://scholar.google.ru/scholar>



7. **Web of Science (Web of Knowledge)** – заявка на Соглашение включения в базу данных от 23.04.2015. Номер заявки: 150423-0585754
8. **Scopus (Elsevier Journals)** – заявка на Соглашение включения в базу данных от 17.04.2015
Номер подачи заявки: C7A99E94EA6EF70D. Ссылка:
<http://suggestor.step.scopus.com/progressTracker/index.cfm?trackingID=C7A99E94EA6EF70D>
9. **Ulrich's Periodicals Directory** — внесены в каталог периодических изданий 27.02.2015
<http://ulrichsweb.serialssolutions.com/login>
10. **КиберЛенинка** — это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).
Ссылка: <http://cyberleninka.ru/journal/n/rossiyskiy-parazitologicheskij-zhurnal>
Лицензионный договор № 22992-01 от «17» сентября 2015 г.
11. **Издательство «Лань»** — электронно-библиотечная система.
Ссылка: http://e.lanbook.com/journal/issue.php?p_f_journal=2479&p_f_year=2009&p_f_issue=1
12. **Член Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ)** договор № 19 /2015 от «11» сентября 2015 г.
13. **Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ФГБНУ ЦНСХБ)** — одна из крупнейших сельскохозяйственных библиотек мира, выполняющая функции отраслевой национальной библиотеки России по сельскому хозяйству и продовольствию.
Ссылка: <http://www.cnsheb.ru/izdat.shtml>

К публикации принимаются статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов, размещенных на сайте Издания (<http://www.vniigis.ru/>) и отправленные на e-mail: journal@vniigis.ru

1. правила оформления статей

<http://www.vniigis.ru/izdaniya/rossiyskiy-parazitologicheskij-zhurnal/pravila-oformleniya-statey/>

2. образец подачи статьи

<http://www.vniigis.ru/izdaniya/rossiyskiy-parazitologicheskij-zhurnal/obrazets-podachi-stati/>

3. архив номеров

<http://www.vniigis.ru/izdaniya/rossiyskiy-parazitologicheskij-zhurnal/arkhiv-vypuskov-v-pdf/>

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 РАН (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

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

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

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

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

Редакционный совет

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

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

Зиновьева С.В., доктор биологических наук, (Центр паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН)

Курочкина К.Г., доктор биологических наук, (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Мальшева Н.С., доктор биологических наук, (Курский Государственный Университет)

Мигунова В.Д., доктор биологических наук, (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

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

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

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

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

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

Сулейменов М.Ж., доктор ветеринарных наук (РГП «Институт зоологии» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Алматы, Казахстан)

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

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

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

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

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

Demiaszkiewicz A.W., доктор ветеринарных наук, профессор, Институт паразитологии им. В. Стефанского Польской академии наук (Варшава)

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

Santiago Mas-Coma, профессор, Департамент паразитологии, Университет Валенсия (Валенсия, Испания)

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)

Panayotova-Pencheva M.S., доктор биологических наук, Институт экспериментальной морфологии, патологии и антропологии с музеем (ИЕМПАМ) БАН (Болгария, София)

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



RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY

Volume 37 Issue 3/2016

International Journal of Fundamental and Applied Parasitology

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

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

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

Address of the Editorial Staff: 117218, Russia, Moscow, BolshayaCheremushkinskaya str., 28.
Phone/fax: 8 (495)-124-56-55; 8 (495)-124-33-35
E-mail: journal@vniigis.ru
Website: <http://www.vniigis.ru/en/izdaniya/russian-parasitological-magazine/>

Printed at: 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 0000. Format 70x108/16. Volume 11,933.

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.

1. Russian Index of Scientific Citation (RISC) – the agreement from 02.07.2014

Information about RSCI: http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp

Page of the journal in the Scientific Electronic Library «eLibrary»:

http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26721

2. The journal is included in the database Russian Science Citation Index (RSCI) on the platform Web of Science, consisting of 652 best scientific journals of Russia: <http://elibrary.ru/titles.asp>

Link to the index on Web of Science: http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/rsci/

The list of Russian journals included in the RSCI:

http://wokinfo.com/media/pdf/RSCI_Journal_List.pdf?utm_source=false&utm_medium=false&utm_campaign=fa...

3. Electronic library CABI

agreement on the inclusion of the journal into the database from 12.06.2014

Link (Human Sciences section): <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-fromjournals-by-subject-area.pdf>

4. International information system AGRIS (International System for Agricultural Science

and Technology) agreement on the inclusion of the journal into the database from 24.06.2015 No. LP-1/117

Link to international information system AGRIS: <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

Confirmation on the inclusion of the Russian Journal of Parasitology in PDF format.

The link to the page of the Russian Journal of Parasitology in the database AGRIS:

http://www.cnsnb.ru/jour/jc_g.asp?id=7171&gazeta=

5. Portal of scientific journals Naukaru.ru – The agreement №23/15 from 28.01.2015

Naukaru.ru - the portal of scientific periodicals, a platform for publishing articles and reading new materials.

Link: <http://naukaru.ru/journal/editorial/Rossiyskiy-parazitologicheskij-gurnal>

6. Google Scholar (Google Academy) – The agreement included in the database from 8.04.2015

Russian Journal of Parasitology in the system Google Scholar: <https://scholar.google.ru/scholar>



7. **Web of Science (Web of Knowledge)** – application for Agreement of inclusion in the database from 23.04.2015. Application number: 150423-0585754
8. **Scopus (Elsevier Journals)** – application for Agreement of inclusion in the database from 17.04.2015. The number of the application: C7A99E94EA6EF70D.
Link: <http://suggestor.step.scopus.com/progressTracker/index.cfm?trackingID=C7A99E94EA6EF70D>
9. **Ulrich's Periodicals Directory** – included in the catalog of periodicals 27.02.2015
<http://ulrichsweb.serialssolutions.com/login>
10. **CyberLeninka** — this is a scientific electronic library open access (Open Access).
Link: <http://cyberleninka.ru/journal/n/rossiyskiy-parazitologicheskij-zhurnal>
License agreement № 22992-01от «17» September 2015.
11. **Publisher «Lan»** — electronic library system.
Link: http://e.lanbook.com/journal/issue.php?p_f_journal=2479&p_f_year=2009&p_f_issue=1
12. **Member of Association of scientific editors and publishers (ANRI)** the contract № 19 /2015 from «11» сентября 2015 г.
13. **Central scientific agricultural library (CSAL FSBI)** is one of the largest agricultural libraries in the world that perform the functions of a branch of the national library of Russia on agriculture and food.
Link: <http://www.cnsheb.ru/izdat.shtml>

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.

Russian Journal of Parasitology is intend for researchers in the area of medical, veterinary and phytoparasitology from different countries: Russia, CIS, Middle East and Far abroad. Journal is the only publication in the Russia on veterinary parasitology and phytohelminthology.

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

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

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

Arkhipova D.R., 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

Zinovieva S.V., doctor of biological sciences, Center for Parasitology of the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS

Kurochkina K.G., doctor of biological sciences, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia

Malisheva N.S., Kursk State University, Russia

Migunova V.D., doctor of biological sciences, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia

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, RSE "Institute of Zoology" of the science Committee of the Ministry of education and science of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

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

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

Bankov I., professor, Institute of Experimental Morphology and Anthropology with Muzeum, Sofia, Bulgaria

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

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

Demiaszkiewicz A.W., professor, Stefański Institute of Parasitology, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

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

Santiago Mas-Coma, professor, Human Parasitology Unit, Departamento de Parasitologia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia, Valencia, Spain

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

Panayotova-Pencheva M.S., doctor of biological sciences, Institute of Experimental Morphology and Anthropology with Muzeum, Sofia, Bulgaria

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



СОДЕРЖАНИЕ

ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

- ПОЛЯЕВА К.В., РОМАНОВ В.И. Эколого-фаунистический обзор паразитов лососевидных рыб озера Собачье (плато Путорана) 281–290
- АКРАМОВА Ф.Д., УМРКУЛОВА С.Х., АЗИМОВ Д.А., ГОЛОВАНОВ В.И. Иксодовые клещи северо-востока Узбекистана: фауна, особенности распространения и экологии. 291–295

ОБЗОРЫ

- НАЧЕВА Л.В., КУТИХИН А.Г. Генетика восприимчивости к гельминтозам у человека 296–303

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

- ВАЦАЕВ Ш.В., ТОЛОКОННИКОВ В.П. Изучение сезонной динамики и сроков развития ларвальных фаз возбудителей гиподерматоза крупного рогатого скота в Чеченской Республике 304–311
- ДУГАРОВ Ж.Н., РИНЧИНОВ З.А. Линейный рост плотвы при заражении плероцеркоидами *Ligula intestinalis* в Чивыркуйском заливе оз. Байкал 312–318
- ЕФРЕМОВ А.Ю. Особенности гельминтозов крупного рогатого скота и овец в Калининградской области. 319–324
- ЖИГИЛЕВА О.Н., УСЛАМИНА И.М. Неблагоприятная эпизоотическая обстановка по нематодозам в популяциях соболя *Martes zibellina* и лесной куницы *M. martes* Западной Сибири 325–331
- КАЗАНОВСКИЙ Е.С., КАРАБАНОВ В.П., КЛЕБЕНСОН К.А. Ветеринарные проблемы оленеводства в регионе европейского севера России. 332–336
- КАНДРЫЧЫН С.В. География аскаридоза в Беларуси: социокультурный и антропологический аспекты (часть 1) 337–344
- МОВСЕСЯН С.О., ПАНАЙОТОВА–ПЕНЧЕВА М.С., ДЕМИАСКЕВИЧ А.В., ВОРОНИН М.В. Фауна легочных гельминтов в организме хозяина, ее биологическая и таксономическая классификация. 345–369

ПАТОГЕНЕЗ, ПАТОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ

- ДЕГТЯРЕВСКАЯ Т.Ю. Реакция эозинофилов в крови молодняка овец при экспериментальном диктиокаулезе и после комплексного лечения. 370–373
- СИДЕЛЬНИКОВА А.А., НАЧЕВА Л.В., БОБОРЫКИН М.С. Клинические аспекты острого описторхоза у кроликов в эксперименте 374–379

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

- НАУМОВА А.М., НАУМОВА А.Ю. Оздоровление рыбоводного хозяйства от болезней осушением прудов с использованием рыбосевооборота 380–384
- САФИУЛЛИН Р.Т., НОВИКОВ П.В. Санитарно-паразитологическая и экономическая оценка методов обеззараживания стоков и навоза на свинокомплексах 385–402
- АРИСОВ М.В., СМЕРНОВА Е.С., АРИСОВА Г.Б., СТЕПАНОВ В.А., ПОСЕЛОВ Д.С. Изучение переносимости и эффективности нового комплексного препарата гельминтал таблетки на основе моксидектина и празиквантела 403–408

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- ВЛАСОВ Е.А., МАЛЫШЕВА Н.С., САМОЙЛОВСКАЯ Н.А., УСПЕНСКИЙ А.В., ГОРОХОВ В.В. Методические положения по организации изучения гельминтофауны млекопитающих на особо охраняемых природных территориях 409–413
- НОВАК М.Д., НИКУЛИНА О.Ю., ЕНГАШЕВ С.В. Методические положения по диагностике, лечению и профилактике бабезиоза собак в Центральном районе Российской Федерации. 414–420

АРХИВ

- СЕРБИНА Е.А. Первое обнаружение *Opisthorchis Felineus* и *Metorchis Bilis* в первых промежуточных хозяевах битинидах из бассейна озера Чаны (Новосибирская область) 421–429



CONTENTS

FAUNA, MORPHOLOGY AND SYSTEMATICS OF PARASITES

- POLYAEVA K.V., ROMANOV V.I. Ecological-faunistical review of fish parasites from the lake Sobach'e (Putorana plateau) 281–290
- AKRAMOVA F.D., UMRQLOVA S.H., AZIMOV D.A., GOLOVANOV V.I. Ixodid ticks in north - eastern Uzbekistan: fauna, distribution patterns and ecology 291–295

REVIEWS

- NACHEVA L.V., KUTIKHIN A.G. Genetics of susceptibility to human helminthiasis 296–303

EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

- VATSAEV Sh.V., TOLOKONNIKOV V.P. The study on seasonal dynamics and development of larval stages of causative agents of cattle hypodermatosis in the Chechen Republic 304–311
- DUGAROV Z.N., RINCHINOV Z.A. The linear growth of roach infected with *Ligula intestinalis* plerocercoids in the Chivyrkuysky bay of the lake Baikal 312–318
- EFREMOV A.Yu. Features of helminthoses in cattle and sheep in the Kaliningrad region 319–324
- ZHIGILEVA O.N., USLAMINA I.M. The unfavorable epizootic situation on nematode infestation of populations of the sable *Martes zibellina* and the pine marten *M. martes* in Western Siberia 325–331
- KAZANOVSKY E.S., KARABANOV V.P., KLEBENSON K.A. Veterinary problems of reindeer husbandry in the european north of Russia 332–336
- KANDRYCHYN S.V. Geography of ascariasis in Belarus: sociocultural and anthropological issues (part 1) 337–344
- MOVSESYAN S.O., PANAYOTOVA-PENCHEVA M.S., DEMIASZKIEWIZ A.W., VORONIN M.V. Host-based formation of fauna of lung helminths, its biological and taxonomic classification 345–369

PATHOGENESIS, PATHOLOGY AND ECONOMIC DAMAGE

- DEGTYAREVSKAYA T.Yu. Blood eosinophilic reaction in young sheep at experimental dictyocaulosis and after the complex therapy 370–373
- SIDELNIKOVA A.A., NACHEVA L.V., BOBORYKIN M.S. Clinical aspects of acute opisthorchiasis in rabbits in the experiment. 374–379

TREATMENT AND PREVENTION

- NAUMOVA A.M., NAUMOVA A.Yu. Sanitation of fish farms and prevention of fish diseases by pond drying with the use of fish and grass rotation. 380–384
- SAFIULLIN R.T., NOVIKOV P.V. Sanitary parasitological and economic evaluation of methods for disinfection of wastewater and manure from pig farms 385–402
- ARISOV M.V., SMIRNOVA E.S., ARISOVA G.B., STEPANOV V.A., POSELOV D.S. The study on tolerability and efficacy of the new complex drug helminthal tablets based on moxidectin and praziquantel 403–408

METHODICAL GUIDELINES

- VLASOV E.A., MALYSHEVA N.S., SAMOYLOVSKAYA N.A., USPENSKIY A.V., GOROKHOV V.V. Methodical recommendations about organization of mammals helminth fauna study in protected areas. 409–413
- NOVAK M.D., NIKULINA O.U., ENGASHEV S.V. Methodical guidelines for diagnostics, treatment and prevention of canine babesiosis in the Central area of the Russian Federation 414–420

ARCHIVE

- SERBINA E.A. Cercariae *Opisthorchis felineus* and *Metorchis bilis* from first intermediate hosts for the first time in basin of Chany lake (Novosibirsk region, Russia) is found 421–429



ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАЗИТОВ

Поступила в редакцию 12.02.2016
Принята в печать 15.08.2016

УДК 597-169(28):597.553.2
DOI: 10.12737/21651

Для цитирования:

Поляева К.В., Романов В.И. Эколого-фаунистический обзор паразитов лососевидных рыб озера Собачье (плато Путорана) // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 281–290

For citation:

Polyaeva K.V., Romanov V.I. Ecological-faunistic review of fish parasites from the lake Sobach'e (Putorana Plateau). Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 281–290

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПАЗИТОВ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ ОЗЕРА СОБАЧЬЕ (ПЛАТО ПУТОРАНА)

Поляева К.В.¹, Романов В.И.²

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоемов», 660097, Красноярский край, г. Красноярск, а/я 17292, e-mail: nii_erv@mail.ru

²Национальный исследовательский Томский государственный университет, 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 36, e-mail: icht.nrtu@yandex.ru

Реферат

Цель исследований: Изучение паразитофауны лососевидных рыб озера Собачье (плато Путорана) и описание ее эколого-фаунистической характеристики.

Материалы и методы: Исследованы 88 экз. лососевидных видов рыб (сибирская ряпушка, сиг-пыжьян, валёк, сибирский хариус, массовые виды гольцов), отловленных в оз. Собачье в июле-августе 2014 года. Сбор, фиксацию и камеральную обработку паразитологических проб проводили по общепринятой методике Быховской-Павловской. Статистический анализ зараженности рыб проводился с помощью программы Quantitative Parasitology 3.0.

Результаты и обсуждение: Собраны данные по зараженности паразитами лососевидных рыб озера Собачье. Обнаружено 29 видов паразитов (Myxosporea — 3, Monogenea — 2, Cestoda — 7, Trematoda — 7, Nematoda — 3, Acanthocephala — 4, Hirudinea — 1, Crustacea — 2). Проведен анализ распределения паразитов по видам рыб-хозяев. Озеро классифицировано как олиготрофное с признаками ортокладиинового и понтопорейного классов по концепции паразитологической типизации озер, описанной Е.А. Румянцевым.

Ключевые слова: паразиты; паразитофауна; сиговые рыбы; лососевидные рыбы; таксономический состав; озеро Собачье (Ыт-Кюэль).

Введение

Таймырский полуостров — место расположения крупнейших озер Сибири. Климатические условия региона и их труднодоступность являются причинами, по которым уникальные озера, расположенные на плато Путорана, внесенные в список наследия ЮНЕСКО, пока еще слабо исследованы по сравнению с подобными водоемами европейской части России. Если результаты исследований ихтиофауны этих озер ранее были представлены [2, 8, 12, 16 и др.], то о паразитофауне местных рыб сведений явно не достаточно [17, 18].

Целью данного исследования являлось изучение паразитофауны лососевидных рыб озера Собачье и описание ее эколого-фаунистической характеристики.

Материалы и методы

Материал для изучения паразитов был собран летом 2014 года на оз. Собачье (Ыт-Кюэль), плато Путорана, юг Таймырского полуострова. Озеро входит в речную систему рек бассейна р. Пясины. В оз. Собачье впадают два крупных притока — р. Хоронен и короткий водоток, соединяющий оз. Накомьякен с Собачье. Озеро проточное, соединяется с озером Глубокое посредством порожиистой р. Муксун. Имеет тектоническое происхождение. Длина озера составляет 49 км, ширина — 3 км, площадь насчитывает 8,3 тыс. га, максимальная глубина достигает отметки в 162 м. Вегетационный период короткий — водоем вскрывается в начале июля, замерзает в начале-середине октября. Озеро олиготрофное, гидрокарбонатно-сульфатное [5, 6, 7].

Исследования проводились в начале оз. Собачье в районе устья р. Хоронен. Всего методом специального паразитологического вскрытия было обследовано 88 экз. лососевидных рыб. В публикации представлены результаты исследований тех видов рыб, по которым удалось собрать репрезентативный материал, поскольку, например, чир и муксун в сборах были представлены лишь единичными особями. Основу сборов составили: сиговые — сибирская ряпушка (*Coregonus sardinella* Val., 1884), 22 экз.; сиг-пыжьян (*C. lavaretus pidschian* (Gmelin, 1789)), 15 экз.; валёк (*Prosopium cylindraceum* (Pennant, 1784)), 18 экз.; хариусовые — сибирский хариус (*Thymallus arcticus* Pallas, 1776), 15 экз.; лососевые — массовые формы гольцов (р. *Salvelinus*), 18 экз. Следует обратить внимание на тот факт, что отловленная в оз. Собачье ряпушка относится к малопозвоноквым формам (среднее число — 56, 57; lim 55–59, n = 60 экз.), что свойственно европейской ряпушке (*Coregonus albula* L.) [15], чей ареал с востока ограничен р. Печорой, и здесь же она симпатрична с сибирской ряпушкой. Поскольку таксономический статус собачинской ряпушки требует дополнительных исследований, авторы использовали традиционного номенклатурного названия для ряпушек этого региона. Некоторую информацию о разнообразии форм гольцов озера Собачье можно найти в публикациях [7, 13].

Сбор, фиксацию и камеральную обработку паразитологических проб проводили по общепринятой методике [3]. Для видовой идентификации паразитов использовали определители [11]. При определении видовой принадлежности скребней рода *Neoechinorhynchus* использовалась статья-определитель О.М. Амина [21] с учетом поправок, предложенных Е.И. Михайловой [9]. Видовые названия скребней даются на основе классификации О.М. Амина [20].

Статистический анализ зараженности рыб проводился с помощью программы Quantitative Parasitology 3.0 [22].

Результаты и обсуждение

Всего у исследованных лососевидных рыб оз. Собачье обнаружено 29 видов паразитов, относящихся к 8-ми систематическим классам (микоспоридии — 3, моногенеи — 2, цестоды — 7, трематоды — 7, нематоды — 3, скребни — 4, пиявки — 1, ракообразные — 2) (табл. 1).

Из трех обнаруженных видов микоспоридий только один вид, *C. coregoni*, специфичен для сиговых рыб. *H. zschokkei* встречается у рыб различных семейств, а *Z. nova*, локализуясь в желчном пузыре гольца, является паразитом, специфичным для карповых рыб, однако часто отмечаются ее находки и у представителей других семейств, например, ряпушки, лосося и хариуса [1, 8]. Данный вид микоспоридий мог быть занесен в озеро плотвой, ельцом или язём из сообщающихся с оз. Собачье озер Мелкое и Лама [12].

Моногенеи представлены всего двумя видами — узкоспецифичным хариусовым *T. borealis* и широкоспецифичным *D. sagittata*.

Цестоды являются одним из доминирующих классов паразитов у лососевидных рыб оз. Собачье. В результате исследования было обнаружено 7 видов. Крайне редко встречается цестода *T. nodulosus* (ЭИ = 7%), чьи плероцеркоиды локализируются в печени хариуса. Такие невысокие показатели встречаемости объясняются низкой численностью в оз. Собачье definitive хозяина паразита — щуки [12]. Наибольшая экстенсивность инвазии цестодами наблюдается у ряпушки. Показатели ее заражения ленточными червями *D. dendriticum*, *D. ditremum* и *P. longicollis* колеблются от 87 до 96%. Также высока зараженность гольца *E. crassum* (ЭИ = 94,4%), не встречающейся у других исследованных рыб.



Таблица 1

Состав паразитофауны и показатели зараженности лососевидных рыб
оз. Собачье, 2015 год

Вид паразита	Ряпушка	Сиг	Валек	Хариус	Голец
<i>Chloromoxum coregoni</i> Bauer, 1948	30,4 (14,5-52,2)				
<i>Henneguya zschokkei</i> (Gurley, 1894)	18,2 (6,1-38,8) 1,5 (1,0-2,0)				
<i>Zschokkella nova</i> Klokasewa, 1914					38,8 (18,5-62,5) 1,0 (-)
<i>Discocotyle sagittata</i> (Leuckart, 1842)			5,5 (0,3-27,1) 1,0 (-)		
<i>Tetraonchus borealis f. rauschi</i> (Ollson, 1893)				46,6 (22,2-70,6) 10,0 (3,7-28,7)	
<i>Cyathocephalus truncatus</i> (Pallas, 1781)		33,3 (14,2-60,3) 16,6 (4,6-44,6)		6,6 (0,3-30,2) 1,0 (-)	
<i>Diphyllbothrium dendriticum</i> (Nitzsch, 1824)	95,6 (73,7-99,7) 7,9 (4,64-19,32)	6,6 (0,3-30,2) 1,0 (-)			
<i>D. ditremum</i> (Creplin, 1825)	95,6 (78,7-99,7) 18,9 (10,5-39,05)				
<i>Eubothrium crassum</i> (Bloch, 1779)					94,4 (72,9-99,7) 98,2 (68,8-138,7)
<i>E. salvelini</i> Schrank, 1790		13,3 (2,4-39,7) 2,0 (1,0-2,0)			
<i>Proteocephalus longicollis</i> (Zeder, 1800)	86,9 (67,6-96,3) 76,4 (55,3-123,0)	46,6 (22,2-70,6) 8,0 (1,9-21,1)			
<i>Trienophorus nodulosus</i> (Pallas, 1781)				6,6 (0,3-30,2) 1,0 (-)	
<i>Allocreadium transversale</i> (Rudolphi, 1802)					11,1 (2,0-33,0) 1,0 (-)
<i>Diplostomum helveticum</i> (Dubois, 1929) mc		13,3 (2,4-39,7) 1,0 (-)			
<i>Diplostomum</i> sp. 1			5,5 (0,3-27,1) 1,0 (-)		



Окончание табл. 1

Вид паразита	Ряпушка	Сиг	Валек	Хариус	Голец
<i>Diplostomum</i> sp.2		<u>6,6 (0,3-30,2)</u> 1,0 (-)			
<i>Crepidostomum farionis</i> (Muller, 1780) Luhe, 1909		<u>46,6 (22,2-70,6)</u> 5,2 (2,14-10,8)	<u>33,3 (15,6-58,9)</u> 8,8 (5,8-13,0)	<u>93,3 (69,8-99,6)</u> 46,6 (29,9-68,0)	<u>38,8 (18,5-62,5)</u> 2,7 (1,0-7,3)
<i>C. metoecus</i> (Braun, 1900)	<u>4,3 (0,23-21,2)</u> 3,0 (-)	<u>13,3 (2,4-39,7)</u> 1,0 (-)	<u>5,5 (0,3-27,1)</u> 2,0 (-)		
<i>Ichthyocotylurus</i> sp.		<u>40,0 (19,0-66,8)</u> 19,0 (8,7-40,0)			
<i>Cystidicola farionis</i> Fischer, 1798	<u>22,7 (8,9-43,3)</u> 1,4 (1,0-1,6)		<u>11,1 (2,0-33,0)</u> 2,0 (1,0-2,0)		<u>38,9 (18,5-62,5)</u> 5,7 (3,4-7,6)
<i>Philonema oncorhynchi</i> Kuitunen-Ekbaum, 1933					<u>11,1 (2,0-33,0)</u> 1,5 (1,0-1,5)
<i>Philonema</i> sp.	<u>47,8 (38,8-78,7)</u> 98,4 (4,82-459,55)				
<i>Echinorinchus truttae</i> (Shrank, 1788)		<u>20,0 (5,7-46,6)</u> 1,0 (-)			<u>5,5 (0,2-27,1)</u> 1,0 (-)
<i>Echinorinchus salmonis</i> Muller, 1784		<u>66,6 (39,7-85,8)</u> 5,1 (2,6-9,4)		<u>13,3 (2,4-39,7)</u> 19,5 (11,0-19,5)	
<i>Neoechinorinchus</i> (N.) <i>tumidus</i> Van Cleave et Bangham, 1949		<u>60,0 (33,2-80,9)</u> 3,8 (2,0-7,0)			
<i>Echinorinchus cinctulus</i> (Porta, 1905)		<u>13,3 (2,4-39,7)</u> 1,0 (-)		<u>13,3 (2,4-39,7)</u> 1,0 (-)	
<i>Acanthobdella peledina</i> Grube, 1851	<u>50,0 (29,0-70,9)</u> 1,4 (1,1-1,8)			<u>13,3 (2,4-39,7)</u> 1,5 (1,0-1,5)	<u>5,5 (2,9-27,1)</u> 1,0 (-)
<i>Salmincola coregonorum</i> (Kessler, 1868)			<u>33,3 (15,6-58,6)</u> 2,2 (1,3-3,0)		
<i>S. edwardsii</i> (Olsson, 1869)					<u>22,2 (8,0-47,1)</u> 2,0 (1,0-3,25)

Примечание. Над чертой — экстенсивность инвазии (ЭИ), %; под чертой — интенсивность инвазии (ИИ), экз. В скобках приведены значения доверительного интервала (95%). Прочерк указывает на невозможность расчета доверительного интервала.



Трематоды — второй доминирующий по числу видов класс. Также как и цестод их насчитывается 7 видов. Наивысшие показатели зараженности трематодами отмечены у хариуса, наименьшие — у ряпушки. Показатели зараженности хариуса *A. transversale* составляют 93% и интенсивность инвазии в 47 экз. Трематоды рода *Crepidostomum* встречаются у всех исследованных лососевидных рыб озера и являются единственным родом паразитов, общим для них. Все обнаруженные виды трематод широкоспецифичны.

Класс нематоды представлен тремя видами паразитов. Наибольшая зараженность нематодами (*Philonema* sp.) отмечается у ряпушки — 48% при интенсивности инвазии 98 экз. Однако, такой высокий показатель интенсивности инвазии обусловлен высокой численностью паразитов лишь у одного хозяина, поэтому показатель средней интенсивности инвазии, не зависящий от наличия в выборке отдельных сильно зараженных хозяев, гораздо ниже — 5,0 экз.

Одновременно два вида нематод встречаются только у ряпушки и гольца. *C. farionis* зарегистрирована исключительно у вальки. Не подвержены заражению нематодами сиг и хариус.

В ходе исследования было зарегистрировано 4 вида скребней. Из них три вида было отмечено у сига. Экстенсивность его инвазии колеблется от 13% *E. cinctulus* (син. *Pseudoechinorhynchus borealis*) — до 67% *E. salmonis*. В меньшей степени заражены хариус, у которого обнаружено два вида скребней (*E. salmonis* и *E. cinctulus*) с экстенсивностью инвазии в 13%, и голец, в кишечнике которого обнаружен один вид — *E. truttae* (ЭИ = 5,5%). Все встреченные виды скребней не обладают видовой специфичностью.

Также были обнаружены представители еще двух систематических групп — это реликтовая пиявка *A. peledina* и ракообразные *S. coregonorum* и *S. edwardsii*. Пиявка часто встречается у ряпушки (ЭИ = 50%) и реже у хариуса (ЭИ = 13%) и гольца (ЭИ = 5%). Оба встреченных вида ракообразных узкоспецифичны. Характерный для гольцов рода *Salvelinus* *S. edwardsii* встречается на плавниках у гольцов (ЭИ = 33%), а характерный для сиговых и вальков *S. coregonorum* из всех обследованных сиговых рыб озера поражает только популяцию вальки (ЭИ = 22%).

Паразитофауна лососевидных рыб оз. Собачье состоит из двух групп паразитов, различающихся по типу пути проникновения в организм хозяина: паразитов с эндогенным путем проникновения (через пищевую цепь) и с экзогенным путем проникновения (в обход пищевой цепи). Вторая группа малочисленнее и составляет 35% от общего списка видов (поскольку жизненный цикл миксоспоридий в настоящее время недостаточно хорошо изучен [11], то три вида этого класса при общем подсчете не учитывались). Это 9 видов, из которых четыре — представители трематод, два вида моногеней, два вида ракообразных и один вид кольчатых червей.

Моногенеи, ракообразные и пиявки прикрепляются к внешним покровам хозяина, где и проводят всю свою жизнь, в то время как некоторые из личинок трематод проникают в организм хозяина активным путем. Они, выйдя из тела первого промежуточного хозяина (моллюсков), вторгаются через кожные покровы в кровеносную систему рыб и с током крови относятся к местам своей локализации в теле хозяина. Наибольшее количество видов паразитов с активным проникновением в озере Собачье отмечено у сига — *D. helveticum*, *Diplostomum* sp.2 и *Ichthyocotylurus* sp. Экстенсивность инвазии *Ichthyocotylurus* sp. достигает 40% при интенсивности инвазии в 19 экз. Поскольку промежуточными хозяевами этих видов паразитов являются в основном брюхоногие моллюски, обитающие в мелководных заросших растительностью участках, то можно предположить, что сиг нагуливается на этих участках, где у него есть вероятность быть атакованным церкариями трематод, покинувшими тело моллюсков.

Паразиты с эндогенным путем проникновения, попадающие в организм хозяина с пищевыми объектами, составляют подавляющее большинство видов паразитов лососевидных рыб оз. Собачье (65%). Среди этих паразитов большая часть видов имеет первых промежуточных хозяев, относящихся к копеподным организмам. Это цестоды рода *Diphyllbothrium* и *Eubothrium*, *P. longicollis*, *T. nodulosus* и нематоды рода *Philonema*. Такое распределение совпадает с данными о преобладании в зоопланктоне озера веслоногих ракообразных [Гордеева зоопланктон норильских озер]. Из таблицы 1 видно, что чаще и обильнее всего

паразиты этой группы заражают ряпушку. Экстенсивность и экстенсивность инвазии ее этими видами паразитов крайне высока: от 48% и 1,4 экз. у *Philonema* sp. до 95% и 19 экз. у *D. ditremum*. Также высока степень заражения гольцов цестодой *E. crassum* (ЭИ = 94%, ИИ = 98 экз.). Предположительно, ряпушка и гольцы потребляют в пищу больше копеподного зоопланктона, чем другие исследованные виды, либо паразиты лучше выживают в их организмах.

Несколько меньшую, но также значительную группу видов паразитов представляют виды, первыми промежуточными хозяевами которых являются амфиподные бентосные организмы. К этой группе относятся все четыре вида обнаруженных скребней, цестода *C. truncatus* и нематода *C. farionis*. Наибольшее количество видов, передающихся с амфиподами, было встречено у сига (5 видов). У хариуса отмечено 3 вида.

Третьей группой паразитов со сложным жизненным циклом в оз. Собачье являются паразиты с личинками насекомых (поденки, ручейники) в качестве первых промежуточных хозяев. К этой группе относятся трематоды рода *Crepidostomum* и *A. transversale*. Крепидостомумы были отмечены у всех обследованных видов рыб. Наивысшими показателями зараженности отличается хариус (ЭИ = 93%; ИИ = 47 экз.). Заражению *A. transversale* подвергается только голец (ЭИ = 39%; ИИ = 3 экз.). Такое распределение по группам паразитов с бентосными промежуточными хозяевами совпадает с данными о составе зообентоса озера Собачье, где 46% бентосных организмов приходится на амфипод, 31% — на личинок тендиоподид, 15% — на олигохет и 6% — на моллюсков [3].

Для сравнения видового состава паразитов лососевидных рыб оз. Собачье был использован индекс Жаккара (C_j) (табл. 2).

Таблица 2

**Сходство между видовым составом (индекс Жаккара)
паразитов лососевидных рыб озера Собачье**

Вид	Ряпушка	Сиг	Валек	Хариус	Гонец
Ряпушка	-	0,16	0,25	0,06	0,12
Сиг	0,23	-	0,12	0,25	0,1
Валек	0,28	0,18	-	0,08	0,25
Хариус	0,0	0,36	0,14	-	0,14
Гонец	0,09	0,14	0,28	0,1	-

Примечание. Выше диагонали приведены данные по общему числу видов; ниже диагонали — по числу видов с эндогенным путем проникновения.

Сходство между видами паразитов по общему числу видов невелико и не превышает показателя в 0,4. По общему числу видов наибольшее сходство отмечено в парах ряпушка — валек, сиг — хариус и гольцы — валек (0,25). По числу видов с эндогенным путем проникновения (без учета видов из класса микроспоридий) наибольшее сходство отмечено в паре хариус — сиг (0,36). Несколько меньшее сходство у пар ряпушка — валек и гольцы — валек (0,28).

Сходство по числу видов паразитов с эндогенным путем проникновения между сигом и хариусом достигается за счет видов паразитов с зообентосными промежуточными хозяевами: *C. truncatus*, *E. salmonis*, *E. cinclus* (промежуточные хозяева — гаммариды) и *Crepidostomum farionis* (промежуточные хозяева — личинки насекомых и гаммариды). У ряпушки — валька и гольцов — валька общими также являются виды, передающиеся с бентосными организмами — *Crepidostomum farionis*, *C. metoecus* и *Cystidicola farionis* (промежуточные хозяева — личинки насекомых и гаммариды). Виды паразитов с зоопланктонными промежуточными хозяевами являются общими только в паре сиг — ряпушка (*D. dendriticum* и *P. exiguus*). Индекс Жаккара у этих видов рыб также невелик — 0,23.

Полученные данные позволяют говорить о том, что, несмотря на слабое развитие донной фауны в озере Собачье [4], организмы зообентоса играют значительную роль в питании лососевидных рыб. Из пяти обследованных видов рыб три являются преимуществен-



ными бентофагами (валёк, сиг, отчасти хариус). Ряпушка относится к рыбам со смешанным типом питания, однако, у нее гораздо чаще, чем у остальных видов, встречаются виды паразитов, связанные жизненным циклом с копеподным зоопланктоном, таким образом, ряпушка является более планктофагом, нежели другие лососевидные рыбы озера. Также велика зараженность младшевозрастных гольцов (исследованная выборка состоит из рыб с длиной тела по Смиту $405,4 \pm 16,2$ мм и массой тела $827,0 \pm 113,7$ г) цестодой *P. crassum*, чьим первым промежуточным хозяином являются копеподные организмы. В рационе всех лососевидных рыб озера Собачье присутствуют личинки насекомых, о чем свидетельствует их зараженность трематодами рода *Crepidostomum*.

Эколого-фаунистический анализ выявил наличие у рыб озера паразитов, относящихся к четырем фаунистическим комплексам. Самым широко представленным комплексом является арктический пресноводный, на чью долю приходится 58% видов. Менее выражено наличие бореального предгорного (21%) и бореального равнинного (17%) комплексов. К бореальному предгорному относятся трематоды рода *Crepidostomum* и *A. transversale*, скребень *E. truttae*, а также специфичная моногенея хариуса *T. borealis*. Представителями бореального равнинного комплекса являются миксоспоридия *Z. nova*, цестода *T. nodulosus*, скребень *E. cinctulus* и трематода *D. helveticum*. Кроме того, отмечен один представитель морского комплекса — *E. crassum*, цестода, обильно встречающаяся в кишечнике и пилорических придатках гольцов.

На основании концепции паразитологической типизации озер, описанной Е.А. Румянцевым [19], озеро Собачье может быть отнесено к олиготрофному типу озер, включающему в себя признаки как ортокладиинового, так и понтопорейного классов. Основу паразитофауны озер ортокладиинового класса составляют представители бореального предгорного и арктического пресноводного комплексов, широко представленные в озере Собачье. Для паразитофауны таких озер характерно присутствие рачков рода *Salmincola* и пиявки *A. peledina*. Однако, у гольца отмечается присутствие широкоспецифичного паразита карповых рыб *Z. nova*, относящегося к бореальному равнинному комплексу, что выпадает из картины характерной для ортокладииновых озер паразитофауны. В то же время паразитофауна озера Собачье присуща довольно высокая численность паразитов, чей жизненный цикл протекает с участием реликтовых понтопорейных раков (*E. salmonis*, *Cystidicola farionis*).

Выводы:

Паразитофауна исследованных лососевидных рыб озера Собачье состоит из 29 видов паразитов (Myxosporea — 3, Monogenea — 2, Cestoda — 7, Trematoda — 7, Nematoda — 3, Acanthocephala — 4, Hirudinea — 1, Crustacea — 2).

Валёк, сиг и отчасти хариус озера Собачье являются преимущественными бентофагами. Ряпушка относится к рыбам со смешанным типом питания.

Озеро Собачье классифицировано как олиготрофное с признаками ортокладиинового и понтопорейного классов по концепции паразитологической типизации озер, описанной Е.А. Румянцевым.

Авторы выражают благодарность администрации ФГБУ «Заповедники Таймыра» за предоставленную возможность и помощь в сборе материалов для написания этой статьи; научному сотруднику лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов ИОЭБ СО РАН Бурдуковской Татьяне Геннадьевне за помощь, оказанную при видовом определении ракообразных; сотрудникам ФГБНУ «НИИЭРВ» Владимиру Анатольевичу Заделенову и Никите Олеговичу Яблокову за помощь в сборе и обработке ихтиологического материала.



Литература

1. Барская Ю.Ю., Иешко Е.П., Лебедева Д.И. Паразиты лососевидных рыб Фенноскандии: учебное пособие. — Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. — 168 с.
2. Белых Ф.И. Озеро Лама и его рыбохозяйственное использование. // Рыбохозяйственное значение Норильских озер. — М.; Л., 1940. — С. 73–100.
3. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб: руководство по изучению. — Л.: Наука, 1985. — 121 с.
4. Вершинин Н.В., Сычева А.В. Пищевые взаимоотношения рыб Норильской озерно-речной системы. // Рыбное хозяйство Восточной Сибири. — Красноярск, 1964. — 185-199 с.
5. Гордеева Л.Н. Зоопланктон Норильских озер. // Ученые записки Карельского государственного педагогического института. Вопросы гидробиологии водоемов Карелии. — Петрозаводск, 1964. — Т. 15. — 104-116 с.
6. Заделёнов В.А., Бажина Л.В., Исаева И.Г., Клеуш В.О., Шадрин Е.Н. Новые сведения о гидробиологии Норильских озер западной части плато Путорана. // XI съезд Гидробиологического общества при Российской академии наук: тез. докл. — Красноярск, 2014. — С. 57-58.
7. Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н., Матасов В.В., Романов В.И. К биоразнообразию гольцов Больших Норильских озер: гольц-пучеглазка оз. Собачьего. // Современное состояние водных биоресурсов: материалы 3-й международной конференции. — Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. — С. 46–50.
8. Логашев М.В. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование. // Рыбохозяйственное значение Норильских озер. — М.; Л., 1940. — С. 7–72.
9. Михайлова Е.И. О значении признака, предложенного В.Я. Трофименко для разграничения видов *Neoechinorhynchus crassus* Van Cleave, 1919 и *N. tumidus* Van Cleave et Bangham, 1949 (Acanthocephales: Neoechinorhynchidae). // Биоразнообразие и экология паразитов. — М.: Наука, 2010. — С. 146-153.
10. Новохацкая О.В., Иешко Е.П. Фауна микроспоридий рыб Сям озера. // Труды Карельского научного центра РАН. — Петрозаводск, 2008. — Вып. 13. — С. 75-79.
11. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1: Паразитические простейшие. — Л.: Наука, 1984. — 431 с.; Т. 2: Паразитические многоклеточные (1-я часть). — Л.: Наука, 1985. — 425 с.; Т. 3: Паразитические многоклеточные (2-я часть). — Л.: Наука, 1987. — 583 с.
12. Павлов Д.С., Савваитова К.А., Груздева М.А. и др. Разнообразие рыб Таймыра: Систематика, экология, структура видов как основа биоразнообразия в высоких широтах, современное состояние в условиях антропогенного воздействия. — М.: Наука. 1999. — 207 с.
13. Павлов С.Д., Савваитова К.А., Максимов В.А. О взаимоотношениях симпатрических группировок арктических гольцов в озере Собажье (Норило-Пясинская водная система) // Систематика, биология и биотехника разведения лососевых рыб: Материалы Пятого Всеросс. совещ. — СПб, 1994. — С. 148–151.
14. Пугачев О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Простейшие. — СПб.: ЗИН РАН, 2001. — 242 с.
15. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. — М.: Наука, 1980. — 301 с.
16. Романов В.И. Ихтиофауна плато Путорана. // Фауна позвоночных животных плато Путорана. — М. 2004. — С. 29–89.
17. Рудковский А.И. Новые очаги дифиллоботриозов в водоемах Таймыра. // Вопросы экологии традиционного природопользования на Крайнем Севере. — Новосибирск, 2002. — С. 258-264.
18. Рудковский А.И., Бочарова Т.А. Инвазии промысловых рыб озера Собажье на юге Таймыра. // Ихтиологические исследования на внутренних водоемах. — Саранск, 2007. — С. 131-133.
19. Румянцев Е.А. Концепция паразитологической типизации озер. // Паразитология. — 2000. — Т. 34. — № 1. — 42-49 с.
20. Amin O.M. Classification of acanthocephalan // Folia Parasitologica. — 2013. — V. 60. — I. 4. — P. 273-305.
21. Amin O.M. Revision of *Neoechinorhynchus* Stiles & Hassal, 1905 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) with keys to 88 species in two subgenera // Systematic Parasitology. — 2002. — V. 53. — I. 1. — P. 1-18.
22. Rozsa L., Reiczig J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts // J. of Parasitology, 2000. — V. 86. — P. 228-232.

References

1. Barskaya Yu.Yu., Ieshko E.P., Lebedeva D.I. *Parazity lososevidnyh ryb Fennoskandii: uchebnoe posobie*. [Parasites in salmonidae fish of Fennoscandia. Textbook]. Petrozavodsk, 2008. 168 p. (In Russian)
2. Belykh F.I. The lake Lama and its commercial fishing use. *Rybokhozyaystvennoe znachenie Noril'skikh ozer* [Commercial fishing importance of Norilsk lakes]. M., 1940, pp. 73–100. (In Russian)



3. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.E. *Parazity ryb* [Fish parasites]. Leningrad, Nauka, 1985. 121 p. (In Russian)
4. Vershinin N.V., Sycheva A.V. Food relationships of fishes from Norilsk lake-river system. *Rybnoe khozyaystvo Vostochnoy Sibiri* [Fisheries in Eastern Siberia]. Krasnoyarsk, 1964, pp. 185-199. (In Russian)
5. Gordeeva L.N. Zooplankton of Norilsk Lakes. *Uchebnye zapiski Karel'skogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta. Voprosy gidrobiologii vodoemov Karelii* [Hydrobiological studies on reservoirs of Karelia. Scientific notes of the Karelian State Pedagogical Institute], 1964, V. 15, pp.104-116. (In Russian)
6. Zadelenov V.A., Bazhina L.V., Isaeva I.G., Kleush V.O., Shadrin E.N. New data on hydrology of Norilsk lakes in the western part of the Putorana plateau. *XI s'ezd Gidrobiologicheskogo obshchestva pri Rossiyskoy akademii nauk* [The XI Congress of the Hydrobiological Society of the Russian Academy of Sciences]. Krasnoyarsk, 2014, pp. 57-58. (In Russian)
7. Zadelenov V.A., Shadrin E.N., Matasov V.V., Romanov V.I. On the biodiversity of chars from Big Norilsk lakes: goggle-eyed char from the lake Sobach'e. *Sovremennoe sostoyanie vodnykh bioresursov. Materialy 3-y mezhdunarodnoy konferentsii*. [Proc. of the 3rd int. conf. «Current status of water bioresources»]. Novosibirsk, 2014, pp. 46–50. (In Russian)
8. Logashev M.V. The lake Melkoe and its commercial fishing use. *Rybnokhozyaystvennoe znachenie Noril'skikh ozer* [Commercial fishing importance of Norilsk lakes]. M., 1940, pp. 7–72. (In Russian)
9. Michailova Ye.I. On the property proposed by V. Ya, Trofimenko for differentiation between *Neoechinorhynchus crassus* Van Cleave, 1919 and *N. tumidus* Van Cleave et Bangham, 1949 (Acanthocephales: Neoechinorhynchidae). *Bioraznoobrazie i ekologiya parazitov* [Biodiversity and ecology of parasites], 2010, no. 46, pp. 146-153. (In Russian)
10. Novokhatskaya O.V., Ieshko E. P. Fauna of myxosporean parasites in fishes from the lake Syamozero. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN* [Proceeding of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences], 2008, no. 13, pp. 75-79. (In Russian)
11. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR* [The determinant of freshwater fish parasites of the USSR]. V. 1: *Paraziticheskie prosteyshie* [Parasitic protozoa]. Leningrad, Nauka, 1984. 431 p.; V. 2: *Paraziticheskie mnogokletochnye* [Parasitic multicellular. Part 1]. Leningrad, Nauka, 1985. 425 p.; V. 3: *Paraziticheskie mnogokletochnye* [Parasitic multicellular. Part 2]. Leningrad, Nauka, 1987. 583 p. (In Russian)
12. Pavlov D.S., Savvaitova K.A., Grusgeva M.A. *Raznoobrazie ryb Taymyra: Sistematika, ekologiya, struktura vidov kak osnova bioraznoobraziya v vysokikh shirotakh, sovremennoe sostoyanie v usloviyakh antropogennogo vozdeystviya* [The diversity of fishes from Taimyr peninsula: Systematics, ecology, species structure as a basis of biodiversity in high latitudes, the modern status under antropogenic influence]. M., 1999. 207 p. (In Russian)
13. Pavlov S.D., Savvaitova K.A., Maksimov V.A. On the relationship between sympatric groups of arctic char in the lake Sobach'e (Norilo-Pyasinskaya water system). *Sistematika, biologiya i biotekhnika razvedeniya lososevykh ryb* [Systematics, biology and bioengineering in salmonid fish breeding]. St. Petersburg, 1994, pp. 148–151. (In Russian)
14. Pugachev O.N. *Katalog parazitov presnovodnykh ryb Severnoy Azii. Prosteyshie*. [Checklist of the freshwater fish parasites in Northern Asia. Protozoan]. St. Petersburg, 2001. 242 p. (In Russian)
15. Reshetnikov Y.S. *Ekologiya i sistematika sigovykh ryb* [Ecology and systematics of coregonid fishes]. M., 1980. 301 p. (In Russian)
16. Romanov V.I. Ichthyofauna in the Putorana plateau. *Fauna pozvonochnykh zhivotnykh plato Putorana [Fauna of vertebrates from the Putorana Plateau]*. M., 2004, pp. 29–89. (In Russian)
17. Rudkovskiy A.I. New outbreaks of diphyllbothriasis in ponds of Taimyr. *Voprosy ekologii traditsionnogo prirodopol'zovaniya na Kraynem Severe [Environmental issues of management of natural resources in the Extreme North]*. Novosibirsk, 2002, pp. 258-264. (In Russian)
18. Rudkovskiy A.I., Bocharova T.A. Invasions of commercial fish in the south of the lake Sobach'e in Taimyr. *Ikhtologicheskie issledovaniya na vnutrennikh vodoemakh* [Ichthyological research on inland waters]. Saransk, 2007, pp. 131-133. (In Russian)
19. Rummyantsev E.A. The concept of the parasitological typology of lakes. *Parazitologiya* [Parasitology], 2000, v. 34, no. 1, pp 42-49. (In Russian)
20. Amin O.M. Revision of *Neoechinorhynchus* Stiles & Hassal, 1905 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) with keys to 88 species in two subgenera. *Systematic Parasitology*, 2002. vol. 53, i. 1, pp. 1-18.
21. Amin O.M. Classification of acanthocephalan. *Folia Parasitologica*, 2013. vol. 60, i. 4, pp. 273-305.
22. Rozsa L., Reiczigel J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts. *J. of Parasitology*, 2000, vol. 86, pp. 228-232.



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21651

Received: 12.02.2016

Accepted: 15.08.2016

ECOLOGICAL-FAUNISTICAL REVIEW OF FISH PARASITES FROM THE LAKE SOBACH'E (PUTORANA PLATEAU)

Polyaeva K.V.¹, Romanov V.I.²

¹Federal state budgetary Institution «Scientific Research Institute of Ecology of Fishery Reservoirs», Russian Federation, 660077, Krasnoyarsk, p/o box 17292, e-mail: nii_erv@mail.ru

²National Research Tomsk State University, Russian Federation, 634050, Tomsk, 36 Lenin Ave., e-mail: icht.nrtsu@yandex.ru

Abstract

Objective of research: The purpose of our research was to study parasite fauna of salmonoid fishes from the lake Sobach'e (Putorana plateau) and to report its ecological and faunistic characteristics.

Material and methods: 88 specimens of salmonoid fishes (herring, siberian whitefish, round whitefish, arctic grayling and dominant species of char) were collected from the lake Sobach'e in July — August 2014. Collecting, fixation and cameral treatment were carried out using the standard method of Bykhovskaya-Pavlovskaya. Statistical treatment of the data was conducted using the Quantitative Parasitology 3.0 software

Results and discussion: Data on parasite infestation of salmonoid fishes from the lake Sobach'e is provided. 29 parasite species (Myxosporea — 3, Monogenea — 2, Cestoda — 7, Trematoda — 7, Nematoda — 3, Acanthocephala — 4, Hirudinea — 1, Crustacea — 2) were found. Analysis of parasite distribution in their fish hosts was described. The lake has been classified as oligotrophic with the features of subfamilies Orthocladinae and Pontoporeae according to the concept of the parasitological typing of lakes presented by Rumyantsev E.A.

Keywords: parasites; parasite fauna; whitefish; salmonoid fishes; taxonomic composite; the lake Sobach'e.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАЗАРИТОВ

Поступила в редакцию 14.04.2016
Принята в печать 14.09.2016

УДК 576.895.421
DOI: 10.12737/21652

Для цитирования:

Акрамова Ф.Д., Умркулова С.Х., Азимов Д.А., Голованов В.И. Иксодовые клещи северо-востока Узбекистана: фауна, особенности распространения и экологии // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 291–295

For citation:

Akramova F.D., Umrkulova S.Kh., Azimov D.A., Golovanov V.I. Ixodid ticks in North — Eastern Uzbekistan: fauna, distribution patterns and ecology // Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 291–295

ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ СЕВЕРО–ВОСТОКА УЗБЕКИСТАНА: ФАУНА, ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЭКОЛОГИИ

Акрамова Ф.Д., Умркулова С.Х., Азимов Д.А., Голованов В.И.

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз

Узбекистан, 100053, г. Ташкент, ул. Богишамол, 232, e-mail: ushakarbaev@mail.ru

Реферат

Цель исследования — изучение видового разнообразия иксодовых клещей северо-востока Узбекистана: фауна, особенности распространения и экологии.

Материалы и методы. Пробы отбирались общепринятыми паразитологическими методами [2, 3, 4]. Круг животных — хозяев клещей изучали путем полных сборов один раз в декаду с определенных групп сельскохозяйственных и диких животных.

Результаты и обсуждение. За период исследования на территории северо-востока Узбекистана обнаружены 13 видов иксодовых клещей 6 родов: *Ixodes persulcatus*, *I. redikorzevi*, *I. crenulatus*, *Haemaphysalis caucasica*, *Boophilus calcaratus*, *Dermacentor pictus*, *D. daghestanicus*, *D. pavlovskyi*, *Rhipicephalus turanicus*, *Hyalomma asiaticum*, *H. detritum*, *H. anatolicum*, *H. plumbeum turanicum*. Виды *H. asiaticum*, *B. calcaratus* распространены во всех исследованных районах, что свидетельствует об их высокой экологической пластичности.

Зараженность сельскохозяйственных животных иксодовыми клещами достаточно высокая — 51.3 — 52.3%. Зараженность синантропных и диких животных колебалась от 37.0 до 40.0%.

Ключевые слова: *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Boophilus*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Hyalomma*, биология, экология.

Введение

Иксодовые (Ixodidae) клещи — группа высокоспециализированных кровососущих членистоногих, адаптировались к паразитированию, главным образом, на теплокровных позвоночных [4]. Совершенство адаптаций клещей к временному паразитизму на наземных позвоночных способствует развитию всех фаз жизненного цикла. Жизненные циклы иксодовых клещей отличаются большим разнообразием и в значительной степени зависят от особенностей типов местообитаний, и биоценологических связей клещей с позвоночными хозяевами. По характеру связей с хозяевами и типам местообитания иксодовым клещам свойственен пастбищно-подстерегающий паразитизм [5]. В условиях Узбекистана иксодовые клещи широко распространены в наземных ценозах. Они паразитируют у домашних и диких животных [6, 10]. Рассматриваемые клещи также являются переносчиками ряда опасных трансмиссивных болезней животных и человека [1, 8]. В этом контексте, исследование видового разнообразия иксодовых клещей в условиях современного экологического фона представляет особую актуальность.

Материал и методы

Сбор клещей проводили в течение 2008–2015 гг. в природных и урбанизированных территориях Узбекистана. Пробы отбирались общепринятыми паразитологическими методами [2, 3, 4]. Круг животных — хозяев клещей изучали путем полных сборов один раз в декаду с определенных групп сельскохозяйственных и диких животных. При осмотре учитывали количество клещей по фазам. Для выяснения мест обитания клещей обследовали постройки для животных, пастбища, места отдыха животных около водоемов, нор, пещеры и жилые помещения по известным методам [2]. Всего исследовано 614 экз. — сельскохозяйственных и 131 экз. — диких животных (табл.1).

Таблица 1

Видовой состав обследованных животных

Вид	Число исслед. животных, экз.	Инвазировано	
		Кол-во	%
Крупный рогатый скот	298	153	51.3
Овца	268	140	52.3
Коза	148	76	51.3
Зайцы	45	18	40.0
Мыши	40	15	37.5
Крысы	46	17	37.0

Собранных клещей фиксировали 5%-ным формалином и формалин с глицерином (1:1), 70°-ным спиртом. Одновременно со сбором клещей в этих местах проводили измерение температуры и влажности психрометром Августа или термометром и вели прямые наблюдения за поведением клещей в местах их обитания.

Всего собрано и исследовано 35274 экз. клещей. Проводились экспериментальные исследования по развитию отдельных фаз развития доминирующих видов клещей.

Результаты и обсуждение

Нами установлено, что клещи семейства Ixodidae в северо-восточном регионе Узбекистана представлены 13 видами, из них 3 вида принадлежат к подсемейству Ixodinae и 10 видов — подсемейству Amblyomminaе. Общая зараженность исследованных животных иксодовыми клещами достаточно высокая. Она колеблется от 37.0 до 52.3% (табл.1). Видовое разнообразие отдельных родов Ixodidae и их распространении представлены ниже (рис.).

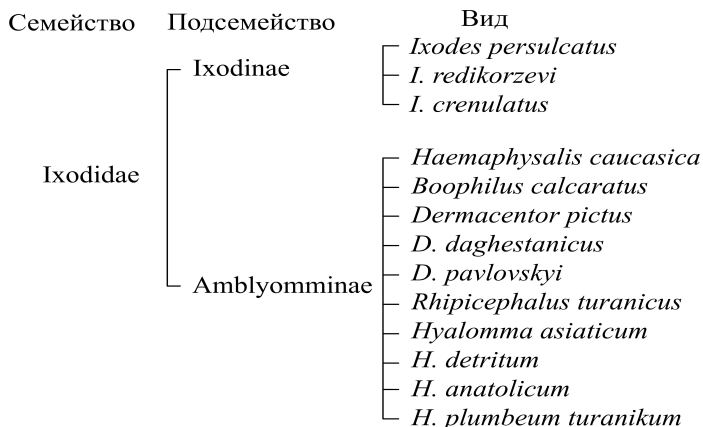


Рис. Таксономический состав и видовое разнообразие иксодовых клещей в исследуемом регионе



Представители трёх видов рода *Ixodes* Latr., 1795 в исследованном регионе отмечены нами как в природных комплексах, так и на территории урбанизированных экосистем. До наших исследований виды: *Ixodes persulcatus* P.Sch., 1930, *I. redikorzevi* Ol., 1927, *I. crenulatus* Koch., 1835 были отмечены, как эктопаразиты животных в ряде областей Узбекистана [7, 9].

Род *Haemaphysalis* Koch, 1844 представлен в изученной нами территории одним видом — *H. caucasica* Ol., 1928, который встречается почти повсеместно, как у домашних, так и диких животных. Они приурочены к равнинным и предгорным районам северо-востока Узбекистана [9].

Из рода *Boophilus* Cur., 1891 нами отмечены популяции *B. calcaratus* Bir., 1895. Данный вид охватывает разнообразные типы ландшафтов, главным образом, равнины и долины рек. Отсутствует в пустынной и высокогорной зоне [6, 7, 9]. *B. calcaratus* многочислен на сельскохозяйственных животных в поймах реки Сырдарьи. По степени распространения и численности популяции этот вид занимает ведущее положение среди иксодовых клещей Узбекистана.

Род *Dermacentor* Koch., 1844 представлен тремя видами — *D. pictus* Herm, 1804, *D. daghestanicus* Ol., 1929 и *D. pavlovskyi* Ol., 1927 которые были отмечены нами в зонах орошаемого земледелия и предгорных районах исследуемого региона. Ранее [7, 9] в составе рода были зарегистрированы кроме указанных видов ещё три — *D. nutali* Ol., 1929, *D. marginatus* (Sulz. 1776), *D. silvarum* Ol., 1932 из различных зон Узбекистана, которые отсутствовали в наших сборах.

В исследуемом регионе род *Rhipicephalus* Koch., 1844 представлен одним видом — *R. turanicus* B. Rom, 1940, встречается у животных равнинных и предгорных зон. Особенно часто встречается в пойме рек Сырдарьи и в зоне орошаемого земледелия. По данным исследователей [6, 7, 9] в фауне иксодовых клещей Узбекистана ранее были отмечены 7 видов этого рода. В наших сборах отсутствовали следующие 6 видов — *R. sanguineus* (Latr., 1806), *R. bursa* Can. et Fanz., 1877, *R. rossicus* Jak et K. Jak., 1911, *R. pumilio* P.Sch., 1935, *R. leporis* B. Pom., 1946, *R. schulzei* Ol., 1929.

Наибольшим видовым разнообразием в северо-восточном регионе характеризуется род *Hyalomma* Koch., 1844 — нами отмечено 4 вида — *H. asiaticum* P.Schulze, et Echl., 1929, *H. detritum* P.Sch., 1919, *H. anatolicum* Koch., 1844 и *H. plumbeum turanicum* B. Rom., 1946. Они обитают здесь повсеместно, преимущественно в равнинной и предгорной зонах. Численность популяции большинства видов достаточно высока как у домашних, так и диких животных. Представители изучаемого рода широко распространены и составляют ядро фауны иксодид Узбекистана. Мы также отмечаем адаптивный потенциал популяции видов рода *Hyalomma* к различным условиям среды обитания. Совершенно очевидно, что видовое разнообразие иксодовых клещей на территории северо-востока Узбекистана неоднородно. По количеству видов клещей наиболее богата равнинная зона (11 видов), за ней следует зона предгорий (9 видов). Самой бедной по качественному составу фауны клещей является горная зона (3 вида) (табл. 2).

Таблица 2

Распространение иксодовых клещей по ландшафтам исследуемого региона

Род	Ландшафты		
	Равнин	Предгорий	Гор
<i>Ixodes</i>	-	++	+
<i>Haemaphysalis</i>	++	+	-
<i>Boophilus</i>	++	+	-
<i>Dermacentor</i>	++	+	-
<i>Rhipicephalus</i>	++	+	+
<i>Hyalomma</i>	++	+	+

Примечание: ++ широко распространено, + незначительно, — отсутствует



Полученные нами результаты по численности популяции отдельных групп клещей соответствуют данным предшествующих авторов о ландшафтном распространении иксодовых клещей [6, 7, 9].

Результаты исследования по фауне иксодид и их численности в северо-восточном регионе позволяют выделить 4 типа сообществ: с резким преобладанием клещей равнин; с преобладанием клещей предгорий; клещи горных систем; клещи смешанного типа (т.е. клещи, встречающиеся как в равнинной, так предгорной зонах) (табл.2). Формирование и распределение этих сообществ в регионе, очевидно, зависят от условий среды обитания клещей, наличие животных — прокормителей. Совокупность условий абиотического и биотического характера способствует возникновению паразитарной системы «клещи — позвоночные».

Заключение

Наши исследования показали, что современная фауна иксодовых клещей северо-восточного региона Узбекистана состоит из 13 видов. Наибольшим видовым разнообразием характеризуется равнинная зона (11 видов), несколько меньше видов клещей в предгорной (9), а иксодофауна гор заметно обеднена.

Доминирующими по видовому разнообразию и количественному распределению иксодовых клещей в исследуемом регионе являются представители родов *Hyalomma*, *Boophilus*, *Dermacentor*.

Среди исследованных клещей наиболее массовыми оказались виды рода *Hyalomma* и *Boophilus*. Численное преобладание массовых видов над остальными заметно проявляется в их роли, как переносчиков ряда серьезных трансмиссивных болезней животных и человека в условиях современного экологического фона.

Литература

1. Абдурасулов Ш.А. Развитие культурального штамма *Theileria annulata* TAU-219 в клещах рода *Hyalomma* // Автореф. дисс. канд. биол. наук. — Ташкент, 2006. — 20 с.
2. Агринский Н.И. Насекомые и клещи, вредящей сельскохозяйственным животным. — Москва, 1962. — 288 с.
3. Алексеев А.Н. Система клещ — возбудитель и ее эмерджентные свойства. — Санкт-Петербург, 1993. — 204 с.
4. Балашов Ю.С. Паразито-хозяйные отношения членистоногих с наземными позвоночными. — Л.: Наука, 1982. — 320 с.
5. Беклемишев В.Н. Паразитизм членистоногих на наземных позвоночных. Основные направления его развития // Мед. Паразитол. и паразитарн. болезни, 1954.—№ 1. — С. 3 — 20.
6. Куклина Т.Е. Иксодовые клещи Узбекистана.- Ташкент: Фан, 1976. — 145 с.
7. Куклина Т.Е. Кровососущие клещи. Экология паразитов животных северо-востока Узбекистана. Ташкент, 1984. — С. 89 — 94.
8. Расулов И.Х., Абдурасулов Ш.А., Назруллаева М.Ф. Иксодофауна и таксономия клещей переносчиков пироплазмидозов крупного рогатого скота в орошаемых зонах Сырдарьинского и Джизакского вилоятов // Паразитология нинг долзарб муаммолари: Рес. илм. амаллий конф. маърузалари. — Карши, 2003. — С. 110 — 114.
9. Узакон У.Я. Иксодовые клещи Узбекистана. — Ташкент: Фан, 1972. — 302 с.
10. Umrkulova S. Kh., Mirzayeva A. U., Akramova F Ecological and faunistic researching of ticks of the Amblyomminae [Acari: Parasitiforms, Ixodidae] in Uzbekistan // The Eighth International Conference on Eurasian Scientific development. Austria Vienna., 2016. — P. 10 — 11.

References

1. Abdurasulov Sh.A. Razvitie kulturalnogo shtamma (*Theileria annulata*) TAU-219 v kleshchah roda *Hyalomma* Aftoref.dis. kand. biol. nauk. [Development of cultural strain TAU-219 (*Theileria annulata*) in ticks of the genus *Hyalomma*. Abst. PhD diss. biol. sci.]. Tashkent, 2006. 20 p. (In Russian)
2. Agrinskiy N.I. *Nasekomye i kleshchi, vredyashchiye selskohozyaystvennym zhivotnym* [Insects and ticks damaging agricultural animals]. Moscow, 1962. 288 p. (In Russian)
3. Alekseev A.N. *Sistema kleshch-vozbuditel i eyo emerdzhentnye svoystva* [The system “tick — causative agent” and its emergent properties]. St. Petersburg, 1993. 204 p. (In Russian)
4. Balashov Yu.S. *Parazito-hozyainniy otnosheniya chlenistonogih s nazemnimi pozvonochnimi* [The host-parasite relationships between arthropods and terrestrial vertebrates]. Leningrad, Nauka, 1982. 320 p. (In Russian)



5. Beklemishiv V.N. Parasitism of arthropods on terrestrial vertebrates. The main directions of its development. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni* [Med. Parasitology and parasitic disease], 1954, no. 1, pp. 3–20. (In Russian)
6. Kuklina T.Ye. *Ixodovye kleshchi Uzbekistana* [Ticks of the family Ixodidae in Uzbekistan]. Tashkent, Fan, 1976. 145 p. (In Russian)
7. Kuklina T.Ye. *Krovososushchie kleshchi. Ekologiya parazitov zhivotnih severo — vostoka Uzbekistana* [Blood sucking mites. Ecology of animal parasites in North — Eastern part of Uzbekistan]. Tashkent, 1984, pp. 89–94. (In Russian)
8. Rasulov I.X., Abdurasulov Sh.A., Nazrullayeva M.F. Ixodid fauna and taxonomy of tick vectors of cattle piroplasmoses in irrigated areas of the Syrdarya and Jizzakh provinces. Burning problems of Parasitology: scientific-practical conference. Karshi, 2003, pp. 110–114. (In Russian)
9. U. Ya. Uzakov. *Iksodovye kleshchi Uzbekistana* [Ticks of the family Ixodidae in Uzbekistan]. Tashkent, Fan, 1972. 302 p. (In Russian)
10. Umrkulova S. Kh., Mirzayeva A. U., Akramova F. Ecological and faunistic researching of ticks of the Amblyomminae [Acari: Parasitiforms, Ixodidae] in Uzbekistan. The Eighth International Conference on Eurasian Scientific development. — Austria Vienna, 2016, pp. 10–11. (In Russian)

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21652

Received: 14.04.2016

Accepted: 14.09.2016

IXODID TICKS IN NORTH — EASTERN UZBEKISTAN: FAUNA, DISTRIBUTION PATTERNS AND ECOLOGY

Akramova F.D., Umrkulova S.H., Azimov D.A., Golovanov V.I.

Institute of Gene Pool of Plants and Animals, Academy of Sciences, of the Republic of Uzbekistan 232, Bogishamol Str., Tashkent 100053, Uzbekistan, e-mail: ushakarbaev@mail.ru

Abstract

Objective of research: To study the species diversity of ticks in the north — eastern part of Uzbekistan: fauna, distribution patterns and ecology.

Materials and methods: Research samples were collected with the use of common parasitological methods [2, 3, 4]. Host animals were examined once a decade by collecting parasites from certain groups of farm and wild animals.

Results and discussion: 13 species of 6 tick genera discovered during the research period on the territory of the north — eastern Uzbekistan: *Ixodes persulcatus*, *I. redikorzevi*, *I. crenulatus*, *Haemaphysalis caucasica*, *Boophilus calcaratus*, *Dermacentor pictus*, *D. daghestanicus*, *D. pavlovskyi*, *Rhipicephalis turanicus*, *H. asiaticum*, *H. detritum*, *H. anatolicum*, *H. plumbeum turanicum*. Species *B. calcaratus*, *H. asiaticum* are distributed in all survey areas what confirms their high ecological flexibility.

The extensity of infection of livestock with ticks is rather high — 51.3 — 52.3%. The infestation of synanthropic and wild animals ranged from 37.0 to 40.0%.

Keywords: *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Boophilus*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Hyalomma*, biology, ecology.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила 15.10.2015
Принята 10.07.2016

УДК 619:616.995.1
DOI: 10.12737/21667

Для цитирования:

Начева Л.В., Кутихин А.Г. Генетика восприимчивости к гельминтозам у человека // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 296–303

For citation:

Nacheva L. V., Kutikhin A. G. Genetics of susceptibility to human helminthiasis. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 296–303

ГЕНЕТИКА ВОСПРИИМЧИВОСТИ К ГЕЛЬМИНТОЗАМ У ЧЕЛОВЕКА

Начева Л.В., Кутихин А.Г.

Кемеровская государственная медицинская академия, 650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а, e-mail: kemsma@kemsma.ru

Реферат

Цель исследования — дать анализ имеющихся в литературе работ, посвященных изучению влияния генов хозяина на генетическую восприимчивость к гельминтозам и на особенности их патогенеза.

Проанализированы все работы за последнее время, посвященные влиянию генов хозяина на генетическую восприимчивость к гельминтозам и на особенности их патогенеза. Наиболее важными детерминантами влияния генов хозяина на генетическую восприимчивость к гельминтозам являются полиморфизмы генов *TAP* для эхинококкоза, варианты генных локусов *SM1* и *SM2* для шистосомоза и полиморфизмы генов *HLA* для всех трех рассмотренных в статье паразитарных болезней.

Ключевые слова: генетика, восприимчивость, гельминтозы, шистосомоз, эхинококкоз, анизакидоз, полиморфизм, иммунный ответ.

По данным ВОЗ, из 50 млн человек, ежегодно умирающих в мире, более чем у 16 млн причиной смерти являются инфекционные и паразитарные болезни [1]. Начиная с 1992 г., заболеваемость и смертность, связанные с паразитарными болезнями, в странах Африки, Азии, Америки, Австралии увеличились в 4 и более раз в сравнении со странами северной Европы (Швецией, Норвегией, Финляндией), при этом примерно 15% заболевших — дети до 14 лет [1].

Среди гельминтозов, распространенных в России и в прилегающих к ней странах Востока и Юго-Востока, наибольшее опасение вызывают трихинеллез, тениоз, описторхоз, аскаридоз, трихоцефалез, шистосомозы. В соответствии с докладом ВОЗ «Global estimates for health situation assessment and projection» [2], число зараженных шистосомозом лиц в 1990 г. составило 200 млн, число умирающих за 1 год — 200 тыс., число пораженных стран — 76, а число лиц, подверженных риску этого заболевания, — 500–600 млн.

В последние десятилетия в различных странах неоднократно проводились генетические исследования восприимчивости человека к заражаемости гельминтами. Они показали, что генетика хозяина является важной детерминантой риска развития и интенсивности инвазий, вызываемых гельминтами [3]. Доля генетических факторов в развитии гельминтозов варьирует от 0,21 до 0,44 [3]. Последние исследования свидетельствуют о влиянии вариантов генов иммунного ответа на риск инвазии гельминтами и об их роли в патогенезе гельминтозов. Более того, восприимчивость к одному из гельминтозов не полностью неза-



висима от восприимчивости к другому виду, и существуют как доказательства генетической восприимчивости к одиночным гельминтозам, так и общие генетические факторы, определяющие инфицирование сразу несколькими видами гельминтов (полигельминтоз) [19].

Выявление соответствующих генных маркеров способствует раскрытию эпидемиологии, патогенеза гельминтозов и устойчивости к их возбудителям [3]. Развитие методов генетической эпидемиологии путем использования последней информации по генетическому картированию совместно с возрастающей доступностью нуклеотидных последовательностей генов-кандидатов привело к существенным успехам в идентификации роли генов хозяина в развитии человеческого шистосомоза [4]. Сканирование генома человека выявило локус на длинном плече 5 хромосомы (5q31-q33), ответственный за контроль интенсивности инвазии, вызываемой *Schistosoma mansoni*, и локусы на 1 и 13 хромосомах, контролирующие интенсивность заражения, вызываемой *Ascaris lumbricoides*, хотя участвующие в этом процессе гены еще не идентифицированы [3]. Обнаружены доказательства генетического контроля патогенеза заболевания, вызываемого *S. mansoni*, и описана связь его с регионом, содержащим ген субъединицы 1 рецептора к гамма-интерферону (IFN- γ R1) [3]. Также обсуждается возможность генетического контроля патогенеза филяриатозов, хотя информации об этом недостаточно. Ассоциативные исследования обеспечили доказательства участия главного комплекса гистосовместимости в контроле патогенеза шистосомоза и онхоцеркоза [3].

Исследование жителей Бразилии показало, что восприимчивость человека к инвазии, вызываемой *S. mansoni*, контролируется локусом SM1, расположенным на длинном плече 5 хромосомы (5q31-q33) [5]. Этот локус кодирует цитокины, регулирующие развитие Т-хелперов (IL-4, IL-5, IL-13). Было установлено, что паразит-специфичные Т-лимфоциты у восприимчивых субъектов продуцировали в 1000 раз меньший объем IL-4 и IL-5, чем аналогичные Т-клетки резистентных субъектов, при этом уровень синтезированного ими γ -IFN был приблизительно идентичным [5]. Паразит-специфичные Т-клетки восприимчивых субъектов были по своей сути Т-хелперами 1 типа (Th1) или Th0/1, в то время как паразит-специфичные Т-клетки резистентных субъектов принадлежали ко 2 типу (Th2) или к промежуточному типу Th0/2 [5]. Соответственно, локус SM1 контролирует дифференцировку Т-хелперов. На данный момент изучается непосредственная роль полиморфизмов в этих генах [5]. Так, гомозиготность по аллелю А промотора гена *IL-13* чаще наблюдалась у пациентов с печеночным фиброзом [13], а полиморфизм rs1800925 в промоторе этого же гена повышает восприимчивость к шистосомозу, причем аддитивно с полиморфизмом rs324013 гена *STAT6*, также вовлеченного в Th2-опосредованный иммунный ответ [17]. Анализ показал, что эти полиморфизмы влияют на присоединение транскрипционных факторов. Согласно работе Kouriba с соавт. [21], аллели С по полиморфизму *IL-13*-1055С/Т и аллель А по полиморфизму *IL-13*-591А/Г повышают риск развития шистосомозов, в то время как генотип *IL-13*-1055Т/Т обладает протективным эффектом за счет повышения уровня генной транскрипции. Кроме того, по данным Ellis с соавт. [18], полиморфизмы гена *IL-5* rs4143832 (находится в 3'-нетранслируемом регионе гена) и rs17690122 также повышают восприимчивость к шистосомозу, при этом наследуясь сцепленно, в среднем инфицировались значительно в меньшей степени, чем люди с другими генотипами. Стоит отметить, что полиморфизмы промоторов гена *IL-10* (позиции -1082, -819 и -592) не влияют на восприимчивость к шистосомозу и на степень фиброза [22].

Шистосомы не вызывают активно манифестирующих клинических синдромов у большинства инвазированных, в то время как у небольшой доли развивается перипортальный фиброз (ППФ), который может привести к смерти. Он появляется в результате аномального депонирования белков межклеточного матрикса в перипортальных пространствах, что вызывает хроническое воспаление, инициируемое яйцами и антигенами шистосом. Образование белков межклеточного матрикса регулируется рядом цитокинов, включая γ -IFN [10]. Работа, проведенная в Судане, показала, что на развитие тяжелого печеночного фиброза, вызванного *S. mansoni*, влияют варианты генетического локуса SM2 [6]. Он картирован на длинном плече 6 хромосомы (6q22-q23) и тесно связан с геном *IFN- γ R1*, кодирующим рецептор антифиброгенного цитокина гамма-интерферона. В результате наблюдений было выявлено, что частота аллеля А по локусу SM2 составила 16%. У мужчин и женщин с го-



мозиготным генотипом по данному аллелю, а также у мужчин-гетерозигот пенетрантность составляла 50% после 9, 14 и 19 лет проживания в данном регионе соответственно [6]. В то же время для остальных субъектов пенетрантность оставалась на уровне 2% даже после 20 лет экспозиции. Это позволило предположить, что ген *IFN-γR1* является одним из основных кандидатов на роль контроллера аномального фиброза, наблюдаемого при гельминтозах. Данная гипотеза была подтверждена в работе Blanton с соавт. [15], которые выявили связь между полиморфизмом rs1327475, локализованным в *IFN-γR1*, полиморфизмом rs2243250 промотора гена *IL-4*, и высоким риском развития сильного печеночного фиброза. Таким образом, генетические локусы *SM1* и *SM2* контролируют предрасположенность человека к шистосомозу. Zinn-Justin с соавт. [9] показали, что регионы 1p21-q23 (результаты независимы от локуса 5q31-q33) и 6p21-q21 (результаты находятся во взаимодействии с локусом 5q31-q33), возможно, также ответственны за регуляцию интенсивности инвазии *S. mansoni*.

По данным Chevillard с соавт. [10], полиморфизм *γ-IFN*_2109A/G ассоциирован с повышенным риском развития ППФ, в то время как полиморфизм *γ-IFN*_3810 G/A связан с меньшей вероятностью развития ППФ [10]. Данные полиморфизмы модифицируют мРНК *γ-IFN*. Эти наблюдения поддерживают гипотезу о том, что экспрессия *γ-IFN* и последующая передача сигнала играют критическую роль в контроле ППФ, связанного с человеческими печеночными шистосомозами.

В то же время Kariuki с соавт. [8] и King с соавт. [11] не выявили роли наследственности в развитии ассоциированного с шистосомозами фиброза среди населения Кении, что контрастирует с находками Dessein с соавт. [6]. Наиболее важное отличие, по мнению авторов, возможно, заключается в том, что частота подобного фиброза в Судане выше приблизительно в 10 раз, и это могло помешать выявить сильный генетический компонент развития этой патологии [8]. Кроме того, эти две популяции также различаются в длительности эволюционной экспозиции *S. mansoni*. Суданское население было экспонировано лишь недавно (1–2 поколения), в то время как кенийская популяция проживает в этой области на протяжении значительно большего числа поколений, что могло привести к развитию у шистосом адаптивных генных вариантов, способствующих их устойчивости к традиционным противопаразитарным факторам иммунного ответа. Это открывает перспективы новых селекционных взаимоотношений в системе паразит-хозяин.

Dessein с соавт. [14] пришли к выводу, что иммунитет против шистосом включает в себя антиинфекционный иммунитет, который в основном оказывает свое действие на личинки, находящиеся в коже, и иммунитет против заболевания, который контролирует аномальный фиброз в тканях, инвазированных яйцами шистосом. Антиинфекционный иммунитет является Th2-зависимым и контролируется локусом *SM1*. Мутации по гену *IL-13*, снижающие или повышающие выработку одноименного белка, также играют роль в генетическом контроле антиинфекционного иммунитета, поскольку IL-13 способен активировать Th2 в коже и мобилизовать эозинофилы в тканях. Напротив, защита против печеночного фиброза зависит от *γ-IFN* и управляется локусом *SM2*. Мутации, модулирующие генную транскрипцию *γ-IFN*, ассоциированы с различной восприимчивостью к заболеванию, что связано с высокой антифиброгенной активностью *γ-IFN*. Кроме того, авторы пришли к выводу, что полиморфизмы rs9402373 и rs12526196 гена *CTGF* (connective tissue growth factor) который, напротив, кодирует образование фиброгенных молекул, ассоциирован с тяжелым печеночным фиброзом, вызываемым *S. japonicum* или *S. mansoni*. Эти варианты влияют на присоединение транскрипционных факторов и могут изменять генную экспрессию или стабильность транскриптов [20].

В исследовании, проводимом McManus с соавт. [7], для выявления возможных связей между генетическими факторами хозяина и появлением печеночного фиброза вследствие инвазии, вызываемой *S. japonicum*, у населения острова Цзишан (озеро Поянь, Южный Китай) были определены аллели HLA II класса. Данный регион эндемичен для японского шистосомоза. Два аллеля HLA-DRB1, HLA-DRB1*0901 и *1302, и два аллеля HLA-DQB1, HLA-DQB1*0303 и *0609, были ассоциированы с восприимчивостью к фиброзу. Аллели DRB1*0901-DQB1*0303 и DRB1*1302-DQB1*0609 находятся в состоянии сцепленного наследования и были широко распространены среди изученного населения. Напротив, алле-



ли HLA-DRB1*1501 и HLA-DQB1*0601 были связаны с резистентностью к гепатоспленальному фиброзу. Более того, аллели DQB1*0303 и DRB1*0901 не повышали восприимчивость в присутствии DQB1*0601, что показывает доминирование DQB1*0601 над DQB1*0303 и DRB1*0901.

Таким образом, существуют как положительные, так и отрицательные связи между гаплотипами главного комплекса гистосовместимости II класса HLA-DRB1 и HLA-DQB1 и риском развития печеночного фиброза вследствие шистосомоза. Кроме того, гаплотипы HLA-DRB1*1101-DQA1*0501-DQB1*0301 и HLA-DRB1*1501-DRB5*0101 связаны с защитой и восприимчивостью к I стадии фиброза соответственно, в то время как гаплотип HLA-DPA1*0103 -DPB1*0201 ассоциирован с защитой от II и III стадий сильного фиброза [12]. Авторы этой работы не выявили ассоциации между гаплотипами HLA-B DNA и заболеванием. Очевидно, что молекулы HLA II класса играют определенную роль в предотвращении или промотировании фибротических изменений печени после откладки яиц шистосомами. Более того, наблюдается тенденция внутри генов HLA II класса к ассоциации аллелей HLA-DR-DQ с защитой от ранних изменений при печеночном фиброзе, в то время как аллели HLA-DP связаны с защитой от поздней стадии фиброза или сильного гепатоспленального шистосомоза.

Можно провести важные параллели между иммунобиологией аллергии и астмы и восприимчивостью человека к гельминтам [16]. Гиперэкспрессия генов, регулирующих Th-2-опосредованный иммунный ответ, особенно *IL13* и *STAT6*, повышает риск развития астмы и аллергии, но снижает интенсивность инвазии *Ascaris* и *Schistosoma*. Таким образом, эндемическая экспозиция человека паразитическими червями может быть одной из эволюционных сил отбора генетических вариантов, вызывающих развитие астмы и аллергии [16].

Как становится ясно по кальцифицированным участкам повреждения печени, часто встречающимся у пациентов из эндемичных регионов, метацестоды *Echinococcus multilocularis* развиваются лишь у небольшого числа людей, инвазированных паразитом [23]. Толерантность к *E. multilocularis* отчасти зависит от характеристик паразита (особенно от углеводных антигенов на пластинчатом слое), а отчасти — от противовоспалительных (толерогенных) цитокинов IL-10 и TGF- β [27]. Генетические детерминанты восприимчивости к инвазии *E. multilocularis* более четко видны у человека, чем на мышиных моделях [23]. Генотип Thr/Thr по 665 кодону гена *TAP2*, кодирующего белок-транспортер, ассоциированный с процессингом антигенов, более часто встречался у больных альвеолярным эхинококкозом, чем у контрольной группы, в то время как гетерозиготный генотип (Thr/Ala) напротив, был связан с протективным эффектом [29]. Гетерозиготные генотипы по 637 кодону гена *TAP1* (Asp/Gly) и по 379 кодону гена *TAP2* (Ile/Val) были ассоциированы с повышенной восприимчивостью к пузырьному эхинококкозу, в то время как гомозиготные генотипы (Gly/Gly и Ile/Ile соответственно) имели протективный эффект [32]. Кроме того, генотип Thr/Thr был более распространен у больных с запущенной инвазией в сравнении с остальными пациентами и контрольной группой независимо от статуса HLA [29]. Наличие полиморфного аллеля Val (A4889G) 7 экзона гена *CYP1A1*, кодирующего один из цитохромов P450, у людей, зараженных *E. granulosus* с генотипом G1 (обычно овечий штамм), служило фактором риска развития клинической формы гранулезного эхинококкоза [30]. Показана значимая связь между полиморфизмами HLA и клиническими проявлениями альвеолярного эхинококкоза [23]. Спонтанная продукция IL-10 и индуцируемая продукция IL-5 и γ -IFN у пациентов с альвеолярным эхинококкозом была выше у носителей гаплотипа HLA DR3+DQ2+, также была обнаружена спонтанная продукция TNF у больных альвеолярным эхинококкозом носителей гаплотипа HLA DR3+, DQ2+ B8+ [25]. Восприимчивость к альвеолярному эхинококкозу также ассоциирована с аллелем HLA-DRB1*040x, в то время как аллель HLA-DRB1*0701 повышает устойчивость к инвазии метацестодами *E. multilocularis* [24]. Аллель HLA-DRB1*11 связан с пониженным риском развития заболевания, аллель HLA-DQB1*02 более часто встречался у пациентов с прогрессирующим заболеванием в сравнении с пациентами с регрессирующей болезнью [26].

Таким образом, HLA-DRB1*11 может обеспечивать защиту против альвеолярного эхинококкоза, а HLA-DQB1*02 может показывать риск прогрессирования заболевания [26]. В работе Yalcin с соавт. [31] аллель HLA-DR15 был связан с повышенным риском развития



инвазии, вызываемой *E. granulosus*, в то время как аллели HLA-B18 и HLA-DR1 были ассоциированы с устойчивостью к этому заболеванию, а аллель HLA-DR11 — с благоприятным прогнозом при лечении. У пациентов с легочной формой гидатидного эхинококкоза чаще встречался аллель HLA-B44, у пациентов с печеночной формой — аллель HLA-DR15 [31]. Эти результаты позволяют предположить, что характеристики HLA хозяина могут влиять на иммуноопосредованные механизмы и на течение альвеолярного эхинококкоза у людей; специфические антигенные компоненты *E. multilocularis* могут влиять на секрецию цитокинов (преимущественно типа Th2), определяемую генетикой хозяина [25].

Кроме того, анализ данных HLA среди пациентов с анизакиазом выявил ассоциацию аллелей DRB1*1502 и DRB1*0404 с повышенной восприимчивостью к этому заболеванию [28]. Анализ гаплотипических частот показал, что гаплотип DRB1*1502-DQB1*0601 значительно выше встречается у пациентов с гиперчувствительностью к *Anisakis simplex* в сравнении с контрольной популяцией из этого же региона [28]. Можно предположить, что этот гаплотип может быть принят как фактор восприимчивости и гиперчувствительности к антигенам *A. simplex* [28].

Таким образом, очевидно, что генетические факторы хозяина играют важную роль в восприимчивости к паразитарным заболеваниям и особенностям их патогенеза, в особенности полиморфизмы генов *TAP* для эхинококкоза, варианты генных локусов *SM1* и *SM2* для шистосомоза и полиморфизмы генов *HLA* для всех трех рассмотренных паразитозов.

Литература

1. Прохоров Б.Б. Состояние здоровья населения России. Россия в окружающем мире: аналитический ежегодник. — М.: МНЭПУ, 1998. — С. 82–100.
2. Global Estimates for Health Situation Assessment and Projections. — Geneva: WHO, 1990.
3. Quinnell R.J. Genetics of susceptibility to human helminth infection // Int. J. Parasitol. — 2003. — V. 33. — P. 1219–1231.
4. Abel L., Marquet S., Chevillard C. et al. Genetic predisposition to bilharziasis in humans: research methods and application to the study of *Schistosoma mansoni* infection. // J. Soc. Biol. — 2000. — V. 194. — P. 15–18.
5. Rodrigues V.Jr., Piper K., Couissinier-Paris P. et al. Genetic control of schistosome infections by the SM1 locus of the 5q31-q33 region is linked to differentiation of type 2 helper T lymphocytes. // Infect. Immunol. — 1999. — V. 67. — P. 4689–4692.
6. Dessein A.J., Hillaire D., Elwali N. E. et al. Severe hepatic fibrosis in *Schistosoma mansoni* infection is controlled by a major locus that is closely linked to the interferon-gamma receptor gene. // Am. J. Hum. Genet. — 1999. — V. 65. — P. 709–721.
7. McManus D.P., Ross A.G., Williams G.M. et al. HLA class II antigens positively and negatively associated with hepatosplenic schistosomiasis in a Chinese population // Int. J. Parasitol. — 2001. — V. 31. — P. 674–680.
8. Kariuki H.C., Mbugua G., Magak P. et al. Prevalence and familial aggregation of schistosomal liver morbidity in Kenya: evaluation by new ultrasound criteria // J. Infect. Dis. — 2001. — V. 183. — P. 960–966.
9. Zinn-Justin A., Marquet S., Hillaire D. et al. Genome search for additional human loci controlling infection levels by *Schistosoma mansoni*. // Am. J. Trop. Med. Hyg. — 2001. — V. 65. — P. 754–758.
10. Chevillard C., Moukoko C. E., Elwali N. E. et al. IFN-gamma polymorphisms (IFN-gamma +2109 and IFN-gamma +3810) are associated with severe hepatic fibrosis in human hepatic schistosomiasis (*Schistosoma mansoni*). // J. Immunol. — 2003. — V. 171. — P. 5596–5601.
11. King C.H., Blanton R.E., Muchiri E.M. et al. Low heritable component of risk for infection intensity and infection-associated disease in urinary schistosomiasis among Wadigo village populations in Coast Province, Kenya. // Am. J. Trop. Med. Hyg. — 2004. — V. 70. — P. 57–62.
12. Hirayama K., Chen H., Kikuchi M. et al. HLA-DR-DQ alleles and HLA-DP alleles are independently associated with susceptibility to different stages of post-schistosomal hepatic fibrosis in the Chinese population. // Tissue Antigens. — 1999. — V. 53. — P. 269–274.
13. Hirayama K. Immunogenetic analysis of post-schistosomal liver fibrosis // Parasitol. Int. — 2004. — V. 53. — P. 193–196.
14. Dessein A., Kouriba B., Eboumbou C. et al. Interleukin-13 in the skin and interferon-gamma in the liver are key players in immune protection in human schistosomiasis. // Immunol. Rev. — 2004. — V. 201. — P. 180–190.
15. Blanton R. E., Salam E. A., Ehsan A. et al. Schistosomal hepatic fibrosis and the interferon gamma



receptor: a linkage analysis using single-nucleotide polymorphic markers // Eur. J. Hum. Genet. — 2005. — V. 13. — P. 660–668.

16. Hopkin J. Immune and genetic aspects of asthma, allergy and parasitic worm infections: evolutionary links. // Parasite Immunol. — 2009. — V. 31. — P. 267–273.

17. He H., Isnard A., Kouriba B. et al. A STAT6 gene polymorphism is associated with high infection levels in urinary schistosomiasis. // Genes Immun. — 2008. — V. 9. — P. 195–206.

18. Ellis M.K., Zhao Z.Z., Chen H.G. et al. Analysis of the 5q31.33 locus shows an association between single nucleotide polymorphism variants in the IL-5 gene and symptomatic infection with the human blood fluke, *Schistosoma japonicum*. // J. Immunol. — 2007. — V. 179. — P. 8366–8371.

19. Ellis M.K., Raso G., Li Y.S. et al. Familial aggregation of human susceptibility to co- and multiple helminth infections in a population from the Poyang Lake region, China. // Int. J. Parasitol. — 2007. — V. 37. — P. 1153–1161.

20. Dessein A., Chevillard C., Arnaud V. et al. Variants of CTGF are associated with hepatic fibrosis in Chinese, Sudanese, and Brazilians infected with schistosomes. // J. Exp. Med. — 2009. — V. 26. — P. 2321–2328.

21. Kouriba B., Chevillard C., Bream J. H. et al. Analysis of the 5q31-q33 locus shows an association between IL13-1055C/T IL-13-591A/G polymorphisms and *Schistosoma haematobium* infections. // J. Immunol. — 2005. — V. 174. — P. 6274–6281.

22. Abbas O.M., Abdel-Rahman M.H., Omar N.A. et al. Interleukin-10 promoter polymorphisms in hepatitis C patients with and without *Schistosoma mansoni* co-infection. // Liver Int. — 2009. — V. 29. — P. 1422–1430.

23. Vuitton D.A., Zhang S.L., Yang Y. et al. Survival strategy of *Echinococcus multilocularis* in the human host. // Parasitol. Int. — 2006. — V. 55. — P. 51–55.

24. Li F., Shi Y., Shi D. Association of HLA-DRB1 allele and the susceptibility to alveolar echinococcosis in the west of China. // Zhonghua Yi Xue Za Zhi. — 2000. — V. 80. — P. 414–416.

25. Godot V., Harraga S., Beurton I. et al. Resistance/susceptibility to *Echinococcus multilocularis* infection and cytokine profile in humans. II. Influence of the HLA B8, DR3, DQ2 haplotype. // Clin. Exp. Immunol. — 2000. — V. 121. — P. 491–498.

26. Eiermann T.H., Bettens F., Tiberghien P. et al. HLA and alveolar echinococcosis // Tissue Antigens. — 1998. — V. 52. — P. 124–129.

27. Vuitton D.A., Mantion G., Bartholomot B. et al. Parasite-host relationships and treatment. // Bull. Acad. Natl. Med. — 2008. — V. 192. — P. 1103–1116.

28. Sánchez-Velasco P., Mendizábal L., Antón E. M. et al. Association of hypersensitivity to the nematode *Anisakis simplex* with HLA class II DRB1*1502-DQB1*0601 haplotype. // Hum. Immunol. — 2000. — V. 61. — P. 314–319.

29. Zhang S., Penforis A., Harraga S. et al. Polymorphisms of the TAP1 and TAP2 genes in human alveolar echinococcosis. // Eur. J. Immunogenet. — 2003. — V. 30. — P. 133–139.

30. Lukmanova G.I., Gumerov A.A., Balalov F.S. et al. Associations of the genotypes of the CYP1A1 gene with predisposition to hydatid disease caused by *Echinococcus granulosus* strain G1. // Med. Parazitol. (Mosk). — 2008. — V. 3. — P. 17–19.

31. Yalcin E., Kiper N., Tan C. et al. The role of human leucocyte antigens in children with hydatid disease: their association with clinical condition and prognosis // Parasitol. Res. — 2010. — V. 106. — P. 795–800.

32. Kiper N., Gerçeker F., Utine E. et al. TAP1 and TAP2 gene polymorphisms in childhood cystic echinococcosis. // Parasitol. Int. — 2010. — V. 59. — P. 283–285.

References

1. Prokhorov B.B. *Sostoyaniye zdorov'ya naseleniya Rossii. Rossiya v okruzhayushhem mire: analiticheskiy ezhegodnik*. [The health status of the population of the Russian Federation. Russia in the outside world: analytical yearbook]. M., 1998, pp. 82–100.

2. Global Estimates for Health Situation Assessment and Projections. Geneva, WHO, 1990.

3. Quinnell R.J. Genetics of susceptibility to human helminth infection. Int. J. Parasitol., 2003, vol. 33, pp. 1219–1231.

4. Abel L., Marquet S., Chevillard C. et al. Genetic predisposition to bilharziasis in humans: research methods and application to the study of *Schistosoma mansoni* infection. J. Soc. Biol., 2000, vol. 194, pp. 15–18.

5. Rodrigues V. Jr., Piper K., Couissinier-Paris P. et al. Genetic control of schistosome infections by the SM1 locus of the 5q31-q33 region is linked to differentiation of type 2 helper T lymphocytes. Infect. Immunol., 1999, vol. 67, pp. 4689–4692.

6. Dessein A.J., Hillaire D., Elwali N. E. et al. Severe hepatic fibrosis in *Schistosoma mansoni* infection is controlled by a major locus that is closely linked to the interferon-gamma receptor gene. Am. J. Hum. Genet., 1999, vol. 65, pp. 709–721.

7. McManus D.P., Ross A. G., Williams G. M. et al. HLA class II antigens positively and negatively



associated with hepatosplenic schistosomiasis in a Chinese population. *Int. J. Parasitol.*, 2001, vol. 31, pp. 674–680.

8. Kariuki H.C., Mbugua G., Magak P. et al. Prevalence and familial aggregation of schistosomal liver morbidity in Kenya: evaluation by new ultrasound criteria. *J. Infect. Dis.*, 2001, vol. 183, pp. 960–966.

9. Zinn–Justin A., Marquet S., Hillaire D. et al. Genome search for additional human loci controlling infection levels by *Schistosoma mansoni*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 2001, vol. 65, pp. 754–758.

10. Chevillard C., Moukoko C.E., Elwali N.E. et al. IFN-gamma polymorphisms (IFN-gamma +2109 and IFN-gamma +3810) are associated with severe hepatic fibrosis in human hepatic schistosomiasis (*Schistosoma mansoni*). *J. Immunol.*, 2003, vol. 171, pp. 5596–5601.

11. King C.H., Blanton R.E., Muchiri E.M. et al. Low heritable component of risk for infection intensity and infection-associated disease in urinary schistosomiasis among Wadigo village populations in Coast Province, Kenya. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 2004, vol. 70, pp. 57–62.

12. Hirayama K., Chen H., Kikuchi M. et al. HLA-DR-DQ alleles and HLA-DP alleles are independently associated with susceptibility to different stages of post-schistosomal hepatic fibrosis in the Chinese population. *Tissue Antigens*, 1999, vol. 53, pp. 269–274.

13. Hirayama K. Immunogenetic analysis of post-schistosomal liver fibrosis. *Parasitol. Int.*, 2004, vol. 53, pp. 193–196.

14. Dessein A., Kouriba B., Eboumbou C. et al. Interleukin-13 in the skin and interferon-gamma in the liver are key players in immune protection in human schistosomiasis. *Immunol. Rev.*, 2004, vol. 201, pp. 180–190.

15. Blanton R.E., Salam E.A., Ehsan A. et al. Schistosomal hepatic fibrosis and the interferon gamma receptor: a linkage analysis using single-nucleotide polymorphic markers. *Eur. J. Hum. Genet.*, 2005, vol. 13, pp. 660–668.

16. Hopkin J. Immune and genetic aspects of asthma, allergy and parasitic worm infections: evolutionary links. *Parasite Immunol.*, 2009, vol. 31, pp. 267–273.

17. He H., Isnard A., Kouriba B. et al. A STAT6 gene polymorphism is associated with high infection levels in urinary schistosomiasis. *Genes Immun.*, 2008, vol. 9, pp. 195–206.

18. Ellis M.K., Zhao Z.Z., Chen H.G. et al. Analysis of the 5q31 33 locus shows an association between single nucleotide polymorphism variants in the IL-5 gene and symptomatic infection with the human blood fluke, *Schistosoma japonicum*. *J. Immunol.*, 2007, vol. 179, pp. 8366–8371.

19. Ellis M.K., Raso G., Li Y.S. et al. Familial aggregation of human susceptibility to co- and multiple helminth infections in a population from the Poyang Lake region, China. *Int. J. Parasitol.*, 2007, vol. 37, pp. 1153–1161.

20. Dessein A., Chevillard C., Arnaud V. et al. Variants of CTGF are associated with hepatic fibrosis in Chinese, Sudanese, and Brazilians infected with schistosomes. *J. Exp. Med.*, 2009, vol. 26, pp. 2321–2328.

21. Kouriba B., Chevillard C., Bream J. H. et al. Analysis of the 5q31-q33 locus shows an association between IL13-1055C/T IL-13-591A/G polymorphisms and *Schistosoma haematobium* infections. *J. Immunol.*, 2005, vol. 174, pp. 6274–6281.

22. Abbas O.M., Abdel–Rahman M. H., Omar N. A. et al. Interleukin-10 promoter polymorphisms in hepatitis C patients with and without *Schistosoma mansoni* co-infection. *Liver Int.*, 2009, vol. 29, pp. 1422–1430.

23. Vuitton D.A., Zhang S.L., Yang Y. et al. Survival strategy of *Echinococcus multilocularis* in the human host. *Parasitol. Int.*, 2006, vol. 55, pp. 51–55.

24. Li F., Shi Y., Shi D. Association of HLA-DRB1 allele and the susceptibility to alveolar echinococcosis in the west of China. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2000, vol. 80, pp. 414–416.

25. Godot V., Harraga S., Beurton I. et al. Resistance/susceptibility to *Echinococcus multilocularis* infection and cytokine profile in humans. II. Influence of the HLA B8, DR3, DQ2 haplotype. *Clin. Exp. Immunol.*, 2000, vol. 121, pp. 491–498.

26. Eiermann T. H., Bettens F., Tiberghien P. et al. HLA and alveolar echinococcosis. *Tissue Antigens*, 1998, vol. 52, pp. 124–129.

27. Vuitton D.A., Manton G., Bartholomot B. et al. Parasite-host relationships and treatment. *Bull. Acad. Natl. Med.*, 2008, vol. 192, pp. 1103–1116.

28. Sánchez–Velasco P., Mendizábal L., Antón E. M. et al. Association of hypersensitivity to the nematode *Anisakis simplex* with HLA class II DRB1*1502-DQB1*0601 haplotype. *Hum. Immunol.*, 2000, vol. 61, pp. 314–319.

29. Zhang S., Penforis A., Harraga S. et al. Polymorphisms of the TAP1 and TAP2 genes in human alveolar echinococcosis. *Eur. J. Immunogenet.*, 2003, vol. 30, pp. 133–139.

30. Lukmanova G.I., Gumerov A.A., Balalov F.S. et al. Associations of the genotypes of the CYP1A1 gene with predisposition to hydatid disease caused by *Echinococcus granulosus* strain G1. *Med. Parazitol.*, 2008, vol. 3, pp. 17–19.

31. Yalcin E., Kiper N., Tan C. et al. The role of human leucocyte antigens in children with hydatid disease: their association with clinical condition and prognosis. *Parasitol. Res.*, 2010, vol. 106, pp. 795–800.



32. Kiper N., Gerçeker F., Utine E. et al. TAP1 and TAP2 gene polymorphisms in childhood cystic echinococcosis. *Parasitol. Int.*, 2010, vol. 59, pp. 283–285.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21667

Received: 15.10.2015

Accepted: 10.07.2016

GENETICS OF SUSCEPTIBILITY TO HUMAN HELMINTHIASIS

Nacheva L.V., Kutikhin A.G.

Kemerovo State Medical Academy, 650029, Kemerovo, 22a Voroshilov St., e-mail: kemsma@kemsma.ru

Abstract

Objective of research: to provide the analysis of literature sources describing the influence of host genes on genetic susceptibility to helminthiasis and the features of its pathogenesis.

Results and discussion: all recent scientific works dedicated to the influence of host genes on genetic susceptibility to helminthiasis and the features of its pathogenesis were considered.

The most important determinants of impact of host genes on genetic susceptibility to helminthiasis are gene polymorphisms TAP for echinococcosis, variants of genetic loci SM1 and SM2 for bilharziasis (schistosomiasis), and gene polymorphisms HLA for all three parasitic diseases described in this article.

Keywords: genetics, susceptibility, helminthiasis, schistosomiasis, echinococcosis, anisakiasis, polymorphism, immune response.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 12.02.2016
Принята в печать 06.09.2016

УДК 59.002:591.69-9:502.72
DOI: 10.12737/21653

Для цитирования:

Вацаев Ш.В., Толоконников В.П. Изучение сезонной динамики и сроков развития ларвальных фаз возбудителей гиподерматоза крупного рогатого скота в Чеченской Республике // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 304–311

For citation:

Vatsaev Sh.V., Tolokonnikov V.P. The study on seasonal dynamics and development of larval stages of causative agents of cattle hypodermatosis in the Chechen Republic // Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 304–311

ИЗУЧЕНИЕ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ И СРОКОВ РАЗВИТИЯ ЛАРВАЛЬНЫХ ФАЗ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГИПОДЕРМАТОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Вацаев Ш.В.¹, Толоконников В.П.²

¹Чеченский государственный университет, 364097, г. Грозный, ул. Шерипова, д. 32, e-mail: Chgu@mail.ru

²Ставропольский аграрный государственный университет, 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический 12

Реферат

Цель исследования. Изучения региональной эпизоотологии, видового состава и биоэкологических особенностей развития возбудителей гиподерматоза крупного рогатого скота и разработки мер борьбы с ним в Чеченской Республике.

Материалы и методы. В статье приведены данные экстенсивности и интенсивности инвазии, видового состава возбудителей гиподерматоза крупного рогатого скота, сезонной динамики, подхода личинок к спинной поверхности животных и сроках их выпадения на окуливание (развитии ларвальных фаз) и лечебно-профилактические мероприятия.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что в Чеченской Республике показатели экстенсивности оводовой инвазии варьировали в пределах 24,4% — 62,1% при интенсивности инвазии — 9,8 — 24,0 личинок на животное. Возбудителями гиподерматоза крупного рогатого скота являются два вида оводов, *Hypoderma bovis* De Geer и *Hypoderma lineatum* de Villers. *H. bovis* распространен повсеместно, *H. lineatum* встречается преимущественно в низменной и предгорной зонах республики. Лёт оводов в разных природно-климатических зонах республики регистрируется с конца апреля до середины октября. Систематическое проведение комплекса лечебно-профилактических мероприятий животных всех форм собственности, с учетом экологической, фенологической и эпизоотической ситуации в регионе, с полным охватом всего поголовья (весной против личинок I стадии и осенью — личинок II и III стадии), будет способствовать полному уничтожению возбудителей гиподерматоза или значительному снижению их до минимального уровня сокращения экономического ущерба, наносимого животноводству республики. На основании полученных данных определены экономически обоснованные сроки проведения лечебных и профилактических мероприятий.

Ключевые слова: гиподерматоз, эпизоотология, экстенсивность, интенсивность, биоэкологические особенности, суточная активность, видовой состав, сезонная динамика.



Введение

Гиподерматоз крупного рогатого скота — хроническое заболевание, вызываемое личинками подкожных оводов двух видов: обыкновенного подожника или строки (*Hypoderma bovis* De Geer) и южного подожника пищевода (*Hypoderma lineatum* De Villers) [2,3]. Характеризуется воспалительными явлениями в местах локализации личинок и путей их миграции, общей интоксикацией организма, снижением молочной и мясной продуктивности животных и качества шкур.

Овода относятся к насекомым с полным превращением. В своём развитии они проходят фазы: яйца, личинки, куколки и имаго. Выход имаго оводов из куколок происходит очень быстро — в течение 2-3 сек. и через 30-60 сек. муха способна летать и размножаться. После спаривания самки сразу же отправляются на поиски животных для откладки яиц. Формирование личинок внутри яйца продолжается у строки 3-7, у пищевода — 3-6 дней. Вылупившиеся из яиц личинки проникают в тело хозяина. В дальнейшем, личинки I стадии строки мигрируют вдоль крупных сосудов и нервов к позвоночнику и через межпозвоночные отверстия попадают в жировую ткань спинномозгового канала, а личинки I стадии пищевода мигрируют в сторону пищевода и локализуются в его подслизистом слое. Личинки II и III стадий, из пищевода и спинномозгового канала мигрируют в область спины и поясницы, где формируют соединительнотканые капсулы. Для дальнейшего развития они нуждаются в кислороде атмосферного воздуха, для чего образуют в коже свищевые отверстия. После образования свища личинки линяют и переходят в III стадию. Созревшие личинки III стадии через свищевые отверстия в коже выходят из капсулы и падают на землю, где окукливаются. Развитие куколок при колебании температуры в пределах 10-21°C и относительной влажности 60-80% продолжается 1-1,5 суток.

Проведенный анализ литературы показал, что многие вопросы, касающиеся биологических особенностей развития возбудителей гиподерматоза крупного рогатого скота, его распространения, и разработки мер борьбы с ним в Чеченской Республике изучены еще недостаточно. Знание этих вопросов создает предпосылки для оптимизации процесса лечебно-профилактических мероприятий по борьбе с гиподерматозом. Определение сроков и кратности обработок животных в разных природно-климатических зонах республики, является существенным резервом, уменьшения потерь молочной и мясной продуктивности животных, повышения качества кожевенного сырья [1, 4, 5, 6].

Целью исследований предопределило вышеизложенное о необходимости изучения региональной эпизоотологии, видового состава и биологических особенностей развития возбудителей гиподерматоза крупного рогатого скота и разработки мер борьбы с ним в Чеченской Республике.

Материалы и методы

Исследования проводили в одиннадцати населенных пунктах, расположенных в низменной, предгорной и горной зонах Чеченской Республики. Обследованию было подвергнуто 7847 крупного рогатого скота, в том числе 3370 животных старше двух лет и 4477 в возрасте до двух лет. Определяли процент зараженности животных оводами (ЭИ%), подсчитывали количество оводов в среднем на одно животное (ИИ), периоды массового подхода личинок к спине животного, выпадение личинок определяли по количеству образовавшихся в коже свищевых отверстий, а массовый лёт оводовых мух с апреля по октябрь. Для определения видового состава, в период их выпадения (апрель-май) собирали личинок III стадии путём выдавливания их из соединительнотканых капсул, через образовавшихся в коже свищевых отверстий и далее определяли до вида по определителю (Грунин К.Я. Подкожные овода (Hypodermatidae), 1962 г.) [2,3].

Лечебно-профилактические мероприятия проводили весной во всех климатических зонах республики на всех возрастных группах крупного рогатого скота. При проведении лечебно-профилактических мероприятий в период активного лёта оводовых мух использовали инсекто-акарацидный препарат Циперил-5%-й, животных обрабатывали 0,005%-м раствором с расходом на одно животное 2 литра 1 раз 7-10 суток. Против личинок I стадии (весной) и личинок II и III стадии (осенью) применяли инъекционный раствор Гиподектин в дозе 0,2 мг/кг (1 мл на 50 кг массы животного).



Результаты

Анализ эпизоотического состояния и результаты собственных исследований свидетельствуют, что гиподерматоз крупного рогатого скота в Чеченской Республике имеет повсеместное распространение.

Следует отметить, что уровни экстенсивности и интенсивности кожно-оводовой инвазии находятся в определенной зависимости от своевременного проведения комплекса против оводовых мероприятий, природно-климатических условий, специфики ведения животноводства и особенностей содержания животных.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что у необработанных животных, показатели экстенсивности оводовой инвазии варьировали в пределах 24,4% — 62,1% при интенсивности инвазии — 9,8 — 24,0 личинок на животное.

Таблица 1

Показатели экстенсивности и интенсивности кожно-оводовой инвазии у необработанных животных, содержащихся в различных природно-климатических зонах

Природно-климатическая зона	Исследованно животных							
	В возрасте до двух лет				В возрасте старше двух лет			
	Всего	инвазировано	ЭИ, %	ИИ	Всего	Инвазировано	ЭИ, %	ИИ
Низменная	37	23	62,1	24,0 ±1,04	35	7	20,0	15,5 ±2,21
Предгорная	33	12	36,3	23,2 ±1,93	41	8	16,5	11,2 ±1,40
Горная	45	11	24,4	9,8 ± 0,89	27	2	7,4	5,4 ±2,7
В среднем			40,9	19,0 ±0,42			14,6	10,7 ± 0,63

В низменной зоне кожно-оводовая инвазия у животных в возрасте до 2-х лет имеет большее распространение (62,1%), чем в предгорной (36,3%) и горной (24,4%) зонах. Интенсивность инвазии в исследуемых зонах составила соответственно в среднем 24; 23,2; 9,8 личинок на одно животное. Меньшие показатели регистрировали у взрослых животных, в низменной зоне ЭИ составила 20,0%, предгорной — 16,5%, горной — 7,2%, ИИ соответственно составила в среднем, 15,5; 11,2 и 5,4 экземпляров личинок на одно животное.

В Чеченской Республике выявлено два вида оводов: *Hypoderma bovis* De Geer — обыкновенный подкожный овод (строка) и *Hypoderma lineatum* De Villers — южный подкожный овод (пищеводник). Первый распространен во всех климатических зонах республики, второй чаще встречается в низменной и предгорной зонах на высоте до 500 метров над уровнем моря. Их количественное соотношение находится в зависимости от расположения хозяйств над уровнем моря. Установили, что в низменной зоне, численность изучаемых видов демонстрируется соотношением: 56,7% составляет строка, 43,3% — пищеводник. В предгорной зоне 64,3% — строка, 35,7% — пищеводник. В горной зоне соотношение видов составляет, соответственно, 97,6% и 2,4%.

Развитие у инвазированных животных клинически выраженных признаков гиподерматоза (формирование личиночных желваков) в различных природно-климатических зонах Чеченской Республики протекает в разные сроки.

В низменной зоне личинки подкожного овода образуют желваки у крупного рогатого скота в период с января по май месяцы, с наибольшей интенсивностью в марте-апреле. Период подхода личинок к коже у животных в зависимости от климатических условий продолжается до конца июня. Установили, что у молодняка крупного рогатого скота в марте-апреле выпадало, соответственно, 26,0% и 54% личинок. В эти сроки у взрослых животных выпадало, соответственно, 23,0% и 34,0% личинок подкожного овода. В предгорной зоне



подход личинок к поверхности кожи зарегистрирован с февраля по июнь, максимально — апрель-май. В горной зоне у молодняка и взрослого скота желваки с личинками строки об-
разуются с марта по июль, максимально — апрель-май (табл. 2).

Таблица 2

Сроки развития ларвальных фаз возбудителей гиподерматоза в различных природно-климатических зонах Чеченской Республики

№ п/п	Стадии развития подкожного овода	Низменная зона	Предгорная зона	Горная зона
1.	Подход личинок к спине животного	Январь-май	Февраль-июнь	Март-июль
2.	Массовый подход личинок к спине	Март	Март-апрель	Апрель-май
3.	Выпадение личинок	Март-май	Апрель-май	Апрель-июнь
4.	Интенсивный лет оводов	Апрель-октябрь	Май-сентябрь	Май-август

Динамика подхода личинок подкожных оводов к спинной поверхности крупного рогатого скота разных возрастных групп и сроки их выпадения на окукливание представлены на рис. 1 — 4. Установили, что развитие куколок, сформировавшихся из личинок, вышедших на окукливание в марте-апреле, происходит медленнее (на 4-5 недель), чем куколок, метаморфоз которых происходил в летнее время.

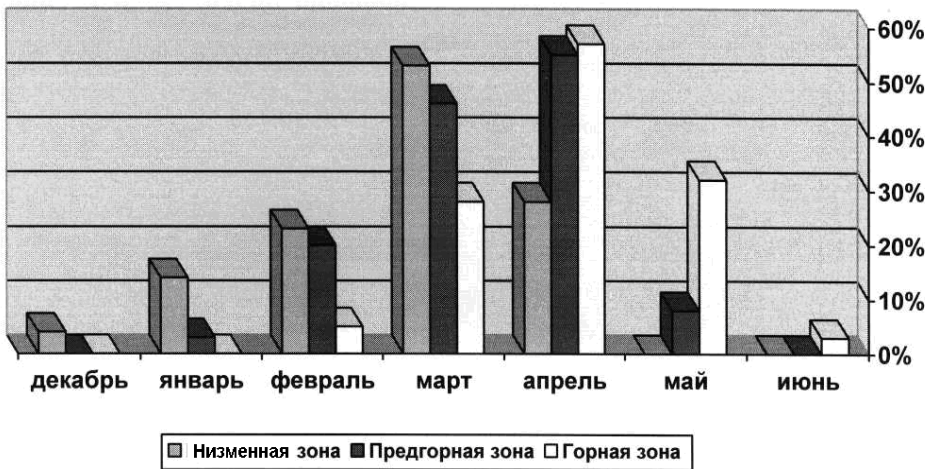


Рис. 1. Динамика подхода личинок подкожных оводов к спинной поверхности взрослого скота в разных зонах Чеченской Республики

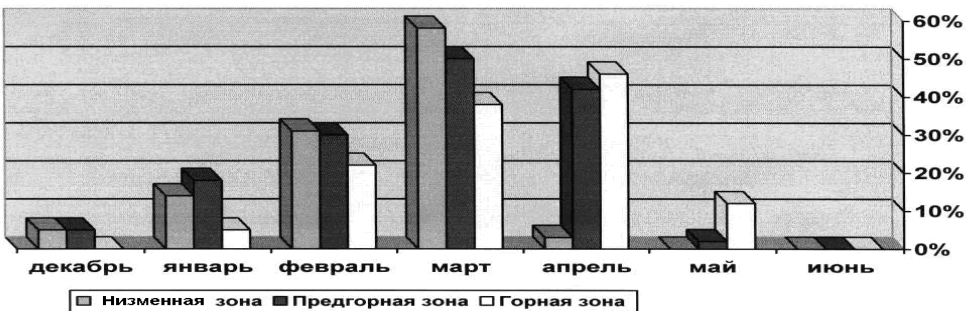


Рис. 2. Динамика подхода личинок подкожных оводов к спинной поверхности молодняка в разных зонах Чеченской Республики

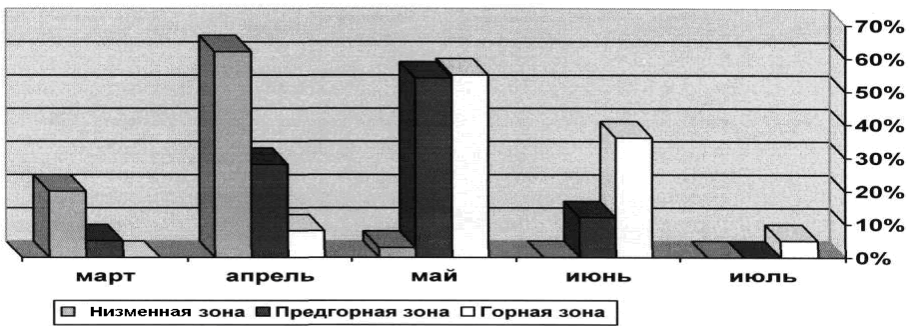


Рис. 3. Динамика выпадения личинок подкожных оводов у молодняка в разных зонах Чеченской Республики

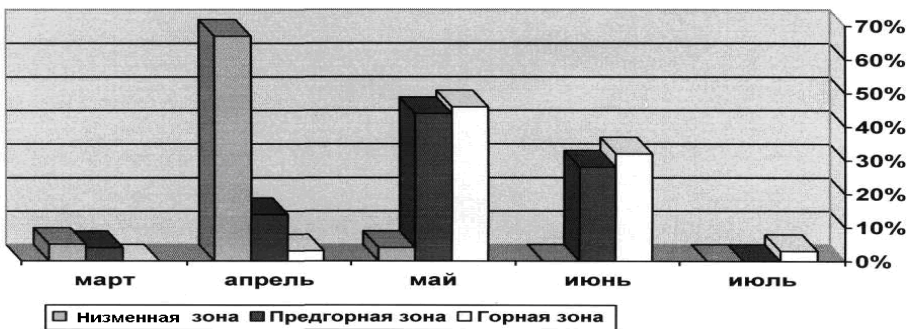


Рис. 4. Динамика выпадения личинок подкожных оводов у взрослого скота в разных зонах Чеченской Республики

Выпадение сформировавшихся личинок на окукливание в низменной, предгорной и горной зонах происходило, соответственно, в период с марта по май, с апреля по май и с апреля по июнь.

Лет оводов в низменной зоне регистрировали в апреле — октябре, в предгорной — мае — сентябре, горной — июне — сентябре.

Изучение особенностей развития возбудителей гиподерматоза способствует успеху в разработке мер борьбы с ним, создает предпосылки для оптимизации лечебно-профилактических мероприятий по борьбе с гиподерматозом, определения сроков и кратности обработок животных в разных природно-климатических зонах республики, является существенным резервом, уменьшения потерь молочной и мясной продуктивности животных, повышения качества кожевенного сырья.

Вышеизложенное предопределило необходимость изучения региональной эпизоотологии, биоэкологических особенностей развития возбудителей гиподерматоза крупного рогатого скота и разработки мер борьбы с ним в Чеченской Республике.

В процессе проведения исследований установили, что комплекс лечебно-профилактических мероприятий, который на постоянной основе проводит ветеринарная служба республики, включая систематическое применение эндоэктоцидов-препаратов, обладающих высокой инсекто-акарицидной и нематоцидной активностью. Важно отметить и то обстоятельство, что в Чеченской республике в последние годы регистрируется высокий уровень нападения на животных иксодовых клещей — переносчиков ряда протозойных болезней (пироплазмоз, бабезиоз, анаплазмоз и др.).

В связи с этим в республике крупный рогатый скот ежегодно в течение весенне-летнего периода подвергается регулярным обработкам инсекто-акарицидом (циперил-5%), опрыскиванием 0,005% раствора с расходом 2 литра на животное 1 раз в 7-10 суток против клещей и мух. Против личинок подкожных оводов широко применяют препараты широкого спектра действия из макроциклических лактонов — производные авермектинов: Ивомек,



Ивомек Плюс, Ивомек Пур-он, Цидектин, Аверсект (фармацин), Гиподектин и Баймек. Лечение направлено на уничтожение личинок в теле животного. С этой целью проводят ранние обработки животных воздействуя на личинок I стадии, находящихся в состоянии миграции по организму животного.

При обследовании в январе установлено (Табл. 3), что у обработанных животных уровень экстенсивности и интенсивности кожно-оводовой инвазии значительно ниже, чем у необработанных (Табл. 1).

Из таблицы 3 следует, что экстенсивность оводовой инвазии у животных старше двух лет составила 2,42%, интенсивность инвазии — 11,86 экземпляра на одно животное. У животных в возрасте до двух лет ЭИ-3,97%, и ИИ-18,03 экз/гол.

Таблица 3

Распространение гиподерматоза у крупного рогатого скота в различных природно-климатических зонах Чеченской Республики после проведения лечебно-профилактических мероприятий в течение весенне-летнего периода

Природно-климатическая зона	Исследовано животных							
	В возрасте до двух лет				В возрасте старше двух лет			
	Всего	Из них инвазировано	ЭИ, %	ИИ	Всего	Из них инвазировано	ЭИ, %	ИИ
Низменная	1164	73	6,27	23,4 ±0,32	776	35	4,51	18,2 ±0,52
Предгорная	1177	56	4,75	20,2 ±0,36	1064	22	2,06	11,4 ±0,51
Горная	2136	19	0,9	10,5 ±0,55	1530	11	0,71	6,0 ±0,54
В среднем			3,97	18,03 ±0,12			2,42	11,9± 0,17

Результаты наших исследований показывают, что лечебно-профилактические мероприятия проводимые весенне-летний период на порядок снижают оводовой инвазированности животных, но желаемого результата не достигается. Успех борьбы с гиподерматозом крупного рогатого скота во многом определяется возможностью проведения своевременных тотальных лечебно-профилактических мероприятий.

Так как ранние обработки оказались, не достаточно эффективными, дополнительно были проведены поздние обработки после окончания лёта оводовых мух в конце октября, направленные на уничтожение личинок II и III стадий. Обработке было подвергнуто всё поголовье скота (1344) Гиподектином, инъекционно в дозе 0,2 мг/кг (1 мл на 50 кг массы животного), выпасавшийся на пастбище, в том числе скот фермерских и индивидуальных хозяйств в низменной климатической зоне.

Учёт эффективности проводили в начале марта, в результате была получена 100%-я эффективность при 2-х кратной лечебно-профилактической обработке животных гиподектином, весной против личинок 1 стадии и осенью — личинок II и III стадии.

При проведении данных мероприятий нельзя допускать, чтобы часть животных оставалась не обработанной. Высокая плодовитость самок способствует быстрому восстановлению численности популяции паразита, а это снижает эффективность борьбы с этим заболеванием.

Показатели экстенсивности и интенсивности кожно-оводовой инвазии крупного рогатого скота в Чеченской республике подвержены существенным колебаниям. Степень зараженности крупного рогатого скота личинками подкожного овода находится в обратной зависимости от возраста инвазированных животных. Установлено, что молодняк крупного рогатого скота поражается в большем количестве в сравнении со взрослыми животными. У этих животных зарегистрирован и более высокий уровень интенсивности оводовой инвазии.



Следует отметить, что уровни экстенсивности и интенсивности кожно-оводовой инвазии находятся в определенной зависимости от своевременного проведения комплекса противооводовых мероприятий, природно-климатических условий, специфики ведения животноводства, ухода, кормления, содержания животных и их возраста.

Системный анализ эпизоотической ситуации по гиподерматозу предполагает необходимость изучения территориального распределения паразитоносителя в зоне исследований. Известно, что в местах массового содержания животных гиподерматоз имеет большее распространение [2].

Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в Чеченской Республике показатели экстенсивности оводовой инвазии варьировали в пределах 24,4% — 62,1% при интенсивности инвазии — 9,8 — 24,0 личинок на животное.

Возбудителями гиподерматоза крупного рогатого скота являются два вида оводов, *Hypoderma bovis* De Geer и *Hypoderma lineatum* De Villers. *H. bovis* распространен повсеместно, *H. lineatum* встречается преимущественно в низменной и предгорной зонах республики. Лёт оводов в разных природно-климатических зонах республики регистрируется с конца апреля до середины октября.

Систематическое проведение комплекса лечебно-профилактических мероприятий животных всех форм собственности, с учетом экологической, фенологической и эпизоотической ситуации в регионе, с полным охватом всего поголовья (весной против личинок I стадии и осенью — личинок II и III стадии), будет способствовать полному уничтожению возбудителей гиподерматоза или значительному снижению их до минимального уровня сокращения экономического ущерба, наносимого животноводству республики.

На основании полученных данных определены экономически обоснованные сроки проведения лечебных и профилактических мероприятий. Установлено, что часть владельцев крупного рогатого скота не проводят диагностических исследований на гиподерматоз и своевременных мероприятий по борьбе с этим заболеванием и это служит на увеличение популяции насекомых.

Анализ результатов проведенных нами исследований свидетельствует о том, что показатели уровня экстенсивности и интенсивности оводовой инвазии, сроков лёта, сезонной и суточной активности окрыленных оводов во многом определяются климатическими условиями исследуемой зоны.

Повсеместному распространению возбудителей гиподерматоза способствует высокая экологическая пластичность паразитов, позволяющая им адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям окружающей среды.

Литература

1. Вацаев Ш.В. Гиподерматоз крупного рогатого скота (эпизоотология, видовой состав, популяционная экология) и разработка мер борьбы с ним в Чеченской Республике: дис. канд. вет. наук /Ш.В.Вацаев. — СПб. 2008. — 128 с.
2. Грунин К.Я. Определитель по фауне СССР (Зоологический институт АН СССР) личинки оводов домашних животных СССР, М., 1968, вып. 51.- 204 с.
3. Грунин К.Я. Фауна СССР. Подкожные овода (*Hypodermatidae*) /изд. АН СССР, М.-1962, том X1X, вып.4.,- 238 с.
4. Непоклонов А.А., Т. Хире, Х. Шлистежер, Ц. Дорж. Болезни животных, вызываемые оводами. — М., 1980.
5. Толоконников В.П., Лысенко И.О., Вацаев Ш.В. и др. Энтомозы сельскохозяйственных животных и разработка мер борьбы с ним//Труды Кубанского гос. аграрного университета, 2008, вып. 2, — С. 215-219
6. Толоконников В. П., Гиподерматоз крупного рогатого скота и меры борьбы с ним: рекомендации для практ. вет. врачей / В. П. Толоконников, С. Н. Луцук: СтГАУ. — Ставрополь, 2010. — 20 с.

References

1. Vatsaev Sh.V. *Gipodermatoz krupnogo rogatogo skota (epizootologiya, vidovoy sostav, populyatsionnaya ekologiya) i razrabotka mer bor'by s nim v Chechenskoy Respublike: dis. kand. vet. nauk* [Hypodermatosis in cattle (epyzootology, species composition, population ecology) and elaboration of struggle measures against it in the Chechen Republic. Diss. PhD vet. sci.]. St. Petersburg, 2008. 128 p. (In Russian)



2. Grunin K.Ya. *Opredelitel' po faune SSSR (Zoologicheskiiy institut AN SSSR) lichinki ovodov domashnih zhivotnyh SSSR* [Guide for the identification of fauna of the USSR (Institute of Zoology of the USSR Academy of Sciences) botfly larvae in domestic animals of the USSR], M., 1968, i. 51. 204 p. (In Russian)
3. Grunin K.Ya. *Fauna SSSR. Podkozhnye ovoda (Hypodermatidae)* [Fauna of the USSR. Subcutaneous gadflies (Hypodermatidae)]. M., USSR Academy of Sciences, 1962, vol. X1X, i.4. 238 p. (In Russian)
4. Nepoklonov A.A., Hire T., Shlister H., Dorzh Z.. *Bolezni zhivotnyh, vyzyvaemye ovodami* [Animal diseases caused by gadflies]. M., 1980.
5. Tolokonnikov V.P., Lysenko I.O., Vatsaev Sh.V. et. al. Entomoses in farm animals and elaboration of struggle measures against them. *Trudy Kubanskogo gos. agrarnogo universiteta* [Proc. of Kuban State Agrarian University], 208, i. 2, pp. 215-219. (In Russian)
6. Tolokonnikov V. P., *Gipodermatoz krupnogo rogatogo skota i mery bor'by s nim: rekomendatsii dlya prakt. vet. vrachey* [Hypodermatosis in cattle and struggle measures against it: Recommendations for practicing veterinarians]. Stavropol, Stavropol State Agrarian University, 2010. 20 p. (In Russian)

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21653

Received: 12.02.2016

Accepted: 06.09.2016

THE STUDY ON SEASONAL DYNAMICS AND DEVELOPMENT OF LARVAL STAGES OF CAUSATIVE AGENTS OF CATTLE HYPODERMATOSIS IN THE CHECHEN REPUBLIC

Vatsaev Sh.V.¹, Tolokonnikov V.P.²

¹The Chechen State university, 364097, Grozny, Sheripov St., 32, e-mail: Chgu@mail.ru

²Stavropol state agrarian University, 355017, Stavropol, Zootechnical lane, 12

Abstract

Objective of research: to study the regional epizootology, species composition and bioecological features of development of causative agents of cattle hypodermatosis and elaboration of struggle measures against it in the Chechen Republic.

Materials and methods: Data on extensity and intensity of invasion, species composition of causative agents of cattle hypodermatosis, seasonal dynamics, larval approach to the surface of animal back (gadfly larvae deposited in animals' skin), time of the larval-pupal transformation (stages of larval development), treatment and prevention measures are provided in this article.

Results and discussion: This research has found that in the Chechen Republic the extensity of gadfly invasion was in the range 24,4% — 62,1%; the intensity of invasion was 9,8 — 24,0 larv./ animal. Two gadfly species *Hypoderma bovis* De Geer and *Hypoderma lineatum* De Villers are causative agents of animal hypodermatosis.

H. bovis is spread everywhere, *H. lineatum* — mainly in plain and piedmont of the republic. Gadfly flight in different natural-climatic zones of the republic is registered from the end of April until the middle of October.

Treatment and prevention measures continuously conducted for the whole livestock (in spring against larvae of the 1st stage and in autumn — against larvae of the 2nd and 3rd development stages), taking into account ecological, phenological and epizootological situation in the region, may contribute to the full elimination of causative agents of hypodermatosis or their significant minimizing, reduction of economic damage to livestock of the republic.

Based on experimental data, the economically reasonable schedule of treatment and prevention measures has been created.

Keywords: hypodermatosis, epizootology, extensity, intensity, bioecological features, daily activity, species composition, seasonal dynamics.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 14.12.2015
Принята в печать 01.08.2016

УДК 576.895.121:597.551.2
DOI: 10.12737/21654

Для цитирования:

Дугаров Ж.Н., Ринчинов З.А. Линейный рост плотвы при заражении плероцеркоидами *Ligula intestinalis* в Чивыркуйском заливе оз. Байкал // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 312–318

For citation:

Dugarov Z.N., Rinchinov Z.A. The linear growth of roach infected with *Ligula Intestinalis* plerocercoids in the Chivyrkuysky Bay of the lake Baikal // Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 312–318

ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ ПЛОТВЫ ПРИ ЗАРАЖЕНИИ ПЛЕРОЦЕРКОИДАМИ *LIGULA INTESTINALIS* В ЧИВЫРКУЙСКОМ ЗАЛИВЕ ОЗ. БАЙКАЛ

Дугаров Ж.Н.¹, Ринчинов З.А.²

¹Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6,
e-mail: zhar-dug@biol.bscnet.ru

²Бурятский государственный университет, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

Реферат

Цель исследования — изучение влияния плероцеркоидов *Ligula intestinalis* на линейный рост плотвы *Rutilus rutilus* в Чивыркуйском заливе оз. Байкал.

Материалы и методы. Вылов плотвы осуществлялся на постоянной станции в бухте Моногово Чивыркуйского залива оз. Байкал в одни и те же сроки (25 июня — 5 июля) в 1997–2005 гг. Анализ зараженности плотвы плероцеркоидами *L. intestinalis* проведен на основе результатов неполного паразитологического исследования 807 особей хозяина в возрасте 0+–10+. Для характеристики линейного роста плотвы использовалась стандартная длина тела (расстояние от кончика рыла до начала хвостового плавника). Возраст плотвы определялся по чешуе.

Результаты и обсуждение. Плероцеркоиды *L. intestinalis* не отмечены у сеголеток (0+) плотвы. Заражение хозяина этим ремнем начинается в возрасте 1+. Максимальный уровень инвазии плотвы плероцеркоидами *L. intestinalis* наблюдается у четырехлеток (3+). У пятилеток (4+) уровень зараженности *L. intestinalis* значительно снижается, в последующих возрастных группах этот уровень продолжает уменьшаться до минимума у восьмилеток (7+). В возрасте 8+–10+ плотва не заражена этим ремнем. Значительное снижение уровня зараженности в возрастных группах 4+ и старше после максимума у четырехлеток плотвы (3+) связано, вероятно, со смертностью хозяина от паразитарного фактора в течение роста возрастной группы 3+ к возрасту 4+.

Стандартная длина тела у зараженных *L. intestinalis* особей плотвы в возрасте 1+ и 2+ больше, чем у незараженных. В последующих возрастных группах (3+–6+) плотвы, наоборот, стандартная длина тела у зараженных этим ремнем особей меньше, чем у незараженных. Различия по длине тела между зараженными *L. intestinalis* и незараженными особями плотвы статистически достоверны в упомянутых возрастных группах (1+–6+). Влияние плероцеркоидов *L. intestinalis* на линейный рост плотвы в Чивыркуйском заливе оз. Байкал, которое проявляется в увеличении длины тела у зараженных особей хозяина по сравнению с незараженными в младшевозрастных группах (1+ и 2+) и, наоборот, в ее уменьшении в возрасте хозяина 3+–6+, нами предлагается называть «реверсивным».

Ключевые слова: *Ligula intestinalis*; плероцеркоиды; ремнецы; плотва; линейный рост; стандартная длина тела.



Введение

Жизненный цикл *Ligula intestinalis* проходит с участием трех хозяев: первого промежуточного (веслоногие рачки); второго промежуточного (карповые рыбы) и окончательного (рыбоядные птицы) [2]. В водоемах бассейна оз. Байкал вторыми промежуточными хозяевами ремнеца *L. intestinalis* являются плотва, елец сибирский *Leuciscus leuciscus baicalensis*, язь *Leuciscus idus*, голянь обыкновенный *Phoxinus phoxinus*. Основной второй промежуточный хозяин этого ремнеца в водоемах бассейна оз. Байкал — плотва [5]. Плотва является массовым промысловым видом в оз. Байкал, в 1991–2006 гг. ее доля в общей добыче мелко-частиковых рыб (плотвы, ельца, окуня и карася) составляла 84% [8].

Плероцеркоиды *L. intestinalis* вызывают массовые эпизоотии лигулеза среди вторых промежуточных хозяев, карповых рыб. Благодаря лигулезу рыбопродуктивность отдельных водоемов резко уменьшается вследствие гибели значительного количества зараженной рыбы, существенного снижения массы тела инвазированной рыбы и больших потерь потенциального приплода [2].

В озерах бассейна оз. Байкал и Забайкалья отмечены 6 видов ремнецов семейства Ligulidae: *L. intestinalis* (L.), *L. columbi* Zeder, *Digramma interrupta* (Rudolphi), *Schistocephalus solidus* (Müller), *S. nemachili* Dubinina, *Schistocephalus* sp. Dubinina [5].

Плероцеркоиды *L. intestinalis* локализуются в полости тела карповых рыб, непрерывно растут и заполняют ее полностью. Негативное влияние этого ремнеца на рыб проявляется главным образом в: 1) механическом воздействии на организм (сдавливании внутренних органов); 2) изымании у хозяина части питательных веществ; 3) нарушении обмена веществ в организме хозяина; 4) изменении состава крови; 5) недоразвитии половых желез или кастрации [2].

В большинстве работ продемонстрировано замедление роста рыб, зараженных плероцеркоидами ремнецов [1, 7, 12, 14]. Наряду с этим выявлены иные проявления влияния плероцеркоидов ремнецов на линейный рост рыб. В условиях экспериментов по заражению не было выявлено воздействие плероцеркоидов ремнецов на длину тела инвазированных рыб [11, 15]. В единственной работе отмечено увеличение длины тела трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* при инвазии *S. solidus* в условиях эксперимента [10]. В одном из водоемов Франции соотношение длины тела между зараженными и незараженными *L. intestinalis* особями изменялось в возрастном ряду плотвы: в возрасте 1+ и 2+ длина тела была больше у зараженных особей, в возрасте 3+ различие не отмечено [13]. Вариативность влияния плероцеркоидов ремнецов на линейный рост рыб явилась основанием для проведения этого исследования.

Цель нашей работы — исследование влияния плероцеркоидов *L. intestinalis* на линейный рост плотвы в Чивыркуйском заливе оз. Байкал.

Материалы и методы

Пробы для анализа зараженности плотвы плероцеркоидами *L. intestinalis* получены из уловов в бухте Монахово Чивыркуйского залива оз. Байкал в 1997–2005 гг. Вылов плотвы производился мальковым неводом и ставными сетями на постоянной станции с глубинами от 3 м до уреза воды в одни и те же сроки (25 июня—5 июля). Анализ зараженности плероцеркоидами этого ремнеца проведен на основе результатов неполного паразитологического исследования 807 особей хозяина в возрасте 0+ — 10+. Для характеристики линейного роста плотвы использовалась стандартная длина тела (расстояние от начала рыла до начала хвостового плавника) [4]. Возраст плотвы определялся по чешуе [9].

Статистический анализ данных проводили с помощью программы Microsoft Excel. Для оценки зараженности плотвы плероцеркоидами *L. intestinalis* использовали общепринятые в паразитологии показатели: экстенсивность инвазии и индекс обилия.

Результаты и обсуждение

Отмечена стабильность уровня зараженности плотвы *L. intestinalis* в Чивыркуйском заливе оз. Байкал в возрастных группах 2+–7+ в четырехлетнем ряду наблюдений [6], что дает основание проводить анализ зараженности хозяина этим ремнецом по возрастным группам 0+–10+ в объединенной пробе за ряд лет (1997–2005 гг.).



Сеголетки плотвы в Чивыркуйском заливе оз. Байкал не заражены плероцеркоидами *L. intestinalis*, двухлетки (1+) инвазированы ими. В последующих возрастных группах уровень зараженности плероцеркоидами этого ремнеца увеличивается до максимума у четырехлеток (3+). У пятилеток (4+) уровень зараженности *L. intestinalis* значительно снижается, в последующих возрастных группах этот уровень продолжает уменьшаться до минимума у восьмилеток (7+). В возрасте 8+–10+ плотва не заражена этим ремнецом (табл. 1).

Таблица 1

Динамика зараженности плотвы плероцеркоидами *Ligula intestinalis* по возрастным группам хозяина в Чивыркуйском заливе оз. Байкал

Возрастные группы плотвы	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия, экз.	Число исследованных рыб
0+	0	0	116
1+	7,4	0,09	54
2+	15,1	0,20	93
3+	30,8	0,54	91
4+	13,8	0,22	109
5+	11,1	0,23	90
6+	7,3	0,16	109
7+	2,2	0,03	93
8+–10+	0	0	52

Отсутствие плероцеркоидов *L. intestinalis* у сеголеток плотвы и их обнаружение у двухлеток подтверждают ранее выдвинутое предположение о заражении этого хозяина в Чивыркуйском заливе оз. Байкал с возраста 1+ [5]. Максимальный уровень зараженности плотвы плероцеркоидами *L. intestinalis* в этом заливе в возрасте 3+ и значительное снижение этого уровня в последующих возрастных группах предоставили возможность использования показателей зараженности этим ремнецом для расчета смертности хозяина от паразитарного фактора в течение роста возрастной группы 3+ к возрасту 4+ [6]. В трех водоемах Франции отмечена сходная динамика зараженности плотвы плероцеркоидами *L. intestinalis* в возрастных рядах хозяина: отсутствие ремнеца у сеголеток, минимум у двухлеток (1+), максимум в возрасте 2+–3+, резкое снижение в возрасте 4+–5+ и отсутствие в возрасте старше 6+. Такое значительное уменьшение уровня зараженности плотвы этим ремнецом в возрасте 4+ в трех водоемах объясняется, предположительно, также смертностью от паразитарного фактора [13].

Стандартная длина тела плотвы в возрасте 1+ и 2+ у зараженных *L. intestinalis* особей больше, чем у незараженных. У четырехлеток (3+) плотвы, наоборот, этот показатель зараженных ремнецом особей меньше, чем у незараженных. В последующих возрастных группах (4+–6+) стандартная длина тела зараженных *L. intestinalis* особей также меньше, чем у незараженных (табл. 2). Различия по этому показателю между зараженными *L. intestinalis* и незараженными особями плотвы статистически достоверны в упомянутых возрастных группах (1+–6+). Вследствие очень малого количества зараженных плероцеркоидами *L. intestinalis* экземпляров плотвы в возрасте 7+ (2 из 93 исследованных) не представляется возможным статистически корректное сравнение стандартной длины тела особей хозяина, инвазированных этим ремнецом и не инвазированных им (при этом средняя стандартная длина двух зараженных особей плотвы в возрасте 7+ значительно меньше, чем незараженных).

В одном из водоемов Франции в возрастных группах плотвы 1+ и 2+ отмечены такие же соотношения длины тела между зараженными плероцеркоидами *L. intestinalis* особями плотвы и не зараженными ими, как в Чивыркуйском заливе оз. Байкал: инвазированные особи хозяина этих возрастных групп имели большую длину тела, чем незараженные. В возрасте 3+ и 4+ различия по длине тела между зараженными и незараженными рыбами не отмечены. Примечательно, что увеличение длины тела зараженного *L. intestinalis* хозяина в возрасте 1+



и 2+ наблюдается только в том водоеме, в котором значительно (кратно) выше уровень инвазии хозяина этим ремнем по сравнению с двумя другими водоемами [13].

Таблица 2

Стандартная длина тела зараженной и не зараженной плероцеркоидами *Ligula intestinalis* плотвы в Чивыркуйском заливе оз. Байкал

Возраст плотвы	Группа плотвы	Число рыб в группе	Стандартная длина тела плотвы, мм	p
1+	З	4	78,3±1,8	0,0006*
	Н	50	66,4±2,2	
2+	З	14	100,5±2,6	0,039*
	Н	79	93,9±1,1	
3+	З	28	116,4±1,9	0,022*
	Н	63	121,8±1,3	
4+	З	15	132,8±3,5	0,0004*
	Н	94	149,3±1,8	
5+	З	10	157,8±7,1	0,016*
	Н	80	175,8±1,5	
6+	З	8	180,4±8,2	0,015*
	Н	101	206,0±2,6	

Примечание. З — зараженная плероцеркоидами *Ligula intestinalis* плотва, Н — незараженная плотва, p — уровень значимости достоверности различий, * различие достоверное. Средняя стандартная длина тела плотвы дана со стандартной ошибкой.

Для объяснения большего роста инвазированной *L. intestinalis* плотвы в возрасте 1+ и 2+ по сравнению с неинвазированной этим ремнем выдвигаются 4 гипотезы. Во-первых, плероцеркоиды *L. intestinalis* могут выделять вещества, усиливающие рост рыб. Во-вторых, плероцеркоиды этого ремня могут специализироваться в эксплуатации репродуктивной системы хозяев, например, направляя энергию от развития гонад в сторону роста тела. В-третьих, *L. intestinalis* влияет на поведение рыб таким образом, что у них увеличиваются пищевые потребности и зараженные рыбы проводят больше времени для нагула. Наконец, в-четвертых, увеличение длины рыб может быть либо адаптивной реакцией на паразита, либо воздействием самого паразита на хозяина для повышения шансов попадания к окончательным хозяевам [13]. Квинтэссенцией этих гипотез является то, что увеличение длины тела зараженных плероцеркоидами *L. intestinalis* рыб направлено, по всей видимости, на увеличение вероятности завершения жизненного цикла ремня в организме рыбоядных птиц. Необходимы дальнейшие полевые и экспериментальные исследования для аргументированного выбора наиболее адекватной (или адекватных) из представленных гипотез.

В целом влияние плероцеркоидов *L. intestinalis* на линейный рост плотвы в Чивыркуйском заливе оз. Байкал проявляется двояким образом: длина тела зараженных рыб в возрасте 1+ и 2+ больше, чем незараженных, а в возрасте 3+–6+ — меньше. Для такого разнонаправленного воздействия ремня на линейный рост хозяина нами предлагается термин «реверсивное влияние». Ревёрс (от латинского *reversus* «обратный») — изменение хода механизма на обратный, противоположный. Понятие «реверсивный» применяется в биологии, например, при характеристике одного из типов внутриареального расселения, который является вторичным (реверсивным) заселением покинутых ранее территорий, осуществляющимся при увеличении численности в изолированной популяции [3].

Закключение

Относительная численность плероцеркоидов *L. intestinalis* в возрастном ряду плотвы от 0+ до 10+ в Чивыркуйском заливе оз. Байкал изменяется нелинейно: отсутствие у се-

голеток, минимум в возрасте 1+, возрастание до максимума у четырехлеток (3+), резкое снижение у пятилеток (4+), дальнейшее уменьшение до минимума у восьмилеток (7+) и отсутствие в возрасте 8+–10+.

Влияние плероцеркоидов *L. intestinalis* на линейный рост плотвы в Чивыркуйском заливе оз. Байкал, проявляющееся в увеличении длины тела у зараженных особей хозяина по сравнению с незараженными в младшевозрастных группах (1+ и 2+) и в ее уменьшении в возрасте хозяина 3+–6+, нами предложено называть «реверсивным».

Работа выполнена по проекту СО РАН VI.51.1.3. при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №16-04-01213.

Литература

1. Венедиктов С.Ю., Апсолохова О.Д. Влияние плероцеркоидов *Ligula intestinalis* на линейно-весовые показатели сибирской плотвы *Rutilus rutilus lacustris* (Cypriniformes, Cyprinidae) Вилюйского водохранилища // Российский паразитологический журнал. — 2008. — Вып. 1. — С. 72–75.
2. Дубинина М.Н. Ремнецы (Cestoda: Ligulidae) фауны СССР. — М.–Л.: Наука, 1966. — 261 с.
3. Залетаев В.С. Жизнь в пустыне (географо-биогеоценотические и экологические проблемы). — М.: Мысль, 1976. — 271 с.
4. Макеева А.П., Павлов Д.С., Павлов Д.А. Атлас молоди пресноводных рыб России. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. — 383 с.
5. Пронин Н.М., Пронина С.В. Гостально-пространственное распределение плероцеркоидов ремнецов (Pseudophyllidea: Ligulidae) и экология *Ligula intestinalis* в водоемах бассейна озера Байкал // Проблемы цестодологии: (Сб. науч. тр. ЗИН РАН). — СПб., 2005. — Вып. 3. — С. 207–228.
6. Пронин Н.М., Пронина С.В. Возрастная динамика зараженности плотвы плероцеркоидами *Ligula intestinalis* (Cestoda: Ligulidae) и возможность использования ее для расчета смертности хозяина // Паразитология. — 2014. — Т. 48, вып. 3. — С. 245–250.
7. Решетникова А.В. Влияние плероцеркоида *Digamma interrupta* Rud. на рост леща // Зоол. журн. — 1965. — Т. 44, вып. 5. — С. 734–739.
8. Рыбы озера Байкал и его бассейна / Н.М. Пронин, А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок [и др.]. — Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 2007. — 284 с.
9. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. — М.: Изд-во АН СССР, 1959. — 164 с.
10. Arnott S.A., Barber I., Huntingford F.A. Parasite-associated growth enhancement in a fish–cestode system // Proc. R. Soc. Lond. B. — 2000. — V. 267, N 1444. — P. 657–663. DOI: 10.12737/21 10.1098/rspb.2000.1052.
11. Barber I., Svensson P.A. Effects of experimental *Schistocephalus solidus* infections on growth, morphology and sexual development of female three-spined sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus* // Parasitology. — 2003. — V. 126, N 4. — P. 359–367. DOI: 10.12737/21 10.1017/S0031182002002925.
12. Ergönül M.B., Altındağ A. 2005. The effects of *Ligula intestinalis* plerocercoids on the growth features of tench, *Tinca tinca* // Turk. J. Vet. Anim. Sci. — 2005. — V. 29, N 6. — P. 1337–1341.
13. Loot G., Poulin R., Lek S., Guégan J. F. The differential effects of *Ligula intestinalis* (L.) plerocercoids on host growth in three natural populations of roach, *Rutilus rutilus* (L.) // Ecol. Freshw. Fish. — 2002. — V. 11, N 3. — P. 168–177. DOI: 10.12737/21 10.1034/j.1600-0633.2002.00006.x
14. Pitt C.E., Grundmann A.W. A study into the effects of parasitism on the growth of the yellow perch produced by the larvae of *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758) Gmelin 1790 // Proc. Helm. Soc. Wash. — 1957. — V. 24, N 2. — P. 73–80.
15. Wright H. A., Wootton R. J., Barber I. The effect of *Schistocephalus solidus* infection on meal size of three-spined stickleback // J. Fish. Biol. — 2006. — V. 68, N 3. — P. 801–809. DOI: 10.12737/21 10.1111/j.0022-1112.2006.00966.x.

References

1. Venediktov S.Yu., Apsolikhova O.D. The influence of *Ligula intestinalis* on linear-weight parameters of Siberian roach *Rutilus rutilus lacustris* (Cypriniformes, Cyprinidae) of Viluy water basins. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal* [Russian Journal of Parasitology], 2008, no. 1, pp. 72–75. (in Russian)
2. Dubinina M.N. *Remnetsy (Cestoda: Ligulidae) fauny SSSR* [Cestodes of the fauna in the USSR]. Moscow, Leningrad, Nauka, 1966. 261 p. (in Russian)
3. Zaletaev V.S. *Zhizn' v pustyne (geografo-biogeotsenoticheskie i ekologicheskie problemy)* [Life in the desert (geography-biogeocenotic and ecology problems)]. Moscow, Mysl' Publ., 1976. 271 p. (in Russian)
4. Makeeva A.P., Pavlov D.S., Pavlov D.A. *Atlas molodi presnovodnykh ryb Rossii* [Atlas of larvae and



juveniles of freshwater fishes of Russia]. Moscow, KMK, 2011. 383 p. (in Russian)

5. Pronin N.M., Pronina S.V. Distribution of plerocercoids (Pseudophyllidea: Ligulidae) on host and space and ecology *Ligula intestinalis* in the Lake Baikal basin. *Problemy tsestodologii* [The problems of cestodology], St. Petersburg, 2005, i. 3, pp. 207–228. (in Russian)

6. Pronin N.M., Pronina S.V. Age-related dynamics of roach infection with *Ligula intestinalis* (Cestoda: Ligulidae) plerocercoids and probability of its usage for the calculation of host death rate. *Parazitologiya* [Parasitology], 2014, v. 48, i. 3, pp. 245–250. (in Russian)

7. Reshetnikova A.V. Effect of *Digramma interrupta* plerocercoids on the growth of bream. *Zoologicheskii zhurnal* [Russian Journal of Zoology], 1965, v. 44, i. 5, pp. 734–739. (in Russian)

8. Pronin N.M., Matveev A.N., Samusenok V.P. et al. *Ryby ozera Baykal i ego basseyna* [Fishes of the lake Baikal and its basin]. Ulan-Ude, Buryat Scientific Center of SB RAS, 2007. 284 p. (in Russian)

9. Chugunova N.I. *Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryb* [Guidance on age and growth studies of fishes]. Moscow, USSR Academy of Sciences, 1959. 164 p. (in Russian)

10. Arnott S.A., Barber I., Huntingford F.A. Parasite-associated growth enhancement in a fish–cestode system. *Proc. R. Soc. Lond. B*, 2000, vol. 267, no. 1444, pp. 657–663.

11. Barber I., Svensson P.A. Effects of experimental *Schistocephalus solidus* infections on growth, morphology and sexual development of female three-spined sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus*. *Parasitology*, 2003, vol. 126, no. 4, pp. 359–367.

12. Ergönül M.B., Altındağ A. The effects of *Ligula intestinalis* plerocercoids on the growth features of tench, *Tinca tinca*. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 2005, vol. 29, no. 6, pp. 1337–1341.

13. Loot G., Poulin R., Lek S., Guégan J. F. The differential effects of *Ligula intestinalis* (L.) plerocercoids on host growth in three natural populations of roach, *Rutilus rutilus* (L.). *Ecol. Freshw. Fish*, 2002, vol. 11, no. 3, pp. 168–177.

14. Pitt C.E., Grundmann A.W. A study into the effects of parasitism on the growth of the yellow perch produced by the larvae of *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758) Gmelin 1790. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 1957, vol. 24, no. 2, pp. 73–80.

15. Wright H. A., Wootton R. J., Barber I. The effect of *Schistocephalus solidus* infection on meal size of three-spined stickleback. *J. Fish. Biol.*, 2006, vol. 68, no. 3, pp. 801–809.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21654

Received: 14.12.2015

Accepted: 01.08.2016

THE LINEAR GROWTH OF ROACH INFECTED WITH *LIGULA INTESTINALIS* PLEROCERCOIDS IN THE CHIVYRKUYSKY BAY OF THE LAKE BAIKAL

Dugarov Z.N.¹, Rinchinov Z.A.²

¹Institute of General and Experimental Biology SB RAS, 670047, Russia, Ulan-Ude, Sakhyanovoy st., 6, e-mail: zhar-dug@biol.bscnet.ru

²Buryat State University, 670000, Russia, Ulan-Ude, Smolin st., 24a

Abstract

Objective of research: The purpose of the study is to investigate the influence of *Ligula intestinalis* plerocercoids on linear growth of roach *Rutilus rutilus* in the Chivyркуysky bay of the lake Baikal.

Materials and methods. Roach was caught on a permanent station in the Monakhovo creek of Chivyркуysky bay of the lake Baikal at the same time interval (June 25–July 5) in 1997–2005. The analysis of roach infection with *L. intestinalis* plerocercoids was performed based on incomplete parasitological dissections of 807 host specimens at the age of 0+ to 10+. Standard



body length (the distance from the tip of the snout to the anterior end of the caudal fin) was used to characterize the linear growth of roach.

Results and discussion. *L. intestinalis* plerocercoids wasn't found out in underyearlings (0+) of roach. The host began to be infected with this tapeworm at the age of 1+. The maximum infection level with *L. intestinalis* plerocercoids was observed in roach at the age of 3+. That one was significantly reduced in the age of 4+. The infection level of roach with *L. intestinalis* continued to decrease in the next age groups, going down to a minimum at the age of 7+. The roach wasn't infected with this tapeworm at the age of 8+–10+. A significant reduction of the infection level in the roach in the age classes 4+ and older after the maximum at the age of 3+ was probably associated with parasite-induced mortality of the host during the growth of the age group 3+ to 4+.

A standard body length of roach specimens infected with *L. intestinalis* at the age of 1+ and 2+ was greater than that of uninfected ones. In contrast, the standard body length of the roach specimens infected with this tapeworm was less than that of uninfected ones in subsequent age classes (3+–6+). Differences of standard body length between roach specimens infected with *L. intestinalis* and uninfected ones were statistically significant in the above-mentioned age groups (1+–6+). The effect of *L. intestinalis* plerocercoids on the linear growth of the roach in Chivyrkuysky Bay of the lake Baikal was manifested in an increase of body length of infected host specimens compared to uninfected ones in young age groups (1+ and 2+) and, vice versa, in one's decrease in age groups 3+–6+. We proposed to call this effect "reversive".

Keywords: *Ligula intestinalis*, plerocercoids, tapeworm, roach, linear growth, standard length.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 15.02.2016
Принята в печать 17.09.2016

УДК 619:616.995.121
DOI: 10.12737/21655

Для цитирования:

Ефремов А.Ю. Особенности гельминтозов крупного рогатого скота и овец в Калининградской области // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 319–324

For citation:

Efremov A. Yu. Features of helminthoses in cattle and sheep in the Kaliningrad region // Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 319–324

ОСОБЕННОСТИ ГЕЛЬМИНТОЗОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ОВЕЦ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ефремов А.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 236000, Калининград, Советский проспект, д. 1, e-mail: alexandrdrdr@list.ru

Реферат

Цель исследования — Увеличению поголовья и повышению молочной, мясной продуктивности животных препятствуют паразитарные болезни, среди которых особенно опасны гельминтозы. Поэтому важной задачей является разработка высоко эффективных антигельминтных препаратов широкого спектра действия, их оптимальных доз и схем дегельминтизаций с учетом особенностей эпизоотологии разных гельминтозов.

Материалы и методы. Исследования проведены в хозяйствах Багратионовском, Гвардейском, Гурьевском, Зеленоградском, Нестеровском, Краснознаменском, Славском, Гусевском, Неманском, Правдинском, Полесском, Озерском, Черняховском районах Калининградской области. Отдельные этапы работы выполнены на кафедре зоотехнии Калининградского государственного технического университета. Происследовано 680 голов крупного рогатого скота и 370 овец.

Результаты и обсуждение. Мониезиозы распространены во всех районах Калининградской области и причиняют животноводству значительный экономический ущерб. В Калининградской области, относящейся к зоне высокого увлажнения, оribатидные клещи на поверхности почвы появляются в активном состоянии в первой декаде апреля, затем нарастание их численности происходит до июля-августа. При заражении животных в конце пастбищного сезона, рост и развитие гельминтов протекают медленнее, чем в весенне-летний период. В профилактике мониезиозов жвачных животных ведущими мероприятиями являются профилактические (преимагинальные) дегельминтизации, а также рациональное использование пастбищ.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, овцы, козы, «Монизен», «Гельмицид», дегельминтизация.

Введение

Увеличение производства молока, мяса и других полноценных продуктов питания имеет стратегическое значение как важный показатель роста экономики страны и оптимизации внешнеэкономических отношений.

Увеличению поголовья и повышению молочной, мясной продуктивности животных препятствуют паразитарные болезни, среди которых особенно опасны гельминтозы.



При выпасе на пастбищах крупный рогатый скот и овцы могут заражаться на протяжении одного — трех месяцев фасциолами, парамфистоматами, мониезиями, стронгилятами желудочно-кишечного тракта, стронгилоидесами и диктиокаулюсами. Достаточно часто болезни проявляются в форме смешанных инвазий. Поэтому важной задачей ветеринарной науки и практики является разработка высоко эффективных антигельминтных препаратов широкого спектра действия, их оптимальных доз и схем дегельминтизаций с учетом особенностей эпизоотологии разных гельминтозов.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены с 2013 по 2016 гг. в Багратионовском, Гвардейском, Гурьевском, Зеленоградском, Нестеровском, Краснознаменском, Славском, Гусевском, Неманском, Правдинском, Полесском, Озерском, Черняховском районах Калининградской области. Отдельные этапы работы выполнены на кафедре зоотехнии Калининградского государственного технического университета.

Всего исследовано 680 голов крупного рогатого скота. Кроме того, на спонтанную зараженность гельминтами при помощи копроовоскопических и ларвоскопических методов исследовано 370 овец.

Яйца гельминтов в фекалиях жвачных животных обнаруживали при помощи методов последовательных промываний — по Г.А. Котельникову и Хренову, Фюллеборна. Учитывали количество яиц и личинок в 1 г фекалий (по Столлу).

Для дегельминтизации животных применяли препарат «Монизен» (НВЦ «Агроветзащита», г. Москва), в дозе 1 мл на 20 кг массы тела, перорально индивидуально однократно без предварительной диеты.

Совместно с сотрудниками ООО НВЦ «Агроветзащита» изучены фармако-токсикологические и антигельминтные свойства препарата «Гельмицид». Препарат производится в формах гранул и таблеток. В 1 г гранул содержится 70 мг оксиклозанида и 200 мг альбендазола, в одной таблетке (массой 1,8 г) — 360 мг альбендазола и 175 мг оксиклозанида.

Статистическая обработка цифровых показателей выполнена по Стьюденту-Фишеру на персональном компьютере Pentium-4 с использованием программ Microsoft Excel, Microsoft Access и BIostat. Достоверность результатов при альтернативной вариации определяли по П.Ф. Рокицкому.

Результаты исследований

Изучение эпизоотологии мониезиозов жвачных животных в Калининградской области осуществляли на основании результатов копроовоскопического исследования и гельминтологического вскрытия тонкого и толстого отделов кишечника крупного рогатого скота и овец на убойных пунктах хозяйств Правдинского, Озерского, Полесского, Зеленоградского, Славского и Нестеровского районов.

Мониезиозы распространены во всех районах Калининградской области и причиняют животноводству значительный экономический ущерб. Симптомы болезни выражены у телят в возрасте от 6-8 до 10-12 мес. В этой возрастной группе отмечено наибольшее отставание в росте и развитии, падеж до 20% от числа заболевших.

В Калининградской области, относящейся к зоне высокого увлажнения, орибатиidные клещи на поверхности почвы появляются в активном состоянии в первой декаде апреля, затем нарастание их численности происходит до июля-августа. Максимальная численность почвенных клещей в мае и в сентябре-октябре. В ноябре в верхнем слое почвы находится незначительное количество клещей, в этот период они мигрируют в более глубокие слои. Сезонная динамика мониезиоза телят коррелирует с периодами активности орибатиidных клещей. Первые случаи клинически выраженного мониезиоза среди телят наблюдаются в последней декаде мая — первой декаде июня ($ЭИ = 5,9 \pm 0,6\%$). Максимальные показатели экстенсивности инвазии отмечены в июне и июле — $16,3 \pm 1,0$ и $17,6 \pm 1,1\%$ соответственно. Затем количество инвазированных животных уменьшается и вновь повышается с сентября до декабря: сентябрь — $12,9 \pm 0,9\%$, октябрь — $14,3 \pm 0,9\%$, ноябрь — $15,1 \pm 1,0\%$, декабрь — $14,8 \pm 1,1\%$. К январю зараженность молодняка крупного рогатого скота мониезиями существенно снижается — $3,7 \pm 0,4\%$.



При изучении сезонной динамики мониезиозов крупного рогатого скота установлено, что на севере области (Славский, Зеленоградский районы) среди телят текущего года рождения заболевание начинает регистрироваться в конце мая, на юге (Багратионовский, Озерский, Правдинский районы) — в начале мая. Максимальная инвазия в северных районах отмечена в июне, в южных — в мае. Осенью зараженность телят постепенно снижается.

Среди телят текущего года рождения клинически выраженное заболевание начинает проявляться в июне. Пик инвазии приходится на июль-август. В последующем зараженность постепенно снижается. Мониезии (*M. benedeni*) остаются жизнеспособными в организме молодняка в течение всего стойлового периода. У молодняка 12-15 мес. возраста значительного подъема инвазии не наблюдается, максимум зараженности животных — с июня по сентябрь.

Сезонная динамика мониезиоза овец несколько отличается от таковой крупного рогатого скота. Достаточно высокая зараженность взрослых овец мониезиями отмечается в апреле — $22,1 \pm 1,7\%$, к июню наблюдается уменьшение уровня инвазии до $9,6 \pm 1,2\%$, в июле — вновь увеличение — $14,8 \pm 1,2\%$, а в августе — снижение до $7,6 \pm 0,8\%$. С октября инвазия нарастает и достигает максимума в декабре, к январю инвазированность животных значительно снижается.

В августе-октябре при увеличении влажности почвы и активизации орибатидных клещей наряду с отхождением значительной части гельминтов отмечается реинвазия молодняка и взрослых овец мониезиями (преимущественно *Moniezia benedeni*), однако второй подъем инвазии выражен слабо.

Часть цестод остается жизнеспособной в организме молодняка крупного рогатого скота и взрослых овец до весны следующего года. При заражении животных в конце пастбищного сезона, рост и развитие гельминтов протекают медленнее, чем в весенне-летний период.

В Нестеровском, Правдинском и Озерском районах отмечено существенное различие сезонной динамики мониезиоза овец (виды *Moniezia expansa* и *M. benedeni*), а также установлена зависимость зараженности разными видами мониезий от возраста животных. При мониезиозе, вызываемом *M. expansa*, ягнята заражаются в мае, пик инвазии отмечается в июле. К осени инвазированность ягнят уменьшается, в зимний период *M. expansa* не обнаруживаются. Мониезии *M. benedeni* в большей степени регистрируются у взрослых овец, а среди ягнят инвазия этим видом установлена в июле-августе с последующим максимумом в марте.

Комплекс профилактических мероприятий при мониезиозе сельскохозяйственных животных включает общие ветеринарно-санитарные и специальные мероприятия. Из общих мероприятий первостепенное значение имеет полноценное кормление животных, которое способствует поддержанию нормального физиологического состояния организма и повышению устойчивости к инвазии.

Основным специальным лечебно-профилактическим мероприятием при мониезиозе является дегельминтизация. Тактические или преимагинальные обработки жвачных животных следует проводить в мае — октябре. Цель их — воздействие на мигрирующие в организме преимагинальные стадии мониезий. Обязательным условием проведения лечебно-профилактических мероприятий является определение их эффективности. Экстенсивность антигельминтных препаратов при обработках животных в зимний и весенний периоды устанавливают по результатам копроовоскопических исследований через 45 дней после дегельминтизации.

В комплексе противогельминтных мероприятий необходимо проводить смену пастбищ, мелиоративные мероприятия, создавать культурные травостои.

Для определения терапевтической дозы препарата «Гельмицид» при мониезиозе крупного рогатого скота черно-пестрой породы проведено испытание препарата в форме таблеток и гранул. Препарат хорошо переносится животными и не вызывает побочных воздействий.

При мониезиозе «Гельмицид» показал эффективность у крупного рогатого скота в дозах 5,0, 7,5 и 10,0 мг/кг соответственно 90,9%, 96,6 и 100%; у овец в дозе 5,0 — 90,9%, 7,5 мг/кг и 10,0 мг/кг — 100%.

В профилактике мониезиозов жвачных животных ведущим мероприятием является профилактические (преимагинальные) дегельминтизации, а также рациональное использование пастбищ.



Для профилактики мониезиозов нельзя выпасать скот вблизи животноводческих ферм, так как панцирные клещи на таких участках в значительной мере заражены личинками мониезий. Не рекомендуется выпасать телят и ягнят во время росы и сразу после дождя.

В пастбищный период для телят текущего года рождения рекомендуется стойловое, стойлово-выгульное и стойлово-лагерное содержание. Под лагеря отводят территорию, на которой в течение двух предыдущих лет не выпасались зараженные мониезиями животные.

Телята должны регулярно получать минеральную подкормку. Преимагинальные дегельминтизации проводят для предотвращения падежа животных и загрязнения пастбищ яйцами мониезий.

Терапевтическую эффективность «Монизен» изучали на 50 телятах на ферме ООО «Залесский фермер» Полесского района. Исследование фекалий и гельминтологическое вскрытие показали, что применение «Монизен» в дозах 1,0 мл на 20 кг массы вызывает гибель половозрелых и неполовозрелых мониезий через 10-12 ч. Выделение цестод прекращается через 30-32 ч после дегельминтизации.

В ООО «Васильково» Гурьевского района проведен опыт по групповой этиотропной терапии телят текущего года рождения при мониезиозе. Инвазированным мониезиями телятам в возрасте до 8 месяцев индивидуально с комбикормом давали антигельминтик «Монизен» из расчета по 1,0 мл препарата на 25 кг массы тела. Препарат «Монизен» при групповом применении телятам показал эффективность 96,8%. Каких-либо осложнений и побочных действий не отмечено.

Результаты испытания препарата «Монизен» в производственных условиях позволили установить высокие цестодоцидные свойства. Экстенсивность составляет 94,6–100%. Токсическое действие препарата у всех дегельминтизированных животных не выявлено.

Профилактические дегельминтизации телят в зависимости от хозяйственных условий, эпизоотологических и метеорологических данных следует проводить в июне — июле. В неблагополучных по мониезиозу хозяйствах телят необходимо дегельминтизировать через 1,5-2 мес. после выгона на пастбище и после.

В комплексах по откорму крупного рогатого скота молодняк, как правило, находится на стойловом содержании или на открытых площадках с твердым покрытием. В таких хозяйствах отсутствуют условия для заражения животных мониезиями, постепенно снижается экстенсивность и интенсивность инвазии. Однако, учитывая возможный ввоз животных паразитоносителей из хозяйств-поставщиков, целесообразно проводить профилактические дегельминтизации 2 раза в год.

Выводы

В Калининградской области впервые подробно изучены распространение и особенности эпизоотологии мониезиозов домашних и диких жвачных животных.

Первые случаи клинически выраженного мониезиоза среди телят наблюдаются в последней декаде мая — первой декаде июня (ЭИ = $5,9 \pm 0,6\%$). Максимальные показатели экстенсивности инвазии в июне — июле соответственно $16,3 \pm 1,0$ — $17,6 \pm 1,1\%$. Затем количество инвазированных животных уменьшается и вновь увеличивается в осенний период: сентябрь — $12,9 \pm 0,9\%$, октябрь — $14,3 \pm 0,9\%$, ноябрь — $15,1 \pm 1,0\%$, декабрь — $14,8 \pm 1,1$. Высокая зараженность взрослых овец мониезиями — в апреле ($22,1 \pm 1,7\%$), к июню наблюдается уменьшение уровня инвазии ($9,6 \pm 1,2\%$), в июле — увеличение ($14,8 \pm 1,2\%$), а в августе — снижение ($7,6 \pm 0,8\%$). С октября инвазия нарастает (ЭИ = $17,4\%$) и достигает максимума в ноябре — декабре (ЭИ = $18,9\%$), к январю инвазированность животных значительно снижается. В августе — октябре при увеличении влажности почвы и активизации орибатидных клещей отмечается реинвазия молодняка и взрослых овец *M. benedeni*. Второй подъем инвазии — незначительный.

При мониезиозе крупного рогатого скота и овец препарат «Монизен» в дозах 1,0 мл на 20 кг массы тела показал высокую экстенс-эффективность (более 95%). Препарат не токсичен и не проявляет побочных действия даже при увеличении дозы в 2-2,5 раза.

Высокая антигельминтная эффективность препарата «Гельмицид» установлена при мониезиозе жвачных животных. Полное освобождение животных от мониезий наблюдается при использовании доз — 7,5 и 10 мг/кг массы тела животного однократно.



Заклучение

Разработанные нами комплексные лечебно-профилактические и противоэпизоотические мероприятия при мониезиезах жвачных животных с учетом подробной информации по сезонной динамике эпизоотического процесса, биологии и экологии промежуточных хозяев гельминтов, регламентированных схем дегельминтизаций, обработок участков пастбищ являются основой оздоровления животноводческих хозяйств Калининградской области от гельминтозов.

Литература

1. Архипов И.А. Антигельминтики: фармакология и применение. М., 2009. — 406 с.
2. Горохов В.В., Скира В.Н., Кленова И.Ф., Тайчинов У.Г., Воличев А.Н., Пешков Р. А., Майшева М.А., Горохова Е.В., Мельникова Л.Е., Самойловская Н.А., Ермаков И.В. Эпизоотическая ситуация по основным гельминтозам Российской Федерации // Сборник «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». — М., 2010. — С. 124–131.
3. Демидов Н.В. Гельминтозы животных. Справочник. — М.: ВО «Агропромиздат», 1987. — 335 с.
4. Муромцев А.Б. Основные гельминтозы жвачных животных в Калининградской области (эпизоотология, патогенез, лечебно-профилактические мероприятия): автореф. дис. ... д-ра вет. наук. — Санкт-Петербург, 2008. — С. 26-27.
5. Муромцев А.Б., Муромцева Я.М. Особенности мониезиезов крупного рогатого скота и овец в Калининградской области // XVI Международная научно-практическая конференция «Современные технологии сельскохозяйственного производства» Материалы конференции, Гродно 2013. — 261 с.
6. Новак М.Д., Енгашев С.В. Паразитарные болезни животных. Учеб. пособие. — М.: РИОР: ИНФРА, 2013. — С. 44-49.
7. Успенский А.В., Горохов В.В. Паразитарные зоонозы. — М.: Россельхозакадемия, ВИГИС, 2012. — С.24-28.
8. Boch J., Supperer R. Veterinarmedizinische Parasitologie. — Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey, 1977. — S. 44.

References

1. Arkhipov I.A. *Antigel'mintiki: farmakologiya i primenenie*. [Anthelmintics: pharmacology and application]. M., 2009. 406 p. (In Russian)
2. Gorohov V. V, Skira V. N, Klenova I. F., Tajchinov U. G., Volichev A. N., Peshkov R. A, Majsheva M. A, Gorohova E. V., Melnikova L. E., Samoylovskaya N. A., Ermakov I. V. Epizootological situation on the main helminthoses in the Russian Federation. Mater. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» [Proc. of sci. conf. «Theory and practice of the struggle against parasitic diseases»]. Moscow, 2010, pp. 124-131. (In Russian)
3. Demidov N. V. Gel'mintozы zhivotnyh. Spravochnik. [Helminthoses in animals. Manual]. M., Agropromizdat, 1987. 335 p. (In Russian)
4. Muromtsev A. B. *Osnovnye gel'mintozы zhvachnyh zhivotnyh v Kaliningradskoj oblasti (epizootologiya, patogenez, lechebno-profilakticheskie meroprijatiya): avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk*. [Main helminthoses in ruminants of the Kaliningrad region (epizootology, pathogenesis, treatment and prevention measures). Abst. doct. diss... vet. sci.]. St. Petersburg, 2008, pp.26-27. (In Russian)
5. Muromtsev A. B., Muromtseva Ya. M. Features of monieziasis in cattle and sheep in the Kaliningrad region. XVI *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Sovremennye tehnologii sel'skhozaystvennogo proizvodstva» Materialy konferentsii*. [Proc. of XVI Int. sci.-pract. conf. «Modern technologies in the agricultural industry»]. Grodno, 2013. 261 p. (In Russian)
6. Novak M. D., Engashev S. V. *Parazitarnye bolezni zhivotnyh. Ucheb. posobie*. [Parasitic diseases in animals. Manual.]. M., RIOR INFRA, 2013, pp. 44-49. (In Russian)
7. Uspenskiy A. V., Gorokhov V. V. *Parazitarnye zoonozy* [Parasitic zoonoses]. M., Russ. Acad. of Agr. Sci., VIGIS, 2012, pp. 24-28. (In Russian)
8. Boch J., Supperer R. Veterinarmedizinische Parasitologie. Berlin und Hamburg, Verlag Paul Parey, 1977. 44 p.



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21655

Received: 15.02.2016

Accepted: 17.09.2016

FEATURES OF HELMINTHOSES IN CATTLE AND SHEEP IN THE KALININGRAD REGION

Efremov A.Yu.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Kaliningrad State Technical University», 236000, Kaliningrad, 1 Sovetsky prosp., e-mail: alexandrdrdr@list.ru

Abstract

Objective of research: Parasitic diseases of which helminthoses are the most dangerous, lead to decrease in livestock numbers, milk and meat production. Therefore, the important task is to develop highly effective broad-spectrum anthelmintics, optimal doses of their application and schedules for dehelminthization taking into account epizootological features of different helminthoses.

Materials and methods: Research was carried out at livestock farms of Bagrationovsky, Gvardeysky, Guryevsky, Zelenogradsky, Nesterovsky, Krasnoznamensky, Slavsky, Gusevsky, Nemansky, Prabdinsky, Polesky, Ozersky, Chernyakhovsky districts of the Kaliningrad region.

Some jobs were conducted at the Department of Zootechnics of Kaliningrad State Technical University. 680 cattle and 370 sheep heads were investigated.

Results and discussion: Monieziasis is spread in all districts of the Kaliningrad region, and causes significant economic damage to livestock.

In the Kaliningrad region located in the area of over-moistening, oribatid mites appear on the soil surface in the first decade of April, then the increase in mite numbers is observed until July-August. At infestation of animals at the end of the pasture period, growth and development of helminths is slower than in spring and summer seasons. Preventive (pre-imaginal) dehelminthizations and efficient use of pastures are leading measures for the prevention of monieziasis in ruminants.

Keywords: cattle, sheep, goats, «Monizen», «Helmicide», dehelminthization.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ
ПАЗАРИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 07.02.2016
Принята в печать 01.08.2016

УДК 591.69-9:599.742.41:639.1.09-513
DOI: 10.12737/21656

Для цитирования:

Жигилева О.Н., Усламина И.М. Неблагоприятная эпизоотическая обстановка по нематодозам в популяциях соболя *Martes zibellina* и лесной куницы *M. martes* Западной Сибири // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 325–331

For citation:

Zhigileva O.N., Uslamina I.M. The unfavorable epizootic situation on nematode infestation of populations of the sable *Martes zibellina* and the pine marten *M. martes* in Western Siberia. *Russian Journal of Parasitology*, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 325–331

НЕБЛАГОПРИЯТНАЯ ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ПО НЕМАТОДОЗАМ В ПОПУЛЯЦИЯХ СОБОЛЯ *MARTES ZIBELLINA* И ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ *M. MARTES* ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Жигилева О.Н., Усламина И.М.

Тюменский государственный университет, 625043, г. Тюмень, ул. Пирогова, 3, e-mail: zhigileva@mail.ru, inna_golovacheva@mail.ru

Реферат

Цель исследований: изучение зараженности нематодами соболя и лесной куницы Западной Сибири.

Материалы и методы: с применением метода неполного вскрытия желудочно-кишечного тракта и легких было исследовано 169 соболей и 18 лесных куниц. Животные были добыты в ходе лицензионного промысла в 2009–2011 и 2014–2015 гг. в 8 районах Западной Сибири от южной тайги до северной лесостепи.

Результаты и обсуждение. У соболя и лесной куницы в Западной Сибири выявлено 4 вида паразитических нематод, два из которых (*Crenosoma petrovi*, *Filaroides martis*) локализованы в легких и два вида (*Capillaria putorii*, *Strongyloides martis*) — в кишечнике. Экстенсивность инвазии легочными нематодами достигала 80%, кишечными — 40%. Интенсивность инвазии варьировала от 26 до 358 нематод на одно животное. *F. martis* — наиболее патогенный и часто встречающийся гельминт у куниц в Западной Сибири. Лесная куница заражена этим видом нематод на 53,3%, соболю — на 26,5%. Наибольшие показатели обилия наблюдались у кишечной нематоды *S. martis*. Экстенсивность инвазии лесной куницы этим видом составила 42,8%, индекс обилия — 8,29 гельминтов на особь. У соболя эти показатели были равны 9,1% и 1,18, соответственно. Лесная куница была заражена *F. martis* и *S. martis* больше, чем соболю ($p < 0,05$). Экстенсивность инвазии повышалась в направлении с северо-востока (тайга) на юго-запад (подтайга), что отражает напряженность очагов гельминтозов в биоценозах Западной Сибири. В зоне лесостепи у лесной куницы инвазия не была обнаружена. В 2014–2015 гг. по сравнению с предыдущим периодом исследования (2009–2011 гг.) экстенсивность инвазии кишечными нематодами возросла в 1,5–2 раза, а высоко патогенными легочными паразитами — в 3 раза. Увеличение зараженности гельминтами может быть обусловлено ростом плотности популяций животных.

Ключевые слова: соболю; *Martes zibellina*; лесная куница; *Martes martes*; зараженность; нематоды.

Введение

Соболь *Martes zibellina* и лесная куница *M. martes* относятся к ценным охотничье-промысловым видам. На численность их популяций существенное влияние могут оказывать паразиты. По литературным данным, природные популяции соболя и лесной куницы инвазированы гельминтами на 60–80%. У соболя в пределах ареала зарегистрировано 32 вида гельминтов, включая 24 вида нематод, 4 — цестод, 2 — трематод и 2 — акантоцефал, у куницы — 29 видов, в том числе 19 — нематод, 5 — трематод и 5 — цестод [4]. Как по видовому разнообразию, так и по показателям инвазии преобладают нематоды. Например, в Воронежской области инвазированность лесной куницы нематодами достигает 100%, в то время как цестодами и трематодами — 14,7% [8]. На севере Европейской части России у соболя найдено 8 видов гельминтов, у лесной куницы — 12 [9], в Западной Европе гельминтофауна лесной куницы более разнообразна [11].

Фауна гельминтов кунных Западной Сибири практически не исследована. Есть указания на существование в Западной Сибири мощного очага филяриидоза кунных. В этом очаге у зараженных соболей в 2,5 раза сокращается средняя продолжительность жизни, в 1,5–2,8 раза возрастает уровень общей смертности, снижается потенциальная плодовитость самок [6].

Цель данной работы — исследование зараженности нематодами соболя и лесной куницы Западной Сибири.

Материалы и методы

Материалом для исследования служили тушки соболя и лесной куницы, добытых охотниками в промысловые сезоны 2009–2010, 2010–2011 и 2014–2015 гг. в 8 районах юга Западной Сибири (рис. 1). Всего было исследовано 187 особей, в том числе 169 соболей и 18 лесных куниц.

Зимний рацион животных изучали на основании изучения содержимого желудков. Для определения видового состава гельминтов проводили неполное вскрытие желудочно-кишечного тракта и легких с применением методик последовательного промывания и компрессирования. Видовая идентификация гельминтов осуществлялась по определителю [3].

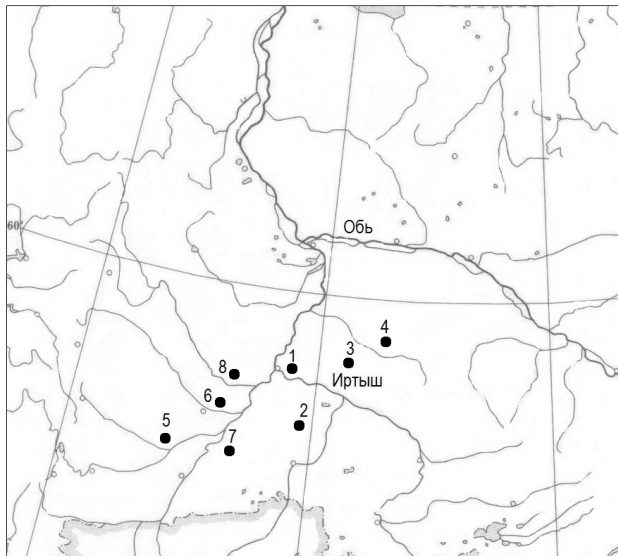


Рис. 1. Места сбора материала: 1 — Тобольский, 2 — Вагайский, 3 — Уватский, 4 — Нефтеюганский, 5 — Исетский, 6 — Тюменский, 7 — Ялуторовский, 8 — Нижнетавдинский районы Тюменской области.



Результаты и обсуждение

В легких и кишечниках соболя и лесной куницы было обнаружено 4 вида нематод: *Capillaria putorii* Rudolphi, 1819, *Strongyloides martis* Petrov, 1940, *Crenosoma petrovi* Morosov, 1939, и *Filaroides martis* Werner, 1782. Кишечные гельминты *C. putorii* и *S. martis* обнаружены у 32 и 15% соболей соответственно. Интенсивность заражения первым видом варьирует в пределах от 1 до 30 гельминтов на одно животное, второго вида — в пределах 1–50. Общее значение экстенсивности инвазии кишечными паразитами составило 40% (табл. 1).

Таблица 1

Показатели зараженности соболя Уватского района (2014–2015 гг.)

Вид гельминта	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии	Индекс обилия
<i>Capillaria putorii</i>	32,5 ± 0,44	4,69 ± 0,83	1,53 ± 0,44
<i>Strongyloides martis</i>	15,0 ± 0,22	3,50 ± 0,72	0,53 ± 0,22
Всего	40,0 ± 0,52	4,10 ± 0,85	1,02 ± 0,52

Наиболее многочисленным и патогенным видом является нематода *F. martis*, вызывающая филяриоз [2]. Она локализуется в виде капсул размером 3–7 мм в легких дефинитивного хозяина. У инвазированных животных в бронхах развивается катаральный процесс, возникает очаговая эмфизема [5]. Экстенсивность инвазии данным гельминтом составила 80%. Численность нематод варьировала от 26 до 358 на одно животное. Самцы и самки достоверно не различались по показателям зараженности нематодами.

Показатель экстенсивности инвазии легочными нематодами в 2014–2015 гг. значительно превышал таковой в 2009–2010 и 2010–2011 гг., когда он был равен 26,5% [14]. Показатели экстенсивности инвазии кишечными нематодами также были выше по сравнению с 2010–2011 гг. в 1,5–2 раза. Увеличение зараженности нематодами кунных в последние годы отмечают и другие авторы для экосистем европейской части России [8]. Высокие показатели зараженности гельминтами могут быть связаны с высокой плотностью популяций хозяев [1].

Изучение зимнего питания соболя выявило, что 10% исследованных желудков были пустыми, они не были учтены при расчетах. Среднее значение наполненности составило 53%. Основу питания соболя составили животные корма — 86%, преимущественно встречались мышевидные грызуны — 66% и птицы — 19% соответственно, на растительные корма приходилось 14%. Полученные сведения позволяют предположить, что на изучаемой территории популяции кунных не испытывают дефицита пищевых ресурсов.

Обычно у симпатрически обитающих видов кунных гельминтофауна различается из-за особенностей их экологии и различий в спектре питания [12]. Соболи и лесная куница — филогенетически близкие виды. В Западной Сибири их ареалы перекрываются в значительной степени, и между этими видами наблюдается интрогрессивная гибридизация [10, 15]. Обитающие в Западной Сибири соболь и лесная куница имеют одинаковый состав гельминтов, но различаются по показателям зараженности ими. Зараженность лесной куницы нематодами *F. martis* и *S. martis* достоверно больше, чем у соболя (табл. 2).

Таблица 2

Показатели зараженности нематодами разных видов кунных

Локализация	Виды гельминтов	Соболь		Лесная куница	
		Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия*	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия*
Кишечник	<i>C. putorii</i>	25,6	1,59	30,8	1,69
	<i>S. martis</i>	9,1	1,18	42,8**	8,29
Легкие	<i>C. petrovi</i>	23,1	4,08	38,5	6,23
	<i>F. martis</i>	26,5	2,36	53,3**	2,41

Примечание: * — индекс обилия легочных гельминтов указан в пересчете на 1 г легочной ткани, ** — достоверно по сравнению с соболем (p — 0,05).



Более высокая зараженность нематодами куницы по сравнению с соболем может быть обусловлена различиями в биологии сравниваемых видов [7], а также ее преимущественным обитанием в более южных (подтаежных) районах. Экстенсивность инвазии нематодами кунных повышается в направлении с северо-востока (тайга) на юго-запад (подтайга) (табл. 3). Это отражает напряженность очагов гельминтозов в биоценозах Западной Сибири. Кроме того, для юго-западных районов характерен более теплый климат, который благоприятен для развития и распространения заболеваний.

Таблица 3

Показатели зараженности нематодами кунных из разных районов

Район	Изучено животных	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии (min–max)
Нефтеюганский	7	14,29	1–9
Уватский	67	70,15	3–276
Тобольский	21	85,71	11–248
Вагайский	6	33,33	1–26
Нижнетавдинский	13	84,62	3–205
Тюменский	19	94,74	2–306
Ялуторовский	12	83,33	4–56
Исетский	2	0	0

В то же время в наиболее южном районе в зоне лесостепи у куниц инвазия не обнаружена. Лесостепные районы являются нетипичными местами обитания кунных. Здесь их популяция разрежена и нет условий для распространения инвазии. Различия в зараженности кунных гельминтами зачастую сильнее зависят от эколого-географических факторов, чем от их физиологии [13].

Данные о зараженности гельминтами соболя и лесной куницы могут быть использованы для рациональной организации их промысла, а также как отправная точка паразитологического мониторинга популяций кунных на территории Западной Сибири.

Заключение

На территории Западной Сибири выявлена неблагоприятная эпизоотическая ситуация, связанная с высокими показателями зараженности соболя и лесной куницы легочными нематодами. По сравнению с предыдущим периодом исследования (2009–2011), в 2014–2015 гг. экстенсивность инвазии кишечными нематодами возросла в 1,5–2 раза, а высоко патогенными легочными паразитами — в 3 раза. Известно, что эти патогенные нематоды играют существенную роль в регуляции численности популяций кунных. Поскольку выявлена хорошая обеспеченность соболя кормовыми ресурсами, увеличение паразитарной нагрузки связано, скорее всего, не с ослаблением животных, а обусловлено ростом плотности популяции. В пользу этого предположения свидетельствует и характерное изменение показателей зараженности — увеличение экстенсивности инвазии при уменьшении интенсивности заражения.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. (Госконтракт № П712). Выражаем признательность С.В. Петровицовой (Отдел регулирования использования объектов животного мира Управления по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Тюменской области), Д.В. Андриенко, Д.Н. Низовцеву и И.Б. Чебоксаровой (Тюменский госуниверситет) за содействие в сборе и обработке материала.



Литература

1. Власов Е.А., Малышева Н.С., Вагин Н.А. Самофалова Н.А., Самойловская Н.А., Малахова Е.И., Горохов В.В. и др. Гельминты хищных млекопитающих Центрально-Черноземного заповедника. // Российский паразитологический журнал. — 2014. — № 3. — С. 7–11.
2. Граков Н. Н. Филяридоз и скрябингилез лесной куницы и их влияние на состояние популяции этого вида. // Труды ВНИИ животного сырья и пушнины. — 1962. — № 19. — С. 298–314.
3. Козлов Д. П. Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР. —М.: Наука, 1977. — 274 с.
4. Контримавичус В.Л. Гельминтофауна куньих (Mustelidae) СССР. // Гельминты животных северных районов СССР: труды гельминтологической лаборатории. Т. 17. — М.: Наука, 1966. — С. 158–182.
5. Контримавичус В.Л. Гельминтофауна куньих и пути ее формирования. —М.: Наука, 1969. — 386 с.
6. Монахов В.Г. Экологическая структура популяций соболя в очаге инвазии филяридоза // Экология. — 1999. — № 6. — С. 455–463.
7. Павлинин В.Н. Отношения между близкими видами млекопитающих в районах соприкосновения их ареалов (на примере отношений куницы и соболя на Урале): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Свердловск, 1964. — 42 с.
8. Ромашова Е.Н., Рогов М.В., Ромашов Б.В., Никулин П.И. Гельминты диких плотоядных Воронежской области: эколого-фаунистический анализ. // Российский паразитологический журнал. — 2014. — № 1. — С. 23–33.
9. Юшков В.Ф., Ивашевский Г.А. Паразиты позвоночных животных Европейского Северо-Востока России. Каталог. — Сыктывкар, 1999. — 230 с.
10. Rozhnov V.V., Meschersky I.G., Pishchulina S.L., Simakin L.V. Genetic analysis of sable (*Martes zibellina*) and pine marten (*M. martes*) populations in sympatric part of distribution area in the Northern Urals // *Rus. J. Genetics*. — 2010. Т. 46. — № 4. — P. 488–492. на англ. в русском списке!
11. Segovia J.-M., Torres J., Miquel J. et al. Analysis of helminth communities of the pine marten, *Martes martes*, in Spain: Mainland and insular data. // *Acta Parasitologica*. — 2007. — Vol. 52. — № 2. — P. 156–164.
12. Sidorovich V., Anisimova E.I. E. Comparative analysis of the helminthocenoses of the native semiaquatic mustelids (*Lutra lutra*, *Mustela lutreola*) in connection with the width of food spectra. // *IUCN Otter Spec. Group Bull.* — 1999. — Vol. 16. — № 2. — P. 76–78.
13. Veine-Smith A.M., Bird J., Belant J.L. Patterns of endoparasite infections in american martens (*Martes americana*) of the Upper Peninsula of Michigan, U.S.A. // *Comparative Parasitology*. — 2011. — Vol. 78. — № 2. — P. 225–232.
14. Zhigileva O.N., Cheboksarova I.B. Nematode infestation of sable and pine marten in Western Siberia // *Diseases and parasites of wildlife in Siberia and the Russian Far East: monograph* / I.V. Seryodkin and D.G. Miquelle, editors. — Vladivostok: Dalnauka, 2012. — P. 194–198. —
15. Zhigileva O.N., Politov D.V., Golovacheva I.M., Petrovicheva S.V. Genetic variability of sable *Martes zibellina* L., pine marten *M. martes* L. and their hybrides in West Siberia: polymorphism of proteins and DNA // *Генетика Rus. J. Genetics*. —2014. — Vol. 50. — № 5. — P. 508–517. на англ. в русском списке!

References

1. Vlasov E.A., Malysheva N.S., Vagin N.A., Samofalova N.A., Samoylovskaya N.A., Malakhova E.I., Gorohov V.V. Helminths in carnivorous mammals in Central Black Earth Nature Reserve. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal* [Russian Journal of Parasitology], 2014, No. 3, pp. 7–11. (in Russian)
2. Grakov N.N. Filarioidosis and skryabinigilosis of the pine marten and their influence on the status of this species population. *Tруды VNIИ животного сырья и пушнины* [Proc. Institute of Animal Raw Materials and Furs], 1962, i. 19, pp. 298–314. (in Russian)
3. Kozlov D.P. *Opredelitel' gel'mintov hishchnyh mlekopitayushchih SSSR* [Handbook for identification of helminths in carnivorous mammals in the USSR]. M., Nauka, 1977, 275 p. (in Russian)
4. Kontrimavichus V.L. Helminth fauna of mustelids (Mustelidae) in the USSR. *Gel'minty zhivotnyh severnyh raionov SSSR: Trudy gel'mintologicheskoi laboratorii* [Helminths in animals from northern regions of the USSR: Proc. helminthological laboratory], M., Nauka, 1966, no. 17, pp. 158–182. (in Russian)
5. Kontrimavichus V.L. *Gel'mintofauna kun'ih i puti ee formirovaniya* [Helminth fauna of mustelids and the way of its formation]. M., Nauka, 1969. 386 p. (in Russian)
6. Monakhov V.G. The ecological structure of sable populations in the nidus of filaroides invasion. *Ekologiya* [Rus. J. Ecol.], 1999, no. 6, pp. 420–427. (in Russian)
7. Pavlinin V.N. *Otnosheniya mezhdu blizkimi vidami mlekopitajushih v raionah soprikosnoveniya ih arealov (na primere otnosheniy kunitsey i sobolya na Urale)*. Avtoref. dis... d-ra biol. nauk [The relationship between closely related species of mammals in adjacent ranges (as an example of relationship between marten and sable in the Urals). Abst. doct. dis. biol. sci]. Sverdlovsk, 1964. 42 p.



8. Romashova E.N., Rogov M.V., Romashov B.V., Nikulin P.I. Helminths of wild carnivorous in Voronezh region: ecological and faunistic analysis. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal [Russian Journal of Parasitology], 2014, no. 1, pp. 23–33. (in Russian)
9. Yushkov V.F., Ivashevsky G.A. Parazity pozvonochnykh zhivotnykh evropeiskogo Severo-Vostoka Rossii. Katalog [Parasites of vertebrates in European North-East of Russia. Catalog]. Syktyvkar, 1999. 230 p. (in Russian)
10. Rozhnov V.V., Meschersky I.G., Pishchulina S.L., Simakin L.V. Genetic analysis of sable (*Martes zibellina*) and pine marten (*M. martes*) populations in sympatric part of distribution area in the Northern Urals. Genetika. [Rus. J. of Genetics], 2010, vol. 46, no. 4, pp. 488–492. (in Russian)
11. Segovia J.-M., Torres J., Miquel J. et al. Analysis of helminth communities of the pine marten, *Martes martes*, in Spain: Mainland and insular data. Acta Parasitologica, 2007, vol. 52, no. 2, pp. 156–164.
12. Sidorovich V., Anisimova E.I. E. Comparative analysis of the helminthocenoses of the native semiaquatic mustelids (*Lutra lutra*, *Mustela lutreola*) in connection with the width of food spectra. IUCN Otter Spec. Group Bull., 1999, vol. 16, no. 2, pp. 76–78.
13. Veine-Smith A. M., Bird J., Belant J. L. Patterns of endoparasite infections in american martens (*Martes americana*) of the Upper Peninsula of Michigan, U.S.A. Comparative Parasitology, 2011, vol. 78, no. 2, pp. 225–232.
14. Zhigileva O.N., Cheboksarova I.B. Nematode infestation of sable and pine marten in Western Siberia. Bolezni i parazity dikih zhivotnykh Sibiri i Dal'nego Vostoka Rossii. [Diseases and parasites of wildlife in Siberia and the Russian Far East]. Vladivostok, Dalnauka, 2012, pp. 194–198. (in Russian)
15. Zhigileva O.N., Politov D.V., Golovacheva I.M., Petrovicheva S.V. Genetic variability of sable *Martes zibellina* L., pine marten *M. martes* L. and their hybrids in Western Siberia: polymorphism of proteins and DNA. Genetika [Rus. J. Genetics], 2014, vol. 50, no. 5, pp. 508–517. (in Russian)

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21656

Received: 07.02.2016

Accepted: 01.08.2016

THE UNFAVORABLE EPIZOOTIC SITUATION ON NEMATODE INFESTATION OF POPULATIONS OF THE SABLE *MARTES ZIBELLINA* AND THE PINE MARTEN *M. MARTES* IN WESTERN SIBERIA

Zhigileva O.N., Uslamina I.M.

Tyumen State University, 625043, Tyumen, Pirogov st., 3, e-mail: zhigileva@mail.ru, inna.golovacheva@mail.ru

Abstract

Objective of research: to study the nematode infestation of the sable and pine marten in Western Siberia.

Materials and methods: Altogether 169 individuals of the sable and 18 — of the pine marten were investigated using the method of partial dissection of the gastrointestinal tract and lungs. Animals were caught according to the hunting license in 2009–2011 and 2014–2015, in 8 areas of Western Siberia from the south taiga to the northern forest-steppe.

Results and discussion: We have found four species of parasitic nematodes, two of which (*Crenosoma petrovi*, *Filaroides martis*) were localized in lungs and two species (*Capillaria putorii*, *Strongyloides martis*) — in the intestine of the sable and the pine marten. Prevalence of lung nematodes was 80%, intestine nematodes — 40%. Intensity of infestation ranged from 26 to 358 nematodes per animal. *F. martis* is the most pathogenic and most common helminth in martens in Western Siberia. 53.3% of pine martens and 26.5% of sables were infected with this nematode species. Nematode *S. martis* is the most abundant in the intestine.



In pine martens the extensity of invasion was 42,8%, the abundance index — 8.29 helminths per animal; in sables — 9,1% and 1.18, respectively. Pine martens were infected by *F. martes* and *S. martis* more than sables ($p = 0,05$). Prevalence increases in the direction from the North East (taiga) to the South West (sub-taiga), which determines the intensity of the helminthiases focus in biocenoses of Western Siberia. Infection of pine martens in the forest-steppe was not detected. In 2014–2015 compared with the previous study period (2009–2011) the extensity of invasion with intestinal nematodes increased by 1,5–2 times, and with highly pathogenic lung parasites — by 3 times. The increase in the helminth infestation may be explained by the growth of animal population density.

Keywords: sable, *Martes zibellina*, pine marten, *Martes martes*, infestation, nematodes.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 12.02.2016

Принята в печать 15.08.2016

УДК 639.111.11:619:615.015.4

DOI: 10.12737/21657

Для цитирования:

Казановский Е.С., Карабанов В.П., Клебенсон К.А., Ветеринарные проблемы оленеводства в регионе Европейского севера России // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 332–336

For citation:

Kazanovsky E.S. Karabanov V.P. Klebenson K.A. Veterinary problems of reindeer husbandry in the European North of Russia // Russian Journal of parasitological, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 332–336

ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЛЕНЕВОДСТВА В РЕГИОНЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Казановский Е.С., Карабанов В.П., Клебенсон К.А.

Печорский отдел ветеринарии ФГБУ НИИСКХ Республики Коми, 169609, г. Печора, ул. Деповская, 12, Республика Коми, e-mail: poniish@mail.ru

Реферат

Цель исследования. Поскольку олени содержатся на круглогодичном выпасе (летом в тундре прибрежных районов Северных морей, зимой в лесотундре и северо-таёжной зоне), существует сложившийся годами биогеоценоз и природная очаговость большинства паразитарных и инфекционных заболеваний, что необходимо учитывать при разработке методов борьбы с ними, и определить оптимальные сроки проведения массовых лечебно-профилактических мероприятий.

Материалы и методы. Естественно возникает вопрос, какие живые и неживые компоненты природы обеспечивают сохранность возбудителя болезни, способствуют возникновению и распространению инфекционных и инвазионных заболеваний. Для каждой болезни факторы индивидуальны, требуют внимательного изучения и обобщения на основе изучения истории болезней и эпизоотий в оленеводстве Европейского Севера России, что и представлено в настоящей работе.

Результаты и обсуждение. Доминирующими болезнями оленей в регионе Европейского Севера России, требующими повышенного внимания ветеринарных специалистов и против которых необходимо регулярно проводить комплекс ветеринарно-профилактических и лечебных мероприятий являются: сибирская язва, эдемагеноз, цефеномиоз, некробактериоз, эхинококкоз, цистицеркоз, бешенство и дикование, лептоспироз, ряд гельминтозов (стронгилятозы, мониезиоз, цистицеркоз и др.). Регион благополучен по бруцеллёзу и уже десятки лет не отмечалось вспышек ящура.

Подавляющая часть тундры находится в зоне вечной мерзлоты; местность испещрена многочисленными протоками, озёрами, реками, ручьями, болотами, между которыми, на оттаивающем в летний период неглубоком слое почвы, растут кустарники ивняка, карликовых берёз, ягодника, трава и ягель, основной корм оленей.

Животный мир тундры богат и разнообразен. Здесь уживаются волки, песцы, медведи, многочисленные грызуны (лемминги, мыши), зайцы, птицы (гуси, утки, куропатки, чайки) и пр. живность.

В летний период в воздухе летает буквально «тучами» гнус (комары, мошки, слепни, мухи).



В регионе имеются ещё места, практически, не тронутые человеком, однако, в последние годы началось интенсивное промышленное освоение края в целях поиска и добычи нефти, газа, других полезных ископаемых. Прокладываются и строятся нефте- и газопроводы, дороги, ЛЭП и пр., что, безусловно не может не отразиться негативно на чрезвычайно ранимой природе Севера. Например, вытоптаный или порушенный при движении вездеходов ягель может восстановиться лишь через 7-10 лет. Летний период на Севере кратковременный и, как правило, с малым числом тёплых, солнечных дней. Все эти негативные факторы ведут к сокращению площадей пастбищ и не способствуют росту поголовья оленей, состоянию их здоровья и упитанности.

Ключевые слова: оленеводство, сибирская язва, эдемагеноз, некробактериоз, гельминтозы, профилактика, терапия, кораль, технология.

Введение

На огромном пространстве Европейского Севера России, в Большеземельской и Мало-земельской тундре выпасается в общей сложности около 350 тысяч оленей.

Оленеводство является основой жизни и занятости местного населения и поставляет государству мясо, кожевенное и меховое сырьё, шерсть, панты, рог, камус и пр. Сама по себе отрасль исключительно рентабельная, т.к. со стадом оленей в 3-3,5 тыс. голов успешно справляется бригада из 6-7 оленеводов.

Широкое распространение в оленеводстве имеют и заболевания различного характера, возникновение и распространение которых неразрывно связано со средой обитания. В большей части они имеют природную очаговость, связанную с биогеоценозом местности. Свыше 50% непроизводительного отхода в хозяйствах отмечается за счёт гибели и потерь больных оленей [1-8].

Материалы и методы

В статье представлены данные, полученные в результате изучения материалов исследований, проведённых научными работниками ветеринарной медицины за период с 1923 г., а также данных из практики ветеринарных работников оленеводческих хозяйств с анализом факторов, способствующих возникновению и распространению инфекционных и инвазионных заболеваний.

Результаты и обсуждение

В тундре Европейского Севера России в 1897-1925 гг. свирепствовала сибирская язва. Часто повторяющиеся вспышки заболевания за этот период унесли из жизни около 1,5 млн. голов оленей. В регионе зарегистрировано более 150 падежных мест и захоронений трупов (рис. 1).

Эти эпизоотии послужили поводом для организации в селе Ижма в 1924 году Печорско-го бактериологического института, реорганизованного позднее в Ижмо-Печорскую НИВС, а с 2003 г. в Печорский филиал НИПТИ АПК Республики Коми. Учёными бакинститута была разработана система противосибиреязвенной вакцинации оленей, внедрена в производство и с 1930 года эпизоотий сибирской язвы не отмечалось.

Однако, споры возбудителя сибирской язвы сохраняются во внешней среде многие десятки лет, поэтому в регионе постоянно существует опасность вспышки заболевания. Положение это усугубляется нынешним вторжением человека в природу в связи с промышленным освоением тундры, естественным при этом нарушением грунта (места захоронений погибших от сибирской язвы оленей не обозначены) и ежегодным перемещением к северу границы вечной мерзлоты по причине глобального потепления климата.

В целях недопущения вспышек эпизоотии сибирской язвы практически всё поголовье оленей ежегодно вакцинируется, при этом длительность иммунитета составляет 12 месяцев. Вакцинация в большинстве хозяйств проводится в конце мая — начале июня.

Из других инфекционных заболеваний в оленеводстве sporadически бывают очаговые вспышки бешенства, дикования, лептоспироза, носителями возбудителя которых в природе являются дикие плотоядные животные (волки, песцы, лисы), грызуны.

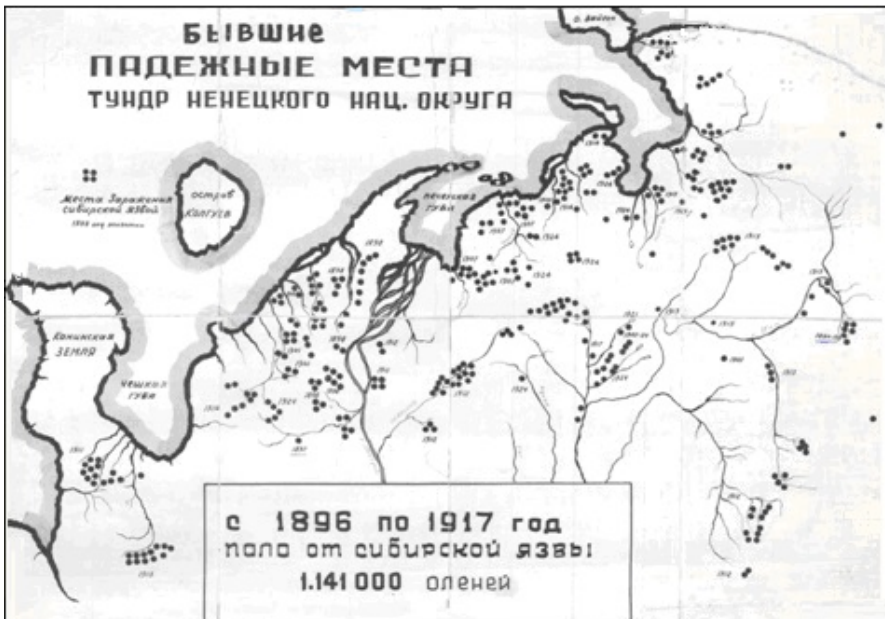


Рис. 1. Карта падёжных мест оленей в Большеземельской тундре (архив Печорского отдела ветеринарии ФГБУ НИИСК РК)

Достаточно широко распространён в оленеводстве некробактериоз («копытка»). Ежегодно 10-15% поголовья оленей переболевает некробактериозом, из которых до 80% гибнет. Гнойно-некротические процессы преимущественно отмечаются на конечностях в области копыт. Инфицирование оленей осуществляется при проникновении возбудителя через ранки и ссадины на конечностях. Бактерия присутствует в природе постоянно. Установлено, что она сохраняется во внешней среде даже при замораживании до 2^х месяцев. Кроме того, бактерия постоянно находится в рубце оленя, попадая при отрыжке, кашле, а также с испражнениями на почву и растительность. Носителями возбудителя могут быть и грызуны. Для профилактики некробактериоза используется вакцина, создающая иммунитет до 6 мес. Обработки проводятся в конце весны — начале лета. Лечение осуществляется ударными дозами антибиотиков и эффективно лишь на ранней стадии заболевания.

В конце 50-х годов прошлого века в Европейской тундре была отмечена массовая вспышка ящура, от которого погибли многие тысячи оленей.

Огромные убытки причиняет оленеводству эдемагеноз — заболевание оленей, вызываемое паразитированием личинок подкожного овода. Эдемагенозом переболевает ежегодно, практически, 100% поголовья несмотря на значительные достижения ветеринарной науки в разработке эффективных методов борьбы и применения их в практике, что свидетельствует о высокой степени выживаемости вида в природе.

Из разработанных методов борьбы с оводами оленей наиболее радикальным является метод ранней фармакотерапии, основанный на применении инсектицидов системного действия для уничтожения паразитирующих в организме оленя личинок на ранней стадии развития. Массовые обработки оленей проводятся в коралях в сентябре — начале октября. Для этих целей в настоящее время успешно применяются препараты из группы ивермектинов — ивомек, новомек, ивертин, аверсект и др. Все они обладают 100%-ной ларвоцидной эффективностью. В ряде хозяйств также успешно проводятся летние профилактические опрыскивания оленей водными эмульсиями инсектицидов для уничтожения скопившихся над стадом мух оводов. Для этих целей применяются также дымовые шашки, импрегнированные инсектицидами.

Наличие в тундре множества рек, ручьёв, озёр и болот способствует массовому выплоду и распространению гнуса (комаров, мошек, слепней). В летний период кровососы на-



падают на оленей, нарушая спокойный выпас животных. При этом часто случаются отколы групп и потери отдельных оленей, теряется упитанность. Беспорядочный бег способствует травмированию конечностей и распространению некробактериоза. Для защиты оленей от нападения гнуса успешно могут применяться инсектицидно-репеллентные опрыскивания, всевозможные дымокуры, а также выпас животных на возвышенных, хорошо обдуваемых ветром участках местности.

Из гельминтозных заболеваний в оленеводстве распространены эхинококкоз и цистицеркоз. Поражаются при этом преимущественно печень и лёгкие, где в пузырчатой форме паразитируют личинки возбудителя. В ленточной стадии гельминты паразитируют в кишечнике плотоядных (собаки, волки, песцы) и человека. Яйца гельминта во внешней среде сохраняются до 18 месяцев и попадают в организм оленя с кормом. Поражение оленей бывает достаточно высоким (до 50-60% поголовья). Поражённые паренхиматозные органы и ткани выбраковываются и уничтожаются. Эффективных мер борьбы с пузырчатой формой возбудителя в оленеводстве не разработано. Меры борьбы направлены на дегельминтизацию собак с уничтожением фекалий.

Таким образом, состояние здоровья оленей в регионе Большеземельской и Малоземельской тундры, при содержании их на круглогодичном выпасе в подавляющей степени зависит от экологического состояния региона и его биогеоценоза. Поэтому все мероприятия по борьбе с ними и соответствующие научные разработки необходимо проводить с учётом всех негативных факторов, в том числе привнесённых в природу вмешательством человека.

Литература

1. Бакулов И.А. Сибирская язва. М., 1981 — 187с.
2. Забродин В.А. и др. Болезни северных оленей. М. 1980 — 240 с.
3. Забродин В.А., Казановский Е.С. Ветеринарные проблемы северного оленеводства Европейского Севера. Аграрная Россия, № 3, 2000, с. 43-46.
4. Казановский Е.С., Котляров В.Н. и др. Доминирующие инфекции и паразитозы северных оленей. Новые принципы и методы проведения противозпизоотических мероприятий в оленеводстве. Труды международной конф. ВНИИВВиМ, 2003, с. 623-629.
5. Казановский Е.С., Карабанов В.П., Клебенсон К.А. Болезни северных оленей. Брошюра, Сыктывкар, 2011 — 36 с.
6. Казановский Е.С. Ветеринарная наука на службе северного оленеводства. Монография, М.: Изд-во, ФГБОУ РАКО АПК, 2013, 192 с.
7. Ветеринарные проблемы северного оленеводства. Мальцева Б.М. Ветеринария. Реферативный журнал. 2001. № 4. С. 993.
8. Эдемагеноз и цефеномиоз северных оленей. Самандас А.М., Лайшев К.А., Сивков Г.С. Ветеринария. 2009. № 9. С. 32-35.

References

1. Bakulov I.A. *Sibirskaya yazva* [Anthrax]. M., 1981. 187c. (In Russian)
2. Zabrodin V.A. et al. *Bolezni severnykh oleney* [Diseases in reindeer]. M., 1980. 240 p. (In Russian)
3. Zabrodin V.A., Kazanovskiy E.S. Veterinary problems of reindeer breeding in the European North. *Agrarnaya Rossiya* [Agrarian Russia], no. 3, 2000, pp. 43-46. (In Russian)
4. Kazanovskiy E.S., Kotlyarov V.N. et al. Dominating infections and parasitoses in reindeer. New principles and methods for anti-epizootic measures in reindeer breeding. *Trudy mezhdunarodnoy konf. VNIIVViM* [Proc. of int. conf. of All-Russ. Res. Inst. of Vet. Virol. and Microbiol.], 2003, pp. 623-629. (In Russian)
5. Kazanovskiy E.S., Karabanov V.P., Klebensson K.A. *Bolezni severnykh oleney* [Diseases in reindeer]. Syktyvkar, 2011. 36 p. (In Russian)
6. Kazanovskiy E.S. *Veterinarnaya nauka na sluzhbe severnogo olenevodstva* [Veterinary science for reindeer breeding]. M., Russ. Acad. of Staff. Agr. and Indust. Compl., 2013, 192 p. (In Russian)
7. Mal'tseva B.M. Veterinary problems of reindeer breeding. *Veterinariya. Ref. zhurn.* [Veterinary. Abstract journal], 2001, no. 4, pp. 993. (In Russian)
8. Samandas A.M., Layshev K.A., Sivkov G.S. Edemagenosis and cephenomiosis in reindeer. *Veterinariya* [Veterinary], 2009, no. 9, pp. 32-35. (In Russian)



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21657

Received: 12.02.2016

Accepted: 15.08.2016

VETERINARY PROBLEMS OF REINDEER HUSBANDRY IN THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA

Kazanovsky E.S., Karabanov V.P., Klebenson K.A.

Pechora Division of the FSBSI Scientific Research Institute of Agriculture of Republic Komi, RAAS, 169609, Pechora, 12 Depovskaya St., Komi Republic, e-mail: poniish@mail.ru

Abstract

Objective of research. As deer are kept year-round on pasture (in summer in tundra in the northern coast of the Russian arctic; in winter — in forest-tundra and northern taiga), biogeocenosis and natural focality of most parasitic and infectious diseases were formed over the years. That should be considered when developing methods for combating them, and to determine the optimal timing of mass treatment and prevention measures.

Materials and methods. The question naturally arises, which living and nonliving components ensure pathogen survivability, contribute to the emergence and spread of infectious and invasive diseases. Each disease is characterized by specific factors requiring careful examination and generalization based on the study of clinical records and epizootic diseases in reindeer of the European North of Russia.

Results and discussion. Dominant diseases of reindeer in the European region of Northern Russia, requiring greater attention of veterinary experts and against which it is necessary to conduct a regular complex of veterinary, prevention and treatment measures are: anthrax, edemagenosis, cephnomiosis, necrobacillosis, echinococcosis, cysticercosis, rabies, leptospirosis, number of helminthoses (strongylatosis, monieziaisis, cysticercosis, etc.). This is a brucellosis-free region, and for many tens years no outbreaks of FMD were reported.

The vast majority of the tundra is located in the permafrost zone; the area is dotted with numerous canals, lakes, rivers, streams, marshes, between which in summer on shallow layered soil, grow bushes of willow, dwarf birch, berries, grass and lichen, the main food of deer.

The fauna of the tundra is rich and diverse. Here live wolves, foxes, bears, rodents (lemmings, mice), rabbits, birds (geese, ducks, partridges, gulls) and other animals.

In summer, "clouds" of midges (mosquitoes, midges, horseflies, flies) are flying in the air. In the region, there are still places virtually untouched by man.

However, in recent years, intensive industrial development of the region began to carry out exploration and extraction of oil, gas and other minerals.

Oil and gas pipelines, roads, power lines are built which certainly cannot affect negatively the extremely vulnerable nature of the North.

For example, reindeer moss trampled or torn down by moving offroaders can be restored only after 7-10 years. Summer season in the North is a very short period, there are usually few warm and sunny days. These negative factors lead to reduced pastures and do not contribute to the growth of the deer population, their health status and fatness.

Keywords: reindeer husbandry, anthrax, edemagenosis, necrobacillosis, helminthoses, prevention, therapy, corral, technology.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 28.12.2015
Принята в печать 01.09.2016

УДК 639.111.11:619:615.015.4
DOI: 10.12737/21658

Для цитирования:

Кандрычын С.В. География аскаридоза в Беларуси: социокультурный и антропологический аспекты (часть 1) // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 337–344

For citation:

Kandrychyn S.V. Geography of ascariasis in Belarus: cultural and anthropological issues (Part 1) // Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 337–344

ГЕОГРАФИЯ АСКАРИДОЗА В БЕЛАРУСИ: СОЦИОКУЛЬТУРНЫЙ И АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ (часть 1)

Кандрычын С.В.

Минская областная клиническая больница, Республика Беларусь, 223340, Минский район, Агродорок Лесной, д. 40, e-mail: kandrvcz@vandex.ru

Реферат

Цель исследования — анализ пространственных закономерностей в распределении показателей поражённости аскаридозом населения различных регионов Беларуси с учётом существующей на территории страны социокультурной и антропологической зональности.

Материалы и методы. Для определения пространственного соотношения в распределении показателей поражённости аскаридозом с действием социокультурной составляющей выбраны показатели западных и восточных областей Беларуси, а этно- антропологическая региональная составляющая оценивалась при сравнении показателей юго-западной (Брестской) и северно-восточной (Витебской) областей. Для сравнения региональных показателей выбраны два исторических периода: 1970–1989 и 2000–2014. В качестве эмпирической базы использованы материалы санитарной статистики по областям Беларуси, представленные в ежегодных отчетах Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Результаты и обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о том, что направление дифференциации поражённости аскаридозом в Беларуси совпадает как с направлением дифференциации социокультурной пространства, так и с этно- антропологической зональностью. Выявленный паттерн региональной дифференциации предполагает учёт комплексного воздействия социокультурных и антропогенетических механизмов в формировании эпидемиологических характеристик аскаридоза.

Ключевые слова: поражённость аскаридозом, сравнительный анализ, Беларусь, восточные и западные регионы, Брестская и Витебская области.

Введение

Тезис о том, что географические особенности в распространении аскаридоза обусловлены сразу рядом разнообразных причин сегодня не вызывает возражений. Вопросы возникают, когда исследователь на конкретных примерах пытается определить доминирующий механизм, ответственный за устойчивые различия в распространении этого заболевания, или когда надо объяснить, отчего выраженные различия в заболеваемости существуют между соседними областями, районами, а иногда даже и между соседними деревнями [3,10,15].



Практически любой из показателей социальной и медико-биологической сферы по-лиэтиологический и интегральный по своей природе. При этом, в научной практике, комплексность в генезе формирования того или иного показателя, чаще, только постулируется, но не становится полноценным объектом исследования. Это в полной мере относится к проблемам анализа регионального распределения инфекционных и паразитарных заболеваний.

Неравномерность в заболеваемости аскаридозом на больших географических территориях преимущественно объяснялась особенностями климатических и геофизических условий, что касается, например, территории Российской Федерации или Украины [1-3]. Однако влияние внешней среды имеет более широкое значение, поскольку оно определяет способ хозяйствования и типы жилищного строительства, развитие и отраслевой характер животноводства, а также ряд других потенциальных эпидемиологических факторов. Иными словами, многие социокультурные и хозяйственные механизмы являются производными от действия геофизической среды, которая изначально определяет место человека в системе биогеоценоза. Эти же особенности географического пространства находят воплощение и в специфике культурной традиции отдельных регионов. Таким образом, можно говорить о прямом и опосредованном действии географического окружения на эпидемиологические характеристики аскаридоза, или об его интегральном эффекте. Разумеется, что указанная интегральность является методологическим препятствием для выделения эффекта обособленных этиологических механизмов.

Подобное интегральное этиологическое воздействие свойственно и механизмам социокультурного содержания, которые одновременно определяют эффективность мер индивидуальной гигиены и соблюдение санитарных норм, эффективность противозидемических и лечебных мероприятий, и ряд других факторов. Отдельную группу составляют причины социального и экономического благополучия, которые определяют эффективность санитарных мероприятий. Эпидемиологическая значимость социального контраста наиболее выразительна в странах Азии и Латинской Америки [12, 14].

Однако по сравнению с упомянутыми странами Беларусь представляет территорию относительно гомогенную по своим климатическим и социальноэкономическим параметрам. Здесь нет разительных региональных контрастов, однако на ее территории выявлено устойчивое районирование по аскаридозу [10]. В то же время на территории Беларуси находятся регионы, отличающие по своим социокультурным и антропологическим характеристикам. Эти отличия сформировались в результате действия определённых исторических процессов [4-6,8,9]. Целью данной работы является сопоставление региональных показателей поражённости аскаридозом с социокультурной и антропологической зональностью Беларуси.

Материалы и методы

Сравнительный анализ распространённости аскаридоза, который проводится на региональном (популяционном) уровне необходимо рассматривать в качестве уникального метода эпидемиологического исследования. Именно этот метод позволяет оценить интегральное влияние комплекса причин, которые действуют в границах всей популяции региона. Оценка этого влияния предполагает использование соответствующего уровня интеграции данных, ведь при переходе к более мелким единицам анализа этот интегральный эффект может становиться незаметным (в связи с гетерогенным характером каждой популяции, различиями в сборе данных на местах и т.д.). В методологическом ключе это означает, что действие интегральных причин, которое можно наблюдать на уровне крупных популяционных единиц (соответствующих областям или группам районов), становится невидимым на уровне меньших территориальных единиц (отдельных районов, поселков, улиц или домов). Такое интегральное влияние предполагает одновременное ("диффузное") воздействие на разные звенья эпидемиологического процесса, а предлагаемый метод позволяет оценить этот суммарный эффект. В то время как более детальный анализ распределения эпидемиологических характеристик позволяет создать наиболее полное представление об этиологии процесса, определить эпидемиологический очаг и возможные пути передачи заболевания (здесь уместна аналогия с большой картиной, на которой вблизи можно хорошо рассмотреть отдельные детали, но не увидеть всего полотна). Соответственно, следует



различать методы исследования пространственного распределения эпидемиологических характеристик, а предлагаемый метод сравнения региональных показателей реализуется в классическом русле "ecological studies" [напр., 13, 16].

Именно посредством этого метода на географической карте Беларуси можно было выявить определённые паттерны дифференциации социальных и демографических показателей. Один из них, расположенный по оси восток-запад, проявляется социокультурной полярностью между восточными и западными регионами Беларуси. Он сформирован в результате исторического влияния различных культур-цивилизаций, оказывающих своё влияние с востока и запада. Второй, расположен по оси направленной с юго-запада на северо-восток и соответствует расположению различных этно-культурных и антропологических регионов Беларуси. Этот пространственный градиент отражает направление исторической миграции во времена раннего средневековья. Соответственно, Брестская и Витебская области, которые находятся в полярных антропологических и этнокультурных регионах (Западное Полесье и Поозерье), демонстрируют наибольшие различия по ряду демографических и медико-биологических характеристик [6, 8, 9, 11].

Исходя из указанной дифференциации, для сопоставления показателей поражённости аскаридозом с пространственным расположением социокультурного градиента будут использоваться показатели западных и восточных областей, а для оценки связи с этно-антропологическим градиентом будут сравниваться показатели Брестской и Витебской областей.

В работе использованные официальные статистические данные о распространённости аскаридоза по областям Беларуси. За период 1969-1989 использовались региональные данные поражённости аскаридозом на 1.000 обследованных. Данные получены из первичной отчётной документации Министерства здравоохранения БССР. Для периода с 2000 по 2014 использовались областные показатели заболеваемости аскаридозом на 100.000 населения, опубликованные в статистических сборниках Министерства здравоохранения РБ [7]. В рамках предложенного сравнительного исследования указанные показатели использовались как равнозначные, поскольку оба свидетельствуют об интенсивности поражённости аскаридозом в отдельных популяциях.

В первой части исследования обсуждается характер распределения показателей поражённости аскаридозом по оси восток-запад.

В настоящем исследовании региональные показатели поражённости аскаридозом предложено использовать в качестве своеобразного маркера социокультурной среды. Основным понятием, на котором построен методологический каркас работы, является понятие «исторической границы». Оно было использовано с целью выделения отдельных групп исторических регионов на территории современной Беларуси.

Характер современного административного деления Беларуси предоставляет возможность проведения сравнительных региональных исследований в историческом аспекте. До 1772 года вся территория современной Беларуси находилась в составе Речи Посполитой. После раздела Речи Посполитой она вошла в состав Российской империи. Последним историческим разделом страны, или наиболее поздней «исторической травмой», следует считать границу, проходившую на её территории между СССР и Польшей, которая просуществовала до начала Второй Мировой войны.

Две западные области — Брестская и Гродненская, и две восточные — Гомельская и Могилёвская до 1939 года целиком находились по разные стороны польско-советской границы. Поэтому настоящее сравнение показателей двух западных и двух восточных областей Беларуси может отражать долговременные последствия прежнего политического деления.

Необходимо отметить методологическую условность предложенных геоисторических ориентиров, поскольку в понятие «исторической границы» вносится не только её конкретно историческое значение, заданное узким временным промежутком (например, 1921-1939 гг.), а широкий контекст цивилизационного развития, имеющий свою предысторию и свой «социальный капитал».

В рамках предыдущих исследований линия границы 1939 года была использована как методологический инструмент, позволяющий оперировать соответствующими характеристиками социального пространства и выявить некоторые общие закономерности их рас-

пределения [4, 5, 11]. В то же время, исторические механизмы, которые обуславливают региональную дифференциацию, действуют независимо от хронологии существования границы, она лишь придала им соответствующую геоисторическую форму. Оценка различий в уровне заболеваемости венерическими заболеваниями и туберкулёзом, равно, как и характеристики социального пространства Беларуси проводилась относительно линии этой границы [5].

Есть все основания полагать, что эпидемиологические, равно, как и клинические проявления аскаридоза, в значительной степени являются отражением действия набора социокультурных факторов, т.е. демонстрируют суммарный эпидемиологический эффект культурной среды, оказываемый на уровне отдельной личности и всей популяции. Это означает, что социокультурный этиологический компонент, наряду с рядом других (климатическим, экономическим, и т.д.) определяет сразу комплекс эпидемиологических характеристик аскаридоза. Эпидемиологический анализ регионального распределения показателей заболеваемости гельминтозами, предполагает, что последние также могут рассматриваться в качестве критерия социального благополучия отдельных популяций.

Значимость социокультурного этиологического компонента, может оцениваться только в том случае, если в исследуемых популяциях (тут популяциях западных и восточных регионов Беларуси) влияние других причинных механизмов будет оставаться равновеликим. Так, имеются все основания считать, что показатели экономического благополучия восточных и западных регионов в исследуемом историческом промежутке существенно не отличались [11]. Достижение однородности благосостояния населения, включая сферу медицинского обслуживания и санитарной защиты, следует рассматривать как результат целенаправленной политики проводимой в течение всего советского периода.

Результаты и обсуждение

Характер распределения показателей аскаридоза по оси восток-запад, или исторически устойчивая дифференциация по уровню заболеваемости между восточными (Гомельская и Могилевская) и западными (Брестская и Гродненская) областями Беларуси представлена на рисунках 1-3.

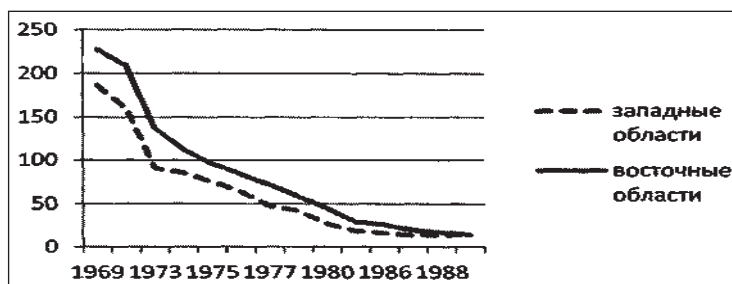


Рис. 1. Поражённость аскаридозом (на 1000 обследованных) в восточных и западных областях Беларуси (1969-1989 гг.)

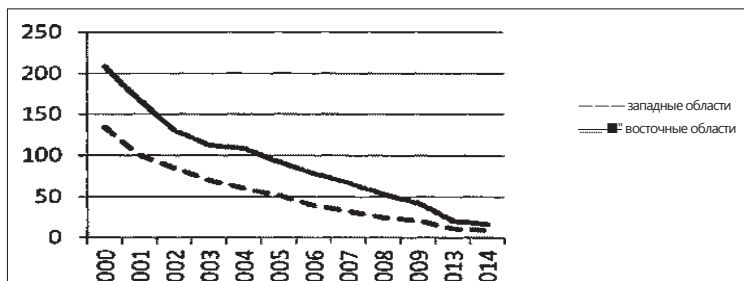


Рис. 2. Заболеваемость аскаридозом (на 100.000 населения) в восточных и западных областях Беларуси (2000-2014 гг.)

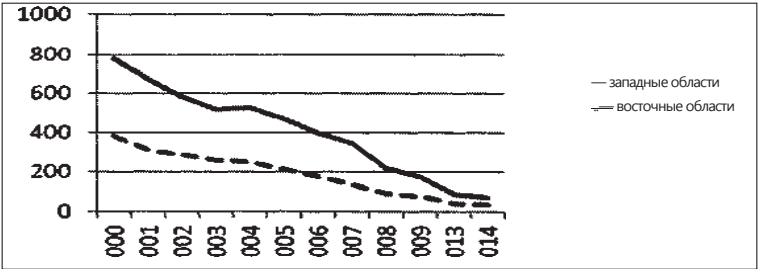


Рис. 3. Заболеваемость аскаридозом детей в возрасте до 14 лет (на 100.000 детей) в восточных и западных областях Беларуси (2000-2014 гг.)

Обращает на себя внимание исторически устойчивый характер рассматриваемой дифференциации (что является дополнительным свидетельством достоверности рассматриваемого явления). Поскольку, заболеваемость детей аскаридозом выше, чем у взрослых, региональные показатели в этой возрастной группе отличаются в большей степени. За период 2000-2014 среднемноголетние показатели заболевания аскаридозом между группами восточных и западных областей, рассчитанные для всей популяции отличались на 43,8%, а для детской части популяции, это же различие составляло 53,9,9%.

Таблица 1

Различие уровня поражённости аскаридозом (в %) между группами восточных и западных областей Беларуси в разные исторические периоды (уровень поражённости в группе западных областей принят за 100%)

Период	Отличие (в %) уровня поражённости аскаридозом западных и восточных областей Беларуси (оценивались средние показатели за период)
1970-1975	7,6
1976-1979	19,6
1980-1989	40,2
2000-2014	44,0

Из таблицы 1 видно, что уровень поражённости аскаридозом в восточных регионах Беларуси устойчиво выше, чем в западных, причем отмечался устойчивый рост межрегиональных различий по этому показателю.

Динамика межрегиональных различий по уровню поражённости аскаридозом может служить своеобразным примером “оживания” бывших границ между довоенной восточной и западной Беларусью. Характерно, что подобное “оживание границ” происходило ещё в 70-х годах, в условиях тоталитарной советской системы, а в последующем оно сохранялось и становилось более выразительным. Представленный феномен нельзя считать случайным, поскольку устойчивый рост полярности между восточной и западной группой областей в этот же период отмечался для группы разнородных показателей (разводы, заболеваемость туберкулезом, преступность) [5, 6].

Статистические данные позволяют наблюдать, как отличительные социокультурные регионы находят свою сущность и начинают “обрастать” социокультурной спецификой, которая в том числе проявляется особой резистентностью к развитию инфекционных и паразитарных заболеваний [6].

Таким образом, социокультурная обусловленность рассматриваемых межрегиональных различий по уровню заболевания аскаридозом подтверждается не только особенностями географического паттерна, но и характером его долгосрочной динамики.

Во второй части исследования будет представлен характер распределения показателей аскаридоза в сопоставлении с антропологической зональностью территории Беларуси и будет предпринята попытка интегральной оценки наблюдаемых пространственных закономерностей.



Литература

1. Волосюк В.П. К эпидемиологии аскаридоза в УССР и меры борьбы с ним на основе учения о механизме передачи инвазионного начала: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Киев: Киевский мед. ин-т, 1969. — 25 с.
2. Грицай М.К., Булгаков В.А., Пономарева В.Е., Болгаренко А.В. Поражённость населения УССР аскаридозом и трихоцефалёзом и их взаимоотношения. // Тезисы докладов VIII Научной конференции паразитологов Украины. — Киев, 1975. — С. 37-40
3. Дарченкова Н.Н., Романенко Н.А., Чернышенко А.И. Современная ситуация по распространению аскаридоза в Российской Федерации. // Мед. паразитол. и паразит. бол. — 2006. — № 4. — С. 40-42.
4. Кандрычын С. Дифференциация социального пространства Украины и Беларуси как эффект «столкновения цивилизаций». // Социология: теория, методы, маркетинг. — 2008. — № 4. — С. 74-96.
5. Кандрычын С. Рэзютэнтнасць папуляцый як шлхасацыйны феномен? Прыклад дыферэнцыяцыі ў Рэспубліцы Беларусь на рэстратарныя шфэкцыі ў Беларусі. // Медицинские новости. — 2014. — № 3. — С. 36-48.
6. Кандрычын С.В. Брэсцкая і Вецьбская вобласці як два палюсы ментальнай прасторы Беларусі. // Психиатрия, психотерапия и клиническая психология. — 2012. — № 1. С. 112-144.
7. Основные показатели здоровья населения, деятельности санэпидслужбы и состояния окружающей среды. Сборник. / Министерство Здравоохранения Республики Беларусь, ГУ Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья. Минск, (ежегодное издание). Саливон И. И., Тераго Л.И., Микулич А.И. Очерки по антропологии Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1976. — 267 с.
8. Тераго Л.И., Саливон И.И. Основы антропологии и экологии человека. — Минск: Тэхналогш, 1997. — 328 с.
9. Чистенко Г.Н., Бекиш В.Я. Эпидемиолого-географические аспекты аскаридоза. // Здравоохранение. — 1997. — №2. — С. 38-40.
10. Kandyrcyn S. Geografia społeczna i kontury historii: Podziały historyczne Białorusi w świetle danych statystyki społecznej, medycznej i demograficznej. — Warszawa, Semper, 2008. — 178 s.
11. Karan A, Chapman G.B., Galvani A. The Influence of Poverty and Culture on the Transmission of Parasitic Infections in Rural Nicaraguan Villages. // J Parasitol Res. — 2012. — Vol. 2012. — Published online 2012. DOI: 10.12737/21 10.1155/2012/478292.
12. Morgenstern H. Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. // Annu Rev Public Health. — 1995. — Vol. 16. — P. 61-81.
13. Scholtea R.G.C., Freitas C.C., Dutrac L.V., [et. al.]. Utilizing environmental, socioeconomic data and GIS techniques to estimate the risk for ascariasis and trichuriasis in Minas Gerais, Brazil//Acta Tropica. — 2012. — Vol. 121. — P. 112-117.
14. Scott M. E. Ascaris lumbricoides: A Review of Its Epidemiology and Relationship to Other Infections. // Ann Nestle. — 2008. — Vol. 66. — P. 7-22.
15. Wakefield J. Ecologic studies revisited. // Annu Rev Public Health. — 2008. — Vol. 29. — P. 75-90.

References

1. Volosyuk V.P. K epidemiologii askaridoza v USSR i mery bor'by s nim na osnove ucheniya o mehanizme peredachi invazionnogo nachala. Aftoref. diss. kand.med. nauk [On epidemiology of ascariasis in USSR and measures for struggle against it, based on the learning about the invasion mechanism. Abst. PhD diss... med. sci.]. Kiev, 1969. 25 p. (In Russian)
2. Gritsay M.K., Bulgakov V.A., Ponomaryova V.E., Bolgarenko A.V. The prevalence of ascariasis and trichocephalosis in population of USSR. VIII Nauchnaya konferentsiya parazitologov Ukrainy [Proceedings of the VIIIth Scientific Conference of Parasitologists of the Ukrainian SSR]. Kiev, NIINTI, 1975, pp. 37-40 (In Russian)
3. Darchenkova N.N., Romanenko N.A., Chernyshenko A.I. Current situation on the prevalence of ascariasis in Russian Federation. Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni [Medical parasitology and parasitic diseases], 2006, no.4, pp. 40-42. (In Russian)
4. Kandyrcyn S. Differentiation of the social space of Ukraine and Belarus due to the clash of civilizations]. Sotsiologiya: Teoriya, Metody, Marketing [Sociology: Theory, Methods, Marketing], 2008, no. 4, pp. 74-96. (In Russian)
5. Kandyrcyn S. Resistance of population as psychosocial phenomenon. Example of incidence of upper respiratory infection in Belarus] Meditsinskie novosti [Medical news], 2014, no. 3, pp. 36-48. (In Russian)
6. Kandyrcyn S. Brest and Vitebsk regions as two opposite poles of the mental space of Belarus. Psichiatriya, psichoterapiya i klinicheskaya psichologiya [Psychiatry, psychotherapy and clinical psychology], 2012, no. 1, pp. 112-144. (In Russian)



7. Main health indicators of population, activity of sanitary-epidemiological service and environmental condition. GU Respublikanskiy centr gigeny, epidemiologii i obshchestvennogo zdorov'ya. Ministerstvo Zdravooohraneniya Respubliki Belarus' [Centre for Hygiene, Epidemiology and Public Health of the Republic of Belarus. Ministry of Health of the Republic of Belarus. Annual edition]. Minsk (In Russian)
8. Salivon I.I., Tegako L.I., Mikulich A.I. Ocherki po antropologii Belarusi [Issues on anthropology of Belarus]. Minsk, Nauka i tekhnika, 1976. 267 p. (In Russian)
9. Tegako L.I., Salivon I.I. Osnovy antropologii i ekologii cheloveka [Essentials of anthropology and human ecology]. Minsk, Tekhnologiya, 1997. 328 p. (In Russian)
10. Chistenko, G.N., Bekish V.Ya. The epidemiological and geographical aspects of ascariases. Zdravooohranenie [Healthcare], 1997, no. 2, pp. 38-40.
11. Kandrycyn, S. Geografia spoleczna i kontury historii: Podzialy historyczne Bialorusi w swietle danych statystyki spolecznej, medycznej i demograficznej. Warszawa, Semper, 2008. 178 p. (In Polish)
12. Karan A, Chapman G.B., Galvani A. The Influence of Poverty and Culture on the Transmission of Parasitic Infections in Rural Nicaraguan Villages. J Parasitol Res., 2012, vol. 2012.
13. Morgenstern H. Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. Ann Rev Public Health, 1995, vol. 16, pp. 61-81.
14. Scholtea R.G.C., Freitas C.C., Dutrac L.V., et. al. Utilizing environmental, socioeconomic data and GIS techniques to estimate the risk for ascariasis and trichuriasis in Minas Gerais, Brazil. Acta Tropica, 2012, vol. 121, pp. 112-117.
15. Scott M. E. Ascaris lumbricoides: A Review of Its Epidemiology and Relationship to Other Infections. Ann Nestle, 2008, vol. 66, pp. 7-22.
16. Wakefield J. Ecologic studies revisited. Annu Rev Public Health, 2008, vol. 29, pp. 75-90.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21658

Received: 28.12.2015

Accepted: 01.09.2016

GEOGRAPHY OF ASCARIASIS IN BELARUS: SOCIOCULTURAL AND ANTHROPOLOGICAL ISSUES (PART 1)

Kandrycyn S.V.

Minsk Regional Clinical Hospital, 40 a/g Lesnoy, Minsk District, 223340, Republic of Belarus,
e-mail: kandrycz@yandex.ru

Abstract

Objective of research: The analysis of spatial distribution of ascariasis among the population in different regions of the republic of Belarus with respect to anthropological and cultural aspects. Investigations for regional differences in ascariasis conducted in the USSR were focused rather on climatic, hygienic and economic factors and didn't consider the causative role of cultural and anthropological factors in epidemiological process. The study is aimed at correlation of regional indices of ascariasis with the previously defined spatial historical gradient manifested in Belarus.

Materials and methods: The effect of social and cultural spatial gradient was assessed by comparison of difference in ascariasis morbidity between eastern and western regions of Belarus. Thus, the effect of ethnic and anthropological spatial gradient was considered in comparison of epidemiological indices between the Brest region (south-western part of Belarus) and Vitebsk region (north-eastern part). The analysis was conducted with the historical perspective; the regional epidemiological statistics were provided for two periods 1970-1989 and 2000-2014. Regional statistical materials of the republic of Belarus presented in the annual reports of the national Ministry of Health were used as an empirical basis.



Results and discussion: The analysis showed, that the differentiation trend in distribution of ascariasis in Belarus correlates both with historical-cultural and anthropological spatial gradients. The identified pattern of regional differentiation allows to evaluate the complex effect of sociocultural and anthropogenic components on epidemiological features of ascariasis.

Keywords: ascariasis incidence rate, ecological study, Belarus, eastern and western regions, Brest and Vitebsk regions.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 12.03.2016
Принята в печать 20.08.2016

УДК 619:616.995.132-079.4
DOI: 10.12737/21659

Для цитирования:

Мовсесян С.О., Панайотова-Пенчева М.С., Демьяскевич А.В., Воронин М.В. Фауна легочных гельминтов в организме хозяина, ее биологическая и таксономическая классификация // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 345–369

For citation:

Movsesyan S.O., Panayotova-Pencheva M.S., Demiaszkiewicz A.W., Voronin M.V. Host-based formation of fauna of lung helminths, its biological and taxonomic classification. Russian journal of parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3., pp. 345–369

ФАУНА ЛЕГОЧНЫХ ГЕЛЬМИНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ХОЗЯИНА, ЕЕ БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

Мовсесян С.О.^{1,2}, Панайотова-Пенчева М.С.³, Демьяскевич А.В.⁴, Воронин М.В.¹

¹Центр паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия, e-mail: movsesyan@list.ru

²Институт зоологии Научного Центра Зоологии и Гидроэкологии АН Республики Армения, Ереван, Армения.

³Институт экспериментальной морфологии, патологии и антропологии и музей (ИЕМПАМ) Болгарской Академии Наук, София, ул. Акад. Г. Бончева, 25, e-mail: marianasp@abv.bg

⁴Институт Паразитологии им. В. Стефански при Польской Академии Наук, Польша, 00-818 Варшава, ул. Тварда 51/55.

Реферат

Цель исследования: Провести изучение различных групп легочных гельминтов; разработать биологическую и таксономическую классификацию данного вида гельминтов.

Материалы и методы: Проведены исследования 16 видов гельминтов семейств Cervidae, Bovidae, Leporidae, а также легочных гельминтов человека на территории России (Юг и центральные районы), Армении, Болгарии, Польши. Обнаруженные гельминты были изучены с использованием традиционных и новых методов гельминтологического исследования.

Результаты и обсуждение: В легких у исследованных млекопитающих, найдено 23 вида гельминтов, включая 1 Taeniidae (*Echinococcus granulosus*), 4 Dictyocaulidae и 18 Protostrongylidae. Мы разделили все эти легочные гельминты на три биологические группы.

В первую группу (геогельминты) вошли нематоды семейства Dictyocaulidae. Жизненный цикл данного вида гельминтов моноксенический, осуществляется прямым путём, без промежуточных хозяев

Вторая группа (биогельминты) включала в себя гельминты семейства Protostrongylidae. Характерным признаком является участие в их биологическом цикле промежуточных хозяев — наземных моллюсков.

К третьей группе были отнесены возбудители довольно опасного зооноза — *Echinococcus granulosus* larvae. Эти цестоды развиваются со сменой хозяев, но их промежуточными хозяевами являются позвоночные млекопитающие, имеющие окончательных хозяев — также позвоночных, в основном, плотоядных животных.

Нами также предложена таксономическая классификация семейства Protostrongylidae helminths.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, легочные гельминты, окончательные хозяева, промежуточные хозяева, географическое распределение, зоонозы.



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21659

Received: 12.03.2016

Accepted: 20.08.2016

HOST-BASED FORMATION OF FAUNA OF LUNG HELMINTHS, ITS BIOLOGICAL AND TAXONOMIC CLASSIFICATION

Movsesyan S.O.^{1,2}, Panayotova-Pencheva M.S.³, Demiaszkiewicz A.W.⁴, Voronin M.V.¹

¹Center of Parasitology, A.N. Severtsov's Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: movsesyan@list.ru

²Institute of Zoology of Scientific Center for Zoology and Hydroecology, NAS of Republic of Armenia, Yerevan, Armenia.

³Institute of Experimental Morphology, Pathology and Anthropology with Museum, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Acad. G. Bonchev Str., 25, e-mail: marianasp@abv.bg

⁴W. Stefansky Institute of Parasitology, PAS, 00-818, Warsaw, Twarda str. 51/55, Poland

Abstract:

Object of study: Studies of lung helminths from various groups were performed. Elaboration of biological and taxonomic classification of these species has been proposed.

Materials and methods: 16 species from families Cervidae, Bovidae, Leporidae and humans were studied for lung helminths in Russia (South and central), Armenia, Bulgaria, Poland. The helminths found were studied using a scope of traditional and elaborated helminthological methods.

Results and discussion: In lungs of mammals studied 23 helminth species have been found including 1 of Taeniidae (*Echinococcus granulosus*), 4 of Dictyocaulidae and 18 of Protostrongylidae.

We have divided species composition of these lung helminths into three biological groups.

The first biological group included nematodes from Dictyocaulidae family. Life cycles of those helminths are monoxenous (they are geohelminths). The second group includes helminths from family Protostrongylidae. Their life cycles include intermediate hosts — land snails and so they are dioxenous (biohelminths). The third group includes an agent of a quite dangerous zoonosis — *Echinococcus granulosus* larvae. These cestodes also develop per dioxenous type, but their intermediate hosts are vertebrates with definitive hosts also vertebrate, mostly carnivores.

Taxonomic classification for family Protostrongylidae helminths is also proposed.

Keywords: biological diversity, lung helminths, definitive hosts, intermediate hosts, geographical distributions, zoonoses.

Introduction

The results of our studies on biological diversity of animal (and human) lung helminths had been partially published in articles presenting some fragments on biological diversity of lung helminths and helminthoses. E.g., the article (Movsesyan et al., 2014) gives data on a character of sheep infections with Protostrongylidae in Armenia depending on natural landscape zones, results of these studies has also been presented at BIT's 5th Annual World Congress of Microbes — 2015 (Shanghai, China) and published as abstract in the Congress' Proceedings (Movsesyan, 2015).

It had been established that protostrongylosis, mulleriosis, cystocaulosis are widely distributed in Armenia and are registered at all natural landscape zones in animals of all ages. In 20-25% of cases protostrongyloidoses cause associated lung infections (Movsesyan et al., 2009).

Material on biological development cycles of Protostrongylidae had been presented in works (Movsesyan et al., 2010; Panayotova-Pencheva, Movsesyan, 2012) which show many land mollusk species serving as intermediate hosts for these nematodes.

Development cycles, distribution and epizootology of animal Protostrongylidae were given in the article by Panayotova-Pencheva et al. (2012). It shows part various vertebrate and invertebrate species play as definitive and intermediate hosts, respectively.



Here we publish the full results of our studies of biodiversity of lung helminths of animals and humans for the first time.

Material and methods

Helminthological material has been obtained from mammals of families Bovidae, Cervidae, Leporidae at Armenia, Bulgaria, Poland and southern regions of Russia (Fig. 1).

Methods

The helminthological material obtained was taken through cameral processing to establish species identity.

The methods used are given below in short and may be found in more detail in the monograph *Diagnosis of Parasitical diseases* (2004) edited by S.O. Movsesyan.

Intravital diagnostics of lung nematodes was performed using methods of Weid, Berman, Boyakhchyan, Kotelnikov, Korchagin, Khrenov. For postmortem diagnostics we used methods of partial dissection of organs in question per Skryabin to obtain helminths from lungs, liver, kidneys and other organs.

Basics of these methods are given below:

Method of Weid — several fresh (no more than 6 hours) faecal pellets were placed into a Petri dish or clock glass, water was added, and after 5-10 minutes the pellets were taken from the dish while the liquid left placed under microscope to search for lung nematode larvae.

Method of Berman — used a cone with thin end up to 15 cm, on which rubber tube up to 20 cm was put. A thin test tube was placed into its free end. Fresh faeces (no more than 6-7 hr, 19-20 g) were put on wire sieve or gauze and placed into the cones with warm — up to 40 °C — water. After an hour long exposition the test tube was taken from the rubber tube, liquid poured out to the sediment's level, sediment was shaken then taken to a slide and studied under microscope for nematode larvae.

Method of Kotelnikov, Korchagin and Khrenov — animal faeces were placed into centrifugal tubes, filled with water at 25-26 °C and centrifuged at 1000-1500 rotations/minute for 2 min. After that faeces were taken from tubes using pincers, water poured out to sediment level and sediment shaken then taken to slides and studied under microscope.

Method of partial helminthological dissection per Skryabin — to obtain nematodes from lungs the latter were torn into small fragments and placed into a container with water. After 10-15 minutes lung fragments were rinsed and then discarded while water kept until sedimentation. The sediment was then studied under microscope for nematode larvae. The larvae found were placed into 3% formaldehyde solution for subsequent cameral processing.

Method of boiling abnormal lung tissue in lactic acid (Panayotova-Pencheva, 2011) — This method was used to find small, hardly visible worms located in the bronchioli and alveoli. The abnormal lung tissues were examined as follows: 1-2 cm³ fragments from the lung lesions were taken and boiled in 40 percent lactic acid in a water bath at 100 °C for 1.5 hour. After that small (2-3 mm) pieces were compressed between slides and observed under a light microscope at magnification of 63, 160 and 400× to visualize sexual structures such as the spicules and gubernaculum.

Method of Boyakhchyan (Boyakhchyan, 2007) — faeces were taken from animals individually (3-4 balls), placed into small (20-30 cm³) glass or plastic flagons, filled with water and closed. The flagons with probes were exposed so for 3 hours without shaking. During this time lung nematodes' larvae exited into water from faeces. To conserve the larvae liquid from the flagon was moved into a similar one containing 5-10 ml of 10% formaldehyde and faeces discarded. The flagons were tightly closed. In such manner they may be retained for a long time. So they were taken to a laboratory for microscopic studies.

Echinococcus larvae could be easily found during dissection of infected organs (lungs, liver, etc.) through presence of vesicles — cysts of *Echinococcus*.

To find out species composition of Protostrongylidae obtained, monograph of S.N. Boev (1975) was used. Larval forms of *Echinococcus* were established according to K.I. Abuladze (1964).

For mollusk species composition fundamental monographs (Akramovsky, 1976; Likharev, Rammelmeier, 1952; Damianov S.G., Likharev I.M., 1975; Sysoev, Schileiko, 2009) were used.



Table 1

A list of definitive host species of lung nematodes

Animal species	Russia	Armenia	Bulgaria	Poland	Nematode species
Order Artiodactyla Suborder Ruminantia Family Cervidae					
<i>Dama dama</i>	+	-	+	+	<i>Varestrongylus sagittatus</i> ; <i>D. filaria</i> ; <i>D. viviparus</i> ; <i>D. eckerti</i>
<i>Cervus nippon</i>	+	-	-	-	<i>E. cervi</i> ; <i>V. sagittatus</i> ; <i>D. filaria</i> ; <i>D. viviparus</i> ; <i>M. capillaris</i>
<i>C. elaphus</i>	+	-	+	+	<i>V. sagittatus</i> ; <i>E. cervi</i> ; <i>Dictyocaulus eckerti</i> ; <i>D. filaria</i> ; <i>D. viviparus</i>
<i>C. elaphus sibiricus</i>	+	-	-	-	<i>Varestrongylus capreoli</i> ; <i>V. sagittatus</i> ; <i>E. cervi</i>
<i>Capreolus capreolus</i>	+	-	-	+	<i>Varestrongylus capreoli</i> ; <i>Muellerius capillaris</i> ; <i>Dictyocaulus capreolus</i> ; <i>D. viviparus</i>
<i>Alces alces</i>	+	-	-	+	<i>E. cervi</i> ; <i>E. alcis</i> , <i>V. capreoli</i> ; <i>Muellerius capillaris</i> ; <i>D. capreolus</i> ; <i>D. filaria</i> ; <i>D. viviparus</i>
Fam. Bovidae					
<i>Bison bonasus</i>	-	-	-	+	<i>Dictyocaulus viviparus</i>
<i>Bos taurus</i>	+	+	-	+	<i>Dictyocaulus viviparus</i>
<i>Rupicapra rupicapra</i>	+	-	+	-	<i>P. hobmaieri</i> ; <i>P. rupicaprae</i> ; <i>M. capillaris</i> ; <i>M. tenuispiculatus</i> ; <i>N. linearis</i>
<i>Capra aegagrus</i>	+	+	-	-	<i>P. muraschkinzewi</i> ; <i>P. rufescens</i> ; <i>M. capillaris</i> ; <i>C. ocreatus</i>
<i>Ovis ammon</i>	+	+	-	-	<i>P. davtiani</i> ; <i>P. hobmaieri</i> ; <i>P. raillieti</i> ; <i>C. ocreatus</i>
<i>Ovis musimon</i> / <i>Mouflon musimon</i>	-	-	+	+	<i>P. davtiani</i> ; <i>P. hobmaieri</i> ; <i>P. raillieti</i> ; <i>P. rufescens</i> ; <i>M. capillaris</i> ; <i>V. capreoli</i>
<i>Ovis ophion armeniana</i>	-	+	-	-	<i>P. davtiani</i> ; <i>P. muraschkinzewi</i> ; <i>C. ocreatus</i>
<i>Ovis aries</i> / <i>Ovis amm on. dom.</i>	+	+	+	+	<i>M. capillaris</i> ; <i>C. ocreatus</i> ; <i>N. linearis</i> ; <i>P. brevispiculum</i> ; <i>P. rufescens</i> ; <i>P. hobmaieri</i> ; <i>D. filaria</i>
<i>Capra hircus</i>	+	+	+	+	<i>M. capillaris</i> ; <i>N. linearis</i> ; <i>P. rufescens</i> ; <i>P. hobmaieri</i> ; <i>D. filaria</i>
Order Lagomorpha Family Leporidae					
<i>Lepus europeus</i>	+	-	+	-	
Total animal species 16	13	6	7	9	

Our analysis of character of lung helminths life cycles was based on concept proposed by Leickart at 1879 (cited through Petrochenko (1967)) that helminths may develop in more than one host. This concept provided basis for intensive studies of helminths' life cycles. As a result, the following concepts had been formulated for helminths' life cycles:

Monoxenous, dixenous and polyxenous types of development — terms were based on a Greek word 'xenos' — i.e. host.



Later K.I. Skrjabin and R.S. Schultz (1940) proposed a new classification of character of life cycles of helminth development dividing them into categories of geohelminths development of which takes place without intermediate hosts and biohelminths where intermediate hosts do take part.

Results and Discussion

Species composition of Protostrongylidae-infected animals can be seen from Table 1 showing that totally 16 animal species were tested, with 13 in Russia, 7 in Bulgaria, 9 in Poland and 6 in Armenia. Ruminants from Bovidae and Cervidae families were mostly mixed infected (with several of the nematode species at the same time). This fact shows a broad receptivity of ruminants to Protostrongylidae. At the same time, regimen of maintenance and nutrition — grazing, watering, contacts with infection foci at natural conditions — also contribute to these animals infection. As for other studied mammals — from family Leporidae — they were found infected with only a single helminth species: *Protostrongylus tauricus*.

According to literature data, the following lung helminth species had been found in wild ungulates by Fertikov et al. (1999):

in *Alces alces* — *Dictyocaulus filaria*, *D. viviparus*, *Muellerius capillaris*, *Elaphostrongylus cervi*, *E. alcis*, *Varestrongylus capreoli*;

in *Cervus dama* — *D. filaria*, *D. viviparus*, *Varestrongylus sagittatus*;

in *Cervus nippon* — *D. filaria*, *D. viviparus*, *E. cervi*, *V. sagittatus*;

in *Capreolus capreolus* — *D. viviparus*, *Muellerius capillaris*, *Varestrongylus capreoli*;

in *Cervus elaphus* — *D. viviparus*, *E. cervi*, *V. capreoli*, *V. sagittatus*.

Samojlovskaya (2010) had found the following species of lung nematodes in wild ungulates:

in *Alces alces* — *D. filaria*, *V. capreoli*;

in *Cervus nippon* — *D. filaria*, *M. capillaris*.

In addition to Protostrongylidae we had also found 4 nematode species from family Dictyocaulidae (*Dictyocaulus filaria*, *D. viviparus*, *D. eckerti*, *D. capreolus*) and one Taeniidae cestode species (*Echinococcus granulosus*).

According to their life cycles, helminth species found were divided into three biological groups (Movsesyan et al., 2014) (Fig. 2 (a, b, c)):

Geohelminths (monoxenous) — Dictyocaulidae;

Biohelminths (dixenous) with invertebrate intermediate hosts — Protostrongylidae;

Biohelminths (dixenous) with vertebrate intermediate hosts — Taeniidae.

I Biological group:

Monoxenous life cycles were characteristic of nematodes from family Dictyocaulidae (Fig. 3), including *Dictyocaulus filaria* from lungs of small ruminants (sheep, goats, moufflon, Bezoar goat), *D. viviparus* from lungs of cattle and *D. eckerty* from Red deer and Fallow deer.

There were 4 *Dictyocaulus* species found in Poland: *D. viviparus* from cattle and European bison, *D. filaria* from sheep, *D. eckerty* from Red deer, and *D. capreolus* from elk and Roe deer (Demiaszkiewicz et al., 2009 a; Demiaszkiewicz et al., 2009 b; Pyziel et al., 2015).

In Bulgaria, *D. eckerti* was found in Red deer *Cervus elaphus* and Fallow deer *Dama dama* (Panayotova-Pencheva, 2012).

For sheep of Armenia, dictyocaulosis is distributed throughout all 5 ecological zones studied. Also, the highest infection rate (60%) with *D. filaria* has been found in lambs at subalpine meadows and the lowest — in lambs from dry Subtropics (Fig. 4).

II Biological group:

The second biological group of lung helminths are those development cycles of which pass through invertebrates, specifically land mollusks. Such are Protostrongylidae nematodes. The main diagnostic criteria of their morphology are shown at fig. 5 a, b.

In regions studied we have found 18 Protostrongylidae species, including 18 in Russia, 11 in Bulgaria, 10 in Poland and 7 in Armenia. The species common for all region was *Muellerius capillaris*. A list of species is given in Table 2.



Table 2

A list of Nematoda species studied

Species	Russia*	Armenia	Bulgaria	Poland
Dictyocaulidae				
<i>Dictyocaulus filaria</i> (Rudolphi, 1809)	+	+	+	-
<i>D. viviparus</i> (Bloch, 1782)	+	+	-	-
<i>D. capreolus</i> Gibbons, Höglund, 2002	+	-	-	+
<i>D. eckerti</i> Skrjabin	-	-	+	+
Total Dictyocaulidae 4 species	3	2	2	2
Protostrongylidae (Leiper, 1926) Boev et Schulz, 1950				
<i>Cystocaulus nigrescens</i> (Jerke, 1911) Gebauer, 1932	+	+	-	-
<i>C. ocreatus</i> (Railliet et Henry, 1907) Mikačič, 1939	+	-	+	+
<i>Elaphostrongylus aleis</i> Sten 1990	+	-	-	+
<i>E. cervi</i> Cameron, 1931	+	-	+	+
<i>Muellerius capillaris</i> (Mueller, 1889) Cameron, 1927	+	+	+	+
<i>M. tenuispiculatus</i> Gebauer, 1932	+	-	+	+
<i>Neostongylus linearis</i> (Marotel, 1913) Gebauer, 1932	+	-	+	+
<i>Protostrongylus brevispiculatus</i> Mikačič, 1940	+	-	+	-
<i>P. davtiani</i> (Savina, 1940) Davtian, 1949	+	+	-	+
<i>P. hobmaieri</i> (Schulz, Orlov et Kutass, 1933) Cameron, 1934	+	+	+	+
<i>P. kochi</i> (Schulz, Orloff et Kutass, 1933)	+	+	-	-
<i>P. muraschkinzewi</i> (Davtian, 1940) Dougherty, 1951	+	+	-	-
<i>P. raillieti</i> (Schulz, Orlov et Kutass, 1933) Cameron, 1934	+	+	-	+
<i>P. rufescens</i> (Leuckart, 1865 Kamensky, 1905	+	-	+	+
<i>P. rupicaprae</i> Gebauer, 1932	+	-	+	+
<i>P. tauricus</i> Schulz et Kadenazii, 1949	+	-	+	-
<i>Varestrongylus capreoli</i> (Stroh et Schmid, 1938)	+	-	-	+
<i>V. sagittatus</i> (Mueller, 1890) Dougherty, 1945	+	-	+	+
Total Protostrongylidae 18 species	18	7	11	13

*Russia — here means south and central regions

Currently world fauna of Protostrongylidae includes about 60 species of 6 subfamilies and 12 genera. Their systematics are given at fig. 6.

According to Gadaev (2015) the following Protostrongylidae species were dominant in wild animals of Chechen Republic of Russian Federation:



in *Capreolus capreolus* — *P. davtiani*, *P. skryabini*, *P. hobmaieri*, *M. capillaris*;
in *Capra cylindricornis* — *P. kochi*, *P. hobmaieri*, *M. capillaris*, *C. nigrescens*;
in *Capra aegagrus* — *M. capillaris*, *P. davtiani*;
in *Rupicapra rupicapra* — *M. capillaris*.

Taking into account all the regions, the Protostrongylidae species most widely distributed were: *Muellerius capillaris*, *Cystocaulus nigrescens*, *Protostrongylus muraschkinzewi*, *P. hobmaieri*, *P. kochi*, *P. davtiani*. Some pictures of widely distributed lung helminths are presented on fig. 7.

As for intermediate hosts of Protostrongylidae, 77 species were found. 50 of them were present in Russia, 39 in Armenia, 20 in Bulgaria, 12 in Poland. Studies in Armenia conditions have shown that there are 9 most commonly infected mollusk species (Fig. 8), with *Helicella derbentina*, *Napaeopsis hohenackeri* playing the greatest part.

These mollusks in conditions of Armenia high- and lowlands were infected with Protostrongylidae larvae (Fig. 9) at 3,0-13,0% at spring and 17,2-22,2% at summer-autumn period.

In Bulgaria natural infection of mollusks with protostrongylids was studied in Veliko Tarnovo region. It was found that 3 species were infected. These were *Helicella obvia*, *Monacha cartusiana* and *Bradybaena fruticum*. Season dynamics of the infection intensity and prevalence of protostrongylid larvae in the snails were investigated. The prevalence was highest during summer — between 30% and 35%, comparatively high at spring — 24% and lowest at autumn — 8.6%. Similar dynamics have been observed for parasite load but in this case a peak month was August after which it smoothly decreased (Panayotova-Pencheva, 2005).

There are 12 species of land mollusks in Poland which are Protostrongylidae intermediate hosts: *Arion subfuscus*, *Bradybaena fruticum*, *Cepaea nemoralis*, *C. vindobonensis*, *Helicella obvia*, *Helix pomatia*, *Helicigona arbustorum*, *Perforatella bidens*, *Succinea putris*, *Zonitoides nitidus*, *S. oblonga*, *Trochulus hispidus* (Movsesyan et al., 2010).

A scheme of Protostrongylidae life cycle is given at Fig. 10.

Dynamics of infection of sheep and goats from various age groups and ecological zones in Armenia with *Protostrongylus* are shown as graphs (Fig. 11 a, b) demonstrating the infection appearing in all climate zones but with highest occurrence at mountain meadow-steppes and mountain steppes.

Studies of three sheep age groups (lambs, young, adult) at four natural landscape zones (dry Subtropics, semi-deserts, mountain steppes and mountain meadow-steppes) have shown that the highest rate of infection with *Muellerius* and *Protostrongylus* (about 35%) can be seen in adults at mountain steppes and mountain meadow-steppes. At the same zones infection with *Cystocaulus* reached more than 45%.

III Biological group:

The third group of lung helminths, with development cycle using vertebrate intermediate hosts (also dixenous type) includes a causative agent of a dangerous zoonosis *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) Rudolphi, 1801 (Fig. 12). Its definitive hosts are many vertebrate species, especially carnivores. A scheme of its life cycle is shown at fig. 13.

A wide distribution of larval echinococcosis in Armenia according to H. Gevorgian (2006) is given in Table 3.

Table 3

Distribution of larval echinococcosis in Armenia. Comparative data
on infection level of animals at butcheries

Animals	Studied	Infected	Infection level, %
Cattle	1872	913	49±1,16 p<0,001
Sheep and goats	562	125	22±1,75 p<0,001
Pigs	726	107	15±1,32 p<0,001
Total	3160	1145	



So, degree of infection of cattle with this disease reaches almost 50% (Fig. 14 — affected animal organs) with 22% infection rate of sheep and goats and 15% of swine.

Studies of human population in Armenia have shown the infection in all age groups with the highest degree in people of 30-35 age. *Echinococcus* cysts were found in all organs (fig. 15), but lungs and liver were most commonly infected (42-43%; Fig. 16).

Conclusion.

Helminth material was collected from wild and domesticated mammals from Russia South and central regions, Armenia, Bulgaria, Poland. At all 16 animal species were studied, including domestic sheep and goats, and also 13 species of wild mammals from families Cervidae, Bovidae, Leporidae. Numbers of species studied from Russia — 15, from Armenia — 6, from Bulgaria — 7, from Poland — 9.

In these animal species, 23 lung helminth species were found, from families Dictyocaulidae, Protostrongylidae, Taeniidae.

Numbers of lung helminth species per region were as follows: South and central Russia — 18, Armenia — 7, Bulgaria — 14, Poland — 10. The following species were found to be common for all regions studied: *Echinococcus granulosus*, *Dictyocaulus filaria*, *D. viviparus*, *Muellerius capillaris*. Based on the analysis of life cycles, the biological classification of lung helminths into three types has been proposed:

1 — Monoxenous, or geohelminths — direct type of development. This biological type includes life cycle of fam. Dictyocaulidae nematodes.

2 — Dioxenous, or biohelminths, development of which includes invertebrates as intermediate hosts — mainly land mollusks of 77 species. 50 mollusk species take part in life cycles of these helminths in Russia, 39 — in Armenia, 20 — in Bulgaria, 12 — in Poland. The species most commonly infected with nematode larvae were *Helicella derbentina*, *Napaeopsis hohenackeri*, *Monacha cartusiana*, *Bradybaena fruticum*. This type includes life cycle of fam. Protostrongylidae nematodes.

3 — Also dioxenous, but using vertebrates as intermediate hosts. This includes life cycle of cestode *Echinococcus granulosus*.

Acknowledgements:

The work was performed in cooperation of Academies of Sciences of Russia, Armenia, Bulgaria, Poland.

References:

1. Abuladze K.I., 1964. Principles of Cestodology, Vol. 4. Suborder Taeniata, Moscow: "Nauka", 312-340. [in Russian]
2. Akramovsky N.N., 1976. Fauna of Armenian Republic: Mollusks. Yerevan, Publishing house: Armenian Academy of Sciences, 268 pp. [in Russian]
3. Boev S.N., 1975. Principles of nematodology. Vol. 25: Protostrongylidae. Moscow: "Nauka", 268 pp. [in Russian].
4. Boyakhchyan G.A., 2007. Methodics of intravital diagnostics of sheep and goat lung helminthoses. // Russian Parasitological Journal, #2, 122-124. [in Russian, abstract English].
5. Damianov S.G., Likharev I.M., 1975. Gastropoda terrestrial. Fauna of Bulgaria, Vol.4, Sofia, Publishing house BAS, 426 pp. [in Bulgarian]
6. Demiaszkiewicz A.W., Pyziel A.M., Lachowicz J. 2009 a. Abomasum and lung nematodes of red deer in Strzałowo Forest District. Sylwan, 153, 57-61.
7. Demiaszkiewicz A.W., Pyziel A.M., Kuligowska J., Lachowicz J. 2009 b. Dictyocaulosis of European bison in Białowieża Forest. European Bison Conservation Newsletter, 2, 112-118.
8. Fertikov V.I., Sonin M.D., Rykovsky A.S., Egorov A.N., 1999. Helminths of wild ruminants of National Park Zavidovo and forest zone of Russia [Gelminty dikikh kopytnykh Natsionalnogo Parka Zavidovo I lesnoj zony Rossii], pp. 46-53. [in Russian]
9. Gadaev H.H., 2015. Pulmonary strongylata in wild ruminants in the Chechen Republic. // in: Proceedings: Theory and practice of fighting parasitic diseases, Issue 15, Moscow, pp. 92-94. [in Russian, abstract English]
10. Gevorgyan A.Sh., 2006. Peculiarities of distribution and biology of cystic Echinococcosis pathogen (*Echinococcus granulosus* Batsch, 1786), Dissertation, Yerevan.



11. Likharev I.M., Rammelmeier E.S., 1952. Land Mollusks of USSR Fauna. Moscow-Leningrad, "AS USSR". 512 pp. [in Russian]
12. Movsesyan D., Boyakhchian G., Arutyunova L., Chubarian F., Petrosyan R., Nikogosyan M., 2009. Protostrongylidosis (Protostrongylidae) and caused by them helminthosis of sheep of Armenia. // Russian Parasitological Journal, #4, 10-29. [in Russian, abstract English].
13. Movsesyan D., Boyakhchian G., Chubarian F., Nikogosyan M., Petrosyan R., Arutyunova L., Gevorgyan H., Panayotova-Pencheva M., Demiaszkiewicz A., Voronin M., 2014. Biological classification of life cycles of lung helminths // Proceedings of the International Conference "Biological Diversity and Conservation Problems of the Fauna of the Caucasus — 2", September 23-26, Yerevan, Armenia, pp. 259-264. [in English]
14. Movsesyan S., 2015. Lung helminths and helminthoses. // BIT's 5th Annual World Congress of Microbes, July 31 — August 2, Shanghai, China, p. 123.
15. Movsesyan S.O. (Ed.), 2004. Diagnosis of Parasitological diseases. // in: Parasite infections diseases of farm animals in Nagorno-Kharabakh Republic, Stepanakert, "Sona", 32-48. [in Russian]
16. Movsesyan S.O., Boyakhchian G.A., Chubarian F.A., Petrosian R.A., Nikogosyan M.A., Arutyunova L.D., Panayotova-Pencheva M.S., Bankov J., Demiaszkiewicz A.W., Malczewski A., 2010. The role of snails in formation of biodiversity of pulmonary nematodes (Protostrongylidae) of animals. // Russian Parasitol. J., #3, pp. 43-60. [in Russian, abstract in English].
17. Panayotova-Pencheva M. 2005. Epidemiological studies on helminthoses in goats and sheep caused by Protostrongylidae Leiper, 1926. Veterinarski glasnik — Beograd, 5/6, 619-633. ISSN: 0350-2457.
18. Panayotova-Pencheva M. 2011. Species composition and morphology of protostrongylids (Nematoda: Protostrongylidae) in ruminants from Bulgaria. Parasitology Research, 109 (4), 1015-1020.
19. Panayotova-Pencheva M., 2012. Morphological data on *Dictyocaulus eckerti* (Nematoda: Trichostrongyloidea) in materials from Bulgaria. Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Science, 65 (9), 1225-1232.
20. Panayotova-Pencheva M.S., Boyakhchian G.A., Baycheva O., Movsesyan S.O., 2012. Protostrongylides (biological cycles, distribution, epizootology of animal protostrongylidoses). // Transactions of Center of Parasitology Vol. XLVII: Morphology, Systematics and Ecology of Parasites, 156-176, Moscow: Nauka. [in Russian, abstract English].
21. Panayotova-Pencheva M.S., Movsesyan S.O., 2012. Experimental models and methods in studies of Protostrongylides life cycles. // in: Modern Problems of General Parasitology, Moscow, 234-258. [in Russian, abstract English]
22. Petrochenko V.I., 1967. Formation of invertebrate and vertebrate hosts of trematodes in phylogenesis [Stanovlenie bespozvonochnykh i pozvonochnykh zhivotnykh khozyaevami trematod v filogeneze] // Russian zoological journal, v. 46, # 3, pp. 317-326. [in Russian].
23. Pyziel A.M., Laskowski Z., Höglund J. 2015. Development of multiplex PCR for identification of *Dictyocaulus* lungworms in domestic and wild ruminants. Parasitology Research, 114, 3923-3926.
24. Samoylovskaya N.A., 2010. Ecologic and epizootologic analysis of parasitic diseases of wild ruminants in National Park "Losinyy Ostrov" (Moscow Region) [Ecologo-epizootologicheskij analiz parazitarnykh boleznej dikikh zhvachnykh v natsional'nom parke "Losinyj ostrov"], Dissertation autoreferate, Moscow, 22 pp. [in Russian]
25. Skryabin K.I., Schulz R.S., 1940. Principles of general helminthology. M.: "Selkhozgiz", pp. 191-196.
26. Sysoev A., Schileiko A., 2009. Land snails and slugs of Russia and adjacent countries. Sofia-Moscow, "Pensoft", 312 pp.

Литература

1. Абуладзе К.И., 1964. Принципы Цестодологии, том. 4. Подотряда Taeniata, Москва: "Наука", С. 312-340.
2. Акрамовский Н.Н., 1976. Фауна Армении: моллюски. Ереван, Издательство: Академии наук Армении, 268 с.
3. Боев С.Н., 1975. Принципы нематодологии. Вып. 25: Protostrongylidae. Москва: "Наука", 268 с.
4. Боякчан А.Г. 2007. Методика прижизненной диагностики гельминтов легких овец и коз. // Российский Паразитологический Журнал, В. 2. С. 122-124.
5. Дамиановский Г.С., Лихарев И. М., 1975. Наземные брюхоногие моллюски. Фауна Болгария, Объем.4, София, Издательство ВАС 426 с.
6. Demiaszkiewicz A.W., Pyziel A.M., Lachowicz J. 2009. . Abomasum and lung nematodes of red deer in Strzałowo Forest District. Sylwan, 153, 57-61.
7. Demiaszkiewicz A.W., Pyziel A.M., Kuligowska J., Lachowicz J. 2009. Диктиокаулезы зубров в Беложевской пуще. Бюллетень Европейского Сохранению Зубров, 2, 112-118.
8. Фертиков В.И., Сонин Д.М., Рыковский А.С., Егоров А.Н., 1999. Гельминты диких жвачных в национальном парке Завидово и лесной зоны России, С. 46-53.



9. Гадаев Х.Х., 2015. Легочные стронгиляты в диких жвачных животных в Чеченской Республике. // труды: Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями, выпуск 15, с. 92-94.
10. Геворгян А.Ш. 2006,. Особенности распределения и биологии возбудителя цистного эхинококкоза, диссертация, Ереван.
11. Лихарев И.М., Раммельмеер Е.С. 1952,. Наземные моллюски фауны СССР. Москва-Ленинград, 512 с.
12. Мовсесян Д., Боякчан Г., Арутюнова Л.Ф., Чубарян Ф.А., Петросян Р., Никогосян М., 2009. Protostrongylidosis (Protostrongylidae) и вызываемые ими гельминтозы овец Армении // Российский паразитологический журнал, В4, 10-29.
13. Мовсесян Д., Боякчан Г., Чубарян Ф.А., Никогосян М.А., Петросян Р., Арутюнова Л., Геворгян Х., Panayotova-Пенчева М. А., Demiaszkiewicz, Воронин М., 2014. Биологическая классификация жизненных циклов гельминтов легких // Материалы международной конференции "биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны Кавказа — 2", 23-26 сентября, Ереван, Армения, с. 259-264.
14. Мовсесян С., 2015. Гельминты и гельминтозы легких. 5-й ежегодный // Всемирный Конгресс, 31 июля — 2 августа, Шанхай, Китай, С.123.
15. Мовсесян С.О. (Ред.), 2004. Диагностика паразитарных заболеваний. // в: инфекционные болезни сельскохозяйственных животных в Нагорно-Карабахской Республики, в Степанакерте, «Сона», С.32-48.
16. Мовсесян С.О., Боякчан А., Чубарян Ф.А., Петросян Р.А., Никогосян М.А., Арутюнова Л.Д., Panayotova-Пенчева С.М., Банков Ж., Demiaszkiewicz, Мальчевский А., 2010. Роль улиток в формировании биоразнообразия легочных нематод (Protostrongylidae) животных. // Российский паразитологический журнал, В.3, С. 43-60.
17. Panayotova-Пенчева М. 2005. Эпидемиологические исследования на гельминтозы в козочек и овец, вызванного Protostrongylidae Leiper, 1926. Veterinarski glasnik — Београд, 5/6, 619-633. Номер ISSN: 0350-2457.
18. Panayotova-Пенчева М. 2011. Видовой состав и морфология protostrongylids (Нематоды: Protostrongylidae) жвачных животных из Болгарии. Паразитология Исследования, 109 (4), С.1015-1020.
19. Panayotova-Пенчева М., 2012. Морфологические сведения о Dictyocaulus eckerti (Нематоды: Trichostrongyloidea) материалы из Болгарии. Конт Rendus de L'Academie Болгар. дес науки , 65 (9), 1225-1232.
20. Panayotova-Пенчева С.М., Боякчан А.Г., Baycheva О., Мовсесян С.О., 2012. Protostrongylides (биологических циклов, распределение, эпизоотологии протостронгилидозы животных) // Труды центра Паразитологии Объем. XLVII: Морфология, систематика и экология паразитов, 156-176, Москва: Наука.
21. Panayotova-Пенчева С.М., Мовсесян С. О., 2012. Экспериментальные модели и методы исследований жизненных циклов Protostrongylides. // Современные проблемы общей Паразитологии, Москва, 234-258.
22. Петроченко В.И., 1967. Формирование беспозвоночных и позвоночных хозяев трематод в филогенезе [Становление беспозвоночного я rozvonosnykh животных khozyaevami трематод филогенезе в] // Русский зоологический журнал, том 46, В.3, С. 317-326.
23. A. Pyziel М., Лесковский З., Хеглунд Ю. 2015. Разработка мультиплексной ПЦР для идентификации Dictyocaulus легочной нематоды у домашних и диких жвачных животных. Паразитология Исследования, 114, 3923-3926.
24. Самойловская Н.А. Эколого-эпизоотологический анализ паразитарных болезней диких жвачных в национальном парке «Лосиный остров» (Московская область), автореф.канд.диссертации, Москва, 2010, 22 с.
25. Скрыбин К.И., Шульц Р.С., 1940. Основы общей гельминтологии. М: «Сельхозгиз», с. 191-196.
26. Сысоев А., Шилейко А. 2009,. Улитки и слизи России и сопредельных стран. София-Москва, "Pensoft", 312 с.



List of illustrations:



Fig. 1. Map of regions studied (Russia south, Armenia, Bulgaria, Poland).

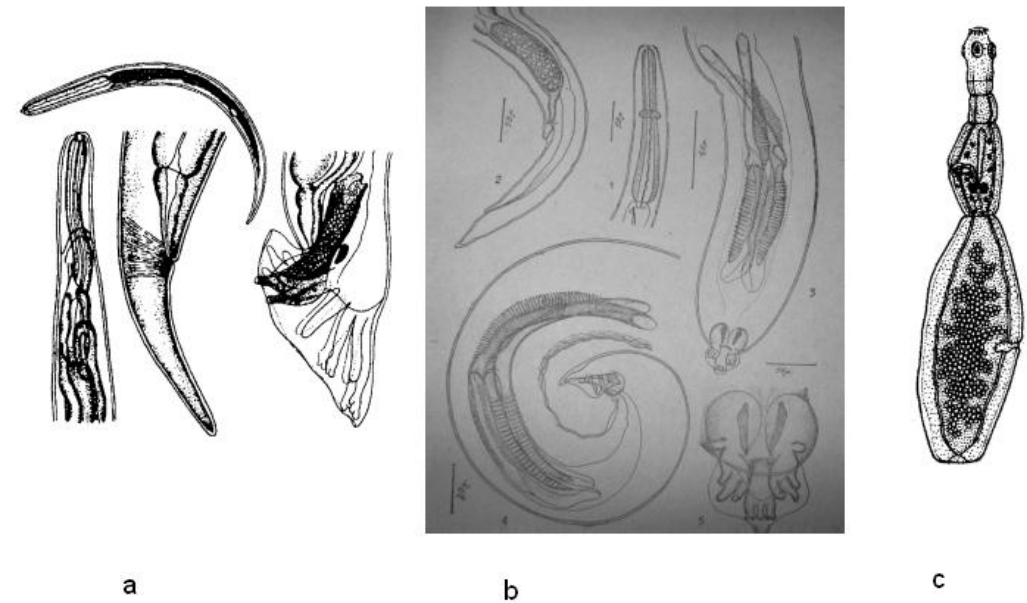


Fig. 2. Helminths of different types of life cycles:
a — Dictyocaulidae — geohelminths, monoxenous type;
b — Protostrongylidae — biohelminths, or dioxenous type with invertebrate intermediate hosts;
c — Taeniidae (*Echinococcus*) — dioxenous type with vertebrate intermediate hosts.

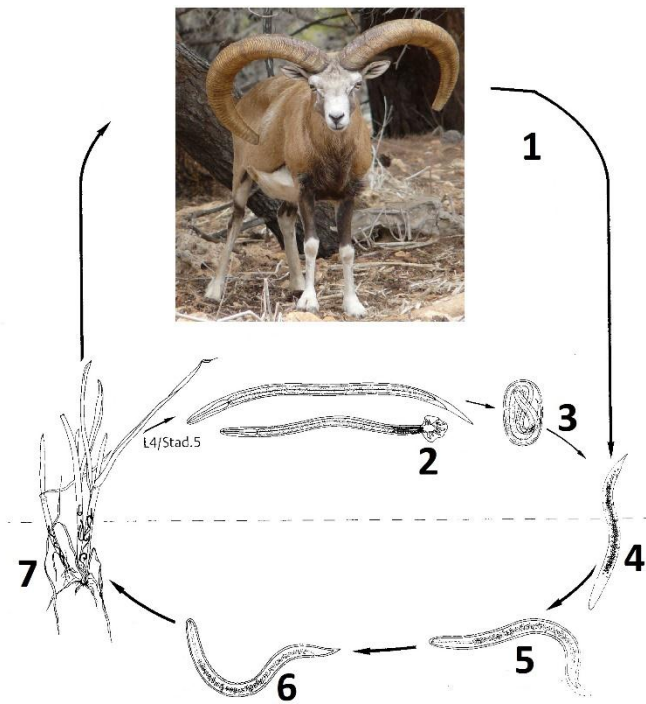


Fig. 3. A scheme of life cycle of Dictyocaulidae nematodes — geohelminths, i.e., no intermediate hosts by Eckert, 2001, modified by Movsesyan: 1 — host (mouflon); 2 — *Dictyocaulus* adult male and female; 3 — egg with larva; 4; 5; 6 — larvae of different stages; 7 — grass.

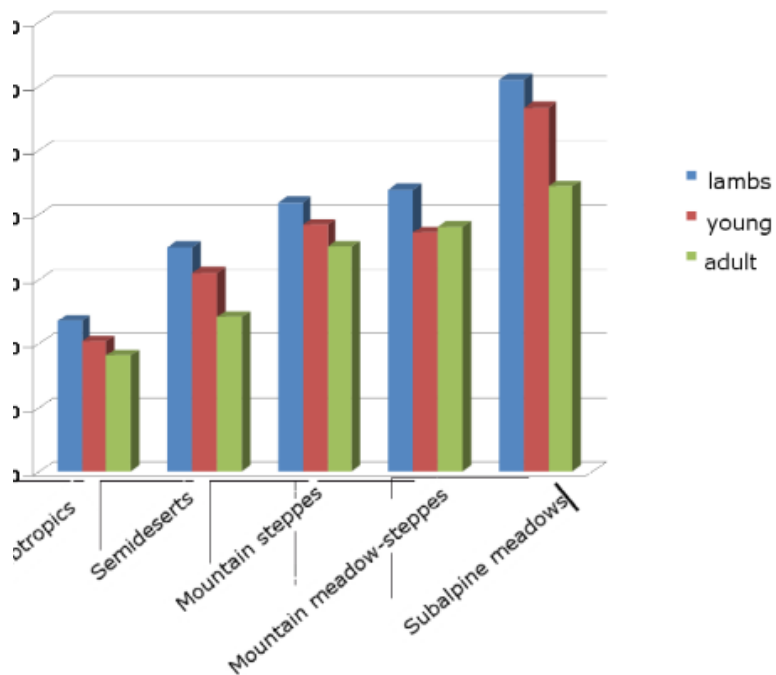


Fig. 4. Distribution of dictyocaulosis (caused by *D. filaria*) in various age groups of sheep in various landscape zones of Armenia.

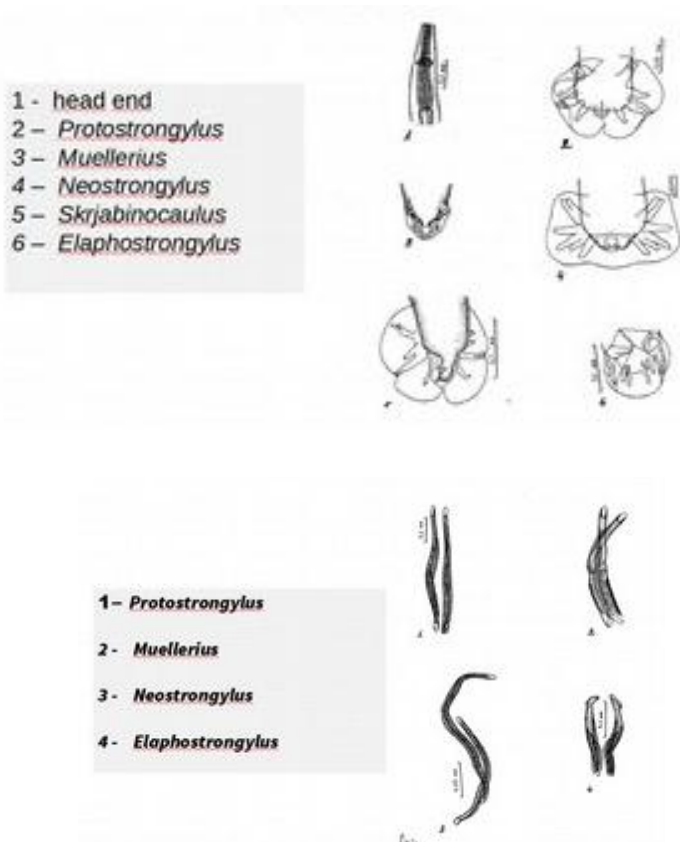


Fig. 5. Diagnostic criteria of morphology of various Protostrongylidae:
a — head end and bursae;
b — spiculae.

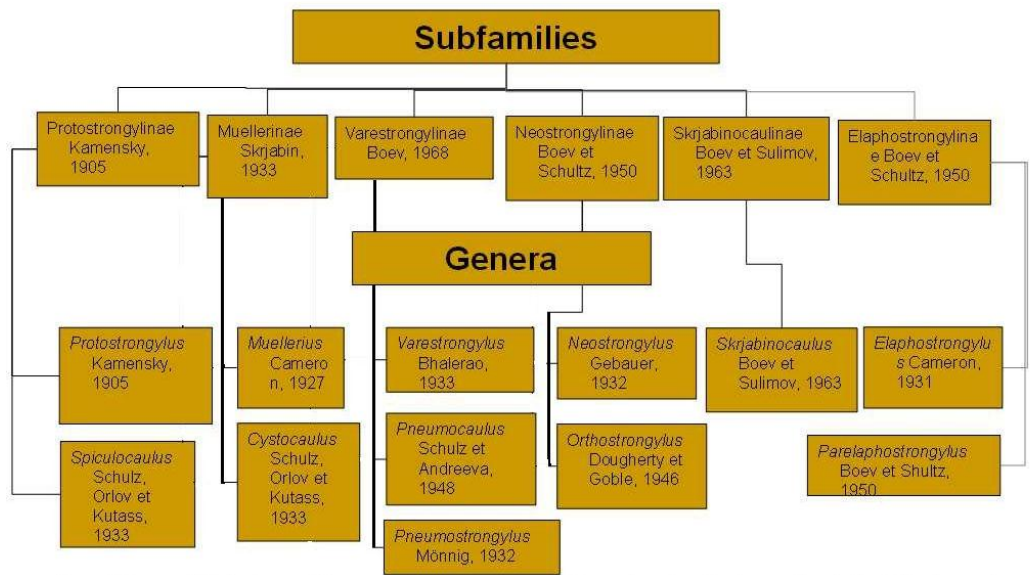
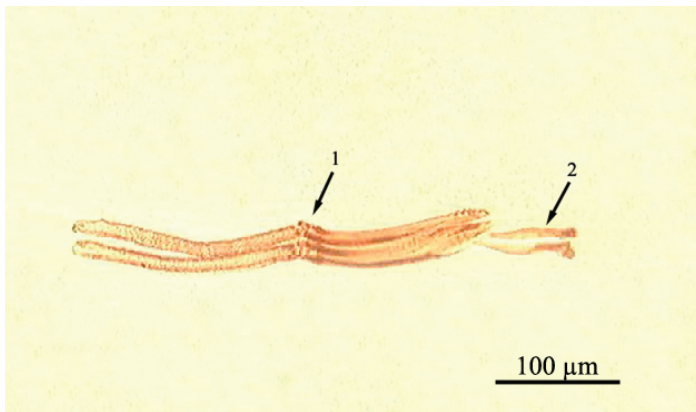


Fig. 6. Systematics of nematodes from fam. Protostrongylidae.

a



b



c

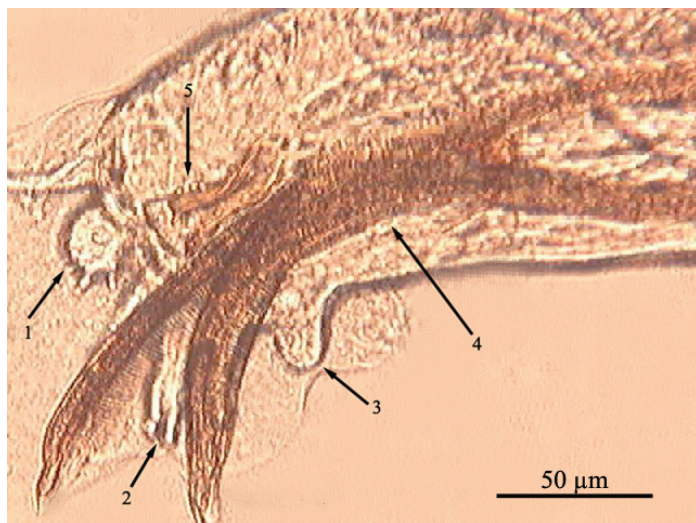
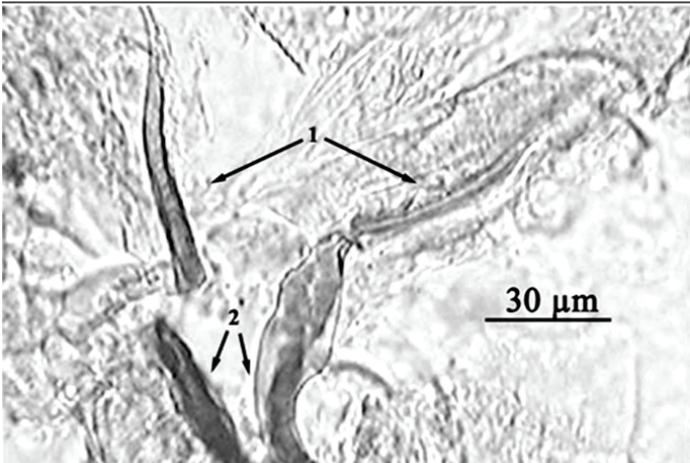
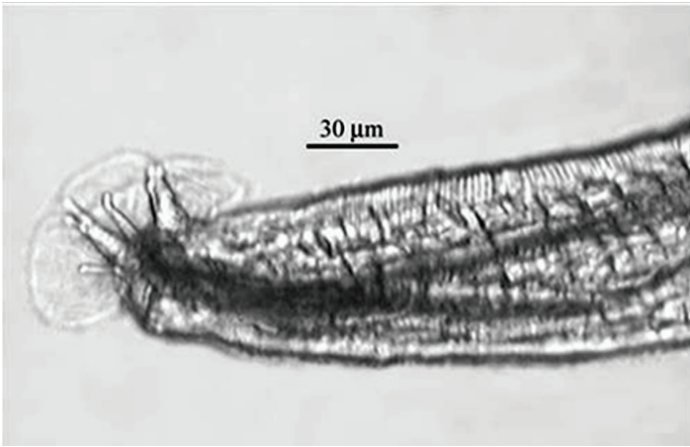


Fig. 7. Structures of some widely distributed lung helminths



d



e

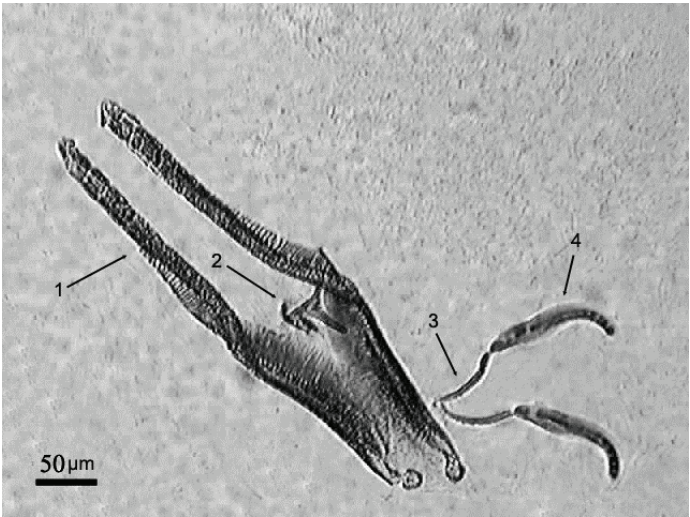


Fig. 7. Structures of some widely distributed lung helminths

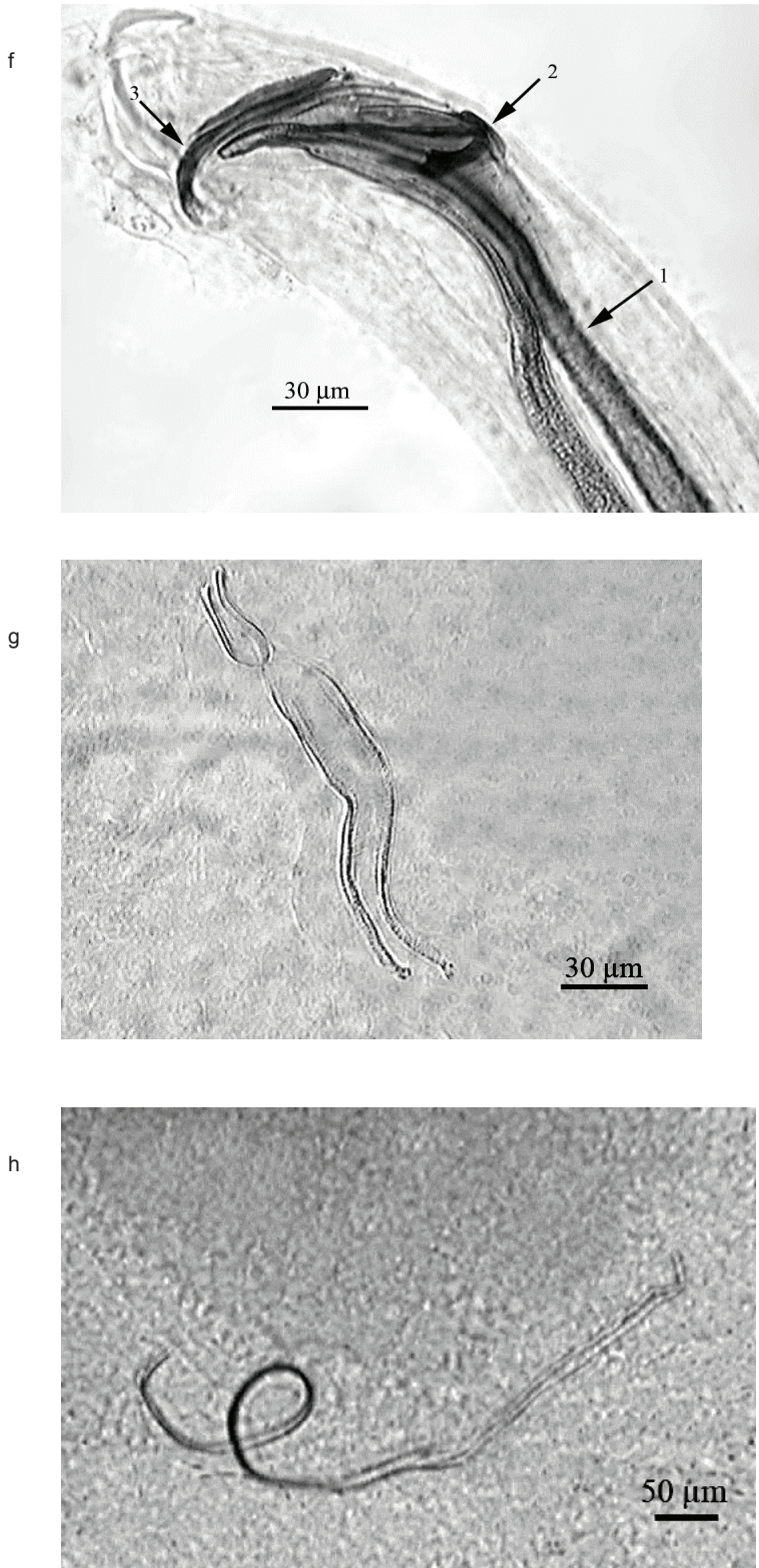
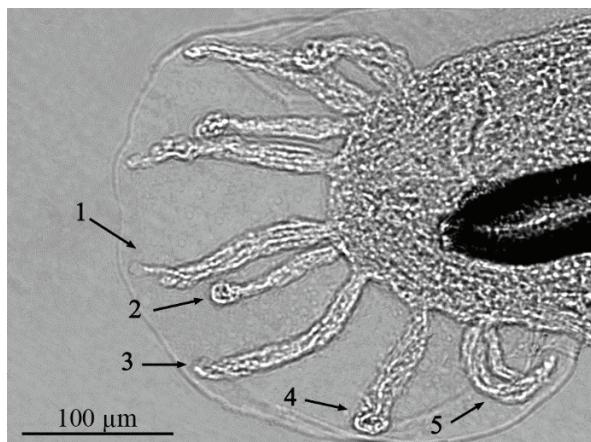


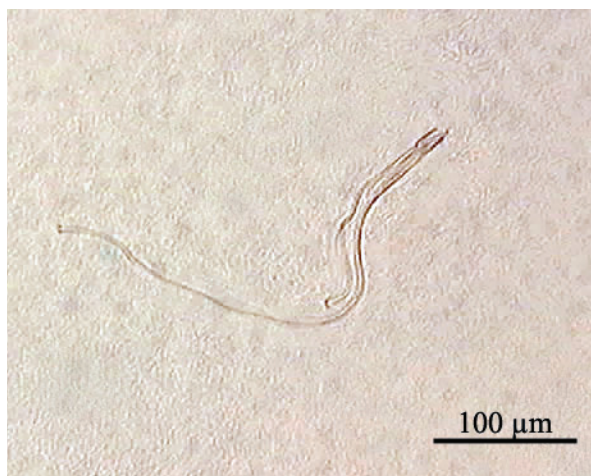
Fig. 7. Structures of some widely distributed lung helminths



i



j



k



**Fig. 7. Structures of some widely distributed lung helminths
(original pictures by Panayotova-Pencheva):**

a — *Muellerius capillaris*, b — *Cystocaulus ocreatus*, c — *Protostrongylus rufescens*,
d — *Protostrongylus rupicaprae*, e — *Protostrongylus tauricus*, f — *Protostrongylus hobmaieri*,
g — *Protostrongylus brevispiculum*, h — *Muellerius tenuispiculatus*, i — *Dictyocaulus eckerti*,
j — *Neostrongylus linearis*, k — *Varestrongylus sagittatus*.

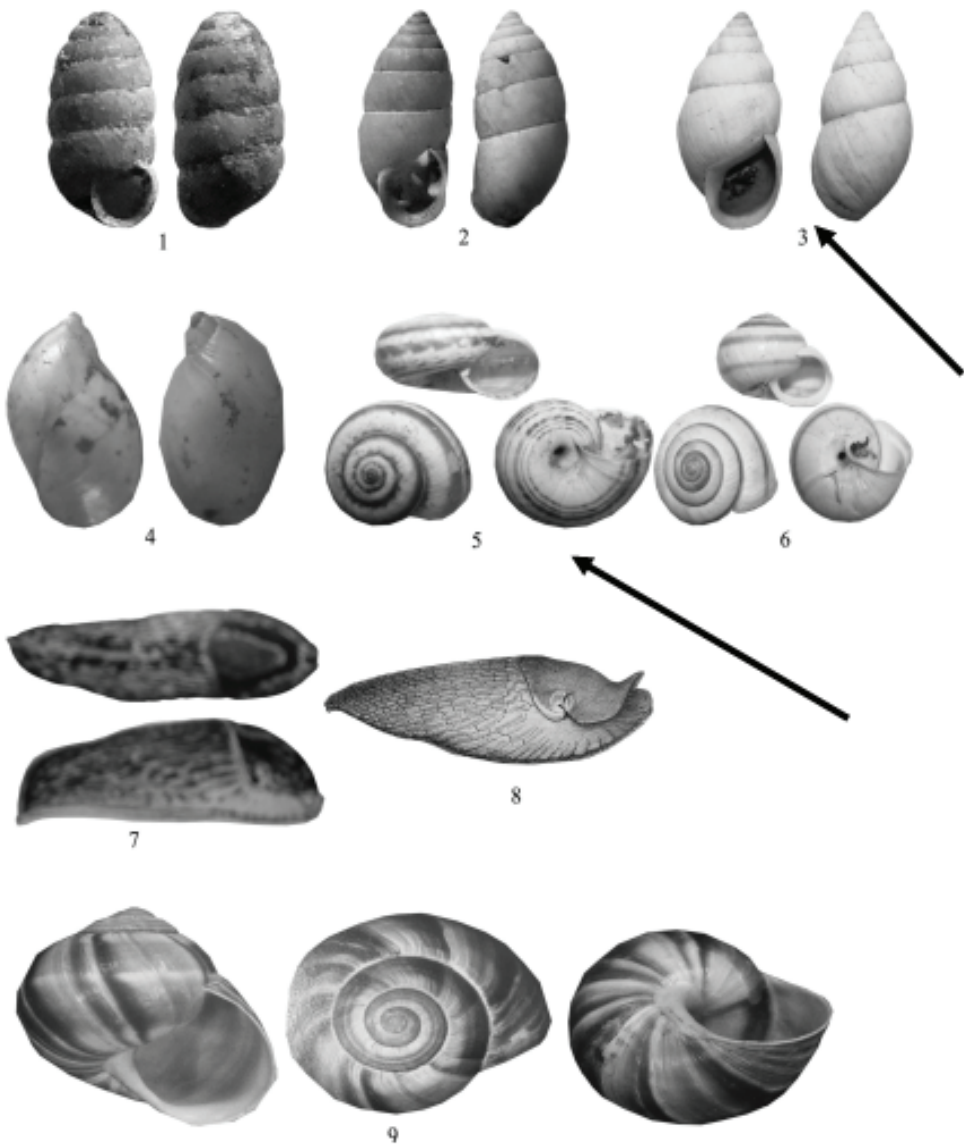


Fig. 8. Land snails of Armenia most commonly infected with Protostrongylidae.

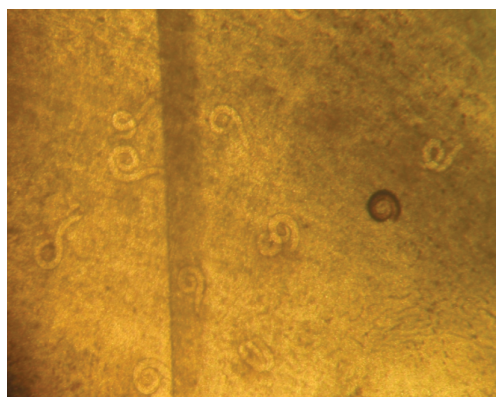
- 1 — *Pupilla muscorum*;
- 2 — *Chondrula tridens*;
- 3 — *Napaeopsis hohenackeri*;
- 4 — *Succinea putris*;
- 5 — *Helicella derbentina*;
- 6 — *Hesseola solidior*;
- 7 — *Vitrinoides monticola*;
- 8 — *Deroceras caucasicum*;
- 9 — *Helix lucorum*.



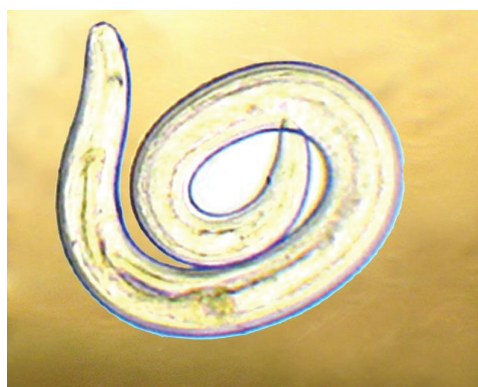
a



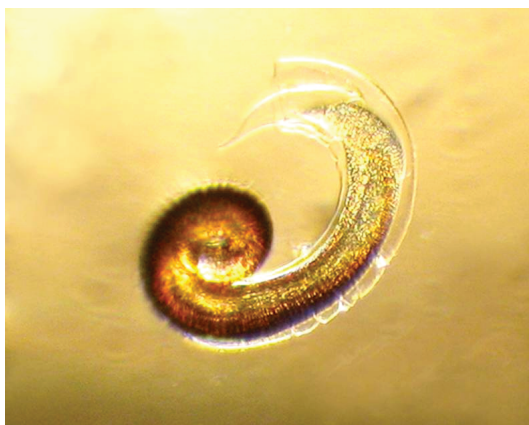
b



c



d



e

Fig. 9. Protostrongylidae larvae from mollusks of Armenia.
a. Protostrongylidae spp. from *Helicella derbentina*
b. Protostrongylidae sp. from *Vitrinoides monticola*
c. Protostrongylidae spp. in *Napaeopsis hohenackeri*
d. *Cystocaulus nigrescens* from *Napaeopsis hohenackeri*
e. *Protostrongylus* sp. from *Helicella derbentina*

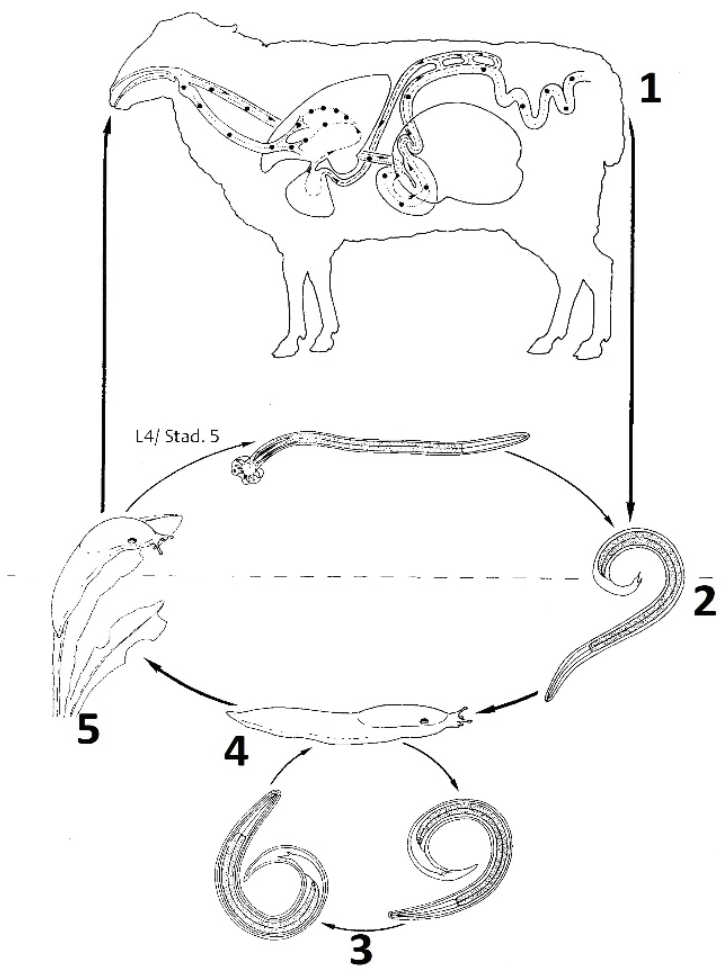


Fig. 10. Life cycle of Protostrongylidae (dixenous) by Eckert, 2001, modified by Movsesyan.
1 — definitive host; 2 — 1st stage larva; 3 — 2nd and 3rd stages larvae; 4; 5 — intermediate host (mollusk).

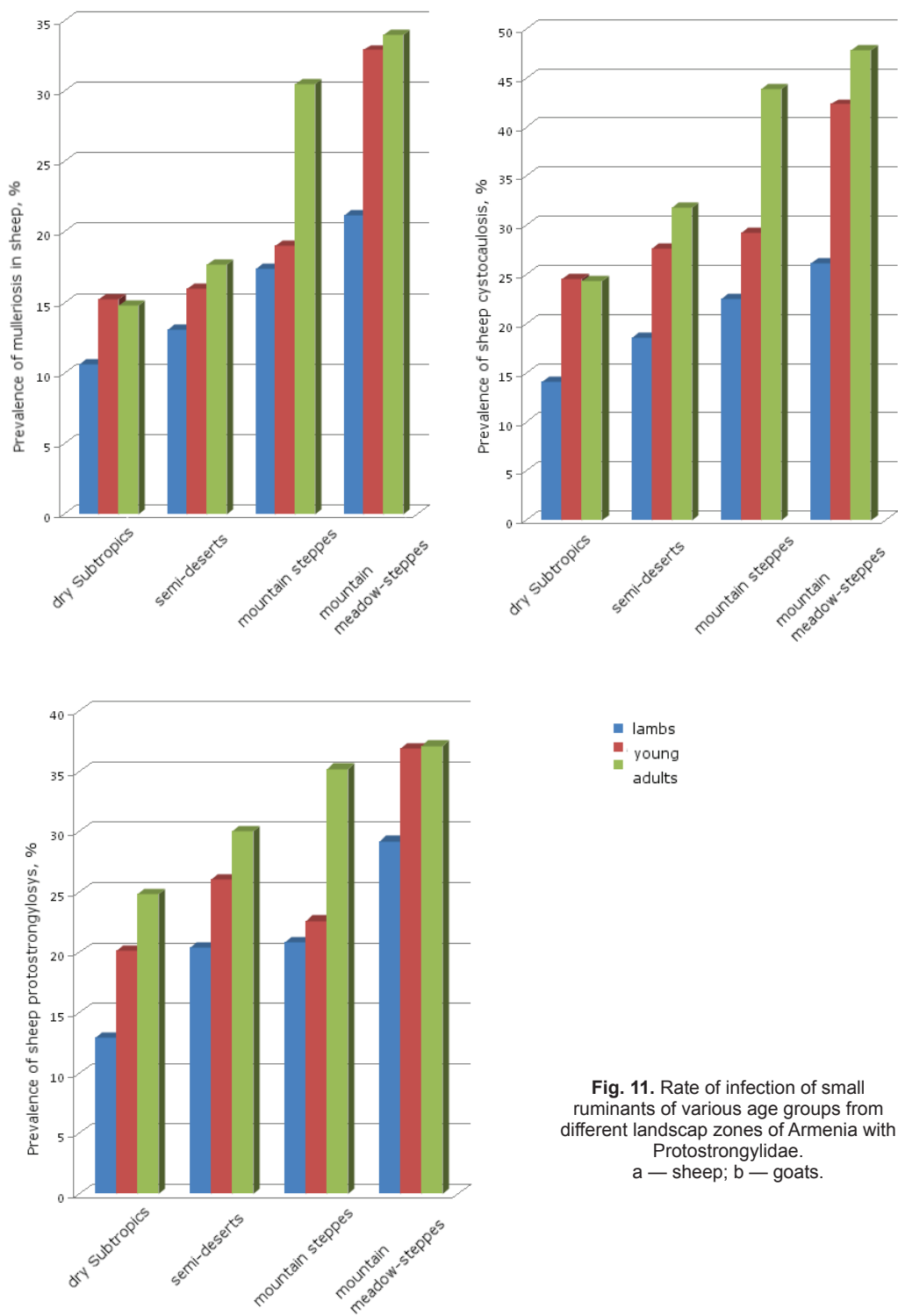


Fig. 11. Rate of infection of small ruminants of various age groups from different landscap zones of Armenia with Protostrongylidae.
a — sheep; b — goats.

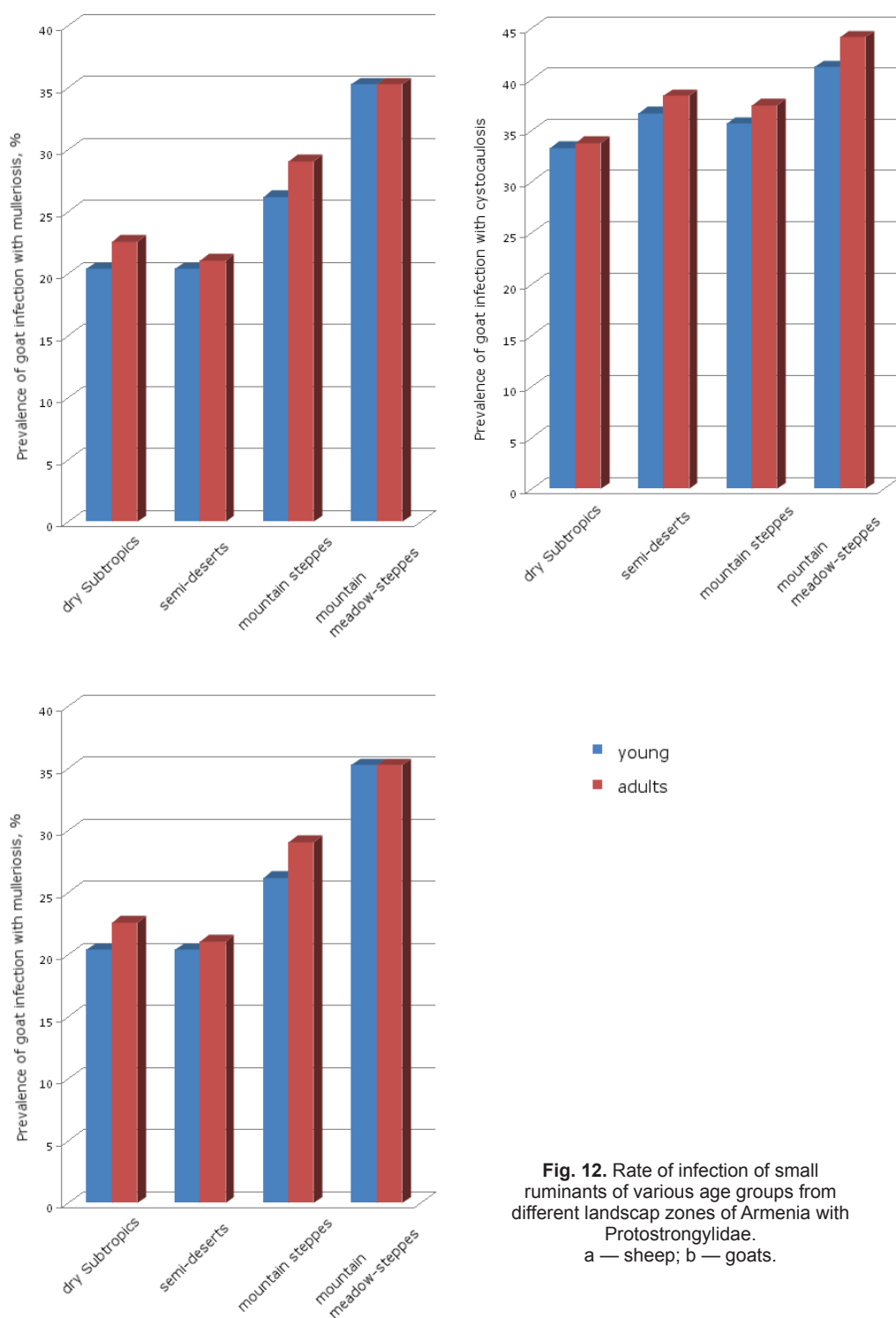


Fig. 12. Rate of infection of small ruminants of various age groups from different landscap zones of Armenia with Protostrongylidae.
a — sheep; b — goats.



Fig. 12. Adult *Echinococcus granulosus*.

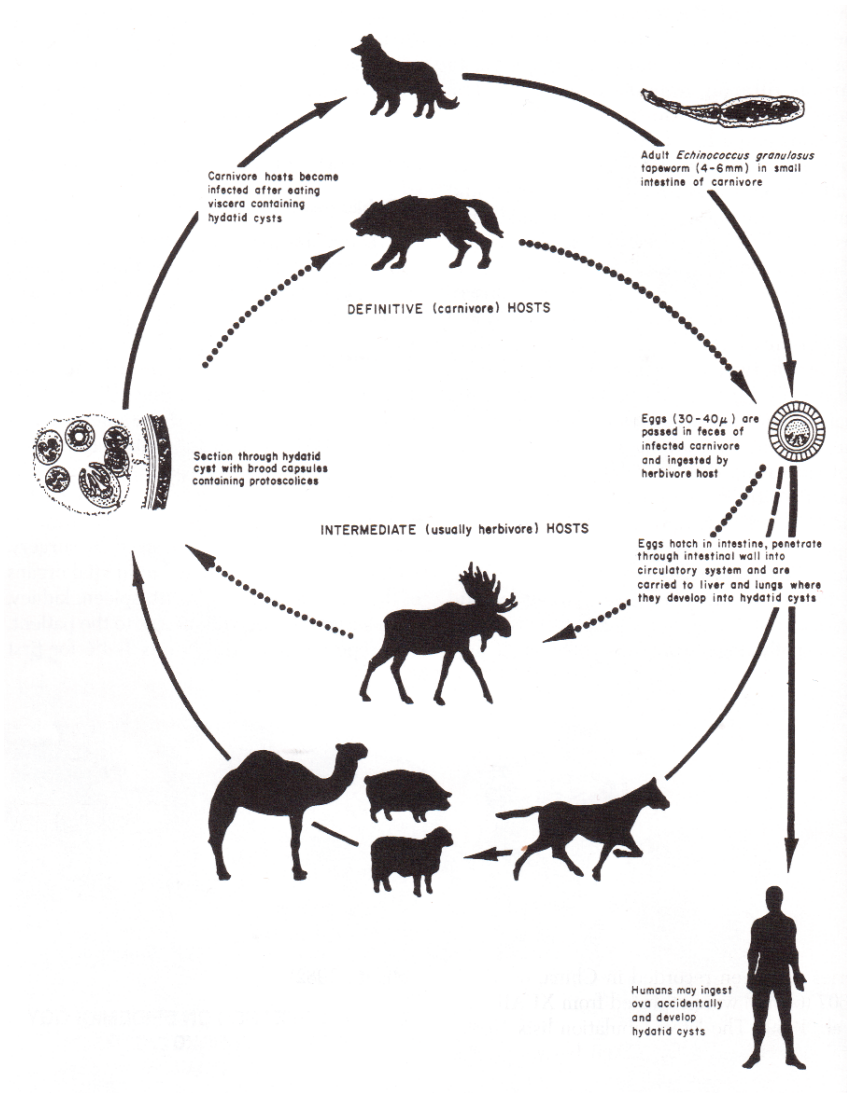


Fig. 13. Life cycle of *Echinococcus granulosus* by Eckert, 2001.

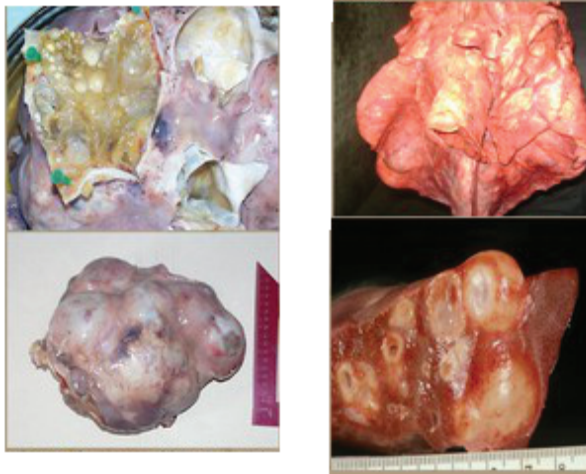


Fig. 14. Liver and lung affected by *E. granulosus* infection — Gevorgyan, 2011, Armenia.

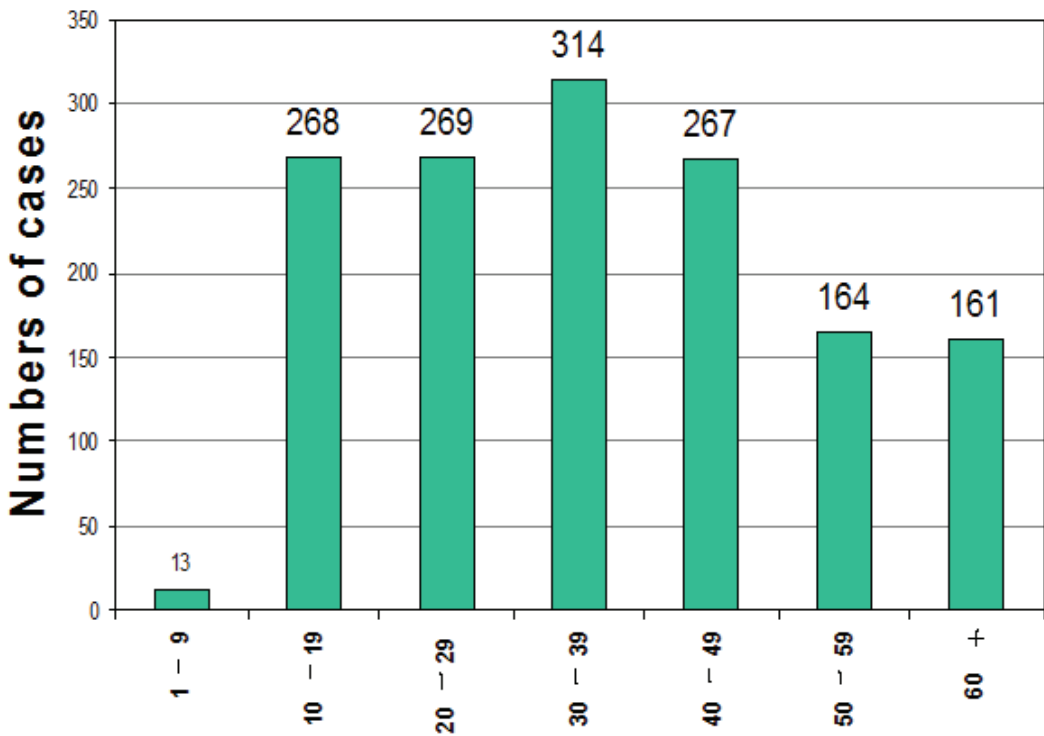


Fig. 15. Characteristics of human infection with *E. granulosus* distribution between age categories (Gevorgyan, 2011).

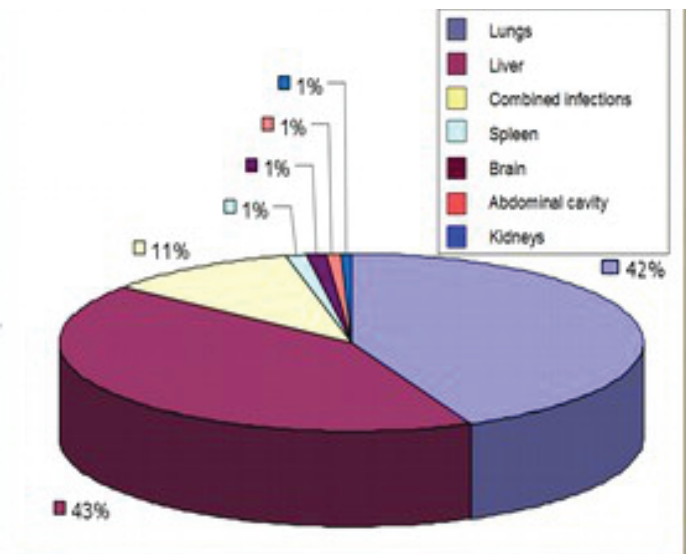


Fig. 16. Distribution of *E. granulosus* cysts between organs in humans in Armenia.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ПАТОГЕНЕЗ, ПАТОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ

Поступила в редакцию 19.11.2015
Принята в печать 04.05.2016

УДК 619:616.995.132
DOI: 10.12737/21660

Для цитирования:

Дегтяревская Т.Ю. Реакция эозинофилов в крови молодняка овец при экспериментальном диктиокаулезе и после комплексного лечения // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 370–373

For citation:

Degtyarevskaya T.Yu. Blood eosinophilic reaction in young sheep at experimental dictyocaulosis and after the complex therapy // Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 370–373

РЕАКЦИЯ ЭОЗИНОФИЛОВ В КРОВИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ДИКТИОКАУЛЕЗЕ И ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Дегтяревская Т.Ю.

Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2/6, e-mail: igor-spa@rambler.ru

Реферат

Цель исследования — изучение реакции эозинофилов в крови при экспериментальном диктиокаулезе молодняка овец и после комплексного лечения.

Материалы и методы. Исследования проводили в экспериментальном хозяйстве «Курилово» Подольского района Московской области в августе–сентябре 2013 г. на 6 помесных ягнятах в возрасте 4–5 мес, свободных от инвазии, и 18 ягнятах, экспериментально инвазированных *Dictyocaulus filaria* в дозе 1000 личинок на голову. Через 30 сут после заражения ягнят разделили на 3 равноценные группы по 6 голов в каждой и содержали в условиях, исключающих возможность спонтанного заражения. Ягнята первой группы, свободные от инвазии, служили контролем и препарат не получали. Инвазированные животные второй группы также не подвергались лечению и служили контролем. Ягнят третьей группы лечили альбеном в форме 20%-ного гранулированного порошка в дозе 5 мг/кг по ДВ из расчета 0,25 г гранул на 10 кг массы тела, а ягнята четвертой группы получали альбен в этой же дозе и подкожно Т-активин в дозе 2 мкг/кг один раз в сутки на 1, 3 и 7-е сутки после заражения и В-активин в дозе 5 мкг/кг внутримышечно один раз в сутки в течение 5 сут. До начала опыта (фон) и через 7, 15, 30 и 60 сут после лечения у ягнят брали пробы крови. В качестве антикоагулянта использовали трилон Б. Уровень эозинофилов в крови определяли общепринятым методом.

Результаты и обсуждение. Установлена значительная эозинофилия в крови ягнят при экспериментальном диктиокаулезе. Дегельминтизация животных альбеном не полностью восстанавливает уровень эозинофилов. Полное восстановление содержания эозинофилов в крови инвазированных ягнят происходит после комплексного лечения альбеном в сочетании с Т- и В-активином.

Ключевые слова: ягнята, *Dictyocaulus filaria*, лечение, альбен, Т и В-активин, эозинофилия.

Введение

Диктиокаулез овец широко распространен в России и вызывает тяжелую патологию, в результате чего значительно снижается продуктивность, а нередко происходит их падеж [4, 6]. Кроме того, научный и практический интерес имеет влияние инвазии на реакцию зо-



зинофилов в защитных механизмах при диктиокаулезе ягнят.

Реакция организма млекопитающих против гельминтов включает активирование эозинофилов [5, 7]. Одновременное применение антигельминтиков в сочетании с иммуностимуляцией повышает эффективность лечения и иммунный статус организма [1, 2].

В связи с этим целью нашей работы было изучение влияния диктиокаулезной инвазии и комплексной терапии альбенем и Т- и В-активинем на содержание эозинофилов в крови экспериментально инвазированных ягнят.

Материалы и методы

Исследования проводили совместно с д-ром вет. наук И.А. Архиповым в экспериментальном хозяйстве «Курилово» Подольского района Московской области в августе–сентябре 2013 г. на 24 помесных ягнятах в возрасте 4–5 мес, свободных от инвазии по результатам предварительных копрооволарвоскопических исследований по методу флотации и Бермана. Личинок *D. filaria* получали из фекалий инвазированных овец-доноров методом Бермана и выращивали в лабораторных условиях в термостате при температуре 25–27 °С до инвазионной стадии. Полученные инвазионные личинки *D. filaria* задавали ягнятам с водой однократно перорально в дозе по 1000 личинок/гол. Через 30 сут после заражения ягнят разделили на 4 равноценные группы по 6 голов в каждой и содержали в станках в условиях, исключающих возможность спонтанного заражения. Ягнята первой группы, свободные от инвазии, служили контролем и препарат не получали. Инвазированные животные второй группы также не подвергались лечению и служили контролем.

Ягнятам третьей группы назначали индивидуально перорально альбен в форме 20%-ного гранулированного порошка в дозе 5 мг/кг по ДВ из расчета 0,25 г гранул на 10 кг массы тела. Животным четвертой группы задавали альбен в этой же дозе, а также вводили подкожно Т-активин в дозе 2 мкг/кг один раз в сутки на 1, 3 и 7-е сутки после заражения и В-активин в дозе 5 мкг/кг внутримышечно один раз в сутки в течение 5 сут. До начала опыта (фон) и через 7, 15, 30 и 60 сут после лечения у ягнят брали пробы крови и определяли содержание эозинофилов общепринятым методом [3].

Полученные результаты обработали статистически с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2007.

Результаты и обсуждение

Результаты, полученные при изучении динамики эозинофилов при экспериментальном диктиокаулезе ягнят и на фоне дегельминтизации и иммуностимуляции, приведены в таблице.

Таблица 1

Динамика изменений содержания эозинофилов в крови при экспериментальном диктиокаулезе ягнят и после комплексного лечения

Группа овец и препарат	Содержание эозинофилов (ед./мкл) в сроки исследований, сутки после начала лечения				
	фон (до лечения)	7	15	30	60
1. Контрольная (здоровые)	352,4±12,69	318,6±5,59	346,9±9,31	326,5±9,80	337,6±13,54
2. Контрольная (инвазиров.)	782,4±12,97*	864,5±4,96*	948,6±22,82*	1270,4±35,34*	1399,5±25,54*
3. Подопытная (альбен)	810,6±17,19*	846,9±9,74*	716,3±8,92*	626,9±9,04*	544,4±21,89*
4. Подопытная (альбен + Т и В-активин)	841,6±13,70*	727,8±18,84*	567,9±21,29*	412,7±13,75*	396,3±9,66

Примечание: * — P < 0,05 по сравнению с показателями животных 1-й контрольной группы.



Содержание эозинофилов в крови ягнят 1-й контрольной группы находилось на уровне от 318,6 до 352,4 ед./мкл.

Уровень эозинофилов в крови больных овец 2–4-й групп, инвазированных *D. filaria*, до лечения был повышен в 2,22–2,38 раза ($P < 0,05$).

Эозинофилия в крови овец 2-й группы имела тенденцию к активному прогрессированию. Уровень эозинофилов при этом повысился по сравнению с фоновым и контрольным показателями к 7-м суткам в 1,1 и 2,71 раза, к 15-м — в 1,21 и 2,73, к 30-м — в 1,62 и 3,89 и 60-м суткам — в 1,78 и 4,14 раза ($P < 0,05$).

Уровень эозинофилов в крови инвазированных овец 3 и 4-й групп после лечения снижился, но имел разную степень выраженности.

Содержание эозинофилов в крови овец 3-й группы через 7 сут после лечения альбенотом незначительно повысилось по сравнению с фоновым показателем. В последующие сроки исследований уровень эозинофилов в крови ягнят этой группы снизился по сравнению с фоновым показателем к 15-м суткам в 1,13 раза, к 30-м — в 1,29, к 60-м суткам — в 1,48 раза, превышая показатели здоровых контрольных животных к 7-м суткам в 2,65 раза, к 15-м — в 2,06, к 30-м — в 1,92 и к 60-м суткам — в 1,61 раза.

Более интенсивный процесс понижения уровня эозинофилов отмечали в крови ягнят 4-й группы. Число эозинофилов в крови инвазированных овец 4-й группы после лечения альбенотом и Т- и В-активинотом уменьшалось по сравнению с фоновым показателем на 7, 15, 30 и 60-е сутки опыта соответственно в 1,15; 1,48; 2,03 и 2,12 раза. Показатель содержания эозинофилов в крови овец этой группы во все сроки исследований превышал контрольный уровень их у овец 1-й группы к 7-м суткам в 2,28 раза, к 15-м — в 1,63, к 30-м — в 1,26 и к 60-м суткам — в 1,17 раза.

Таким образом, диктиокаулез у овец характеризуется значительной эозинофилией в организме животных. Дегельминтизация лишь частично снижает реакцию эозинофилов. Для полного восстановления в организме овец продукции эозинофилов целесообразно дегельминтизацию проводить в комплексе с иммуностимуляцией.

Литература

1. Даугалиева Э.Х., Курочкина К.Г., Шемякова С.А. Перспективы применения иммуномодуляторов в комплексной терапии гельминтозов. // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. — 2003. — Т. 39. — С. 82–88.
2. Ершов В.С., Даугалиева Э.Х. Неспецифическая профилактика гельминтозов. // Докл. ВАСХ-НИЛ. — 1982. — № 12. — С. 37–39.
3. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. — М.: КолосС, 2004. — 520 с.
4. Лемехов Б.А. Экономический ущерб при диктиокаулезе. // Ветеринария. — 1987. — № 8. — С. 50–51.
5. Маркин А.В., Тихомиров Э.П., Доценко В.А. и др. Диагностическая ценность эозинофилии при ассоциативных паразитозах. / Ассоциативные паразитарные болезни, проблемы экологии и терапии. — М., 1995. — С. 98–100.
6. Сафиуллин Р.Т. Экономическое обоснование паразитарных болезней крупного рогатого скота. // Матер. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». — М., 2002. — Вып. 3. — С. 297–300.
7. Baikench M.G., Magnaval J. E. Eosinophiles, IgE et helminthiases. // Rev. Med. Vet. (Fr.). — 1993. — V. 144, No 12. — P. 967–974.

References

1. Daugalieva E.H., Kurochkina K.G., Shemyakova S.A. Perspectives in using of immunomodulators in the complex therapy of helminthoses. *Tr. Vseros. in-ta gel'mintol* [Proc. of the All-Russ. Inst. of Helminthol.], 2003, vol. 39, pp. 82–88.
2. Ershov V.S., Daugalieva E. H., Non-specific prophylaxis of helminthoses. *Dokl. VASHNIL* [Proc. of Lenin All-Union Academy of Agricultural Sciences], 1982, no.12, pp. 37–39.
3. Kondrahin I.P. *Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki* [Methods for clinical veterinary laboratory diagnostics]. M., Kolos, 2004. 520 p.
4. Lemekhov B.A. Economic damage from dictyocaulosis. *Veterinariya Vet. Medicine*, 1987. no. 8, pp. 50–51.
5. Markin A.V., Tikhomirov E.P., Dotsenko V.A. et al. Diagnostic value of eosinophilia at associative parasitocenoses. *Assotsiativnye parazitarnye bolezni, problemy ekologii i terapii*.



- [Associative parasitic diseases, problems of ecology and therapy]. M., 1995, pp. 98–100.
6. Safiullin R.T. Economic justification of parasitic diseases in cattle. *Mater. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»*. [Proc. of sci. conf. «Theory and practice of the struggle against parasitic diseases»]. M., 2002, i. 3, pp. 297–300.
7. Baikench M.G., Magnaval J.E. Eosinophiles, IgE et helminthiases. *Rev. Med. Vet. (Fr.)*, 1993, vol. 144, no 12, pp. 967–974.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21660

Received: 19.11.2015

Accepted: 04.05.2016

BLOOD EOSINOPHILIC REACTION IN YOUNG SHEEP AT EXPERIMENTAL DICTYOCAULOSIS AND AFTER THE COMPLEX THERAPY

Degtyarevskaya T.Yu.

First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, 2/6
B. Pirogovskaya St., e-mail: igor-spa@rambler.ru

Abstract

Objective of research: The study of eosinophilic reaction in blood at experimental dictycaulosis of young sheep and after providing the complex therapy.

Materials and methods: The research was conducted in August- September 2013 at an experimental farm «Kurilovo» in Podolsk district of Moscow region. Six mongrel lambs at 4–5 months of age, free from infection, and 18 lambs experimentally infected with *Dictyocaulus filaria* at gtye dose of 1000 larvae per head were investigated.

30 days after invasion, lambs were divided into 3 equal groups (6 head in each) and kept under conditions excluding the possibility of spontaneous invasion. Lambs of the first group free from infection, served as controls and did not receive the drug. Infected animals of the second group were not treated and served as controls. Lambs of the third group received Alben at 20% granulated powder at the dose of 5 mg a.i./kg (0,25 g of granules per 10 kg of body weight); the fourth group of lambs received Alben at the same dose and subcutaneously T-activin at the dose of 2 mkg/kg once a day on the 1st, 3rd and 7th day of invasion, and B-activin at the dose of 5 mkg/kg intramuscularly once a day during 5 days.

Before the experiment and after 7, 15, 30 and 60 days of treatment, blood samples were taken from calves. Trilon B was used as anticoagulant. Blood eosinophil levels were measured by the standard method.

Results and discussion: Persistent blood eosinophilia was determined at experimental dictycaulosis in lambs. The level of eosinophils cannot be fully restored by dehelminthization with Alben. The full restoration of the quantity of eosinophils in blood of infected lambs occurs after the complex therapy with Alben in combination with T and B-activin.

Keywords: lambs, *Dictyocaulus filaria*, therapy, Alben, T and B-activin, eosinophilia.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ПАТОГЕНЕЗ, ПАТОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ

Поступила в редакцию: 16.03.2016
Принята в печать: 01.09.2016

УДК 616.995.122-092.9
DOI: 10.12737/21661

Для цитирования:

Сидельникова А.А., Начева Л.В., Боборыкин М.С. Клинические аспекты острого описторхоза у кроликов в эксперименте // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 374–379

For citation:

Sidelnikova A.A., Nacheva L.V., Boborykin M.S. Clinical aspects of acute opisthorchiasis in rabbits in the experiment. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 374–379

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСТРОГО ОПИСТОРХОЗА У КРОЛИКОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Сидельникова А.А.¹, Начева Л.В.¹, Боборыкин М.С.²

¹650029, Кемеровская государственная медицинская академия г. Кемерово, ул. Ворошилова 22а, e-mail: alieva-alevtina@mail.ru, nacheva.48@mail.ru

²ООО «Ветеринарная скорая помощь», 650033, г. Кемерово, ул. Александра, 2

Реферат

Цель работы — изучить клинические особенности течения острого описторхоза у кроликов.

Материалы и методы. Клинические данные острого описторхоза у кроликов, лабораторные исследования крови.

Результаты и обсуждение. При остром описторхозе у кроликов клинически были выделены кожные поражения, проявлявшиеся в виде трещин и язв разных размеров, расположенных в области затылка, грудной части спины и крупа, в основном, локализованные вдоль позвоночника. Потеря веса составила за первый месяц до 300 — 500 грамм. При лабораторном исследовании через один месяц в крови зараженных животных уровень глюкозы превышал контроль в три раза. По сравнению с контролем у опытной группы было снижено количество эритроцитов и гемоглобина, отмечали лейкопению. Существенно ускорилось время свертывания крови.

Ключевые слова: острый описторхоз; клинические симптомы; кролики; лабораторные исследования; эксперимент.

Введение

Исследования экспериментального описторхоза проводились ранее на золотистых хомяках (*Mesocricetus auratus*), изучали патоморфологию органов экспериментальных животных до и после лечения антигельминтиками [3, 6]. Клинические показатели у животных при этом виде патологии недостаточно изучены. Описторхоз у кроликов ранее не описывался. Однако есть вероятность, что кролики могут заражаться описторхами, потому что некоторые авторы рекомендуют в качестве подкормки кроликам, особенно молодняку и лактирующим крольчихам, продукты животного происхождения, например, рыбную муку и рыбу [8]. При употреблении в корм речной рыбы, зараженной метацеркариями описторхов, допускается и вероятность развития описторхоза у этих животных. Это имеет большое практическое значение, особенно при их разведении и выращивании на кролиководческих фермах [1].

Большинством авторов изучены изменения клинических показателей у людей, страдающих описторхозом. Клинические проявления острой стадии описторхоза по данным авторов составляют от 5 до 42 дней от момента заражения. Считается, что инкубационный период длится 21 день [2]. Описано, что одним из основных проявлений является диспеп-



сический симптом [2]. Среди ярких клинических проявлений, связанных с описторхозом, авторами отмечены аллергодерматозы [9]. При остром описторхозе определяют увеличение печени, проявления общей интоксикации (повышение температуры тела) [4, 5]. Выделение яиц паразитами начинается через 4-6 недель после заражения [4]. Уровень гемоглобина снижается, появляется лейкоцитоз [7, 10].

Результаты и обсуждение

У кроликов, как контрольной, так и экспериментальной групп, отмечали удовлетворительное общее состояние во всех сроках наблюдения. Животные были активны, большую часть дня ели корм с аппетитом. Они были адаптированы к рукам. В течение всего срока наблюдения после заражения аппетит у экспериментальной группы сохранялся. Особенно активно инвазированные кролики потребляли именно пшеницу, а не кормовое сено. На 4, 5 и 7 сутки животные отказывались от воды, однако аппетит сохранялся. Далее потребление воды восстанавливалось. На 7 сутки отмечалась резкое потемнение цвета мочи с соломенно-желтого до темно-коричневого цвета и появление резкого азотистого запаха, что может указывать на повышение плотности мочи. На 8 и 9 сутки у всех животных экспериментальной группы появлялась диарея. Стул был жидкий, обильный, грязно-желтого цвета, без примесей слизи и крови от 1 до 3 раз за сутки. Вероятно, это связано с инвазией, как проявление диспепсического синдрома. Животные вели себя спокойно, агрессивно. Однако аппетит у них сохранялся. На 10 сутки цвет мочи восстанавливался, кал приобретал обычную форму в виде шариков, темно-коричневого цвета, без специфического запаха. При физикальном обследовании выявлено, что живот у кроликов был несколько увеличен в размерах, вздут, симметричен. Пальпаторно отмечали увеличение печени, край органа был гладкий, определялся из-под ребер. Животные экспериментальной группы позволяли дотронуться до стенки живота, болезненно не реагировали. Кожа вокруг препуция и ануса оставалась без изменений. Повторно аналогичное изменение характера мочи наблюдали уже через 1 месяц. Отмечали вновь резкий азотистый запах мочи и темный цвет. Кал кроликов сохранялся в виде горошин, сухой, светло-коричневого цвета. Ночной кал оставался в небольшом количестве в виде темно-коричневой липкой массы. Примесей в дневном и ночном кале визуально не наблюдали. Через 1 месяц у кроликов экспериментальной группы отмечали потерю живого веса, составившую около 300 — 500 грамм, при начальном весе от 2,8 — 3,1 кг. Пальпаторно отмечали выпирание остистых отростков позвонков грудного отдела и ребер сквозь кожу животных. Животные контрольной группы, наоборот, вес набирали. Можно было отметить некоторое угнетенное состояние кроликов экспериментальной группы через месяц после заражения по сравнению с контролем. Движения животных были замедленные, вялые. Нос у кроликов экспериментальной группы до заражения был мягкий, эластичный, слегка увлажненный, теплый. Через 3 недели после заражения отмечали появление небольшого количества маленьких светлых корочек, белого или светло-желтого цвета у края носа. Морда и подгрудок оставались сухими. Через 3-4 недели у животных экспериментальной группы при визуальном осмотре обнаруживали умеренные признаки аллергического конъюнктивита. Отмечали инъекцию склеры сосудами, усилившуюся через 1 месяц после заражения. Конъюнктива имела признаки воспалительного процесса. На 29 сутки наблюдали умеренные выделения из глаз, которые скапливались в их углах, образуя светлые сухие корочки. При выворачивании верхнего века на нем были множественные мелкие образования везикулярного типа ровной круглой формы со светлым прозрачным содержимым. Размеры везикул варьировали от 1 до 4 мм. На нижнем веке везикулярные образования отсутствовали. Отмечали покраснение и отек внутреннего угла глаза, в области слезного мясца. В ранних сроках наблюдения до 2 недель шерстный покров кроликов, как экспериментальной, так и контрольной группы, был гладким и блестящим. Наблюдения показали, что животные экспериментальной группы начинают интенсивно чесать уши. В то же время отмечено, что уши кроликов всех групп оставались упругими, с выраженным тургором, теплые. Сосуды в ушах животных всех групп хорошо контрастировали (ушная вена), частично были видны мелкие сосуды. После второй недели на ушах животных экспериментальной группы вследствие постоянных расчесов появлялись длинные и короткие кровавые царапины, которые быстро эпителизировались с образованием



светлых рубцов в виде длинных полос. Для исключения псороптоза у кроликов экспериментальной группы повторно проведен анализ с получением отрицательного результата. Вероятно, зуд у кроликов экспериментальной группы связан с токсико-аллергическим синдромом вследствие описторхозной инвазии. У кроликов контрольной группы зуда не наблюдали. В течение 3 недели у кроликов экспериментальной группы отмечали выпадение шерсти на отдельных участках тела, особенно в области шеи, грудной части спины и крупа. При вытягивании волос в области поражения, волосы оставались пучком на перчатке в небольшом количестве. На теле животного в целом шерстный покров был сохранен. Волосы на боковых и брюшной поверхности тела животных хорошо удерживались в коже. Через 25 суток в зоне поражения шеи, грудной части спины и крупа при пальпаторном обследовании кроликов отмечали резкую крепитацию кожи. В этих местах появлялись многочисленные зияющие трещины, некоторые из них достигали до 2 см. Около них обнаруживали единичные кровоточащие язвочки, покрытые геморрагическим струпом. Размеры большинства язвочек колебались от 3 до 10 мм. Язвочки были мокнущие, с глубоким дном, и клеточным валом по периферии. При надавливании на пораженные участки кожи животные вели себя беспокойно, пытались вырваться, выделений из язв и трещин не было. Размер отдельных язв кожи достигал около 2×2 см. В области поражения кожи с язвочками и трещинами кожа животных не была оголена, в ней были сохранены остевые волосы, хотя они были более редкие, чем в непораженных местах. На 27 сутки язвочки покрылись сухой геморрагической корочкой, отмечали расположение рядом мелких очаговых пустул с серозным содержимым. Элементы повреждения кожи располагались строго вдоль всего позвоночника с шеи до крупа у животных экспериментальной группы. К концу четвертой недели язвочки начинали быстро эпителизоваться. На 34 сутки было обнаружено, что многие язвы в области крупа животных отсутствуют, а вместо них на коже находятся сухие струпы. Напротив, в области шеи и грудного отдела спины единичные язвочки сохранялись, хотя их размеры сократились до 1-5 мм. Рядом с частично эпителизованными язвочками располагались светлые чешуйки слущенной кожи, мелких и средних размеров. Кожные покровы в области груди и живота животных экспериментальной группы поражений не имели. Через 1 месяц шерстный покров кроликов на теле животных становился более тусклым, однако не выпадал и не сваливался. Животные продолжали активно ухаживать за своей шерстью. Кожа тела и слизистые оболочки кроликов не имели желтушного оттенка даже через 1 месяц. Для исключения трихофитии у них была проведена люминесцентная диагностика шерстного покрова с отрицательным результатом. Данные термометрии в динамике у животных экспериментальной группы от контроля отличались на 1,2–2,1 градуса по Цельсию в разные сроки (график 1).

Развитие описторхоза подтверждали клиническими анализами кала. Начиная с 28 суток при проведении анализа кала по Като, из 20 проб в 2 пробах было обнаружено по 2-4 зрелых яйца *Opisthorchis felinus*. Начиная с 34 суток, яйца *Opisthorchis felinus* обнаруживали уже в каждой пробе кала животных экспериментальной группы.

При исследовании других лабораторных показателей у кроликов экспериментальной группы отмечали снижение количества гемоглобина на 20% по сравнению с контролем (таблица 1). Резко возрастало содержание уровня глюкозы в периферической крови у животных экспериментальной группы, которая практически в 3 раза превышала контрольные значения. У зараженных кроликов количество эритроцитов снижалось, также отмечали лейкопению по сравнению с контролем. Время свертывания крови у кроликов экспериментальной группы резко сокращалось по сравнению с данными контрольной группы.

Заключение

Клинически острый описторхоз у кроликов протекает с лихорадкой, пики которой наблюдали на 6, 24 и 34 сутки. В течение 3 недели развития инвазии появляются эрозивно-язвенные поражения кожи, которые частично эпителизируются. Отмечается конъюнктивит, снижение веса. В первой декаде после заражения есть симптомы диспепсии, изменение цвета мочи на темно-коричневый, с дальнейшим восстановлением стула и цвета мочи и повторными аналогичными изменениями мочи через 1 месяц. При исследовании лабораторных показателей через 1 месяц снижается количество гемоглобина, эритроцитов и лей-

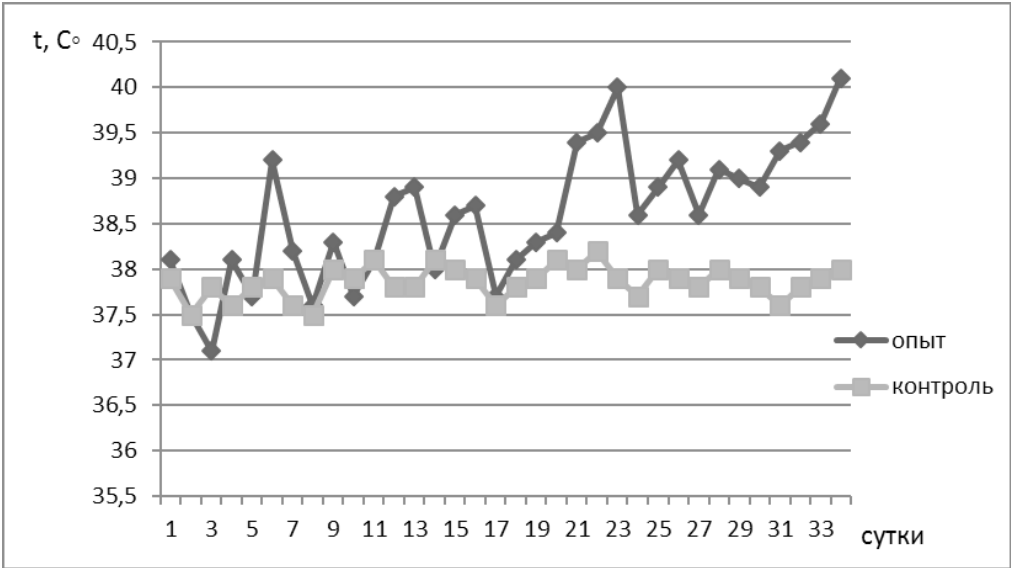


График 1
Изменение температуры тела кроликов в динамике после заражения
Opisthorchis felineus

Таблица 1

Изменение отдельных лабораторных показателей крови кролика
через 1 месяц после заражения *Opisthorchis felineus*

Лабораторный показатель	Контрольная группа (n = 10)	Экспериментальная группа (n = 10)
Количество гемоглобина	240 г/л	191 г/л
Количество глюкозы в периферической крови	7 ммоль/л	20 ммоль/л
Количество эритроцитов	$5,18 \times 10^6$ /мл	3×10^6 /мл
Количество лейкоцитов	$6,7 \times 10^3$ /мл	$3,5 \times 10^3$ /мл
Время свертывания крови	4-5 минут	1-2 минуты

копления. Содержание глюкозы в периферической крови возрастает, время свертывания крови существенно ускоряется. Полученные клинические данные об особенностях острого описторхоза кроликов в эксперименте имеют большое научно-практическое значение для разведения животных с коррекцией питания и проведения химиотерапии в случае инвазии трематодами.

Литература

1. Александров С.Н, Косова Т.И Кролики: Разведение, выращивание, кормление. — М.: АС.; Донецк: Сталкер, 2007. 157 с.
2. Белобородова Э. И., Бычкова Н. К. Хронический описторхоз. Современный взгляд на лечение // <http://www.00-xronicheskij-opistorhoz-02.05.2012.doc>. (accessed 02 May 2012)
3. Бибиб О. И. Морфофункциональная характеристика органов и тканей паразита и хозяина при трематодозах после химиотерапии антигельминтиками: дисс. ... докт. биол. наук. — М., 2012. — 360 с.
4. Корецкая В.П. Описторхоз. Причины, симптомы, диагностика и лечение заболевания. [http:// www.polismed.com/articles-opistorkhoz-prichiny-simptomy-diagnostika.html](http://www.polismed.com/articles-opistorkhoz-prichiny-simptomy-diagnostika.html) (accessed 26 May 2014)
5. Кузнецова В.Г., Краснова Е.И., Патурина Н.Г. Описторхоз в клинической практике врача-инфекциониста // Лечащий Врач. — 2013. — № 6. — С. 74-78.



6. Начева Л.В. Морфоэкологический анализ и эволюционная динамика тканей систем трематод, реактивность их органов и тканей при действии антигельминтиков: Автореф. Дис. ... докт. биол. наук. — М., 1993. — 49 с.
7. Николаева Н.И., Николаева В.П., Гигилева А. В. Описторхоз. Этиология, клиника, диагностика, лечение // Российский паразитологический журнал. — 2005. №5. — С. 23-26.
8. Седов Ю.Д. Кролики. Разведение, содержание, уход. — Ростов н/Д : Феникс, 2014. — 173 с.
9. Сенчукова С.Р., Романов Е.Б., Колдышева Е.В., Торнуев Ю.В. Клинические особенности и патоморфология кожи при аллергодерматозах, ассоциированных с описторхозом // Фундаментальные исследования. — 2012. — № 5 (часть 1) — С. 115-119.
10. Филимонова Л.А., Борисенко Н.А. Описторхоз, клинические проявления // Сибирское медицинское обозрение. — 2006. — № 2, Том 39. — С. 1-12.

References

1. Aleksandrov S.N., Kosova T.I. Rabbits: breeding, rearing, feeding. Moscow: AS, Donetsk: Stalker, 2007. 157 p.
2. Beloborodova E.I., Bychkova N.K. Chronic opisthorchiasis. Modern view on treatment. Available at: <http://www.00-xronicheskij-opistorxoz-02.05.2012.doc>. (accessed 02 May 2012) (in Russian)
3. Bibik O.I. Morphofunctional characteristic organs and tissues of the parasite and the host in the trematode after chemotherapy with antelmintic: diss. ... doct. biol. nauk. Moscow, 2012. 360 p. (in Russian)
4. Koretskaya V.P. Opisthorchiasis symptoms causes diagnosis and treatment of the disease. Available at: <http://www.polismed.com/articles-opistorkhoz-prichiny-simptomy-diagnostika.html> (accessed 26 May 2014) (in Russian)
5. Kuznetsova V.G., Krasnova E.I., Paturina N.G. Opisthorchiasis in clinical practice of a doctor of infectious diseases. Lechashchiy vrach [Treating doctor], 2013. no. 6, pp.74-78. (in Russian)
6. Nacheva L.V. Morphological analysis of evolutionary dynamics and tissue systems of trematodes, the reactivity of their organs and tissues under the action of anthelmintic. avtoref. diss. ... doct. biol. nauk. Moscow, 1993, 49 p. (in Russian)
7. Nikolaeva N.I., Nikolaeva V.P., Gigileva A.V. Opistorkhoz. Etiologiya, klinika, diagnostika, lechenie. Rossiyskiy parazitologicheskij zhurnal [Russian parasitological journal], 2005, no. 5, pp. 23-26. (in Russian)
8. Sedov Yu.D. Rabbits. Kroliki. Breeding, care, content. Rostov n/D: Feniks, 2014, 173 p. (in Russian)
9. Senchukova S.R., Romanov E.B., Koldysheva E.V., Tornuev Yu.V. Clinical features and pathology of the skin with allergic dermatitis associated with opisthorchiasis. Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental research], 2012, no. 5 (part 1), pp. 115-119. (in Russian)
10. Filimonova L.A., Borisenko N.A. Opisthorchiasis clinical manifestations. Sibirskoe meditsinskoe obozrenie [Siberian medical review], 2006, no. 2 (part 39), pp. 1-12. (in Russian)

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21661

Received: 16.03.2016.

Accepted: 01.09.2016

CLINICAL ASPECTS OF ACUTE OPISTHORCHIASIS IN RABBITS IN THE EXPERIMENT

Sidelnikova A.A.¹, Nacheva L.V.¹, Boborykin M.S.²

¹Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, 650029, Russia, Voroshilov str., 22A, e-mail: alieva-alevtina@mail.ru, nacheva.48@mail.ru

²LLC «Veterinary ambulance», 650033, Russia, Aleksandrova str., 2A.

Abstract

Objective of research: to investigate the clinical features of acute opisthorchiasis in rabbits.

Materials and methods: Clinical evidence of acute opisthorchiasis in rabbits, laboratory blood tests.

Results and discussion: Skin lesions in the form of cracks and ulcers of various sizes in the neck, thoracic back and croup, mostly localized along the spine, were clinically identified in



acute opisthorchiasis of rabbits. Weight loss within the first month was up to 300 — 500 grams. Laboratory tests showed that one month later, the level of blood glucose in the infected animals was 3 times higher than in controls. Compared with the controls, a reduced number of red blood cells and hemoglobin level in animals of the experimental group was observed, leukopenia was determined. The blood coagulation time was significantly accelerated.

Keywords: acute opisthorchiasis, clinical symptoms, rabbits, laboratory, experiment.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Поступила в редакцию 12.11.2015
Принята в печать 01.07.2016

УДК 619:576.89: 636:631.3
DOI: 10.12737/21662

Для цитирования:

Наумова А.М., Наумова А.Ю. Оздоровление рыбоводного хозяйства от болезней осушением прудов с использованием рыбосевооборота // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 380–384

For citation:

Naumova A.M., Naumova A.Yu. Sanitation of fish farms and prevention of fish diseases by pond drying with the use of fish and grass rotation // Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 380–384

ОЗДОРОВЛЕНИЕ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ОТ БОЛЕЗНЕЙ ОСУШЕНИЕМ ПРУДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЫБОСЕВООБОРОТА

Наумова А.М., Наумова А.Ю.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства (ФГБНУ ВНИИР), 142460, Московская область, Ногинский район, пос. Воровского, ул.Сергеева, 24, e-mail: fish-vniir@mail.ru

Реферат

Цель исследований вызвана актуальностью и новизной применения рыбосевооборота, так как это позволяет выявить новые знания о наиболее эффективной для оздоровления хозяйства схемы осушения прудов.

Материалы и методы. Для выявления наиболее эффективной периодичности летования прудов было изучено эколого-эпизоотическое состояние нагульных прудов, эксплуатируемых после осушения в течение 1 года и 5 лет. Объектами изучения были 8 нагульных прудов: четыре осушенных и засеянных сельскохозяйственными культурами (400 га), четыре залитых (400га) и зарыбленных годовиками карпа (2,5-3 тыс.шт./га) и толстолобика (1,2-1,4 тыс.шт/га).

Результаты и обсуждение. Приведены результаты сравнительного изучения противоэпизоотической эффективности разной периодичности осушения прудов (через 1 год и 5 лет) с использованием рыбосевооборота. Показано снижение зараженности рыб (карпа, толстолобика) паразитами, отсутствие возбудителей инфекций, улучшение показателей крови, увеличение рыбопродуктивности при годичной периодичности осушения прудов (с использованием рыбосевооборота) по сравнению с периодичностью осушения в 5 лет.

Подтверждены преимущества экономической эффективности годичной периодичности осушения прудов: увеличилось в 2 раза производство товарной рыбы, уменьшились затраты на приобретение кормов (за счет собственного кормопроизводства зерновых — ячменя, пшеницы), лечебных препаратов, дезинфицирующих средств, удобрений, что увеличило выручку в хозяйстве и позволило получать прибыль.

Ключевые слова: рыбоводство, осушение прудов, рыбосевооборот, болезни рыб, оздоровление.

Введение

Успехи современного рыбоводства зависят в значительной степени от обеспечения его эпизоотического благополучия. Отсутствие болезней в рыбоводных хозяйствах достигается проведением профилактических мероприятий. В настоящее время большое внимание уделяется разработке и применению экологически безопасных методов борьбы с болезнями



рыб. К таким методам можно отнести осушение прудов в течение лета (летование) с использованием рыбосевооборота. «Рыбосевооборот» («аквасевооборот») — это чередование рыбоводной эксплуатации залитых прудов с их осушением (летованием) и посевом на осушенном ложе прудов сельскохозяйственных культур.

Метод осушения прудов (летование), направленный на оздоровление рыбоводных хозяйств и поддержание их эпизоотического благополучия, рекомендован ветеринарной службой, причем поочередное выведение прудов следует проводить с периодичностью через каждые 5–6 лет с использованием посева сельскохозяйственных культур. Недостаточная эффективность этого мероприятия в некоторых регионах, особенно в условиях эпизоотического неблагополучия, вызвала необходимость его совершенствования изменением периодичности осушения прудов.

Актуальность и новизна этих исследований несомненна, так как позволяет выявить новые знания о наиболее эффективной для оздоровления хозяйства схемы осушения прудов с использованием рыбосевооборота, применение которой в комплексе с другими противо-эпизоотическими мероприятиями обеспечит эпизоотическое благополучие хозяйства и повысит рыбопродуктивность прудов.

Материалы и методы

Работа была выполнена в рыбоводном хозяйстве «Ергенинское» (Волгоградская область), которое расположено вблизи г. Волгограда у Ергенинской возвышенности и Волго-Донского канала, а также на базе областной ветеринарной лаборатории. Общая площадь прудов 1350 га, из них 9 нагульных прудов (922 га). Источник водоснабжения частично Волго-Донской канал и оборотная система водоснабжения.

Интенсификация производства (плотность посадки рыб в нагульные пруды составляла 6–8 тыс.шт./га, которая привела сначала к пику производственной деятельности, а затем рыбопродуктивность снизилась почти в 2 раза. Рыба не поедала корм, регистрировали ее гибель. Борьба с болезнями рыб проводилась в соответствии с планом ветеринарно-санитарных и рыбоводно-мелиоративных мероприятий. Наряду с лечебными препаратами и дезинфекционными средствами применяли летование прудов через 5 лет с посевом на их ложе сельскохозяйственных культур (в основном суданской травы и бахчевых). Эпизоотическая ситуация была неблагополучной по аэромонозу и инвазионным болезням, что существенно снизило рыбопродуктивность прудов.

Для выявления наиболее эффективной периодичности летования прудов было изучено эколого-эпизоотическое состояние нагульных прудов, эксплуатируемых после осушения в течение 1 года и 5 лет. Объектами изучения были 8 нагульных прудов: четыре осушенных и засеянных сельскохозяйственными культурами (400 га), четыре залитых (400га) и зарыбленных годовиками карпа (2,5–3 тыс.шт./га) и толстолобика (1,2–1,4 тыс.шт./га). Подбор сельскохозяйственных культур проводили, исходя из региональных агрономических особенностей, потребностей хозяйства в получении местных кормов (зерновые — ячмень, пшеница) для рыб, сельскохозяйственных животных (суданская трава — «суданка») и пищевых продуктов для населения (бахчевые культуры). Эпизоотологическое обследование включало проведение паразитологических, бактериологических и клинических исследований. Наличие и идентификацию возбудителей инвазий и инфекций у рыб выявляли и проводили паразитологическими [1] и бактериологическими [5] методами. Оценка физиологического статуса рыб проводили методами гематологических исследований [2,4]. Рыбопродуктивность прудов оценивали по количеству выловленной рыбы на единицу (га) площади пруда. Урожайность сельскохозяйственных культур — по растительной массе на га площади летующего пруда.

Результаты и обсуждение

По данным ветеринарной отчетности хозяйство было неблагополучным по заболеванию карпа: аэромонозу, воспалению плавательного пузыря (сфероспорозу) — ВПП, бронхонекрозу, ботриоцефалезу, а также по диплостомозу растительноядных рыб. Применение лечебных препаратов, летования прудов с периодичностью через 5 лет в условиях значительной интенсификации рыбоводства дало временный оздоровительный эффект. Выход



товарной рыбы в прудах, неблагополучных по указанным выше заболеваниям, составлял до 20-40%.

Изучение возбудителей инвазионных заболеваний карпа и толстолобика, выращиваемых в рыбоводном хозяйстве, показало наличие 18-ти видов паразитов. Из них 6 видов простейших, относящихся к типам Ciliophora — 4 вида и Мухозоа — 2 вида; 9 видов гельминтов, представляющих тип Plathelminthes и относящихся к классам Monogenea — 4 вида, Cestoda — 1 вид, Trematoda — 4 вида; 1 вид кольчатых червей — к типу Annelida; 2 вида ракообразных — к типу Arthropoda. Из них у карпа обнаружено 12 видов, представляющих типы Ciliophora -3 вида и Мухозоа — 1 вид, а также Plathelminthes -5 видов, Annelida -1 вид, Arthropoda -2 вида. У толстолобика зарегистрировано 8 видов — представители типов Ciliophora и Мухозоа (4 вида), Plathelminthes — 4 вида. Установлено наибольшее распространение у карпа возбудителей ихтиофтириоза, апиосомоза, триходиниоза, дактилогироза, гиродактилеза (экстенсивность инвазии — ЭИ — 40-80%), ботриоцефалеза, диплостомоза, писциколеза (ЭИ 30%), у толстолобика — миксоболеза, ихтиофтириоза, триходинеллеза, диплостомоза, постодиплостомоза (ЭИ 50-80%). Микробоценоз карпа был представлен возбудителем аэромоназа *Aeromonas hydrophila* и сопутствующей микрофлорой — представителями родов *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*. Комплексное воздействие возбудителей инвазий и инфекций оказывало патогенное воздействие на организм рыб, ухудшая их гематологические показатели и снижая продуктивные качества.

Изучение противозпизоотической эффективности разной периодичности осушения прудов с использованием рыбосевооборота показало следующее.

Гидрохимический режим и санитарно-бактериологические показатели воды запитых прудов с разным сроком после летования имели различия по ряду показателей. В прудах на 5-ый год после летования были повышены показатели pH (от 8,5 до 10,7), аммонийного азота — до 1 мг/л, нитритов — до 0,5 мг/л, понижен уровень нитратов до 0,03 мг/л, что не соответствовало технологическим требованиям, предъявляемым к воде прудов карповых хозяйств. В этих прудах в вегетационный период регистрировали массовое развитие сине-зеленых водорослей и их отмирание, что приводило к гипоксии рыб, содержание кислорода снижалось до 4,4 и 2,2 мг/л. В 1-ый год после летования прудов и выращивания на их ложе сельскохозяйственных культур указанные показатели соответствовали рыбоводным нормативам. Санитарно-бактериологические показатели воды в условиях годичной периодичности осушения нагульных прудов соответствовали ветеринарно-санитарным требованиям: общее микробное число (ОМЧ) было в норме (10^3 - 10^4 м.кл./мл), в то же время при периодичности в 5 лет было отмечено загрязнение (ОМЧ достигало 10^5 и 10^6 м.кл./мл).

Эпизоотологическое обследование для определения эффективной периодичности осушения прудов включало паразитологические, бактериологические, а также гематологические исследования рыб, выращиваемых в нагульных прудах, эксплуатируемых в течение одного, а также пяти лет после осушения. Годичная периодичность летования оказала положительное влияние на снижение зараженности карпа и толстолобика паразитами. Набор паразитов у карпа и зараженность ими были существенно меньше в прудах в 1-й год после летования: выявлено 4 вида против 9 видов паразитов, обнаруженных у рыб из прудов, эксплуатируемых 5 лет после осушения. Экстенсивность инвазии снизилась в 2 раза и составляла 6-20%. Сохранились трематоды родов диплостомум и постодиплостомум в связи с наличием природного очага в данном регионе, постоянно поддерживаемого окончательными хозяевами этих гельминтов — чайками и цаплями, а также пиявки, сохранению которых способствовали условия и биологические особенности их размножения, связанные с необходимостью откладки коконов на водную растительность (таким субстратом была стерня, остающаяся после сбора урожая в летующих прудах). В 2 раза снизилась зараженность толстолобика миксоспоридиями, паразитирующими на жабрах рыб, споры которых попадали во внешнюю среду и при осушении прудов погибали. Результаты бактериологических исследований карпов с клиническими признаками аэромоназа показали, что в прудах, летовавших 5 лет назад, рыбы были носителями аэромонад, а также энтеробактерий, псевдомонад и стрептококков, что свидетельствовало о загрязнении воды в этих прудах и ее недостаточной дезинфекции. Загрязнение было подтверждено наличием в воде энтеробактерий, псевдомонад, стрептококков, а также аэромонад. В условиях летования прудов с го-



дичной периодичностью носительства аэромонад не выявлено. У карпов, выращиваемых в нагульных прудах в 1-й год после летования, гематологические показатели были в норме. В то же время у рыб из прудов, эксплуатируемых в течение 5-и лет после осушения, был снижен уровень гемоглобина, увеличено СОЭ, что свидетельствовало о менее благополучном их состоянии.

Таким образом, паразитологическими, бактериологическими исследованиями было доказано преимущество противозпизоотической эффективности годичной периодичности летования прудов. Возбудители инвазионных и инфекционных болезней у рыб, выращиваемых в нагульных прудах, летующих в указанном режиме, практически отсутствовали. Осушение прудов по новой схеме летования привело к гибели патогенов во внешней среде, снизило эпизоотическую значимость возбудителей гельминтозов с природной очаговостью и обеспечило эпизоотическое благополучие по инвазионным и инфекционным болезням рыб в нагульных прудах. Гематологические исследования рыб, выращиваемых в нагульных прудах с режимом годичной периодичности их летования, также подтвердили отсутствие отклонений от нормы. Рыбопродуктивность прудов увеличилась в два раза.

Анализ производственной деятельности подтвердил экономическую эффективность годичной периодичности осушения прудов: увеличилось в 2 раза производство товарной рыбы, уменьшились затраты на приобретение кормов (за счет собственного выращивания зерновых: ячменя, пшеницы), лечебных препаратов, дезинфицирующих средств, удобрений, что увеличило выручку в хозяйстве и позволило получать прибыль.

Литература

1. Быховская И.Е. Методы паразитологических исследований рыб. 1985, 32 с.
2. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб. - М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1983. — 184 с.
3. Наумова А.М., Серветник Г.Е., Мазур А.В., Плеханова И.О., Наумова А.Ю., Трофимова М.Г. и др. «Применение аквасевооборота, как метода оздоровления и ресурсосбережения в рыбоводных хозяйствах, расположенных на засоленных землях». Методические указания // М.- Россельхозакадемия-1998 г. — 18 с.
4. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Часть 1-2. — М.: АМБ-агро.1998 г. 310 с.
5. Хоулт Дж., Криг Н. Определитель бактерий Берджи. — М.: Мир, 1980, 45 с.

References

1. Bykhovskaya I.E. Methods of parasitological research of fishes. 1985, 32 p.
2. Ivanova N.T. Atlas of blood cells of fish. - M: Lay. and food. prom-St', 1983. — 184 p.
3. Naumova, A.M., Servetnik G. E., Mazur A. V., Plekhanova O. I., Naumova, A., Trofimova, M. G., et al., "Use of quasivariety as a method of rehabilitation and resource conservation in fish farms located on saline lands". HOWTO // M — RAAS-1998.18 p.
4. A collection of instructions for the control of fish diseases. Part 1-2. — M.: AMB-agro.1998, 310 p.
5. Holt J., Krieg N. The determinant of bacteria, Berji. — M.: Mir, 1980, 45 p.



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21662

Received: 12.11.2015

Accepted: 01.07.2016

**SANITATION OF FISH FARMS AND PREVENTION OF FISH DISEASES
BY POND DRYING WITH THE USE OF FISH AND GRASS ROTATION**

Naumova A.M., Naumova A.Yu.

FSBSI All-Russian Research Institute of Irrigative Fishery, 142460, Moscow Region, Noginsky distr., Vorovsky village, 24 Sergeev st., e-mail: fish-vniir@mail.ru

Abstract

Objective of research: to present the actuality and novelty of application of fish and grass “rotation” because this allows to reveal new data on pond drainage planning which is the most effective in sanitation of the fish farm.

Materials and methods: to determine the most effective cycle for the summer drying of ponds, we studied ecological and epizootological features of fishing ponds, which had been used after drying within 1 and 5 years. As research object served 8 fish ponds: 4 drained ponds under crop (40 ha), 4 — overflowed (40 ha) and filled with one-year carps (2,5-3 thousand ind./ha) and silver carps (1,2-1,4 thousand ind./ha).

Results and discussion: The results of comparative research on anti-epizootic efficacy of pond drying at different periodicity of 1 and 5 years with the use of fish and grass “rotation” are provided. Data on decreased invasion of fishes (carp, silver carp) by parasites, absence of causative agents of infection, improved blood indicators, increased fish production at annual pond drying (with the use of fish and grass “rotation”) compared with the pond drying of 5 year periodicity are presented.

Advantages of economic efficacy of the annual frequency of pond drying are confirmed: twice increased commercial fish production; reduced expenses for purchase of food (own barley and wheat production), drugs, disinfectants, fertilizers that allow increasing economic revenue and making profit.

Keywords: fishery, pond drying, fish and grass “rotation”, fish diseases, sanitation.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Поступила в редакцию: 16.01.2016
Принята в печать: 01.09.2016

УДК 619:576.89: 636:631.3
DOI: 10.12737/21663

Для цитирования:

Сафиуллин Р.Т., Новиков П.В. Санитарно-паразитологическая и экономическая оценка методов обеззараживания стоков и навоза на свиноплодках // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 385–402

For citation:

Safiullin R.T., Novikov P.V. Sanitary parasitological and economic evaluation of methods for disinfection of wastewater and manure from pig farms. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 385–402

САНИТАРНО-ПАЗАРИТОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОКОВ И НАВОЗА НА СВИНОКОМПЛЕКСАХ

Сафиуллин Р.Т., Новиков П.В.

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

Реферат

Цель работы — санитарно-ветеринарная и экономическая оценка обезвреживающего действия различных технологий удаления и переработки животноводческих стоков и навоза от инвазионных патогенов свиней.

Материалы и методы — изучение степени контаминации получаемого на свиноплодках бесподстилочного навоза яйцами и личинками гельминтов, цистами и ооцистами паразитических простейших проводили на образцах, которые отбирали один раз в месяц в хозяйствах Московской области и один раз в два месяца в хозяйствах республики Мордовия.

Отбор, транспортировку и исследование проб проводили по методу А.А. Черепанова (1972). Пробы отбирали в утренние часы из 3–5 точек, используя пробоотборник ППМН-1000. На месте отбора проб составляли опись с указанием даты, места, точки отбора и её объём. Для предотвращения развития микрофлоры в пробах добавляли определенный объём консерванта.

При отборе проб твёрдой фракции навоза с поверхностного, среднего и нижнего горизонтально на каждом уровне отбирали из 3–5 точек массу, тщательно перемешивали и помещали среднюю пробу (1,0 кг) в полиэтиленовый пакет.

Для подтверждения жизнеспособности обнаруженных при копроскопическом исследовании яиц гельминтов их переносили микропипеткой в чашки Петри и культивировали в термостате при температуре 26°C во влажной среде, периодически аэрируя и наблюдая за развитием зародыша.

Сравнительную оценку эффективности работы очистных сооружений в выбранных свиноводческих хозяйствах определяли, сопоставляя количество обнаруженных инвазионных элементов в 1 л жидкого бесподстилочного навоза, поступающего на очистные сооружения и исходящего из очистных сооружений.

Результаты и обсуждения — во всех трёх выбранных свиноводческих хозяйствах исходные стоки были наиболее интенсивно заражены яйцами гельминтов, цистами и ооцистами паразитических простейших, что свидетельствует о недостаточной эффективности проводимых в хозяйствах противопаразитарных мероприятий.



Из трёх обследованных свинокомплексов — ЗАО «Мордовский бекон» — это единственное свиноводческое хозяйство с поголовьем 54 тыс. свиней в год, где осуществляется разделение жидкого бесподстилочного навоза на фракции с последующей дезинвазией твёрдой фракции на бетонированных площадках с дальнейшим использованием в качестве органического удобрения. В данном хозяйстве, при механическом разделении жидкого бесподстилочного навоза на фракции, в 1 кг твёрдой фракции количество инвазионных элементов внутренних паразитов свиней (яйца аскарид, трихоцефал, эзофагостом; ооцисты кокцидий и цисты балантидий) составило 586 экз. Эффективность очистки от инвазионных элементов жидкого бесподстилочного навоза при рассматриваемой системе составила 53,6-73,4%. Биотермическое обеззараживание полученной твёрдой фракции навоза достигается в буртах за 3-5 месяцев (100%) в зависимости от сезона года и используют как безопасное органическое удобрение на полях.

Ключевые слова: свиньи, хозяйства промышленного типа, стоки, навоз, контаминация инвазионными элементами, методы удаления, обработки и обеззараживания, санитарно-паразитологическая и экономическая оценка методов.

Введение

Несмотря на проведения противоэпизоотических мероприятий полной профилактики паразитозов среди поголовья в свиноводческих хозяйствах не достигается. Об этом свидетельствуют работы отечественных и зарубежных ветеринарных паразитологов — Г.В. Сосипатров, 1974; Р.Т. Сафиуллин, 1974-2012; Л.В. Кавардакова, 1978; А.И. Каарма, 1979; А.И. Ятусевич, 1987-1991; М.В. Якубовский, 1987; А.А. Черепанов, 2001; А.В. Котков, 2009; С.В. Мукасейев, 2010; L. Carstensen et al., 2002; K. Lindgren et al., 2008; P. Nosal et al., 2009; D. Boykin et al., 2014; J. Jourquin et al., 2014 и другие.

Проведенными исследованиями установлено, что зараженные кишечными нематодами и паразитическими простейшими животные выделяют большое количество инвазионных элементов, которые контаминируют объекты внешней среды и стоки свинокомплексов, а при неэффективной работе очистных сооружений и окружающую среду. При этом попавшие в почву яйца, цисты и ооцисты кишечных паразитов сохраняют свою жизнеспособность и инвазионные свойства в течение нескольких лет и служат источниками заражения для животных и людей, вызывая тяжелые формы ларвальных и миграционных паразитов. При сбрасывании стоков комплексов на окружающую их территорию происходит диссеминация инвазионного начала на значительные расстояния от мест сброса. А в случае использования необеззараженных стоков свиноводческих предприятий для полива пастбищ или сельскохозяйственных угодий имеет место распространение и передача инвазионных элементов паразитов через растительные культуры животным и человеку (Н.А. Романенко, 1974; И.В. Мельцов, 2003; Y. Blanken, 1970; С.Н. Burton, С. Turner, 2003).

Для минимизации отрицательного действия стоков свиноводства на окружающую среду необходимо руководствоваться концепцией девакации инвазионных болезней по К.И. Скрыбину (1947) и принятой системой противопаразитарных обработок с дегельминтизацией не только животных, но и получаемого на свинокомплексах бесподстилочного навоза и стоков в соответствии с современными стандартами природоохранных технологий.

Тем более как в нашей стране, так и за ее пределами разработаны эффективные технологии очистных сооружений и дезинвазии животноводческих стоков и с использованием последних в качестве доступных органических удобрений или топлива для биогазовых установок.

Исходя из всего отмеченного перед собой поставили задачу дать санитарно-паразитологическую и экономическую оценку методам обеззараживания стоков и навоза на свинокомплексах.

Материалы и методы

По согласованию с Росвинопромом и руководителями хозяйств были выбраны три свиноводческих хозяйства с разными системами удаления навоза на базе которых проводились исследования. В отечественной практике свиноводства применяемые в настоящее время способы и технологии удаления навоза из свиноводческих помещений по принципу



действия и конструктивным решениям подразделяются на механические и гидравлические (самотечные, смывные, рециркуляционные).

Из всех имеющихся систем удаления навоза на свинокомплексах для санитарно-паразитологической оценки были выбраны: механическая, самосплавная постоянного и периодического действия.

Изучение степени контаминации яйцами и личинками гельминтов, цистами и ооцистами паразитическими простейшими получаемого на свинокомплексах бесподстилочного навоза проводили на образцах, которые отбирали один раз в месяц в хозяйствах Московской области и один раз в два месяца в хозяйствах республики Мордовия.

Отбор, транспортировку и исследование проб проводили по методу А.А. Черепанова (1972). Пробы отбирали в утренние часы объемом не менее 2-3 л из 3-5 точек, используя пробоотборник ППМН-1000. На месте отбора проб составляли опись с указанием даты, место, точку отбора и ее объем. Для предотвращения развития микрофлоры в пробах добавляли определенный объем консерванта — формалин 40%-ный.

Перед исследованием в лаборатории пробы отстаивали 30 минут, сливали надосадочную жидкость, осадок помещали на фильтр из металлической сетки (ячейки 1,5 x 1,5 мм) и промывали из шланга водопроводной водой под давлением. Полученный фильтрат отстаивали еще в течение 30 минут, затем сливали надосадочную жидкость, а промытый осадок переносили в центрифужные пробирки для дальнейшего анализа.

При отборе проб твердой фракции навоза с поверхностного (0-50 см), среднего и нижнего (20 см от основания) горизонтально на каждом уровне отбирали из 3-5 точек массу, тщательно перемешивать и среднюю пробу (1,0 кг) помещали в полиэтиленовый пакет. Для уменьшения объема осадка пробу твердой фракции промывали в лаборатории как при получении такового при исследовании жидких стоков. Затем отбирали 50 мл промытого осадка, добавляли к нему воды до 100 мл и тщательно примешивали, перемещали в центрифужные пробирки для дальнейшего исследования.

Для подтверждения жизнеспособности обнаруженных яиц гельминтов их переносили микропипеткой в чашки Петри и культивировали в термостате при температуре 26-28°C во влажной среде, периодически аэрируя и наблюдая за развитием зародыша.

Сравнительную оценку эффективности работы очистных сооружений в выбранных свиноводческих хозяйствах определяли сопоставляя количество обнаруженных инвазионных элементов в 1 л жидкого бесподстилочного навоза поступающего на очистные сооружения и исходящего из очистных сооружений.

Результаты и обсуждение

Выбор хозяйств, ознакомление с современными системами удаления, обработки, хранения, утилизации и дегельминтизации отходов свиноводства

Следует отметить, что исследования по выбранной теме в Московской области проведены в 2014-2015 годах в одном племенном и в одном товарном по специализации хозяйствах, а в республике Мордовия — в товарном хозяйстве.

Для промышленных свиноводческих предприятий, исходя из их мощности, предусмотрены следующие технологические решения утилизации стоков.

Первая технология механическая наиболее часто используется на свиноводческих хозяйствах мощностью 6-12 тыс. свиней в год в свинарниках-маточниках. Из помещений навоз удаляется механическим способом в навозоприемники, откуда перекачивают в мобильные средства и транспортируют на поля под глубокую запашку в теплое время года и в секционные навозохранилища с последующим использованием на полях.

Первое выбранное нами племенное хозяйство ОАО «Аграрная группа РОСТ» Московской области с поголовьем 10 тыс. свиней в год в течение многих лет использует механический способ удаления навоза. Основное преимущество данной системы навозоудаления и имеющиеся недостатки были отмечены выше. Необходимо напомнить, что наименьшие затраты материальных средств, связанных со строительством и работой очистных сооружений именно при данной системе удаления навоза. Несмотря на отсутствие жестких ограничений на использование подстилки и простоту эвакуации навоза при рассматриваемой системе в холодное время года неразделенный свиной навоз помещают и хранят в сек-



ционном навозохранилище в течение 12 месяцев (РД-АПК 1.10.15.02-08). За отмеченное время происходит естественное обеззараживание биопатогенов, включая яиц гельминтов, цист и ооцист, паразитических простейших. Такой свиной навоз, прошедший биологическую дегельминтизацию используют на полях без ограничений.

Данная система удаления навоза имеет право на существование и в наши дни в свинарниках-маточниках и в хозяйствах с небольшим поголовьем. Однако руководителям этих хозяйств и собственникам следует всегда помнить о низкой надежности в эксплуатации данной системы и недолговечности. Кроме того, наши наблюдения за хранением и утилизацией неразделенного свиного навоза, проведенные в отмеченном хозяйстве показали, что время, необходимое для биологической дегельминтизации навоза не всегда соблюдается из-за растянутого заполнения секций, которое было обусловлено сокращением поголовья свиней и уменьшением объема выхода навоза.

При второй гидравлической технологии жидкий навоз, получаемый при самотечной системе навозоудаления периодического действия поступает по канализационным пластиковым трубам. Данная система используется во втором выбранном нами хозяйстве ЗАО «Кампоферма» Московской области с поголовьем 45 тыс. свиней в год.

Рассматриваемая система состоит из следующих элементов: под станками с решетчатым полом расположены бетонные навозные ванны длиной до 14 м и глубиной 0,5 м, куда, через решетчатые полы поступают экскременты свиней и смывная вода при уборке и дезинфекции станков. Система канализационных трубопроводов из поливинилхлорида диаметром 250 мм монтируется под ваннами, уклон труб составляет 5 мм на каждый метр длины. В ваннах находятся навозные тройники с плотно прилегающим к отверстию пробками. По истечению двух недель эксплуатации и после заполнения ванны, пробка слива поднимается вручную при помощи крюка. Движущей силой при использовании является жидкость в навозе. В дальнейшем стоки устремляются к сливному отверстию и по канализационным трубам удаляются за пределы свинарников в пленочную лагуну-накопитель открытого типа объемом 12,5 тыс. м³, расположенную за территорией свиного комплекса. Через ПВХ-канализацию раз две недели навоз эвакуируется из свинарника, поскольку при нахождении стоков в бетонной ванне свыше отмеченного срока происходит их разложение с выделением сероводорода, что оказывает отрицательное влияние на микроклимат. В процессе эксплуатации данная система удаления навоза следует помнить, что накопители рассчитаны на определенный объем содержимого и не должны быть переполнены, поскольку может произойти поднятие пробок в опорожненных ваннах.

Эта система удаления навоза обеспечивает постоянную, легко поддерживаемую чистоту в помещениях для содержания свиней и не требует тяжелого физического труда. Особенно важно то, что отдельные бетонные ванны под полом исключают возможность проникновения возбудителей заразных болезней (инвазия, инфекция) с навозом из одной секции в другую.

Оценивая принятую в ЗАО «Кампоферма» сливную систему навозоудаления периодического действия следует отметить, что данная технология соответствует современным требованиям и нормам. Вместе с тем у этой системы отсутствуют необходимые технологические линии по фракционированию, накоплению, утилизации стоков и стало быть она не отвечает современным стандартам природоохранных технологий и требованиям нормативных документов.

Анализируя принятую систему удаления навоза следует отметить, что данный свиной комплекс построен по Испанской документации и технологии, аналогичные свиноводческие хозяйства успешно функционируют в условиях Испании. Наши исследования и наблюдения, проведенные с 2007 года за работой ЗАО «Кампоферма» показали, что принятая там система навозоудаления периодического действия отвечает современным требованиям, микроклимат в свинарниках соответствует зоогигиеническим нормам. Но для экономии денежных средств при строительстве свиного комплекса не предусмотрены и не построены очистные сооружения, что является прямой угрозой биобезопасности окружающей среды.

Третья технология используется на свином комплексе мощностью от 54 тыс. голов в год, где предусмотрено разделение навоза на фракции и искусственная биологическая очистка жидкой фракции в аэротанках, циркуляционных окислительных каналах (ЦОК), которая



затем используется для орошения полей или доочищается в системе рыбоводно-биологических прудов. Твердая фракция компостируется на бетонированных площадках с последующим использованием в качестве органического удобрения. Отмеченная технология используется в третьем выбранном нами хозяйстве — ЗАО «Мордовский бекон» республики Мордовия с поголовьем 54 тыс. свиней в год. Свиней в этом хозяйстве содержат в индивидуальных или групповых станках с частичными щелевыми полами в зоне кормления. Бетонированные навозные лотки располагаются под щелевыми полами, навоз из которых удаляется водой из баков, находящихся в конце каждого лотка. Далее стоки самотеком поступают в центральный коллектор и движутся в приемный резервуар канализационно-насосной станции (КНС). Разбавление навоза водой составляет 1:10, влажность навозных стоков 96-98%, среднесуточный объем — 500 м³.

Проектная технология очистки свиноводческих стоков в этом хозяйстве предусматривает искусственную двуступенчатую биологическую очистку. Данная система состоит из приемной камеры объемом 1000 м³/сут., первичного отстойника, центрифуги, аэротенков, двух циркуляционных окислительных каналов (ЦОК), вторичного отстойника и коллектора длиной 1,5 км.

Твердую фракцию после центрифугирования складывают на бетонированной площадке для биотермической обработки, жидкую направляют для доочистки в каскад биологических прудов.

Технологически первая ступень очистки стоков включает концентрацию жидкого бесподстилочного навоза в приемном резервуаре КНС; отстаивание в первичном отстойнике; сепарирование стоков в центрифуге. Предназначение первичного отстойника — разделение жидкого бесподстилочного навоза на жидкую и осадок. Жидкую фракцию далее перекачивают во вторичные отстойники, а осадок направляют на центрифугу для разделения на твердую фракцию и фугат (жидкая фракция).

Дальнейшее осаждение твердых частиц жидкой фракции происходит во вторичном отстойнике под действием силы тяжести и отделение их в виде осадка от осветленной жидкости. Затем осветленная жидкая фракция поступает на искусственную биологическую очистку активным илом в аэротанках. Следует отметить, что активный ил это биоценоз метаболически активных бактерий, простейших, водорослей и других аэробных микроорганизмов, интенсивно минерализующих органические вещества стоков. При взаимодействии осветленной жидкости с активным илом происходит адсорбция коллоидных и растворенных в ней органических компонентов с последующим их окислением. После 2-х суточной аэрации осветленная жидкость выдерживается во вторичных отстойниках до 2 часов, где последняя отделяется от активного ила и перекачивается в ЦОК, в которые также подается активный ил. Перемешивание и насыщение кислородом иловой смеси производится с помощью аэратора. Процесс очистки протекает в режиме продленной аэрации при низкой нагрузке на активный ил и глубокой его минерализации. Избыток иловой смеси из ЦОК отводится во вторичный отстойник, где происходит отделение активного ила от воды. Циркуляционный ил возвращается в ЦОК, а очищенная жидкая фракция передается на вторую ступень очистки.

После искусственной биологической очистки на второй ступени очистки жидкую фракцию направляют для доочистки в каскад рыбоводно-биологических прудов общей площадью 5,6 га, где ее выдерживают в течение 200 дней. Одну половину ежесуточно очищенной жидкости в объеме 180 м³/сут подают на рециркуляцию для гидросмыва навоза, вторую половину сбрасывают в реку.

Твердую фракцию влажностью — 74-80% после центрифугирования складывают для биотермического обеззараживания на бетонированной площадке. Осадок из первичных отстойников и избыточный активный ил из вторичных отстойников также перемещают на площадку с твердым покрытием.

Согласно проекту очистных сооружений рыбоводно-биологические пруды включают: пруды-накопители каждый емкостью 44, 3 тыс. м³, водорослевые (объем 7,2 тыс. м³), рачковые (объем 3,1 тыс. м³) и четыре рыбоводных пруда, каждый емкостью 1,8 тыс м³ и глубиной 1,5 м, а также два накопителя чистой воды объемом 1000 м³.

Отстаивание, усреднение и частичная минерализация органических веществ происходит в пруду накопителе. В дальнейшем отстаивающиеся от взвешенных частиц и частично минера-

лизированные навозные стоки поступают в каскад водорасплевых и рачковых прудов, где процесс самоочищения происходит за счет микроводорослей и зоопланктона. При хорошем раскладе под действием интенсивных энергообменных трофических процессов продукция беспозвоночных в рачковом пруду достигает таких объемов, что становится надежной кормовой базой для рыб в рыбоводном пруду.

За последние три года очистные сооружения этого хозяйства функционируют по укороченной схеме. В приемный резервуар КНС исходные стоки поступают самотеком, затем их перекачивают в два первичных вертикальных отстойника цеха механического фракционирования, в которых в течение 2-3 часов происходит отстаивание, далее осадок подается в центрифугу для отделения твердой фракции. Жидкая фракция поступает в аэротенки, которые не функционируют, затем вторичный отстойник, каскад биологических прудов и далее в реку Мокшанка.

Как было отмечено твердая фракция после сепарирования перемещается на бетонированную площадку для биотермического обеззараживания и через 3-5 месяцев, в зависимости от сезона года, вывозится для запаривания на поля. Как нами было установлено, при формировании буртов не соблюдаются параметры их закладки, обеспечивающие дегельминтизацию твердой фракции навоза, в результате снижается интенсивность термобиологических процессов и качество его дегельминтизации.

Из всего отмеченного следует, что в настоящее время на очистных сооружениях ЗАО «Мордовский бекон» основные конструктивные узлы биологической очистки стоков — аэротенки, циркуляционные окислительные каналы, вторичный отстойник и каскад рыбоводно-биологических прудов не функционируют, что снижает эффективность дегельминтизации жидкого бесподстилочного навоза и представлять потенциальную угрозу для окружающей среды, человека и животных.

Санитарно-паразитологическая оценка выбранных систем удаления навоза на свиноподкомплексах: механическая, самосплавная периодического и постоянного действия

Результаты проведенных нами мониторинговых исследований 65 проб стоков общим объемом 65 литров одного племенного и двух товарных промышленных свиноводческих предприятий разной мощности в условиях Центрального и Приволжского федеральных округов, проведенных в течение 2014-2015 гг. дают основание заключить, что получаемый на них жидкий бесподстилочный навоз загрязнен жизнеспособными инвазионными элементами внутренних паразитов свиней.

В первом выбранном нами племенном хозяйстве, где функционирует механическая система удаления свиного навоза в разные годы исследований содержание яиц гельминтов, цист и ооцист паразитических простейших в 1 л неразделенного навоза В ОАО «Аграрная группа РОСТ» колебалось от 756 до 894 экз., из них яиц аскарид от 416 до 486 экз., яиц трихоцефал от 87 до 94 экз., яиц эзофагостом от 118 до 152 экз., цист балантидий от 56 до 77 экз. и ооцист кокцидий от 45 до 59 экз. Среднее содержание инвазионных элементов эндопаразитов свиней в 1 л исходных стоков из данного хозяйства составило 759 экз., из них 451 экз. яиц аскарид, 90 экз. яиц трихоцефал, 135 экз. яиц эзофагостом, 67 экз. цист балантидий и 52 экз. ооцист кокцидий. Процентное соотношение инвазионных элементов основных эндопаразитов свиней в навозе было представлено следующим образом: аскарид 59,4%, трихоцефал 11,9%, эзофагостом 15,8%, цист балантидий 7,8% и ооцист кокцидий 5,4% (рис. 1).

В данном хозяйстве при исследовании 5 проб неразделенного навоза из секционного хранилища через 6 месяцев с момента закладки среднее содержание инвазионных элементов эндопаразитов свиней в 1 кг составило 858 экз., из них 526 экз. яиц аскарид, 77 экз. трихоцефал, 128 эзофагостом, 56 цист балантидий и 71 экз. ооцист кокцидий. Процентное соотношение инвазионных элементов эндопаразитов свиней в этом навозе было представлено следующим образом: аскарид 61,2%, трихоцефал 8,9%, эзофагостом 14,9%, балантидий 6,5% и кокцидий 6,5% (рис. 2).

Во втором выбранном промышленном товарном хозяйстве, где действует самосплавная система удаления навоза периодического действия в разные годы исследований со-



держание яиц гельминтов, цист и ооцист паразитических простейших в 1 л исходных стоков в ЗАО «Кампоферма» колебалась от 217 до 312 экз., из них яиц аскарид от 9 до 24 экз., цист балантидий от 165 до 178 экз. и ооцист кокцидий от 43 до 110 экз. Среднее содержание инвазионных элементов эндопаразитов свиней в 1 л исходных стоков в отмеченном хозяйстве составило 264 экз., из них 17 экз. яиц аскарид, 171 экз. цист балантидий и 76 экз. ооцист кокцидий.

Процентное соотношение разных видов инвазионных элементов эндопаразитов свиней в исходных стоках данного хозяйства было представлено следующим образом: аскарид 6,5%, балантидий 64,7% и кокцидий 28,8% (рис. 3).

В разное время из глубины 3, 4 и 5 м лагуны было обследовано 15 проб жидкого навоза. Из глубины 3 м всего в 1 л было выявлено инвазионных элементов 146 экз., из них цист балантидий 115 экз., ооцист кокцидий 31 экз. Из глубины 4 м при обследовании 1 л стоков было выявлено всего 188 экз. инвазионных элементов, из них 9 экз. яиц аскарид, 47 экз. ооцист ооцидий и 132 экз. цист балантидий. Наибольшее количество инвазионных элементов было выявлено из пробы на глубине 5 м — 255 экз., из них яиц аскарид 14 экз., ооцист кокцидий 68 экз. и цист балантидий 172 экз. Процентное соотношение инвазионных элементов эндопаразитов свиней на этой глубине составило аскарид 6%, кокцидий 26,6%, балантидий 67,4% (рис. 4).

Проведенные нами исследования показали, что исходные стоки и содержимое лагуны-накопителя загрязнены яйцами аскарид, цистами балантидий и ооцистами кокцидий. При этом основным загрязнителем жидкого бесподстилочного навоза и содержимого лагуны-накопителя в отмеченном хозяйстве являются цисты балантидий, меньше ооцисты кокцидий и существенно меньше яйца свиней аскариды. Следует подчеркнуть, что с увеличением глубины лагуны повышается и содержание инвазионных элементов эндопаразитов свиней в единице объема стоков.

В третьем выбранном нами промышленном товарном хозяйстве, где функционирует самосплавная система удаления навоза постоянного действия в разные годы исследований содержание яиц гельминтов, цист и ооцист паразитических простейших в 1 л исходных стоков в ЗАО «Мордовский бекон» колебалось от 394 до 415 экз., из них яиц аскарид от 198 до 207 экз., яиц трихоцефал от 18 до 38 экз., яиц эзофагостом от 73 до 81 экз., цист балантидий от 55 до 73 экз., ооцист кокцидий от 25 до 41 экз. Среднее содержание инвазионных элементов эндопаразитов свиней в 1 л исходных стоков в рассматриваемом хозяйстве составило 405 экз., из них 203 экз. яиц аскарид, 28 экз. яиц трихоцефал, 77 экз. яиц эзофагостом, 64 экз. цист балантидий и 33 экз. ооцист кокцидий. Процентное соотношение разных видов инвазионных элементов эндопаразитов свиней в исходных стоках данного хозяйства было представлено следующим образом: аскарид 50,1%, трихоцефал 6,9%, эзофагостом 19,0%, балантидий 15,8% и кокцидий 8,2% (рис. 5).

Следует отметить, что в процессе фракционирования стоков общая контаминация инвазионными элементами жидкой фракции снизилась по сравнению с исходными стоками на 42,8% или до уровня 232 экз. в 1 л, где среднее количество яиц аскарид составило 135 экз., трихоцефал 19 экз., эзофагостом 34 экз., цист балантидий 23 экз. и ооцист кокцидий 21 экз. Процентное соотношение разных видов инвазионных элементов эндопаразитов свиней в жидкой фракции стоков было представлено так: аскарид 58,1%, трихоцефал 8,1%, эзофагостом 14,85%, балантидий 9,9%, кокцидий 9,05% (рис. 6). Среднее содержание инвазионных элементов в 1 кг твердой фракции составило 586 экз., из них 359 экз. яиц аскарид, 68 экз. трихоцефал, 109 экз. яиц эзофагостом, 32 экз. яиц балантидий и 28 экз. ооцист кокцидий. Результаты наших наблюдений показывают, что большая часть инвазионных элементов их исходных стоков переходят в твердую фракцию и основную часть составляют яйца аскарид. Процентное соотношение разных видов инвазионных элементов эндопаразитов свиней в твердой фракции навоза составило: аскарид 61,2%, трихоцефал 11,2%, эзофагостом 17,5%, балантидий 5,4% и кокцидий 4,7% (рис. 7).

В процессе выполнения данной темы была проведена оценка жизнеспособности обнатуренных в твердой фракции навоза после биотермической обработки яиц аскарид — 108 экз., яиц трихоцефал — 25 экз., ооцист кокцидий — 152 экз. и цист балантидий 34 экз.



Для определения жизнеспособности яиц гельминтов, цист и ооцит паразитических простейших подвергали микроскопированию вначале при малом (10×10), затем при большом увеличении (10×40). При этом у деформированных и мертвых яиц аскарид и трихоцефал оболочка была разорвана, иногда прогнута внутрь, плазма мутная, разрыхлена. У сегментированных яиц аскарид шары дробления (бластомеры) неравного размера и неправильной формы, часто были сдвинуты к одному полюсу.

Ооцисты и цисты паразитических простейших имели при осмотре под увеличением 400 (10×40) явные дефекты: деформация, разрыв оболочки, а в самой цисте вакуоли.

Кроме того, нами для оценки выделенных яиц аскарид был использован метод окрашивания с помощью лейкобазы метиленового синего. В большей части (90%) при наблюдении после нанесения краски отмечали окрашивание зародыша, что свидетельствует о гибели яйца. Исходя из отмеченного делаем заключение о гибели инвазионных элементов, содержащихся в твердой фракции, после биотермической обработки на бетонированной площадке.

Экономическая оценка методов обеззараживания стоков и навоза на свинокомплексах

Эффективная работа очистных сооружений свинокомплексов и используемых методов обеззараживания стоков и навоза, по части инвазионных элементов кишечных паразитов, позволяет предотвратить рассеивание инвазионного начала в окружающей среде, а также заражение животных и человека паразитарными патогенами и это имеет больше социальное значение. Учитывая высокую материалоемкость и энергоемкость действующих на свинокомплексах очистных сооружений проводили оценку затрат материалов с использованием отмеченного метода обеззараживания на единицу (1т) объема или массы стоков и навоза действующим ценам с учетом сроков службы этих сооружений.

Первоначально определяли объем стоков за сутки и за год на поголовье ЗАО «Мордовский бекон» 54 тыс. голов/год. При этом руководствовались нормативным документом РД-АПК 1.10.15.02-08 и фактическими данными, полученными в хозяйстве.

По двум другим хозяйствам — ОАО «Аграрная группа РОСТ» и ЗАО «Кампоферма» Московской области, где функционируют механическая и самосплавная система периодического действия провести экономическую оценку не было возможным из-за не предоставления данных по затратам материальных средств на работу очистных сооружений на свиноводстве.

Основная работа по экономической оценке методов обеззараживания стоков и навоза проведена на базе ЗАО «Мордовский бекон» Это единственный из трех обследованных нами свинокомплексов, где фракционируют жидкий бесподстилочный навоз на твердую и жидкую фракцию, что позволяет более эффективно обеззараживать твердую фракцию, а при правильной организации формирования буртов для биотермической обработки за короткие сроки получают безопасный в санитарно-паразитологическом отношении навоз и используют в качестве органического удобрения.

Определение объемов стоков за сутки и за год по данному хозяйству:

54 тыс. гол. $\times$ 20л = 1080 т $\times$ 365 = 394200 т.

Фактические затраты материальных средств, связанных с работой очистных сооружений в данном хозяйстве были следующие:

1. Затраты электроэнергии (566250 квт/ч $\times$ 3,85 руб.) — 2181,25 тыс. руб.
2. Затраты материалов (текущие) — 1350 тыс. руб.
3. Затраты на оплату труда (6 слесарей и 3 электриков при зарплате 18,5 тыс. руб. в месяц) — 9 чел. $\times$ 18,5 = 166,5 $\times$ 12 = 1998 тыс. руб.
4. Общехозяйственные затраты — 1548,2 тыс. руб.
5. Капитальные затраты на строительство очистных сооружений с учетом доли (12000 тыс. $\times$ 0,15) — 1800 тыс. руб.

Всего материальных затрат в денежном выражении 8877,45 тыс. руб. (табл. 1).

Удельные затраты материальных средств, связанных с работой очистных сооружений в расчете на 1 т жидкого бесподстилочного навоза с последующим фракционированием и биотермической обработкой твердой фракции на бетонированной площадке с учетом разбавления при удалении навоза составили:



8877,45 тыс. руб. : 39420 т = 225,2 руб.

Процентное соотношение затрат материальных средств, связанных с работой очистных сооружений было представлено следующим образом: затраты электроэнергии 24,5%, текущие затраты материалов 15,2%, затраты на оплату труда 22,5%, общехозяйственные затраты 17,4% и капитальные затраты на строительство очистных сооружений с учетом доли 20,4%. (рис. 8).

Заключение

Поступающий на очистные сооружения жидкий навоз в обследованных нами хозяйствах, содержит яйца аскарид, трихоцефал, эзофагостом, цисты балантидий и ооцисты кокцидий и это согласуется с сообщениями А.А. Черепанова (1983, 1985), А.Д. Танраева (1975), П.В. Захарова (1988), Е.П. Попан (1988), И.В. Мельцова (2003), С.В. Мукасеева (2010), F.J. Bornay-Llinares et al. (2006), R. Reinoso, E. Becares (2008) и других авторов и это свидетельствует о наличии на комплексах животных, инвазированных паразитами. Во всех трех выбранных нами свиноводческих хозяйствах исходные стоки были наиболее интенсивно заражены яйцами гельминтов, цистами и ооцистами паразитических простейших, что свидетельствует о недостаточной эффективности проводимых в хозяйствах противопаразитарных мероприятий.

Наибольшее среднее содержание инвазионных элементов эндопаразитов свиней было отмечено в исходных стоках племенного хозяйства ОАО «Аграрная группа Рост» Московской области мощностью 10 тыс. голов/год и составило 759 экз., а в неразделенном навозе из секционного хранилища после 6 месячного хранения еще больше — 858 экз.

Используемая в данном хозяйстве механическая система удаления навоза имеет право на существование в хозяйствах с небольшим поголовьем, где стоки не подвергаются фракционированию и в соответствии с РД-АПК 1.10.15.02-08 неразделенный свиной навоз необходимо выдерживать в хранилище 12 месяцев.

Из трех обследованных нами свинокомплексов товарное хозяйство «Мордовский бе-кон» — единственное свиноводческое хозяйство осуществляет разделение жидкого бесподстилочного навоза на фракции, что дает возможность более эффективно, по сравнению с двумя отмеченными свинокомплексами, дегельминтизировать твердую фракцию и правильной организации технологического процесса формирования буртов получать в сравнительно короткие сроки безопасный в санитарно-паразитологическом отношении навоз, используемый для повышения плодородия почвы и продуктивного потенциала кормовых угодий.

Заслуживает внимание самосплавная система удаления навоза периодического действия, которая используется в ЗАО «Кампоферма». При этой системе стоки не фракционируются, а инвазионное начало концентрируется в лагуне-накопителе, где происходит естественное осаждение твердых частиц жидкого бесподстилочного навоза и инвазионных элементов с наибольшим их количеством на глубине 5 м. Данному свинокомплексу необходимо использование современных систем сепарирования стоков, что дает возможность переводить наибольшее количество взвешенных органических частиц в твердую фракцию, которая в дальнейшем, при ускоренном компостировании, превращается в безопасную с санитарно-паразитологической точки зрения органическое удобрение.

Литература

1. Баженов В.И., Стыхин В.В. Современное технологическое обеспечение очистки сточных вод животноводческих комплексов // Экология и промышленность России, январь 2009 г. — С. 24-38.
2. Ведомственная целевая программа «Развития свиноводства в Российской Федерации на период 2006-2101 г.г. и до 2015 года».
3. Ветеринарно-санитарные и гигиенические требования к устройству технологических линий удаления, обработки, обеззараживания и утилизации навоза, получаемого на животноводческих комплексах и фермах., М., 1979.
4. Ветеринарно-санитарные правила подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помета и стоков при инвазионных болезнях животных и птицы. — М., 1997.
5. Ветеринарное законодательство. — М., 2002. — 625 с.



6. Габдулин В.А. Эпизоотология основных паразитозов свиней в фермерских хозяйствах Московской области и разработка мер борьбы с ними /В.А. Габдулин// Дисс. канд. вет. наук. — М., 1999. — 144 с.
7. Григорьев А.Г., Паразитарные болезни в Западном регионе Нечерноземной зоне России (распространение, экология возбудителей, профилактика) А.Г. Григорьев // Дисс. канд. вет. наук — М., 1999. — 144 с.
8. Евдокимов В.В. Экологические основы профилактики паразитозов в аномальных природных и техногенных условиях (на примере Белгородской области) /В.В. Евдокимов // АвтоРеферат дисс. докл. биол. наук. — Москва, 2006 — 44 с.
9. Еськов А.И., Тарасов С.И. Научно-технические решения эффективного, экологически безопасного использования органических удобрений на основе отходов промышленного животноводства /А.И. Еськов, С.И. Тарасов// Сб. докл. межд.науч.-практич.конф. — М.: Россельхозакадемия — ГНУ ВНИИ-ТИОУ, 2006. — С. 18-33.
10. Захаров П.В. Охрана окружающей среды от возбудителей гельминтозов на экспериментальных свиноводческих комплексах // Дисс.канд.вет.наук. — М., 1988 — 182 с.
11. Инструкция по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах. Ч.1. Минсельхозпрод РФ, М., 1999.
12. Использование животноводческих стоков для орошения и удобрения пастбищ. ВСП № 19-7-2/148. Утв. 18.10.1993г.
13. Кизин Е.К. Биомониторинг эпизоотической ситуации по основным паразитозам свиней. // Матер. докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». — М., 2003. — Вып. 4. — С. 187-188.
14. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. — М.: Колос, 1984. — 208с.
15. Котков А.В. Эзофагостомоз свиней в хозяйствах разного типа и усовершенствование мер борьбы с инвазией. // Дисс.канд.вет.наук. — М., 2009. — 180 с.
16. Листищенко А.А. Экологические закономерности эпизоотологии ассоциативных инвазий свиней в хозяйствах Тюменской области. // Автореф.дисс.канд.вет.наук. — Тюмень, 2000. — 22 с.
17. Мельцов И.В. Эффективность дегельминтизации жидкого бесподстилочного навоза при разных технологиях его переработки. Автореф. дисс. канд. вет. наук. -Омск, 2003. — 18 с.
18. Методические указания по снижению риска заражения населения возбудителями паразитозов. МУ 3.2.1022-01. М., 2001.
19. Мукасеев С.В. Санитарно-паразитологическая оценка методов обеззараживания навоза и стоков в условиях современных свиноводческих комплексов. Автореф. дисс. канд. вет. наук. — М., 2010. — 23 с.
20. Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета. НТП 17-99х. Минсельхозпрод РФ, М., 2001.
21. Околелов В.И., Волков Ф.А. Распространение гельминтов в свиноводческих комплексах при различной технологии содержания животных. // Сб. науч. тр. Сиб. НИВИ-1978. — Вып. 33. — С. 26-29.
22. Оросительные системы с использованием сточных вод и животноводческих стоков ВНТП 01-98. Минсельхоз, М., 1982.
23. Паразитологические методы лабораторной диагностики гельминтозов и протозоозов. МУК 4.2.735-99. — 2000. — 69 с.
24. Перегудов С.С. Переработка стоков навоза на животноводческих комплексах. // Мясной рынок. — № 34(93). — 2008. — С. 7.
25. Попан Е.П. Экологические основы профилактики паразитозов на свиноводческих предприятиях Молдовской ССР. Дисс. канд. вет. наук. — М., 1988. — 168 с.
26. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора. М., 2002. — 74 с.
27. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации. СанПиН 3.2.1333-03. — М., 2003. — 67 с.
28. Романенко Н.А. Санитарно-гельминтологическая оценка использования бесподстилочного свиного навоза для орошения сельскохозяйственных культур. // Тр. ВИГИС., — М., 1974. — Т. 21. — С. 177-182.
29. Сафиуллин Р.Т. Борьба с гельминтозами свиней в специализированных хозяйствах. // Достижение науки и техники АПК-1990. — № 11. — С. 30.
30. Сафиуллин Р.Т., Мукасеев С.В., Басынин С.Е. Мониторинг эпизоотической ситуации по паразитарным болезням племенных свиней, завезенных из других стран. // Матер.докл.науч.конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». -М., 2009. Вып. 10 — С. 351-356.
31. Серегин М.Ю., Сернокрылов Н.С., Сафиуллин Р.Т. Методические рекомендации по обеззараживанию сточных вод, их осадков, почвы, донных отложений поверхностных водоемов от возбудителей гельминтозов в Ростовской области. -М., 2010. — 15 с.



32. Скрябин К.И. Девастиация в борьбе с гельминтозами и другими болезнями человека и животных. // Фрунзе, 1947, — 97 с.
33. Скрябин К.И. К уточнению понятия девастиации. // Тр. Гельминтологической лабор. М.-Л.: АН СССР, 1950. — Т. 3. — С. 57-60.
34. Сосипатров Г.В. Гельминтозы и рекомендации по их профилактике в хозяйствах, специализированных по откорму свиней. // Труды ВИГИС. — М. 1974-ТТ.21. — С. 61-62.
35. Танраев А.Д. Гельминтологическая оценка систем переработки, хранения и использования бесподстилочного навоза в крупных животноводческих комплексах промышленного типа. Автореф. дисс. канд. вет. наук. М., 1975. — 30 с.
36. Черепанов А.А. Методика гельминтологического исследования навоза и сточных вод промышленных животноводческих комплексов. // Бюлл. ВИГИС. — 1983 — Вып. 33 — С. 24-28.
37. Черепанов А.А. Система санитарно-гельминтологических мероприятий при подготовке и использовании стоков и навоза животноводческих комплексов // Дисс. докт. вет. наук. М. — 1985.
38. Якубовский М.В. Кишечные нематодозы свиней (эпизоотология, патогенез, меры борьбы и профилактики. // Автореф. дисс. докт. вет. наук. — М., 1987. — 33 с.
39. Ятусевич А.И. Паразитоценологические аспекты эймериоза свиней. // Паразитоценозы диких и домашних животных Белоруссии. 1987. — С. 70-75.
- Паразитоценозы диких и домашних животных Белоруссии [Текст] : материалы докл. // Респ. научно-практ. конф. по паразитоценозам диких и домашних Белоруссии, 23-24 мая 1985 г. — Минск : Ураджай, 1987.
40. Bornay-Llinares F.J. et all. Detection of intestinal parasites in pig slurry: A preliminary study from five forms in Spain // Livestock Science, Vol. 102, Issue 3, July 2006. -P. 237-243.
41. Boykin D. et all. Use oral fluids for detection of Ascaris suum eggs // Proceeding of the 23-rd IPVS Congress. Concur. Mexico-June 8-10, 2014. P.228.
42. Burton C.H., Turner C. Health risks from pathogens in livestock manure. Manure management. Treatment strategies for sustainable agriculture. Ed. Silsoe Research institute, UK 2003, 451 pp.
43. Jourquin J., Schulse M., Riidiger K. An effective worming schedule for sows using in the prevention of pre-weaning. Aseeris suum infestation of their offspring // Proceeding of the 23-rd IPVS Congress. Cancun. Mexico-June 8-10, 2014. P. 207.
44. Kobayashi K. Epidemiological study of Ascaris suum, Trichuris suis and Oesophagostomum sp. in Pig Farms in Japan/ K. Kobayashi et all. // J. Japan Veter.Med.Assn.2009. — Т. 62. — № 9. — P. 705-708.
45. Krivanec K., Prokopic.J. The effect of technological and zoo-hygienic factors on the occurrence of helminthes in different strains of pigs. // K. Krivanec, J. Prokopic // Vet Med (Praha), 1980. — Vol. 25. — № 6. — P. 339-348.
46. Kvac M. Prevalence and age-related infection of Cryptosporidium suis, C.muris and Cryptosporidium pig genotype B in pigs on a farm complex in the Czech Republic / M. Kvac et all // Parasitol.Res. 2009 Aug.: 105 Suppl. 1. — S. 157-162.
47. Martin L.J. Gastrointestinal parasites of swines in Quebec. An incidence survey / L.J. Martin. // Can Vet.J., 1974. — № 15. — P. 72-76.
48. Nosal .P. Oessophagostomum quadrispinulatum (Marcone, 1901) Alicata, 1935 — a new for Poland parasite in swine / P. Nosal/ Parasitology. 2009 May: 136(6). P. 691-697.
49. Reinoso R, Becares E. The occurrence of intestinal parasites in swines slurry and their removal in activated sludge plants // Bioresource Technology. — Vol. 99. — Issue 14. — September 2008 — P. 6661-6665.
50. Roepstorff A. Helminth surveillance as a prerequisite for anthelmintic treatment in intensive sow herds / A. Roepstorff // Vet.Parasitol., 1997. — Vol. 73. — № 1-2. P. 139-151.
51. Wieczorek-Dabrowska M, Balicka-Ramisz A., Occurrence and control endoparasites in fattening pigs using Fenbentat 4% / M., Wieczorek-Dabrowska A. Balicka-Ramisz A. // Folia Univ. agriculturae stetinensis / Akad. rol., 2008: 264.-P.11-115.

References

1. Bazhenov V.I., Stykhin V.V. Modern technologies of wastewater treatment at livestock complexes. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii, Yanvar' 2009 g.* [Ecology and industry in Russia, January 2009], pp. 24-38. (In Russian)
2. Vedomstvennaja celevaya programma «Razvitiya svinovodstva v Rossijskoy Federatsii na period 2006-2101 g.g. i do 2015 goda» [Departmental special-purpose programme « Pig-breeding development in the Russian Federation in 2006-2101 and up to year 2015». (In Russian)
3. Veterinarno-sanitarnye i gigienicheskie trebovaniya k ustroystvu tehnologicheskikh liniy udaleniya, obrabotki, obezzarazhivaniya i utilizatsii navoza, poluchaemogo na zhivotnovodcheskikh kompleksah i fermah



[Veterinary, sanitary and hygienic requirements for technological lines for removal, processing and disinfection of manure from livestock farms]. M., 1979. (In Russian)

4. *Veterinarno-sanitarnye pravila podgotovki k ispol'zovaniyu v kachestve organicheskikh udobreniy navoza, pometa i stokov pri invazionnykh boleznyakh zhivotnykh i ptitsy*. [Veterinary and sanitary rules for the use of manure, dungs and liquid manure from infected animals and birds as organic fertilizers].-M., 1997. (In Russian)

5. *Veterinarnoe zakonodatel'stvo* [Veterinary legislation]. M., 2002. 625p. (In Russian)

6. Gabdulin V.A. *Epizootologiya osnovnykh parazitozov sviney v fermerskikh hozyaystvakh Moskovskoy oblasti i razrabotka mer bor'by s nimi. Diss. kand. vet. nauk*. [Epizootology of main parasitoses in pigs from farm enterprises of the Moscow region and development of measures for the fight against them. Diss. PhD vet. sci.]. M., 1999. 144 p. (In Russian)

7. Grigor'ev A.G., *Parazitarnye bolezni v Zapadnom regione Nechernozemnoy zone Rossii (rasprostraneniye, ekologiya vzbuditeley, profilaktika)*. Diss. kand. vet. nauk. [Parasitic diseases in Western region of the Non Black Soil Area of Russia (prevalence, ecology of causative agents, prevention). Diss. PhD vet. sci.]. M., 1999. 144 p. (In Russian)

8. Evdokimov V.V. *Ekologicheskie osnovy profilaktiki parazitozov v anomal'nykh prirodnnykh i tehnogennykh usloviyakh (na primere Belgorodskoy oblasti)*. Avtoref. diss. dokt. biol. nauk. [Ecological basis for prevention of parasitoses under abnormal natural and technogenic conditions (on the example of the Belgorod region). Abst. doct. diss. biol. sci.]. M., 2006. 44 p. (In Russian)

9. Es'kov A.I., Tarasov S.I. Scientific and technical solutions of problems on the safe use of environmentally friendly organic fertilizers from livestock wastes. *Sb. dokl. mezhd. nauch-praktich. konf.* [Proc. of inter. sci.-pract. conf.]. M., All-Russian Scientific-Research, Design and Technological Institute of Organic Fertilizers and Peat, RAAS, 2006, pp. 18-33. (In Russian)

10. Zakharov P.V. *Ohrana okruzhayushhey sredy ot vzbuditeley gel'mintozov na eksperimental'nykh svinovodcheskikh kompleksakh*. Diss. kand. vet. nauk. [Environmental protection of experimental pig-breeding complexes against the causative agents of helminthiasis. Diss. PhD vet. sci.]. M., 1988. 182 p. (In Russian)

11. *Instruktsiya po laboratornomu kontrolyu ochistnykh sooruzheniy na zhivotnovodcheskikh kompleksakh*. Ch.1. [Instructions for the laboratory inspection of wastewater treatment facilities at livestock breeding complexes. Part 1]. M., Ministry of Agriculture and Food Products RF, 1999. (In Russian)

12. *Ispol'zovanie zhivotnovodcheskikh stokov dlya orosheniya i udobreniya pastbishch*. VSP № 19-7-2/148. Utv. 18.10.1993g. [The use of livestock wastes for irrigation and fertilization of pastures. VSP № 19-7-2/148. Approved 18.10.1993]. (In Russian)

13. Kizin E.K. Biomonitoring of epizootological situation on main parasitoses in pigs. *Mater. dokl. nauch. konf. «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»* [Proceedings of the sci.-pract. conf. «Theory and practice of the struggle against parasitic diseases»]. M., 2003, i. 4, pp. 187-188. (In Russian)

14. Kotelnikov G.A. *Gel'mintologicheskie issledovaniya zhivotnykh i okruzhayushhey sredy* [Helminthological investigations of animals and environment]. M., Kolos, 1984. 208 p. (In Russian)

15. Kotkov A.V. *Ezofagostomoz sviney v hozyaystvakh raznogo tipa i usovershenstvovanie mer bor'by s invaziei*. Diss.kand.vet.nauk [Oesophagostomosis in pigs at different types of farms, and improvement of measures for the struggle against invasion. Diss. PhD vet. sci.]. M., 2009. 180 p. (In Russian)

16. Listishenko A.A. *Ekologicheskie zakonomernosti epizootologii associativnykh invaziy sviney v hozyaystvakh Tyumenskoy oblasti*. Avtoref.diss.kand.vet.nauk [Ecological regularities in epizootology of associative invasions in pigs at farms of the Tyumen region, Abst. PhD diss. vet. sci.]. Tyumen, 2000. 22 p. (In Russian)

17. Mel'tsov I.V. *Effektivnost' degel'mintizatsii zhidkogo bespodstilochnogo navoza pri raznykh tehnologiyakh ego pererabotki*. Avtoref. diss. kand. vet. nauk. [Efficacy of dehelminthization of liquid manure at different manure processing technologies. Abst. PhD diss. vet. sci.]. Omsk, 2003. 18 p. (In Russian)

18. *Metodicheskie ukazaniya po snizheniyu riska zarazheniya naseleniya vzbuditeleyami parazitozov*. MU 3.2.1022-01 [Methodical guidelines for reducing a risk of infestation of population with causative agents of parasitosis. Methodical Guidelines MG 3.2.1022-01.M.], M., 2001. (In Russian)

19. Mukaseev S.V. *Sanitarno-parazitologicheskaya otsenka metodov obezrazhivaniya navoza i stokov v usloviyakh sovremennykh svinovodcheskikh kompleksov*. Avtoref. diss. kand. vet. nauk [Sanitary and parasitological assessment of methods for disinfection of manure and livestock sewage at modern pig-breeding complexes. Abst. PhD diss. vet. sci.]. M., 2010. 23 p. (In Russian)

20. *Normy tehnologicheskogo proektirovaniya sistem udaleniya i podgotovki k ispol'zovaniyu navoza i pometa*. NTP 17-99h [Technological design standards of removal of manure and dungs, and their preparation for the use. TDS 17-99], M., Ministry of Agriculture and Food Products RF, 2001. (In Russian)

21. Okolelov V.I., Volkov F.A. Helminth distribution in pig-breeding complexes under different technologies of livestock management. *Sb. nauch. tr. sib. NIVI* [Proceedings of Siberian Veterinary Institute], 1978, i. 33, pp. 26-29. (In Russian)



22. *Orositel'nye sistemy s ispol'zovaniem stochnykh vod i zhivotnovodcheskikh stokov VNTP 01-98.* [Irrigation systems with the use of sewage and livestock wastes. VNTP 01-98]. M., Ministry of Agriculture RF, 1982. (In Russian)
23. *Parazitologicheskie metody laboratornoj diagnostiki gel'mintozov i protozoozov. MUK 4.2.735-99* [Parasitological methods of laboratory diagnosis of helminthiasis and protozoonosis. Methodical Guidelines MG4.2.735-99]. M., 2000. 69 p. (In Russian)
24. Peregudov S.S. Processing of animal manure at livestock complexes. *Myasnoy rynek* [Meat Market], 2008, no. 34(93), p.7. (In Russian)
25. Popan E.P. *Ekologicheskie osnovy profilaktiki parazitov na svinovodcheskikh predpriyatiyah Moldovskoy SSR. Diss.kand.vet.nauk.* [Ecological basis of prevention of parasitoses in pig-breeding farms of Moldavian SSR. Diss. PhD vet. sci.]. M., 1988. 168p. (In Russian)
26. *Pravila provedeniya dezinfektsii i dezinivazii ob'ektov gosudarstvennogo veterinarnogo nadzora* [Rules for disinfection and desinvasion at state veterinary inspection facilities]. M., 2002, 74 p. (In Russian)
27. *Profilaktika parazitarnykh bolezney na territorii Rossiyskoy Federatsii. SanPiN 3.2.1333-03* [Prevention of parasitic diseases on the territory of Russian Federation. SanPiN 3.2.1333-03]. M., 2003. 67p. (In Russian)
28. Romanenko N.A. Sanitary-helminthological assessment of the use of liquid pig manure for irrigation of agricultural crops. *Tr. VIGIS* [Proc. of VIGIS]. M., 1974, vol. 21, pp.177-182. (In Russian)
29. Safiullin R.T. Struggle against helminthiasis in pigs from specialized factory farms. *Dostizhenie nauki i tekhniki APK* [Scientific and technical achievements of Agro-Industrial Complex], 1990, no.11, p.30. (In Russian)
30. Safiullin R.T., Mukaseev S.V., Basynin S.E. Monitoring of epizootic situation on parasitic diseases in breeding sows imported from abroad. *Mater. dokl. nauch. konf. «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»* [Proc. of sci.-pract. conf. «Theory and practice of the struggle against parasitic diseases»]. M., 2009, i. 10, pp. 351-356. (In Russian)
31. Seregin M. Yu., Sernokrylov N.S., Safiullin R.T. Methodical recommendations for decontamination of sewage, sewage sludge, soil, benthal deposits of surface water reservoirs from causal agents of helminthiasis in the Rostov region]. M., 2010. 15p. (In Russian)
32. Skryabin K.I. *Devastatsiya v bor'be s gel'mintozami i drugimi boleznyami cheloveka i zhivotnykh* [Devastation in the fight against helminthiasis and other diseases of human and animals]. Frunze, 1947. 97p. (In Russian)
33. Skryabin K.I. On the definition of the concept of devastation. *Tr. Gel'mintologicheskoy labor. AN SSSR* [Proc. of Lab. for Helminthol. Academy of Science of the USSR], M.-L., 1950, vol. 3, pp. 57-60. (In Russian)
34. Sosipatov G.V. Helminthiasis and recommendations for their prevention in farms specialized in pig fattening. *Trudy VIGIS* [Proc. of VIGIS]. M., 1974, vol. 21, pp. 61-62. (In Russian)
35. *Tanraev A.D. Gel'mintologicheskaya otsenka sistem pererabotki, hranenie i ispol'zovanie bespodstilochnogo navoza v krupnykh zhivotnovodcheskikh kompleksakh promyshlennogo tipa. Avtoref.diss. kand.vet.nauk.* [Helminthological assessment of processing systems, storage and disposal of liquid manure at huge livestock factory farms. Abst. PhD diss. vet. sci.]. M., 1975. 30p. (In Russian)
36. Cherepanov A.A. Methods of helminthological examination of manure and wastewater from industrial livestock complexes. *Byull. VIGIS* [Bull. VIGIS]., 1983, i. 33, pp. 24-28. (In Russian)
37. Cherepanov A.A. *Sistema sanitarno-gelmintologicheskikh meropriyatiy pri podgotovke i ispol'zovanii stokov i navoza zhivotnovodcheskikh kompleksov. Diss.dokt.vet.nauk* [System of sanitary and helminthological measures for preparation and use of sewage and manure from livestock breeding complexes. Doct. diss. vet. sci.]. M., 1985.
38. Yakubovskiy M.V. *Kishechnye nematodozy sviney (epizootologiya, patogenez, mery bor'by i profilaktiki. Avtoref.diss.dokt.vet.nauk.* [Intestinal nematodes in pigs (epizootology, pathogenesis, measures of struggle and prevention). Abst. doct. diss. vet. sci.]. M., 1987. 33p. (In Russian)
39. Yatusevich A.I. Parasitocenotic aspects of eimeriosis in pigs. *Materialy dokl. respublik. nauch.-prakt. konf. «Parazitocenozy dikih i domashnih zhivotnykh Belorussii»*. [Proc. of republ. sci. pract. conf. «Parasitocenoses in wildlife and domestic animals in Belarus»], Minsk, 1987, pp. 70-75. (In Russian)
40. Bornay-Llinares F.J. et all. Detection of intestinal parasites in pig slurry: A preliminary study from five forms in Spain. *Livestock Science*, vol. 102, i. 3, July 2006, pp. 237-243.
41. Boykin D. et all. Use oral fluids for detection of *Ascaris suum* eggs. *Proc. of the 23-rd IPVS Congress. Concur. Mexico*, June 8-10, 2014. p. 228.
42. Burton C.H., Turner C. Health risks from pathogens in livestock manure. *Manure management. Treatment strategies for sustainable agriculture*. Silsoe Research institute, UK, 2003, p. 451.
43. Jourquin j., Schulse M., Riidiger K. An effective worming schedule for sows using in the prevention of pre-weaning. *Aseeris suum* infestation of their offspring. *Proc. of the 23-rd IPVS Congress. Cancun. Mexico*, June 8-10, 2014. p. 207.
44. Kobayashi K. Epidemiological study of *Ascaris suum*, *Trichuris suis* and *Oesophagostomum* sp. in Pig Farms in Japan. *J. Japan Veter. Med. Assn.*, 2009, vol. 62, no. 9, pp. 705-708.



45. Krivanec K., Prokopic. J. The effect of technological and zoo-higienic factors on the occurrence of helminthes in different strains of pigs. *Vet Med (Praha)*, 1980, vol. 25, no. 6, pp. 339-348.
46. Kvac M. Prevalence and age-related infection of *Cryptosporidium suis*, *C. muris* and *Cryptosporidium* pig genotype B in pigs on a farm complex in the Czech Republic. *Parasitol. Res.*, 2009 Aug., vol. 105, Suppl.1, pp. 157-162.
47. Martin L.J. Gastrointestinal parasites of swines in Quebec. An incidence survey. *Can Vet. J.*, 1974, no. 15, pp. 72-76.
48. Nosal .P. Oessophagostomum quadrispinulatum (Marcone, 1901) Alicata, 1935 — a new for Poland parasite in swine. *Parasitology*. 2009, May 136(6), pp. 691-697.
49. Reinoso R, Becares E. The occurrence of intestinal parasites in swines slurry and their removal in activated sludge plants. *Bioresource Technology*, September 2008, vol.99, i. 14, pp. 6661-6665.
50. Roepstorff A. Helminth surveillance as a prerequisite for anthelmintic treatment in intensive sow herds. *Vet. Parasitol.*, 1997, vol. 73, no. 1-2, pp. 139-151.
51. Wieczorek-Dabrowska M, Balicka-Ramisz A., Occurrence and control endoparasites in fattening pigs using Fenbent 4%. *Folia Univ. agriculturae stetinensis. Akad. rol.*, 2008, vol. 264, pp. 11-115.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21663

Received: 16.01.2016

Accepted: 01.09.2016

SANITARY PARASITOLOGICAL AND ECONOMIC EVALUATION OF METHODS FOR DISINFECTION OF WASTEWATER AND MANURE FROM PIG FARMS

Safiullin R.T., Novikov P.V.

All-Russian K.I. Skryabin Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants, 117218, Russia, 28 B. Cheremuskinskaya. Str., e-mail: safiullin@vniigis.ru

Abstract

Objective of research: the sanitary-veterinary and economic evaluation of the disinfecting effect of different technologies applied for decontamination of livestock manure and sewage from invasive pathogens of pigs as well as for conversion of these wastes.

Materials and methods: The degree of contamination of liquid manure from pig farms with eggs and helminth larvae, cysts and oocysts of parasitic protozoa, was studied on the samples collected once a month at farms of the Moscow region, and once every two months at farms of the Republic of Mordovia. Sampling, transportation and investigation of samples were carried out by the method of A. Cherepanov (1972). Samples were taken in the morning at 3-5 points using IMOP sampler 1000. At the sampling point, an inventory was created where the date, location, selection point and its sample volume were indicated. To prevent the development of microflora in the samples, a certain amount of preserving agent was added. When sampling solid manure fraction from the surface, middle and lower level, manure mass was selected horizontally at each level from 3-5 points, thoroughly mixed, then the averaged sample (1.0 kg) was placed in a plastic bag.

To confirm the viability of helminth eggs detected by coproovoscopic examinations, eggs were transferred with a micropipette into Petri dishes and cultured in an thermostat at a temperature 26°C in a humid environment, periodically aerating and observing the development of the embryo. Comparative assessment of the effectiveness of the treatment facilities in selected pig farms was performed by comparing the number of invasive elements in 1 liter of liquid manure entering and flowing out of the treatment facilities.



Results and discussion: at all three selected pig farms, the most intense infections with helminth eggs, cysts and oocysts parasitic protozoa were found in raw sewage, what indicates a lack of effectiveness of anti-parasitic measures at the farm.

JSC "Mordovia bacon" with 54 thousand pig heads a year is the only one of three inspected farms, where liquid manure is separated into fractions, followed by disinfection of solid fraction on concrete pads with further application of manure as an organic fertilizer.

Due to mechanical separation of liquid manure into fractions applied at this farm, the number of parasitic elements of internal parasites of pigs (eggs of *Ascaris*, trihotsefal, esophagitis, coccidia oocysts and cysts balantidiums) in 1 kg solid fraction was 586 ind. The efficiency of decontamination of liquid manure from parasitic elements, taking into account this treatment method was 53,6-73,4%. Biothermal decontamination of solid fraction of manure piles is achieved within 3-5 months (100%), depending on the season and used in fields as organic fertilizer.

Keywords: pigs, industrial-type farms, sewage, manure contamination invasive elements, methods of removal, processing and disinfection, sanitary-parasitological and economic evaluation methods.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)

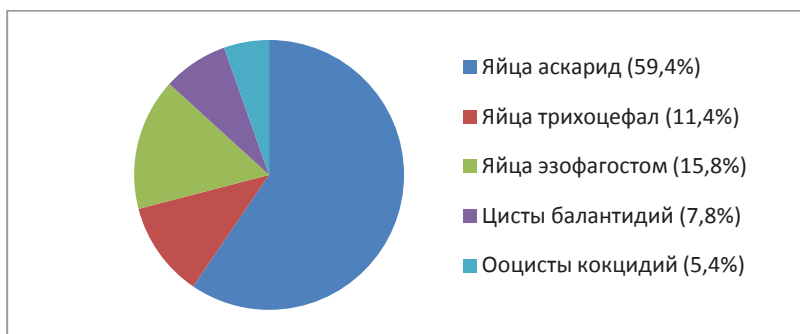


Рис. 1. Соотношение инвазионных элементов эндопаразитов свиней в исходном жидком бесподстилочном навозе ОАО «Аграрная группа РОСТ»

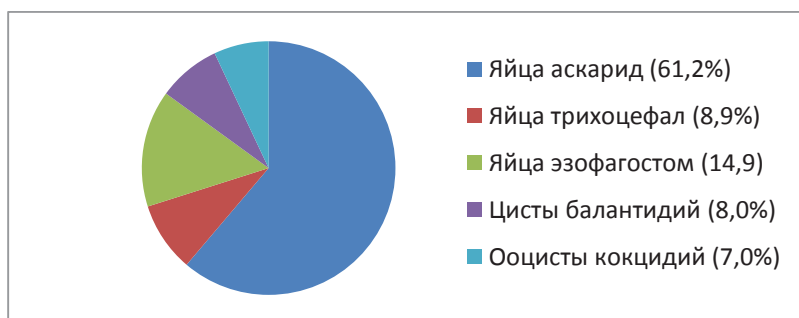


Рис. 2. Соотношение инвазионных элементов эндопаразитов свиней в неразделенном навозе из секционного хранилища через 6 месяцев ОАО «Аграрная группа РОСТ»

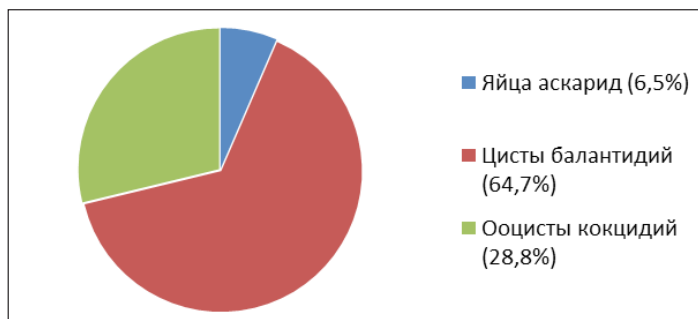


Рис. 3. Соотношение инвазионных элементов эндопаразитов свиней в исходном жидком бесподстилочном навозе ЗАО «Кампоферма»

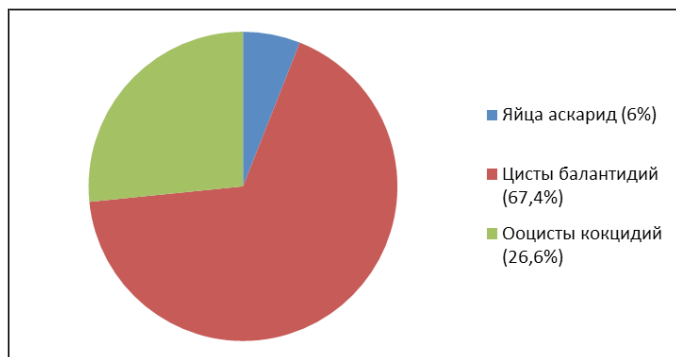


Рис. 4. Соотношение инвазионных элементов эндопаразитов свиней в содержимом лагуны на глубине 5 м ЗАО «Кампоферма»

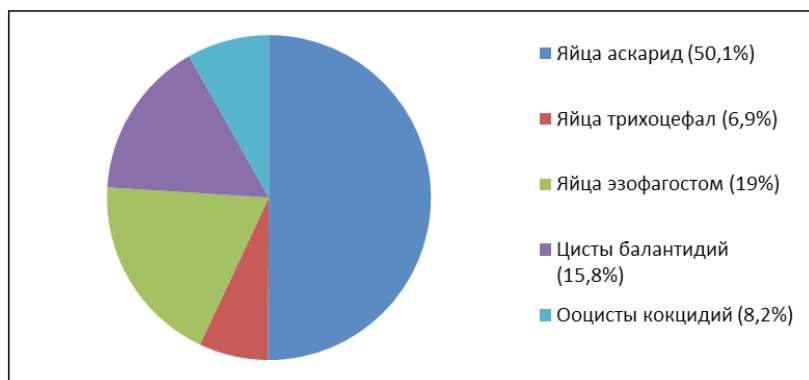


Рис. 5. Соотношение инвазионных элементов эндопаразитов свиней в исходном жидком бесподстильном навозе ЗАО «Мордовский бекон»

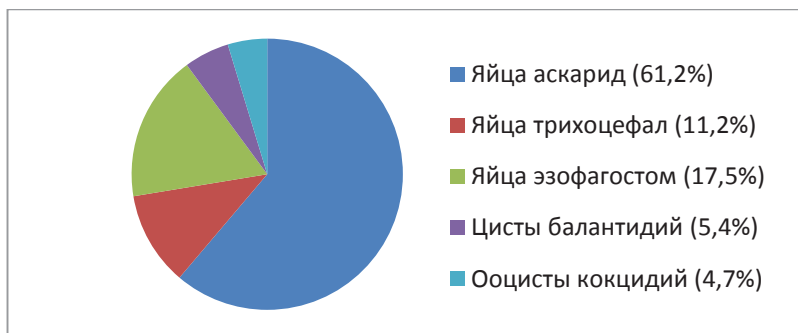


Рис. 6. Соотношение инвазионных элементов эндопаразитов свиней в твердой фракции навоза ЗАО «Мордовский бекон»

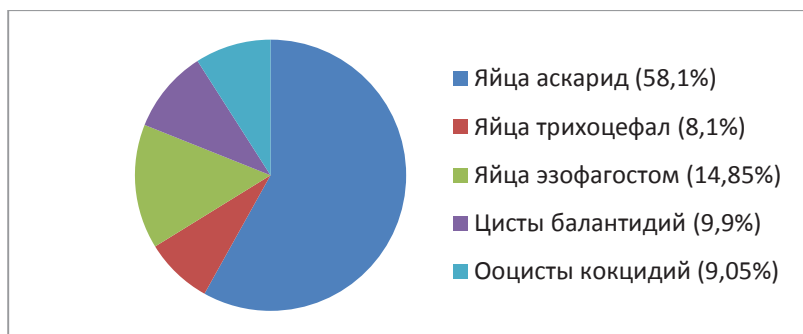


Рис. 7. Соотношение инвазионных элементов эндопаразитов свиней в жидкой фракции стоков ЗАО «Мордовский бекон»

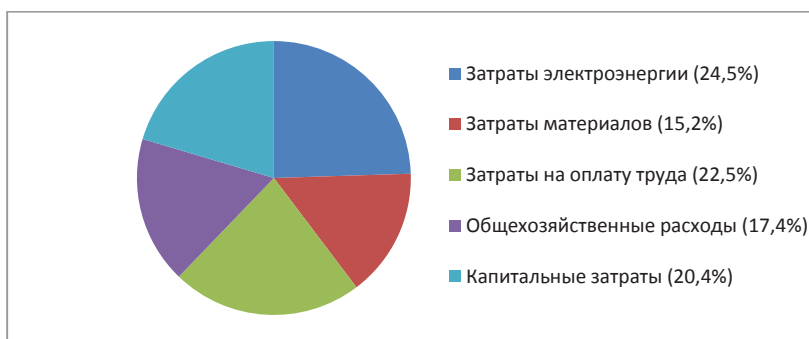


Рис. 8. Соотношение затрат материальных средств, связанных с работой очистных сооружений ЗАО «Мордовский бекон»

Таблица 1

Затраты материальных средств, связанных с работой очистных сооружений ЗАО «Мордовский бекон»

№ п/п	Наименование затрат	Объем затрат и составляющие	В стоимостном выражении, тыс. руб.	Процентное соотношение материальных средств
1.	Электроэнергия	566250 кв/ч *3,85 руб	2181,25	24,5
2.	Материалы	по данным бухгалтерии	1350	15,2
3.	Оплата труда (6 слесарей + 3 электрика)	18,5 тус. руб *9	1998	22,5
4.	Общехозяйственные расходы	по данным бухгалтерии	1548,2	17,4
5.	Капитальные затраты с учетом доли	12000 тыс. руб.*0,15	1800	20,4
6.	Всего затрат	-	8877,45	100



ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Поступила в редакцию 26.04.2016
Принята в печать 10.09.2016

УДК 619:616.995.1-085
DOI: 10.12737/21664

Для цитирования:

Арисов М.В., Смирнова Е.С., Арисова Г.Б., Степанов В.А., Поселов Д.С. Изучение переносимости и эффективности нового комплексного препарата Гельминтал таблетки на основе моксидектина и празиквантела // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 403–408

For citation:

Arisov M.V., Smirnova E.S., Arisova G.B., Stepanov V.A., Poselov D.S., The study on tolerability and efficacy of the new complex drug «Helmintal tablets» based on moxidectin and praziquantel // Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 403–408

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕНОСИМОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА ГЕЛЬМИНТАЛ ТАБЛЕТКИ НА ОСНОВЕ МОКСИДЕКТИНА И ПРАЗИКВАНТЕЛА

Арисов М.В.¹, Смирнова Е.С.¹, Арисова Г.Б.¹, Степанов В.А.², Поселов Д.С.³

¹Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина 117218, г. Москва, ул. Большая Черемушнская, д.28, тел./факс 8-499-124-56-55, e-mail: arisov_vet@mail.ru, sniza_ibiza@mail.ru

²Ветеринарная клиника СтепВет Московская область, Раменский район, г. Бронницы, e-mail: step-vasya-vet@mail.ru

³Ветеринарная клиника Беланта г. Москва, e-mail: poselov.dmitry@yandex.ru

Реферат

Цель исследования — Изучение переносимости и терапевтической эффективности комплексного препарата на основе моксидектина и празиквантела.

Материалы и методы. В исследованиях применяли препарат в 4 модификациях: для котят и кошек менее 4 кг с содержанием моксидектина 0,4 мг и празиквантела 10 мг, для кошек более 4 кг с содержанием моксидектина 1,6 мг и празиквантела 40 мг, для щенков и собак менее 10 кг с содержанием моксидектина 1 мг и празиквантела 25 мг, для собак более 10 кг с содержанием моксидектина 5 мг и празиквантела 125 мг.

Для изучения влияния препарата на организм было сформировано по 3 группы по 5 голов клинически здоровых животных: собаки 1 — 2-летнего возраста массой тела 18 — 20 кг; щенки 3 — 5-недельного возраста массой тела 0,8 — 1 кг; кошки 1 — 2-летнего возраста массой тела 3 — 5 кг; котята 6 — 8-недельного возраста массой тела 0,6 — 0,8 кг. Препарат задавали перорально ежедневно по утрам однократно в течение 7 дней в следующих дозах: первым опытным группам — 0,4 мг моксидектина и 10 мг празиквантела на 1 кг массы тела (двукратно увеличенная терапевтическая доза); вторым опытным — 1,0 мг моксидектина и 25 мг празиквантела на 1 кг массы тела (пятикратно увеличенная терапевтическая доза); третьи группы служили контролем — препарат не применяли. В процессе опыта за животными вели ежедневное наблюдение, отмечая их общее состояние, поведение, аппетит, контролировали их вес, температуру тела. До и через 15 и 30 суток после начала применения препарата брали кровь и мочу для исследования ряда морфологических и биохимических показателей.

Изучение эффективности антигельминтного средства проводили на базе ветеринарных клиник г. Москва и Московская области. Всего было подобрано спонтанно зараженных



205 кошек и 209 собак. Диагноз, а также эффективность препарата, подтверждали комплексно исходя из клинической картины и лабораторно по методу Фюллеборна на обнаружение яиц гельминтов в фекалиях животного с последующей дифференцировкой.

Результаты и обсуждение. В эксперименте по изучению переносимости было установлено, что общее состояние, масса и температура тела животных опытных групп существенно не отличалось от контроля. Исследуемые морфологические, биохимические показатели крови и мочи у всех животных опытных и контрольных групп достоверно не отличались и находились в пределах физиологической нормы до и после применения препарата.

Таким образом, исследования показали, что препарат при применении в двукратно и пятикратно увеличенной терапевтической дозах в течение 7 дней не оказывает отрицательно-го влияния на собак, щенков, кошек и котят.

Большинство больных животных, участвовавших в эксперименте по изучению эффективности, были исхудавшими, вялыми, шерсть взъерошена, слизистые оболочки бледные, наблюдался зуд в области ануса, отмечались диареи, запоры.

Препарат задавали после установления диагноза, многие собаки и кошки поедали его самостоятельно, у остальных не возникало проблем с дачей таблеток в связи с их небольшим размером и приятным вкусом. При применении препарата и в течение эксперимента у всех животных не отмечено каких-либо побочных явлений и осложнений.

Через 10 и 20 суток после дачи препарата эффективность составила 100% при нематодозах и цестодозах взрослых собак, кошек, а также котят и щенков.

Ключевые слова: моксидектин; празиквантел; нематодозы; цестодозы; собаки; кошки; щенки, котят, переносимость; эффективность.

Введение

Паразитарные заболевания собак и кошек, в том числе гельминтозы, представляют собой проблему для ветеринарных специалистов и владельцев домашних животных. Сейчас для лечения паразитозов существует большое количество антигельминтных препаратов, однако не все они являются высокоэффективными, а также безопасными для собак и кошек. Также в последнее время часто встречаются смешанные гельминтозы животных, поэтому лекарственные препараты для борьбы с ними должны быть комплексными, содержать в своем составе несколько веществ, активных против разных видов паразитов.

В состав комплексного препарата Гельминтал таблетки входят 2 действующих вещества — моксидектин и празиквантел. Выпускают средство в 4 модификациях: для котят и кошек менее 4 кг с содержанием моксидектина 0,4 мг и празиквантела 10 мг, для кошек более 4 кг с содержанием моксидектина 1,6 мг и празиквантела 40 мг, для щенков и собак менее 10 кг с содержанием моксидектина 1 мг и празиквантела 25 мг, для собак более 10 кг с содержанием моксидектина 5 мг и празиквантела 125 мг.

Моксидектин является полусинтетическим веществом класса милбемицинов группы макроциклических лактонов, обладает эффектом против нематод, насекомых и клещей. Вещество связывается с рецепторами, увеличивая проницаемость мембран для ионов хлора, что подавляет электрическую активность нервных клеток у нематод и нервно-мышечную передачу у членистоногих, вызывая паралич и гибель паразитов. Также усиливает высвобождение ГАМК в пресинаптических нейронах. ГАМК — универсальный тормозной нейромедиатор и блокирует постсинаптическую стимуляцию смежных нейронов у нематод или мышечных волокон у членистоногих [2].

Празиквантел — вещество из группы изоквинолинов, эффективен в отношении цестод и трематод. В низких дозах он вызывает повышение мышечной активности, сменяющееся сокращением мускулатуры и спастическим параличом. В несколько более высоких дозах вызывает повреждение тегумента (наружного покрова у плоских червей). Полагают, что активность празиквантела обусловлена его способностью повышать проницаемость мембран для ионов кальция (и некоторых других одно- и двухвалентных катионов) [1].

Материалы и методы

Изучение влияния препарата на организм проводили на 15 клинически здоровых беспородных собаках 1 — 2-летнего возраста массой тела 18 — 20 кг, 15 клинически здоровых



беспородных щенках 3 — 5-недельного возраста массой тела 0,8 — 1 кг, 15 клинически здоровых беспородных кошек 1 — 2-летнего возраста массой тела 3 — 5 кг и 15 клинически здоровых беспородных котят 6 — 8-недельного возраста массой тела 0,6 — 0,8 кг.

Животные по принципу аналогов были разделены на 3 группы по 5 голов в каждой. Препарат задавали перорально ежедневно по утрам однократно в течение 7 дней в следующих дозах: первой опытной группе — 0,4 мг моксидектина и 10 мг празиквантела на 1 кг массы тела (двукратно увеличенная терапевтическая доза); второй опытной — 1,0 мг моксидектина и 25 мг празиквантела на 1 кг массы тела (пятикратно увеличенная терапевтическая доза); третья служила контролем — препарат не применяли.

В процессе опыта за животными вели ежедневное наблюдение, отмечая их общее состояние, поведение, аппетит, контролировали их вес, температуру тела.

До и через 15 и 30 дней после начала применения препарата брали кровь и мочу для исследования ряда морфологических и биохимических показателей. Данные обрабатывали статистически с использованием программы «Student-200».

Изучение эффективности антигельминтного средства проводили на базе ветеринарных клиник «Беланта» г. Москва и г. «Щербинка», «Зоомедик 1» г. Москва и ветеринарной клиники ИП Степанов В.А. (Московская область, Раменский район, г. Бронницы, ул. Советская, д. 155). Всего было использовано спонтанно зараженных 205 кошек и 209 собак.

Диагноз, а также эффективность препарата, подтверждали комплексно исходя из клинической картины и лабораторно по методу Фюллеборна на обнаружение яиц гельминтов в фекалиях животного с последующей дифференцировкой.

После постановки диагноза препарат задавали внутрь, дозы указаны в таблице 1.

Таблица 1

Дозы препарата Гельминтал таблетки для собак и кошек

Масса кошки	Гельминтал таблетки для котят и кошек до 4 кг	Гельминтал таблетки для кошек более 4 кг
0,5 — 1 кг	1/2 таблетки	-
> 1 — 2 кг	1 таблетка	-
> 2 — 4 кг	2 таблетки	1/2 таблетки
> 4 — 8 кг	-	1 таблетка
> 8 — 12 кг	-	1 + 1/2 таблетки
Масса собаки	Гельминтал таблетки для щенков и собак до 10 кг	Гельминтал таблетки для собак более 10 кг
>0,5 — 1 кг	1/4 таблетки	-
>1 — 2 кг	1/2 таблетки	-
>2 — 5 кг	1 таблетка	-
>5 — 10 кг	2 таблетки	1/2 таблетки
>10 — 25 кг	-	1 таблетка
>25 — 50 кг	-	2 таблетки
>50 — 75 кг	-	3 таблетки

Препарат задавали однократно.

За животными вели наблюдения в течение 30 дней. Учет эффективности проводили через 10 и 20 суток после дачи препарата.

Результаты и обсуждение

В эксперименте по изучению переносимости было установлено, что общее состояние собак, щенков, кошек и котят опытных групп существенно не отличалось от состояния животных контрольных групп: они были подвижны, активны, охотно принимали корм и пили воду, не отмечалось отклонений физиологических функций, каких-либо токсических явлений, условные рефлексы были сохранены.

Статистически достоверных изменений массы тела собак, щенков, кошек и котят во всех группах через 15 и 30 суток эксперимента от его начала не было установлено.



Температура тела у всех животных опытных и контрольных групп находилась в пределах физиологической нормы для данного вида и возраста до и после применения препарата.

Количество эритроцитов, лейкоцитов, уровень гемоглобина и скорость оседания эритроцитов у собак, щенков, кошек и котят опытных и контрольных групп статистически не различались и находились в пределах физиологической нормы как до начала опыта, так и после использования средства.

Исследуемые биохимические показатели сыворотки крови (АСТ, АЛТ, щелочная фосфатаза, общий белок) у всех животных опытных и контрольных групп достоверно не отличались и находились в пределах физиологической нормы до и после применения препарата.

Лейкограмма крови собак, щенков, кошек и котят в опытных и контрольных группах статистически не различались, процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов находилось в пределах физиологической нормы до и после использования препарата.

У всех животных до опыта и на протяжении всего эксперимента моча была светло-желтого или желтого цвета, специфического запаха, прозрачная, водянистой консистенции, слабокислой реакции, показатель плотности находился в пределах физиологической нормы для данного вида, белок, индикан и ацетоновые тела отсутствовали.

Таким образом, исследования показали, что препарат при применении в двукратно и пятикратно увеличенной дозах в течение 7 суток не оказывает отрицательного влияния на организм собак, щенков, кошек и котят.

Для изучения терапевтической эффективности антигельминтного препарата было подобрано 205 кошек и 209 собак, из них для исследования Гельминтал таблеток для котят и кошек до 4 кг были взяты 41 кошка и 63 котенка, в том числе зараженные кишечными нематодами (*Toxocara cati* — 38 кошек, *Toxascaris leonina* — 22, *Uncinaria stenocephala* — 7) и цестодами (*Dipylidium caninum* — 20, *Taenia* spp. — 5), а так же со смешанной инвазией (*Dipylidium caninum* + *Toxocara cati* — 12).

Для определения эффективности Гельминтал таблеток для кошек более 4 кг подобрано 101 кошка, из них, зараженных *Toxocara cati*, — 23 кошки, *Toxascaris leonina* — 32, *Uncinaria stenocephala* — 7, *Dipylidium caninum* — 22, *Taenia* spp. — 5, а так же со смешанной инвазией *Dipylidium caninum* + *Toxascaris leonina* — 12.

Для изучения Гельминтал таблеток для щенков и собак до 10 кг было подобрано 51 собака и 59 щенков, зараженных *Toxocara canis* — 30 собак, *Toxascaris leonina* — 24, *Trichuris vulpis* — 6, *Uncinaria stenocephala* — 9, *Dipylidium caninum* — 20, *Taenia* spp. — 6, а так же со смешанной инвазией *Dipylidium caninum* + *Toxocara canis* — 15.

В исследовании эффективности Гельминтал таблеток для собак более 10 кг подобрано 101 собака, у 24 из них были обнаружены *Toxocara canis*, у 32 — *Toxascaris leonina*, у 4 — *Trichuris vulpis*, у 5 — *Uncinaria stenocephala*, у 23 — *Dipylidium caninum*, у 4 — *Taenia* spp., у 11 — смешанная инвазия *Dipylidium caninum* + *Toxascaris leonina*.

Большинство больных животных были исхудавшими, вялыми, шерсть взъерошена, слизистые оболочки бледные, наблюдался зуд в области ануса, отмечались поносы, запоры.

Препарат задавали после установления диагноза, многие собаки и кошки поедали его самостоятельно, у остальных не возникало проблем с дачей таблеток в связи с их небольшим размером и приятным вкусом. При применении средства у всех животных не отмечено каких-либо побочных явлений и осложнений.

По результатам гельминтооовоскопических исследований на 10 и 20 сутки после дачи препарата все животные были свободны от паразитов всех указанных видов.

Таким образом, препарат проявил 100%-ную эффективность при нематодозах и цестодозах взрослых собак, кошек, котят и щенков, не отмечено побочных явлений на организм животных.

Литература

1. Архипов, И.А. Антигельминтики: фармакология и применение / И.А. Архипов. — М., 2009. — 406 с.
2. Пламб, Дональд К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине / Д. К. Пламб: пер. с англ. / под ред. Е.И. Осипова. — М.: «Аквариум ЛТД», 2002. — 856 с.



Reference

1. Arkhipov I.A. Antigelmintiki: farmakologiya i primeneniye [Anthelmintics: Pharmacology and application]. Moscow, 2009. 406 p.
2. Plumb Donald C. Pharmacological agents in veterinary medicine. Moscow, Aquarium LTD, 2002. 856 p.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21664

Received: 26.04.2016

Accepted: 10.09.2016

THE STUDY ON TOLERABILITY AND EFFICACY OF THE NEW COMPLEX DRUG HELMINTAL TABLETS BASED ON MOXIDECTIN AND PRAZIQUANTEL.

Arisov M.V.¹, Smirnova E.S.¹, Arisova G.B.¹, Stepanov V.A.², Poselov D.S.³

¹The All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin 117218 Moscow, B. Cheremushkinskaya St., 28, tel./fax 8-499-124-56-55, e-mail: arisov_vet@mail.ru, sniza_ibiza@mail.ru

²StepVet veterinary clinic Moscow region, Ramenskoye district, Bronnitsy, e-mail: step-vasya-vet@mail.ru

³Belanta veterinary clinic, Moscow, e-mail: poselov.dmitry@yandex.ru

Abstract

Objective of research: the study on tolerability and therapeutic efficacy of the complex drug Helmintal produced on the basis of two ingredients moxidectin and praziquantel.

Materials and methods: In our research, we used four drug modifications: for cats and kittens weighting less than 4 kg (moxidectin 0.4 mg and praziquantel 10 mg); for cats — more than 4 kg (moxidectin 1.6 mg and praziquantel 40 mg); for dogs and puppies — less than 10 kg (moxidectin 1 mg and praziquantel 25 mg); for dogs — more than 10 kg (moxidectin 5 mg and praziquantel 125 mg.)

To study the effect of the drug on the organism, three groups of clinically healthy animals were formed (5 animals per group): dogs 1 — 2 years of age with the body mass 18 — 20 kg; puppies 3 — 5 weeks of age weighting 0.8 — 1 kg; cats 1 — 2 years of age weighting 3 — 5 kg; kittens 6 — 8 weeks of age with the body mass 0.6 — 0.8 kg.

The drug was given to animals orally once a day in the morning within 7 days in the following doses: the first experimental group — 0.4 mg moxidectin and praziquantel 10 mg per 1 kg of body weight (double therapeutic dose); the second group — moxidectin 1.0 mg and praziquantel 25 mg per 1 kg of body weight (five-fold therapeutic dose); the third group served as controls — the drug was not used.

During the experiment, animals were monitored daily, their general health status, behavior, appetite were observed, weight and body temperature controlled. Before and 15 and 30 days after the beginning of the drug taking, several morphological and biochemical parameters of blood and urine were investigated.

The study of the anthelmintic efficacy of the drug was carried out on the basis of veterinary clinics in Moscow and Moscow region. Altogether 205 cats and 209 dogs spontaneously infected were chosen for the experiment. The diagnosis and the drug efficacy were confirmed based on the clinical picture and on Fulleborn's method used for detection of helminth eggs in animal's feces followed by differentiation.



Results and discussion: During the study on the drug tolerance it was found that the general status, mass and the body temperature of animals from experimental groups did not significantly differ from controls. Morphological and biochemical parameters of blood and urine in all animals from experimental and control groups did not differ significantly and were within the physiological norm before and after treatment.

Thus, the research allows to conclude that the drug applied within 7 days at double and five-fold therapeutic doses has no adverse effect on dogs, puppies, cats and kittens.

Most sick animals used in the experiment on the effectiveness of the drug, were emaciated, listless, their fur was ruffled, mucous membranes were pale; they suffered from anal itching, diarrhea and fecal retention.

The drug was given after diagnosis; many dogs and cats ate it themselves, and other had no problems with eating pills due to their small size and pleasant taste. When applying the drug and throughout the experiment, no side effects and complications were observed in all animals.

10 and 20 days after giving the drug, its efficacy in the treatment of nematodosis and cestodosis of adult dogs cats as well as kittens and puppies was 100%.

Keywords: moxidectin; praziquantel; nematodes; cestodosis; dogs; cats; puppies, kittens, tolerance; effectiveness.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Поступила в редакцию 12.02.2016
Принята в печать 06.09.2016

УДК 59.002:591.69-9:502.72
DOI: 10.12737/21665

Для цитирования:

Власов Е.А., Малышева Н.С., Самойловская Н.А., Успенский А.В., Горохов В.В. Методические положения по организации изучения гельминтофауны млекопитающих на особо охраняемых природных территориях // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 409–413

For citation:

Vlasov E.A., Malysheva N.S., Samoylovskaya N.A., Uspenskiy A.V., Gorokhov V.V. Methodical recommendations about organization of mammals helminth fauna study in protected areas. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 409–413

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Власов Е.А.¹, Малышева Н.С.¹, Самойловская Н.А.², Успенский А.В.², Горохов В.В.²

¹Курский государственный университет, научно-исследовательский институт паразитологии, 305000 г. Курск, ул. Радищева, 33, e-mail: kurskparazitolog@yandex.ru

²Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина, 117218 г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28, e-mail: samoylovskaya@vniigis.ru, uspenskiy@vniigis.ru, gorokhov@vniigis.ru

Реферат

В настоящих методических положениях предложены способы организации изучения гельминтофауны млекопитающих на особо охраняемых природных территориях. Приведены методы и результаты выполнения таких исследований на примере Центрально-Черноземного заповедника в Курской области. Методические положения предназначены для научных сотрудников заповедников, национальных парков, паразитологов, териологов и зоологов широкого профиля.

Ключевые слова: гельминтофауна, гельминты, млекопитающие, особо охраняемые природные территории, заповедники.

Введение

Гельминтологические исследования на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), на территории бывшего СССР имеют богатую историю. Опыт таких исследований есть в более чем 30 заповедниках и национальных парках. Направления паразитологических исследований в заповедниках, сформулированные Дубининым [цит. по 2], а затем и Бибиковой [2] остаются актуальными и в настоящее время, обуславливая продолжение таких исследований. Ранее были выпущены обстоятельные методические указания [6]. В настоящих методических положениях рассматриваются гельминтологические исследования млекопитающих на территориях ООПТ, в которых собраны как полезные литературные сведения, касающиеся методик исследования млекопитающих, появившиеся в последние годы, так и собственный опыт исследования млекопитающих на территории ООПТ. Кроме того, многие методы, использовавшиеся ранее в заповедниках, в настоящее время не могут быть применены. Так, например, запрещены регуляционные мероприятия численности копытных и хищников в соответствии Федеральным законом от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», не соответствующие нынешним целям и задачам заповедников.



В основе данных методических положений лежат исследования, проведенные в Центральном-Черноземном природном биосферном государственном заповеднике им. проф. В.В. Алехина в 2012-2015 гг. Заповедник состоит из шести участков, общая площадь которых 5026 га. Четыре участка заповедника находятся в юго-западной части Курской области: Стрелецкий, Казацкий, Зоринский и участок Пойма Псла на водоразделе рек Сейм и Псел. Два участка заповедника находятся в юго-восточной части Курской области: Баркаловка и Букреевы Бармы на водоразделе рек Оскола и Кшени.

Материалом послужили гельминтологические исследования нескольких групп млекопитающих: мелких млекопитающих (насекомоядных, грызунов, рукокрылых), хищных и парнокопытных (кабан), проведенные в Центральном-Черноземном заповеднике.

Грызунов и насекомоядных изучали с помощью материала полученного во время учетов численности мелких млекопитающих в заповеднике. Плашки Геро были выставлены в ловушко-линии по 100 или 50 штук в течение 1-3 суток в весенний, летний и осенний период на всех 6 участках заповедника. Кроме того, использовали тушки мелких млекопитающих, отловленных жителями и сотрудниками заповедника в собственных домах в п. Заповедном, и обнаруженных мертвыми на территории п. Заповедный и остальной территории ЦЧЗ. Всего было отработано 4700 ловушко-суток, из них 4150 на Стрелецком участке и 550 на других участках. Исследовано 673 тушки мелких млекопитающих, из них тушки 14 видов грызунов (байбак, обыкновенная белка, темная мышовка, мышовка Штранда, обыкновенный слепыш, серый хомячок, европейская рыжая полевка, обыкновенная/восточноевропейская полевки, мышь-малютка, малая лесная, желтогорлая, полевая, домовая мыши), 5 видов насекомоядных (южный еж, малая белозубка, малая бурозубка, обыкновенная бурозубка, обыкновенная кутора), и 1 вида рукокрылых (поздний кожан).

Мелких млекопитающих исследовали методом полного гельминтологического вскрытия внутренних органов, компрессирования органов и тканей, при исследовании крупных грызунов использовали также метод промывания внутренних органов [1, 3]. Сбор гельминтов проводили при помощи бинокулярной лупы МБС-10. Методом компрессорной трихинеллоскопии мышцы диафрагмы и межреберные мышцы 92 особей грызунов 4 видов (европейская рыжая, обыкновенная/восточноевропейская полевки, малая лесная, полевая мыши), и 18 особей насекомоядных 3 видов (обыкновенная и малая бурозубки, южный еж) были исследованы на наличие личинок трихинелл.

При исследовании гельминтов млекопитающих отряда Парнокопытные была исследована 1 особь кабана, погибшая в охранный зоне Стрелецкого участка ЦЧЗ, методом полного гельминтологического вскрытия внутренних органов. Внутренние органы исследовали методом промывания. Также проводили трихинеллоскопию мышц ножек диафрагмы, межреберных мышц, мышц корня языка, жевательных мышц. Подкожную клетчатку и мышцы осматривали на наличие спарганумов.

Определение гельминтов млекопитающих проводили по соответствующим определителям, монографиям, определительным ключам в диссертациях и статьях.

Исследование гельминтов хищных проводили на территории четырех из шести участков ЦЧЗ: Стрелецкого, Казацкого, Зоринского и участка Пойма Псла копроовоскопическим методом. Материал собирали в течение февраля-марта 2012 года. Собранные образцы этикетировали, помещали в пластиковые пакеты и замораживали. Принадлежность фекалий к конкретному виду определяли совместно с зоологом ЦЧЗ на месте сбора. Ввиду невозможности дифференциации фекалий от лесной куницы и каменной куницы были объединены в одну выборку «куньи», фекалии от лесного хоря, степного хоря, ласки, горностая объединены в выборку «мелкие куньи». Исследование проводили по методу Калантарян (используя флотационный раствор нитрата натрия с относительной плотностью раствора 1,38). Для дифференциальной диагностики яиц проводили измерения яиц с помощью окуляр-микрометра, использовали рисунки и описания из атласов. Всего обработано 52 образца: 41 от лисицы, 1 от куных, 6 от мелких куных, 4 от американской норки.

Статистическая обработка данных была выполнена с помощью программы Quantitative Parasitology 3.0. Использовали общепринятые в паразитологии показатели: экстенсивность



инвазии (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ), индекс обилия (ИО), а также индекс агрегированности D (index of discrepancy). В работе с микропрепаратами использовались микроскопы Биомед-6, Микромед-И.

В результате исследований у млекопитающих Центрально-Черноземного заповедника нами отмечен 61 вид гельминтов, относящийся к 2-м типам: Plathelminthes и Nematelminthes и 3 классам, из них 4 вида трематод, 25 видов цестод, 32 вида нематод а также две цестоды и группа яиц нематод, определенных до семейства, которые могут включать другие не зарегистрированные виды. Из обнаруженных видов гельминтов отмечены 12 видов, которые могут паразитировать у человека: *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassal, 1896, *Alaria alata* (Goeze, 1782), *Taenia martis* (Zeder, 1803), *Hydatigera taeniaformis* s.l. (Batsch, 1786), *Eucoleus aerophilus* (Creplin, 1839), *Trichinella nativa* Britov et Boev, 1972, *Metastrongylus apri* (Gmelin, 1780), *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802), *Syphacia obvelata* (Rudolphi, 1802), *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902), *Toxocara* spp., *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1884). Также среди обнаруженных яиц цестод у обыкновенной лисицы на территории ЦЧЗ обнаружены яйца цестод семейства Taeniidae, которые могут включать виды патогенные для человека (*Taenia* spp., *Echinococcus* spp.).

Основываясь на изученном отечественном опыте работы паразитологов в заповедниках, а также собственном опыте гельминтологической работы в Центрально-Черноземном заповеднике, предлагаем следующие методические положения по организации работы гельминтологических исследований млекопитающих в заповедниках.

Так как наиболее представительными среди млекопитающих и сравнительно легкодоступными группами для изучения являются грызуны и насекомоядные, целесообразно систематически изучать эти группы. Материал можно получать в результате учетов численности мелких млекопитающих, проводящихся териологом, совместно териологом и паразитологом, или при отсутствии в заповеднике териолога — самим паразитологом. Методы учетов численности мелких млекопитающих подробно изложены, например в [4].

В связи с прекращением практики регулирования численности копытных и отстрела хищников в заповедниках сбор материала для исследования от парнокопытных и хищных проблематичен. В связи с чем, необходимо использовать альтернативные методы. В качестве таких альтернативных методов могут быть предложены как изучение павших от естественных причин или от рук браконьеров животных, так и такие методы как гельминтооовоскопия и гельминтолярвоскопия. Необходимо проинформировать руководство ООПТ, охранный и научный отделы о необходимости оперативного информирования сотрудника-паразитолога об обнаружении мертвых тушек млекопитающих, погибших от естественных причин или от рук браконьеров, на территории ООПТ или в ее охранный зоне. В таких случаях зачастую проблематична доставка материала в научную лабораторию. Следует быть готовым осуществлять вскрытие погибших животных в полевых условиях, имея необходимое оборудование или использовать автотранспорт ООПТ для доставки туш в лабораторию заповедника.

Необходимо протоколировать информацию о месте и времени отлова мелких млекопитающих или обнаружения павших исследуемых животных, желательнее с указанием географических координат, используя GPS- или ГЛОНАСС-навигатор.

Методы гельминтологических вскрытий, гельминтооовоскопии (копроовоскопии), и гельминтолярвоскопии наземных позвоночных подробно изложены в следующих публикациях [1, 3, 5, 6, 7, 8] многие из которых широко доступны в интернете [1, 7, 8], там же описаны методы изучения гельминтов отдельных групп: изготовление временных препаратов из нематод и тотальных препаратов из трематод и цестод (окраска кармином и гематоксилином). В вышеприведенных материалах также можно найти сведения о необходимом оборудовании для лабораторных и полевых исследований. В целом вскрытие животных можно разделить на пять фаз [1]:

1. Препарирование животного и сортировка органов в чашки Петри с физиологическим раствором.

2. Подготовка смывов и соскобов к просмотру.

3. Просмотр смывов и соскобов в чашках Петри или между двумя оконными стеклами, выборка гельминтов.

4. Фиксация гельминтов в 70% этиловом спирте.



5. Этикетирование сборов, запись в журнале вскрытий и укладка собранного материала для последующего хранения и транспортировки.

Рекомендуется также пробирки с зафиксированными гельминтами для лучшей сохранности материала для генетических исследований и предотвращения испарения спирта запечатывать в парафильм и хранить в холодильнике.

Хотя исследователь-паразитолог должен быть готов работать терпеливо и длительное время, проводя гельминтологические вскрытия, иногда материала больше чем можно обработать классическими методами в установленное время. В таких случаях внутренние органы можно сохранить для дальнейшего исследования несколькими способами [7]:

1. Желудочно-кишечный тракт и другие органы могут быть сохранены для исследования в отдельных пластиковых пакетах, желательно с как можно меньшим количеством воздуха, течение 1-2 дней в холодильнике.

2. Желудочно-кишечный тракт и другие органы могут быть сохранены для исследования в отдельных пластиковых пакетах, желательно с как можно меньшим количеством воздуха, в течение нескольких дней в морозильной камере.

3. Желудочно-кишечный тракт и другие органы могут быть сохранены для исследования в отдельных больших пробирках, заполненных 80% этиловым спиртом. Спирт должен быть заменен на следующий день. Спирт следует добавлять к содержимому как минимум в соотношении 4:1. По возможности эти пробирки следует также хранить в холодильнике. Этот способ наименее предпочтителен, и должен быть использован ввиду невозможности вышеописанных.

Также если в распоряжении имеется вместительная морозильная камера, возможно сохранение в замороженном состоянии целых тушек зверьков.

Литература

1. Аниканова В.С. Бугмырин С.В., Иешко Е.П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих. — Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. — 145 с.
2. Бибикина Л.А. Паразитологические исследования в заповедниках и их задачи // Паразитологические исследования в заповедниках. Сборник научных трудов. — М., 1983. — С. 4–16.
3. Ивашкин В.М., Контримавичус В.Н., Назарова Н.С. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих — М.: Наука, 1971. — 123 с.
4. Карасева Е.В. Телицына А.Ю., Жигальский О.А.. Методы изучения грызунов в полевых условиях — М.: Изд-во ЛКИ, 2008. — 416 с.
5. Лукиянов С.В., Чихляев И.В. Методы гельминтологических исследований // Методы полевых экологических исследований: учебн. пособие. — Саранск: из-во Мордов. ун-та, 2014. — С. 156–170.
6. Программа научных исследований по разделу Летописи природы «Болезни и паразиты» и общие рекомендации по профилактике и борьбе с заразными заболеваниями диких животных в государственных заповедниках. — М., 1990. — 44 с.
7. Protocols for field and laboratory rodent studies. Retrieved from CERoPath project / Под ред. Herbreteau V., Jittapalapong S., Rerkamnuaychoke W., Chaval Y., Cosson J.-F. and Morand S.. — 2011. Режим доступа: http://www.ceropath.org/FichiersComplementaires/Herbreteau_Rodents_protocols_2011.pdf
8. Henttonen H., Haukisalmi, V., Collection protocols for helminth parasites in rodents. — 2008. Режим доступа: http://www.cen.ulaval.ca/arcticwolves/files/protocols/rodent_helminth_protocol_v2.pdf

References

1. Anikanova V.S., Bugmyrin S.V., Ieshko E.P. *Metody sbora i izucheniya gel'mintov melkih mlekopitajushchih* [Methods of collection and study of small mammals helminths]. — Petrozavodsk, Karel'skiy nauchnyj centr RAN Publ., 2007. — 145 p. (in Russian).
2. Bibikova L.A. *Parazitologicheskije issledovaniya v zapovednikah i ih zadachi* [Parasitological studies in reserves and their tasks]. *Parazitologicheskije issledovaniya v zapovednikah* [Parasitological studies in reserves] — Moscow, 1983. — P. 4–16 (in Russian).
3. Ivashkin V.M., Kontrimavichus V.N., Nazarova N.S. *Metody sbora i izucheniya gel'mintov nazemnyh mlekopitayushchih* [Methods for collection and study of terrestrial mammal helminths]. — Moscow, Nauka, 1971. — 123 p. (in Russian).
4. Karaseva E.V., Telitsina A.Yu., Zhigalsky O.A. *Metody izucheniya gryzunov v polevyh usloviyah* [The Methods of studying rodents in the Wild Nature]. — Moscow, Izdatel'stvo LKI, 2008. — 416 p. (in Russian).
5. Lukyanov S.V., Chikhlyayev I.V. *Metody gel'mintologicheskikh issledovaniy* [Methods of helminthological



studies]. *Metody polevyh ekologicheskikh issledovaniy* [Methods of field ecological studies] — Saransk: Izdatel'stvo Mordovskogo universiteta Publ, 2014. — P. 156–170 (in Russian).

6. Programma nauchnyh issledovaniy po razdelu Letopisi prirody «Bolezni i parazity» I obshchie rekomendatsii po profilaktike i bor'be s zaraznymi zabolevaniyami dikih zhivotnyh v gosudarstvennyh zapovednikah [Program of scientific researches on chapter of Chronicle of nature «Diseases and parasites» and general recommendations about preventive measures and control of infectious diseases wild animals in state reserves] Moscow, 1990. — 44 p. (in Russian).

7. Herbreteau V., Jittapalapong S., Rerkamnuaychoke W., Chaval Y., Cosson J.-F. and Morand S. (Editors). Protocols for field and laboratory rodent studies. Retrieved from CERoPath project — 2011. http://www.ceropath.org/FichiersComplementaires/Herbreteau_Rodents_protocols_2011.pdf

8. Henttonen H., Haukisalmi, V., Collection protocols for helminth parasites in rodents. — 2008. http://www.cen.ulaval.ca/arcticwolves/files/protocols/rodent_helminth_protocol_v2.pdf

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21665

Received: 12.02.2016

Accepted: 06.09.2016

METHODICAL RECOMMENDATIONS ABOUT ORGANIZATION OF MAMMALS HELMINTH FAUNA STUDY IN PROTECTED AREAS

Vlasov E.A.¹, Malysheva N.S.¹, Samoylovskaya N.A.², Uspenskiy A.V.², Gorokhov V.V.²

¹Kursk State University, Scientific Research Institute of Parasitology, 305000 Kursk, Radischcheva str., 33, e-mail: kurskparazitolog@yandex.ru

²All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin, 117218 Moscow Bolshaya Cheryomushkinskaya str., 28, e-mail: samoylovskaya@vniigis.ru, uspenskiy@vniigis.ru, gorokhov@vniigis.ru

Abstract

In this article is shortly described methods of study of helminth fauna of mammals in protected areas. Methods and results that kind of study are depicted by the example of researches which were carried out in the Central-Chernozem state nature reserve in Kursk oblast. These methodical recommendations intended for researchers of reserves, national parks, parasitologists, mammalogists and broad zoologists.

Keywords: helminths, helminth fauna, mammals, protected areas, methods.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Поступила в редакцию 12.11.2015
Принята в печать 15.08.2016

УДК 59.002:591.69-9:502.72
DOI: 10.12737/21666

Для цитирования:

Новак М.Д., Никулина О.Ю., Енгалев С.В. Методические положения по диагностике, лечению и профилактике бабезиоза собак в центральном районе Российской Федерации // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 414–420

For citation:

Novak M.D., Nikulina O.U., Engashev S.V. Methodical guidelines for diagnostics, treatment and prevention of canine babesiosis in the central area of the Russian Federation // Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 414–420

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ДИАГНОСТИКЕ, ЛЕЧЕНИЮ И ПРОФИЛАКТИКЕ БАБЕЗИОЗА СОБАК В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новак М.Д.¹, Никулина О.Ю.¹, Енгалев С.В.²

¹Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 390044, Рязань, ул. Костычева, 1, e-mail: peace100@mail.ru, rector@rgatu.ru

²ООО Научно-внедренческий центр «Агроветзащита», 129329, Москва, ул. Кольская, 1, e-mail: admin@vetmag.ru

(Методические положения одобрены методической комиссией ФГБНУ «ВНИИП им. К.И. Скрыбина» 21 мая 2015 г., протокол №1)

Реферат

Цель — изучение распространения и особенностей эпизоотического процесса при бабезиозе собак в Центральном районе Российской Федерации, а также совершенствование диагностики, лечения и профилактики.

Материалы и методы. Определение видового состава, численности иксодовых клещей на собаках. Статистический анализ ветеринарной отчетности районных ветеринарных станций. Проведение лабораторных микроскопических и серологических исследований собак на бабезиоз.

Результаты и обсуждение. Установлены сезонная динамика активности иксодовых клещей *Dermacentor reticulatus* (апрель — июнь и август — октябрь), максимальные показатели экстенсивности инвазии *Babesia* spp. (75%), средний уровень паразитемии при острой и сверхострой формах бабезиоза весной и осенью, клинические параметры нестерильного иммунитета у взрослых и молодых животных, зависимость степени тяжести заболевания от возраста собак. Уровень паразитемии максимальный у молодых (7–23%) и старых (6–30%) животных. Средние показатели паразитемии (5–11%) у собак 3–7 лет. По результатам гематологических и биохимических исследований тяжелая форма бабезиоза собак характеризуется эритропенией, снижением уровня гемоглобина, гематокрита, тромбоцитов, лейкоцитозом, увеличением концентрации в крови билирубина (в 3–25 раз), мочевины (1,5–5), креатинина (1,2–3), уменьшением содержания глюкозы (до 50%). При средней и легкой степени тяжести заболевания вышеуказанные гематологические и биохимические изменения у собак не значительны. Латентную форму бабезиоза собак можно диагностировать по результатам серологических исследований (РНГА) на антитела к *Babesia* spp. Выявлена высокая эффективность отечественных лекарственных препаратов при бабезиозе собак «Бабезан» (ЭЭ=96,5%), «Фортикарб» (ЭЭ=93,3%), «Пиро-Стоп» (ЭЭ=90,9%), «Верибен»



(ЭЭ=82,3%), «Неозидин» (ЭЭ=75%). Антиоксидантный, противогипоксический препарат «Эмидонол», применяемый для собак в течение 5-7 дней, способствует предупреждению осложнений в форме сердечной и дыхательной недостаточности при бабезиозе, сокращению сроков выздоровления. Выявлена эффективность ивермектин содержащего препарата «Барс» спот-он против иксодовых клещей. Подтверждена репеллентная эффективность при иксодидозе собак ошейников на основе эфирных масел «Барс», «Фитодок» и «Четыре с хвостиком», продолжительность их действия составляет от 160 до 180 дней.

Ключевые слова: собаки, иксодовые клещи *Dermacentor reticulatus*, бабезии *Babesia canis*, бабезиоз, экстенсивность инвазии (ЭИ), уровень паразитемии, степень тяжести и формы течения заболевания, гематологические и биохимические показатели, экстенсэффективность лекарственных препаратов (ЭЭ), инсектоакарицидные и репеллентные препараты.

Введение

Служебное собаководство при УВД, ФСБ и МЧС Российской Федерации имеет большое значение в реализации задач по предупреждению преступности, спасению граждан в чрезвычайных ситуациях. Кроме того, в последние годы создано большое количество клубов по разведению пород собак. В целом, с учетом значительного числа безнадзорных плотоядных животных, особенно в городах — мегаполисах, их численность за 15-20 лет увеличилась в два — три раза. Для эффективной работы вышеуказанных питомников, клубов собаководства требуется их квалифицированное ветеринарное обеспечение.

Среди собак широко распространен бабезиоз. Определенные изменения климатических условий в Центральном районе России в течение последних 25 лет (возрастание среднегодовых значений температуры воздуха весной, летом и осенью) способствовали повышению численности популяций иксодовых клещей — переносчиков возбудителей трансмиссивных болезней. Многие ученые отмечают повышение заболеваемости собак бабезиозом за вышеуказанный период.

При массивной инвазии бабезиоз протекает в тяжелой форме. Гибель собак при сверхострой, острой и хронической формах заболевания может достигать 12-25%.

Важным этапом оздоровительных мероприятий при бабезиозе является контроль эпизоотического процесса с учетом вероятных иммунодефицитных состояний, иммуносупрессии в популяции собак.

Эффективная работа подразделений служебного собаководства зависит от стабильного благополучия по паразитарным болезням, в том числе по бабезиозу, что обеспечивается проведением профилактических мероприятий. Большое значение имеет своевременное обследование участков естественных ландшафтов, прилегающих к питомникам служебного собаководства, а также клинический осмотр собак на иксодовых клещей в теплое время года, проведение инсектоакарицидных обработок.

Лечебно-профилактические мероприятия, в т.ч. назначение различных лекарственных препаратов обоснованы точным определением возбудителя и степени тяжести заболевания. Поэтому необходимо совершенствовать методы лабораторной диагностики, разрабатывать их модифицированные варианты.

В Российской Федерации для лечения и химиопрофилактики пироплазмидозов животных применяются преимущественно имидакарб- и диминазин ацетурат содержащие препараты.

Исследования, выполненные в последние годы, показали, что более эффективно комплексное лечение с применением, кроме специфических средств, патогенетических и симптоматических препаратов.

В современных условиях наблюдаются изменения эпизоотического процесса при инфекционных и паразитарных болезнях, что требует корректировки лечебно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий. Пироплазмидозы причиняют ущерб служебному собаководству. При планировании противопаразитарных обработок необходимо учитывать конкретную эпизоотическую ситуацию (нозологический спектр, эколого-фаунистические особенности биологических переносчиков, сезонную динамику заболеваемости, возраст и породу собак). Противопрозооные препараты следует применять с учетом их



эффективности, чередуя с лекарственными формами, содержащими действующие вещества из других групп фармакологических веществ, с целью предупреждения появления устойчивых изолятов бабезиоз.

Бабезиоз широко распространен среди собак в Центральной районе Российской Федерации. Иксодовые клещи *Dermacentor reticulatus* (син. *D. pictus*) обнаруживают на собаках начиная со второй — третьей декады апреля с последующим постепенным снижением их численности в конце мая. Эктопаразиты локализуются преимущественно на голове, ушных раковинах, нижней части шеи и груди.

Материалы и методы

Определение видового состава, численности иксодовых клещей на собаках проводили с помощью пособия по арахноэнтомозам под редакцией Э.Б. Кербасаева, Ф.И. Василевича и др. (2000) и общепринятых методов клинического исследования. Статистический анализ ветеринарной отчетности выполняли в районных ветеринарных станциях Рязанской области. Микроскопические и серологические исследования на бабезиоз проводили в условиях лаборатории паразитологии ФГБОУ ВО РГАУ.

Результаты и обсуждение

Численность популяций иксодовых клещей зависит от климатических и метеорологических условий. Для бабезиоза собак свойственна сезонная динамика. Результаты исследований мазков периферической крови в весенний, летний и осенний сезоны подтверждают увеличение числа инвазированных бабезиями животных весной и осенью. В апреле — июне и августе — октябре (период активности иксодовых клещей *D. reticulatus*) зараженность собак *Babesia canis* достигает 75%.

Наиболее высокий уровень паразитемии (УП) при бабезиозе собак в апреле — мае и сентябре — октябре с проявлением заболевания в тяжелой форме или средней степени тяжести у небольшого числа собак городской популяции (УП=23-68%). Низкие и средние показатели паразитемии (2,5-7%) отмечают в эти же сезоны у большей части зараженных животных (более 80%). При этом заболевание протекает в легкой форме. В разные годы и периоды исследований уровень паразитемии *Babesia* spp. у собак аналогично коррелирует со степенью тяжести бабезиоза.

Острая и сверхострая формы бабезиоза характерны для молодых собак в весенний период, а также для взрослых животных вследствие отсутствия нестерильного иммунитета и реинвазий осенью (преимущественно легкая и средняя степень тяжести, УП=5-7%).

Продолжительность иммунитета у собак после переболевания бабезиозом составляет от 6-8 до 10 месяцев. Эти особенности иммунитета (его недостаточная продолжительность и невысокая напряженность) обуславливают тяжелое течение заболевания в весенний период.

Собаки в возрасте одного — двух лет часто инвазированы бабезиями (более 40%) и заболевание у них протекает в более тяжелой форме, по сравнению с животными 3-7 лет. Среди собак старше трех лет показатели экстенсивности инвазии при бабезиозе варьируют от 48 до 75% и отмечается преимущественно средняя и легкая степень тяжести. У собак от 13 до 17 лет при зараженности бабезиями 38% преобладает средняя и тяжелая степень заболевания. Уровень паразитемии максимальный у молодых и старых животных. Средние показатели паразитемии установлены при бабезиозе у собак 3-7 лет.

Тяжелое течение бабезиоза у молодых собак 1-2 лет часто обусловлено отсутствием нестерильного иммунитета, а у животных старше 15 лет — возрастными физиологическими особенностями иммунной системы (редукцией тимуса), или приобретенными иммунодефицитными состояниями, первичными хронически протекающими инфекционными болезнями.

Собаки разных пород восприимчивы к бабезиозу в одинаковой степени. Следует учитывать только некоторые различия в экстенсивности и интенсивности инфекации иксодовыми клещами собак гладкошерстных и длинношерстных пород, что, как следствие, может обуславливать особенности эпизоотического процесса при бабезиозе. Более часто клещевая инфекация обнаруживается у собак гладкошерстных пород (русская пекая гончая, молпс, чи-хуа-хуа) и у метисов, беспородных. Сверхострая форма бабезиоза отмечена у собак пород лабрадор, восточно-европейская и спаниель.



Клинически выраженная форма бабезиоза отмечается при максимальном количестве иксодовых клещей на собаках (10 — 25 экз.).

Результаты гематологических и биохимических исследований показывают, что у собак при тяжелой форме бабезиоза наблюдаются эритропения, снижение уровня гемоглобина, гематокрита, тромбоцитов, лейкоцитоз, увеличение концентрации в крови билирубина (в 3-25 раз), мочевины (1,5-5), креатинина (1,2-3), уменьшение содержания глюкозы (на 15-50%), а в трех случаях из семи повышение уровня щелочной фосфатазы (в 1-3 раза). При средней и легкой степени тяжести заболевания вышеуказанные гематологические и биохимические изменения у собак выражены меньше.

При смешанных формах инвазий и инфестаций (бабезии + эрлихии + нематоды + блохи + иксодовые клещи), а также в результате иммунодефицитных состояний различной этиологии у собак возможны ложноотрицательные результаты серологических исследований на бабезиоз. В таких случаях перед повторными исследованиями в группе подозреваемых в заболевании животных следует применять эффективные иммуномодуляторы, сочетая курс лечения с оптимизацией рациона и условий содержания.

При латентной форме бабезиоза собак возбудитель локализуется преимущественно в депонированной крови (селезенка, печень, почки). При этом в значительной степени выражен антителогенез. Установлено совпадение положительных результатов реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) на антитела к *Babesia canis* и микроскопии мазков крови в 96% случаев.

Применяемые в настоящее время в мире лекарственные препараты, эффективные при пироплазмидозах, представлены преимущественно тремя группами: 1 — диминазин ацетурат содержащие; 2 — диминазен диацетурат; 3 — имидакарб.

Из первой группы препаратов в опытах на собаках, спонтанно инвазированных бабезиями, используют «Неозидин». Препарат обладает широким спектром действия против возбудителей пироплазмидозов. Механизм действия входящего в состав препарата диминазена диацетурата основан на ингибировании аэробного гликолиза и синтеза ДНК у простейших, что приводит к разрушению их клеточных структур и гибели. Феназон характеризуется противовоспалительным и жаропонижающим действием, способствует уменьшению проницаемости кровеносных сосудов.

После парентерального введения раствора неозидина терапевтическая концентрация диминазена диацетурата в крови достигается через 3-5 ч и удерживается в течение 24 ч. Препарат накапливается в почках, печени и выводится из организма с мочой.

«Неозидин» по степени воздействия на организм относится к умеренно опасным веществам (3 класс опасности согласно ГОСТ 12.1.007), в рекомендуемых дозах не оказывает сенсibilизирующего, эмбриотоксического и тератогенного действия.

Для лечения и профилактики бабезиоза «Неозидин» применяют собакам внутримышечно в виде 7% водного раствора. Во флаконы, содержащие порошок препарата, с помощью шприца вводят воду для инъекций или физиологический раствор в следующих соотношениях: на 2,36 г — 12,5 мл, 1,18 г — 6 мл, 7,08 г — 37,5 мл). Приготовленный раствор можно хранить в стерильной плотно закрытой емкости, в холодильнике не более 48 ч. «Неозидин» 7% вводят животным однократно внутримышечно при бабезиозе собак 0,1 мл/кг массы тела (3,5 мг диминазена диацетурата), на 10 кг — 0,5 мл, на 20 кг — 1 мл.

Повторное введение препарата допускается через 24 ч после первого в той же дозе. Больным животным необходимо предоставлять покой и дополнительно, в зависимости от физиологического состояния назначать симптоматические средства (сердечные, слабительные, витамины, микроэлементы).

С профилактической целью «Неозидин» рекомендуется применять однократно в дозе 3,5 мг/кг массы животного, а при необходимости инъекцию повторять через 10-15 дней после первого назначения.

Возможны местные реакции (припухлость в месте инъекции, самопроизвольно проходящая в течение 2-3 дней). Системные нарушения могут проявляться дисфункцией печени и сердечно-сосудистой системы, особенно при лечении собак с острой формой бабезиоза. При массивной инвазии бабезиями применение препарата сопровождается интоксикацией (судорогами, атаксией, рвотой и мышечной дрожью). Подобная патология объясняется

разрушением большого количества эритроцитов, мерозоитов *Babesia* spp. и воздействием продуктов лизиса, метаболизма пироплазмид на организм собак. Экстенсэфективность препарата «Неозидин» при бабезиозе собак — 75%.

Лекарственный препарат из третьей группы — «Бабезан» содержит в качестве действующего вещества имидакарб в форме дипропионата; эффективен против *Babesia* spp.

«Бабезан» 4% в качестве действующего вещества в 1 мл содержит имидакарба дипропионат — 40 мг и вспомогательные компоненты (бензалконий хлорид — 0,1 мг, поливинилпирролидон высокомолекулярный — 40 мг, вода для инъекций — до 1 мл). Собакам антипротозойный препарат в 4% концентрации применяют при бабезиозе с терапевтической целью однократно подкожно в дозе 4 мг имидакарба на 1 кг массы тела, что соответствует 0,1 мл/кг раствора для инъекций. При обнаружении бабезий в мазке крови через одни сутки после применения препарата его рекомендуется вводить повторно в той же дозе. Для профилактики бабезиоза «Бабезан» 4% следует вводить собакам однократно в терапевтической дозе. Защитный эффект препарата сохраняется в течение 30–45 дней, в зависимости от эпизоотической обстановки по бабезиозу и физиологического состояния животного.

Больным собакам имидакарб содержащий препарат «Бабезан» 4% применяют при тяжелой форме бабезиоза с признаками выраженной интоксикации внутримышечно в терапевтической дозе одно- или двукратно дробно (в течение двух — трех дней).

Экстенсэфективность препарата «Бабезан» 4% при бабезиозе собак составляет 96,5%.

Своевременное применение препарата «Бабезан» 4% позволяет предупредить гибель собак с тяжелой формой бабезиоза. Клиническое выздоровление и отсутствие в мазках периферической крови возбудителей бабезиоза наблюдается на седьмой — десятый дни после специфического лечения. После введения препарата «Бабезан» 4% в рекомендуемой дозе основные симптомы болезни и общее угнетение прекращаются через 3,5–5 часов.

В разных случаях бабезиоза рекомендуется применять индивидуальные курсы патогенетической терапии, адаптированные для легкой, средней и тяжелой форм заболевания собак (физиологический раствор, аскорбиновая кислота, тиамин бромид, цианокобаламин, комплекс железа, гамавит, эссенциале форте, карсил, анальгин, но-шпа, дексаметазон или димедрол, ко-карбоксилаза, кордиамин, фуросемид, бициллин-3).

Исходя из индивидуального состояния животных и степени тяжести заболевания, следует использовать разные курсы патогенетической, общестимулирующей и симптоматической терапии.

При назначении 7 и 10 дневного курса 10% раствора антиоксидантного препарата «Эмидонол» в комплексе с антибиотиками, общестимулирующими, патогенетическими средствами (эссенциале форте, гамавит, энтерозгель) и сердечными (кордиамин, сульфокамфокаин), диуретическими препаратами (фуросемид) симптомы бабезиоза, а также осложнения в форме сердечной, дыхательной недостаточности отсутствуют через 5–6 дней с начала курса терапии. При этом наблюдается значительное улучшение общего состояния (снижение температуры тела, восстановление аппетита и двигательной активности); видимые слизистые оболочки бледно-розового цвета.

Сроки клинического выздоровления собак при бабезиозе в случаях комплексной терапии с применением препарата «Эмидонол» составляют 12–14 дней, а при использовании традиционных схем лечения — 35–47 дней.

При острой и хронической формах бабезиоза собак, а также при цистоизоспорозе и кишечных нематодозах во всех случаях заболеваний наблюдаются значительные нарушения обменных процессов, нейрогуморальной регуляции и иммунного статуса. Поэтому необходима терапия, направленная на восстановление функций систем и органов животных, детоксикацию и десенсибилизацию.

Антиоксидантный, противогипоксический препарат «Эмидонол» в сочетании с детоксикационной, противовоспалительной, антибиотикотерапией и применением антигельминтных, противопротозойных средств показывают высокую эффективность при смешанных формах инвазий, общей и органной патологии собак.

Лечение гипоксических состояний с применением препарата «Эмидонол» эффективно при своевременном установлении диагноза на бабезиоз, осложненный функциональными нарушениями сердечно-сосудистой и дыхательной систем.



Следует учитывать затрудненное лечение хронической бронхопневмонии, как осложнения при бабезиозе, вследствие длительно протекающей сердечно-легочной недостаточности и неэффективности ранней терапии. При назначении курса терапии с применением препарата «Эмиданол» имеют значение возрастные аспекты адаптационной защиты. Комплексное патогенетическое лечение способствует повышению специфического иммунитета и оптимальному функционированию адаптационно-защитных механизмов организма собак. Антиоксидантный, противогипоксический препарат «Эмиданол», применяемый для собак в дозе 0,1 мл/кг внутримышечно ежедневно двукратно в течение 5-7 дней в комплексе с другими патогенетическими средствами и общестимулирующими препаратами способствует снижению отрицательного воздействия свободных радикалов на мембраны клеток в течение болезни и в реабилитационный период, а также предупреждению осложнений в форме сердечно-легочной недостаточности при бабезиозе, сокращению сроков выздоровления.

Проведенные клинические испытания позволили установить высокую репеллентную эффективность при иксодидозе собак ошейников «Барс» на основе эфирных масел. Против иксодовых клещей репеллентное и акарицидное действие ошейников «Барс», «Фитодок», «Четыре с хвостиком» выражено, начиная со второго дня после прикрепления. Клещи *Dermacentor reticulatus* прекращают питаться на собаках и погибают, но клещевая реинфестация возможна через 5,5 — 6 месяцев. Продолжительность репеллентного действия ошейников составляет от 160 до 180 дней. Побочное действие и аллергические реакции у собак при применении репеллентных ошейников не установлены.

Применение ивермектин содержащего препарата «Барс» спот-он (ивермектин + празиквантел) против иксодовых клещей выяснена его высокая акарицидная активность. Самки иксодовых клещей *Dermacentor reticulatus* прикрепляются в области головы (ушные раковины, подчелюстное пространство), к нижней части шеи, но прекращают питаться и погибают через несколько часов. При наблюдении за открепившимися клещами выявлены характерные признаки паралича. В соответствии с современными научными представлениями, вероятность передачи бабезий максимальна при длительном паразитировании иксодовых клещей на животных (от нескольких часов до 1-2 дней).

Заключение

Результаты эпизоотологического мониторинга по бабезиозу собак в Центральном районе Российской Федерации следует использовать при проведении лечебно-профилактических мероприятий. Своевременное применение препарата «Бабезан» 4% позволяет предупредить гибель собак с тяжелой формой бабезиоза. Клиническое выздоровление и отсутствие в мазках периферической крови возбудителей бабезиоза наблюдается на седьмой — десятый дни после специфического лечения.

С целью предупреждения осложнений в форме сердечной и дыхательной недостаточности при бабезиозе и сокращения сроков выздоровления собак эффективно использование антиоксидантного, противогипоксического препарата «Эмиданол». Для снижения вероятности инfestации иксодовыми клещами и уменьшения циркуляции возбудителей бабезиоза в популяциях собак следует применять репеллентные ошейники на основе эфирных масел «Фитодок», «Барс», «Четыре с хвостиком», а также ивермектин содержащие акарицидные капли «Барс».



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21666

Received: 12.11.2015

Accepted: 15.08.2016

METHODICAL GUIDELINES FOR DIAGNOSTICS, TREATMENT AND PREVENTION OF CANINE BABESIOSIS IN THE CENTRAL AREA OF THE RUSSIAN FEDERATION

Novak M.D.¹, Nikulina O.U.¹, Engashev S.V.²

¹Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, 390044, Ryazan, 1 Kostychev St., e-mail: peace100@mail.ru, rector@rgatu.ru.

²Scientific centre «Agrovetzaschita», 129329, Moscow, 1 Kolskaya St., e-mail: admin@vetmag.ru

Abstract

Objective of research: to study distribution and features of epizootic process at canine babesiosis in the central area of the Russian Federation as well as improvement of diagnostics, treatment and prevention measures.

Materials and methods: Definition of species composition and number of ticks (Ixodidae) on dogs. Statistical analysis of veterinary reports from regional veterinary stations of the Ryazan region. Laboratory microscopic and serological diagnostic test for canine babesiosis.

Results and discussion: Seasonal dynamics of activity of ixodid tick *Dermacentor reticulatus* (April — June and August — October); maximal extensity of invasion with *Babesia* spp. (75%); average level of parasitemia in acute and super-sharp form of babesiosis in spring and autumn; clinical parameters of non-sterile immunity in adult and young animals; dependence of the degree of the severity of disease on the age of dogs were determined.

The maximum parasitemia was observed in young (7-23%) and old (6-30%) animals. The average parasitemia was determined in dogs at the age of 3-7 years were 5-11%. The results of hematological and biochemical research revealed that severe acute canine babesiosis is characterized by erythropenia, decreased level of hemoglobin, haematocrit and thrombocytes, leukocytosis, increased level blood bilirubin (by 3-25 times), urea (1,5-5) and creatinine (1,2-3), reduced glucose level (up to 50%).

In babesiosis of light and mild severity, the above-mentioned changes of hematological and biochemical parameters in dogs were not significant. Latent canine babesiosis might be diagnosed by serological test (RAHA) on antibodies to *Babesia* spp. High efficiency of domestic drugs Babesan (EE = 96,5%), Forticarb (EE = 93,3%), Piro-Stop (EE = 90,9%), Veriben (EE = 82,3%), Neosidin (EE = 75%) for babesiosis in dogs was determined.

The drug Emidonol which has antioxydantic and antihypocsaemic properties and was used within 5-7 days for dog treatment, promotes prevention of complications in the form of heart and respiratory failure, and reduction of recovery time. Efficiency of the drug «Bars spot-on» (containing ivermectin) applied against ixodid ticks was detected. Repellent efficiency of the essential oil-based collars «Bar», «Fitodoc» and «Chetyre s hvosticom» used against ixodidosis of dogs, was confirmed, the duration of their action is from 160 to 180 days.

Keywords: dogs, ticks *Dermacentor reticulatus*, *Babesia canis*, babesiosis, extensity of invasion (EI), level of parasitemia, degree of disease severity and course of disease, hematological and biochemical parameters, extenseffectiveness of drugs (EE), insectoacaricide drugs and repellents.

© 2016 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 12.02.2015
Принята в печать 15.08.2016

УДК 576.895.122.22-116.086.2
DOI: 10.12737/21809

Для цитирования:

Сербина Е.А. Первое обнаружение *Opisthorchis felineus* и *Metorchis bilis* в первых промежуточных хозяевах битинидах из бассейна озера Чаны (Новосибирская область) // Российский паразитологический журнал. — М., 2016. — Т. 37. — Вып. 3. — С. 421–429

For citation:

Serbina E.A. Cercariae *Opisthorchis felineus* and *Metorchis bilis* from first intermediate hosts for the first time in basin of Chany lake (Novosibirsk region, Russia) is found. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3, pp. 421–429

ПЕРВОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ *OPISTHORCHIS FELINEUS* И *METORCHIS BILIS* В ПЕРВЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ХОЗЯЕВАХ БИТИНИДАХ ИЗ БАССЕЙНА ОЗЕРА ЧАНЫ (НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Сербина Е.А.

Институт систематики и экологии животных СО РАН, 930091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11, e-mail: serbina_elena_an@mail.ru

Реферат

Цель исследования. Цель настоящей работы: оценить многолетнюю динамику зараженности моллюсков семейства Bithyniidae партенитами трематод в бассейне озера Чаны, самом крупном в Западной Сибири

Материалы и методы. Моллюски семейства Bithyniidae обследованы из речных (в среднем течении и устье) и озерных (залив и озеро) участках бассейна оз. Чаны в 1994–2013 гг. Количественный сбор битиниид проводили вручную в летний период. Компрессорно исследованы 9082 экз. моллюсков: 766 экз. *Bithynia tentaculata* (L., 1758) и 8316 экз. *Bithynia troscheli* (Paasch, 1842). Определение видовой принадлежности партенит трематод проведено основе изучения живых зрелых церкарий. Рассчитана экстенсивность инвазии разными семействами трематод.

Результаты и обсуждение. У моллюсков семейства Bithyniidae из бассейна оз. Чаны найдены представители трематод 12 семейств: Cyathocotylidae Mühling, 1898 Poche, 1925; Prosthogonimidae Luhe, 1909; Pleurogenetidae Looss, 1898; Lecithodendriidae Odhner, 1911; Microphallidae (Ward, 1901) Travassos, 1920; Plagiorchidae Lühe, 1901 Echinostomatidae (Looss 1899) Dietz, 1909 Odhner 1910; Psilostomidae (Looss 1900) Odhner 1913; Notocotylidae Luhe, 1909; Monorchidae Odhner, 1911; Cyclocoelidae Kossack, 1911 и Opisthorchidae (Lass, 1899) Braun, 1901.

Средняя многолетняя экстенсивность инвазии битиниид партенитами трематод составила 9,32% варьируя от 1,6% до 24,1% в разные годы. Встречаемость моллюсков с двойными инвазиями составила 0,96% на устьевых участках; 4,45% в озерных и до 26,6% в заливе. Партениты сем. Opisthorchidae обнаружены в четырех из пятнадцати годовых выборках. Два вида трематод (*Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) и *Metorchis bilis* (Braun, 1890)) представляют опасность для здоровья людей. Впервые локальные очаги описторхозов обнаружены на приустьевых участках реки Каргат.

Ключевые слова: описторхозы; локальные очаги; переднежаберные моллюски; битинииды; партениты трематод; двойные инвазии; озеро Чаны; Западная Сибирь.



Среди трематодозов человека наиболее часто регистрируется описторхоз — тяжёлое заболевание печени и желчных протоков, которое вызывают трематоды семейства *Opisthorchidae* (Lass, 1899) Braun, 1901. Обской очаг описторхоза, расположенный в бассейне рек Обь и Иртыш, и к настоящему времени остается одним из основных в Палеарктике. Новосибирская область входит в первую десятку субъектов Российской Федерации по заболеваемости населения описторхозом после Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, а также после Тюменской, Томской и Омской областей. Заболеваемость описторхозом населения Новосибирской области за 2005-2013 гг. варьирует в пределах 120-149 на 100 тысяч населения [5]. В структуре заболеваемости биогельминтозов — удельный вес описторхоза составляет — 99,2%.

Комплексные исследования карповых рыб и битиниид в водоемах, различных по гидрологическому режиму и флористическо-фаунистическим комплексам в Новосибирской области, проведены сотрудниками ИСиЭЖ СО РАН в 1987-1991 гг. [1, 8, 13, 17]. Большинство обследованных водоемов характеризовались как элементарные очаги описторхоза. Анализируя систему Паразит-Хозяин, в которой роль интегрирующего фактора исполняют описторхиды, было установлено, что зарегистрированные в экосистемах Западной Сибири природные очаги описторхоза по биоценотическим характеристикам относятся к двум типам: пойменно-речным и озерно-междуречным. Основные отличия между типами очагов заключаются в том, что в первом случае вторыми промежуточными хозяевами описторхид являются промысловые карповые рыбы, окончательными — человек и домашние плотоядные, а во втором — непромысловые виды карповых и дикие плотоядные и/или ондатра. Очаги первого типа связаны с бассейнами рек северной части Барабы, с большими и малыми притоками рек Обь и Иртыш, а также с эвтрофными озерами в поймах этих рек. Очаги, относящиеся к озерно-междуречному типу, приурочены к эвтрофным и заморным озерам в бассейнах рек, не связанных с Обь-Иртышской водной системой. Они расположены в Северной Кулунде и южной части Барабинской низменности. Следует подчеркнуть, что партеногенитические стадии описторхид в первых промежуточных хозяевах — моллюсках семейства *Bithyniidae* (Gastropoda: Prosobranchia), остаются важнейшим фактором наличия очагов описторхозов. В первую очередь, это связано с невозможностью моллюсков к отдаленным миграциям. К настоящему времени битинииды Палеарктики зарегистрированы первыми промежуточными хозяевами для трематод 33 видов 15 семейств [11].

Описторхоз регистрируется практически по всей территории Новосибирской области [19]. Однако особо отмечено озеро Чаны — самое крупное в Западной Сибири расположенное в центральной части Барабинской низменности. Это крупный солоноватоводный бессточный водоем Обь-Иртышского междуречья, где обитают все группы животных-хозяев трематод *Opisthorchidae* Lass, 1899, однако очаг описторхоза, не зарегистрирован. С 1994г. нами ведутся мониторинговые исследования битиниид в эстуарной зоне озера Малые Чаны. Собранные данные также свидетельствовали об отсутствии партеногенитических стадий описторхид в бассейне озера Чаны [10, 12, 23]. Эти данные изменились в последние годы [14]. Новым сведениям и посвящена наша статья.

Цель настоящей работы: оценить многолетнюю динамику зараженности моллюсков семейства *Bithyniidae* партенитами трематод в бассейне озера Чаны, самом крупном в Западной Сибири.

Материалы и методы

Моллюски семейства *Bithyniidae* из бассейна оз. Чаны обследованы в 1994-2013 гг. Моллюсков собирали вручную с 4—6 площадок, площадью 0.25 м², на глубине от 0.1 до 0.7 м. Наиболее полно изучены битинииды из приустьевых участков р. Каргат (N 54°37.76'; E 78°13.07'), где учеты проведены автором 1—3 раза в декаду с июля по сентябрь 1994г. с мая по сентябрь в 1995-2000 гг. и в 2002-05 гг.; только в июне 2006-07 гг. и 2012 г.; а в 2013г. только в августе. В среднем течении р. Каргат около пос. Верх-Каргат (54° 47' 37" N, 79° 6' 0" E) работы проведены в июле 1995 г.; в заливе Золотые Россыпи у д. Широкая Курья (54°34'12"N 78°08'39"E) в июне 1996-97 гг.; а в оз. Малые Чаны (мыс. Черненький - 54°37'21"N 78°09'21"E) в июне 2003г. и 2012 г. Видовую принадлежность моллюсков определяли согласно определителю Я.И. Старобогатова [18]. Обнаруженные



моллюски семейства Bithyniidae относились к двум видам: *Bithynia troscheli* (Paasch, 1842) и *Bithynia tentaculata* (L., 1758). Компрессорно исследованы 9082 экз. моллюсков семейства Bithyniidae (Таблица 1).

Таблица 1

Уровень заражения моллюсков *Bithynia tentaculata* и *Bithynia troscheli* партенитами трематод в бассейне оз. Чаны

Место сбора	<i>Bithynia tentaculata</i>		<i>Bithynia troscheli</i>	
	Исследовано	ЭИ% ± SE	Исследовано	ЭИ% ± SE
р. Каргат устье	690	13,77±3,54	8215	8,95±1,05
р. Каргат среднее течение	76	10,5±3,52	0	-
оз. М.Чаны залив Золотые Россыпи	0	-	79	83,5±4,9
оз. М.Чаны - мыс Черненький	0	-	22	36,36±10,26
итого	766	13,45±1,23	8316	9,73±0,32

В лаборатории Чановской научной базы ИСиЭЖ СО РАН всех собранных моллюсков индивидуально размещали в прозрачные ячейки иммунологических планшетов емкостью 3-5 мл, которые предварительно заливали речной профильтрованной водой и оставляли на 1-2 час. Затем воду в ячейках просматривали, не извлекая моллюсков, под 16- кратным увеличением бинокляра «МБС-10», после чего моллюсков пересаживали в ячейки с чистой речной водой. Наблюдения проводили не менее 24 часов. На основе изучения зрелых церкарий, т.е. самостоятельно покидающих раковину моллюска-хозяина проведено определение видовой принадлежности партенит трематод. Живых церкарий окрашивали витальными красителями 0,01% растворами (нейтрального красного и сульфата нильского синего). Измеряли церкарий после фиксирования их уксусно-кислым кармином. Временные препараты просветлены глицерином. При определении церкарий использованы работы: русских и зарубежных авторов, указанных нами ранее [10, 11, 23]. Экстенсивность инвазии (ЭИ%) рассчитана по результатам компрессорных вскрытий моллюсков.

Результаты и обсуждение

У моллюсков семейства Bithyniidae из бассейна оз. Чаны найдены представители трематод 12 семейств: Cyathocotylidae (Mühling, 1898) Poche, 1925; Prosthogonimidae Luhe, 1909; Pleurogenetidae Looss, 1898; Lecithodendriidae Odhner, 1911; Microphallidae (Ward, 1901) Travassos, 1920; Plagiorchidae Lühe, 1901 Echinostomatidae (Looss, 1899) Dietz, 1909 в основном представители (subfamily Echinochasmae¹ Odhner, 1910); Psilostomidae (Looss, 1900) Odhner 1913; Notocotylidae Luhe, 1909; Monorchidae Odhner, 1911; Cyclocoelidae Kossack, 1911 и Opisthorchidae (Lass, 1899) Braun, 1901. Все они обнаружены у битинид из приустьевых участков р. Каргат. Ежегодно зарегистрированы представители 6-10 семейств, исключая годы с маленькими выборками (Таблица 2).

Средняя многолетняя экстенсивность инвазии моллюсков семейства Bithyniidae партенитами трематод составила 9,32%±1,01, варьируя от 1,6% до 24,1% в годы исследования. Встречаемость трематод указанных семейств по годам была различна. Так представители сем. Prosthogonimidae и Lecithodendriidae обнаружены во все годы, Pleurogenetidae (в 14 из 15 лет), а Notocotylidae, Psilostomidae и Cyathocotylidae (по 13 лет). К часто встречающимся, можно отнести и представителей подсемейства Echinochasmae (12 лет). Трематоды сем. Microphallidae обнаружены 4 года. По три года отмечены трематоды семейств Cyclocoelidae (в 2002-03 и 2005 годах) и Monorchidae (1994, 2000 и 2005 годах), а Plagiorchidae отмечены единственный раз в 2005г. Следует отметить, что широкая встречаемость представители сем. Prosthogonimidae, Lecithodendriidae и Notocotylidae у битинид из других популяций

¹ В.Е. Судариков и Е.М. Карманова [19] обосновали выделение трематод подсемейства Echinochasmae в самостоятельное семейство.



Таблица 2

Уровень заражения моллюсков семейства *Bithyniidae* партенидами трематод
из р. Каргат в 1994-2013 гг. (приустьевые участки)

годы	Исследовано	ЭИ% ± SE	Количество семейств трематод
1994	697	1,58±3,76	7
1995	498	15,86±4,11	7
1996	556	24,10±3,69	8
1997	469	6,82±4,46	6
1998	249	6,43±6,13	7
1999	547	10,42±4,05	8
2000	340	16,18±4,97	8
2002	1082	9,52±2,89	8
2003	1356	6,19±2,63	9
2004	1338	4,78±2,67	8
2005	1149	10,97±2,78	10
2006	115	2,61±9,20	2
2007	53	15,09±12,66	3
2012	289	12,80±5,49	9
2013	167	12,57±7,24	9
	8905	9,32±1,01	12

Западной Сибири показаны нами ранее [11, 15, 16] Партениты сем. *Opisthorchidae* обнаружены в 1996, 2003, 2012 и 2013 годах.

В июле 1996 г. и июле 2003г. при вскрытии моллюсков *B.troscheli* из устья р. Каргат было обнаружено их заражение трематодами *Opisthorchidae*, поскольку возможность изучить зрелых церкарий отсутствовала, мы определили их как *Opisthorchidae gen. sp.* Обратившись к материалам предыдущих исследований [3, 22], было установлено, что ранее в бассейне оз. Чаны зарегистрированы мариты сем. *Opisthorchidae* шести видов: *Opisthorchis geminus* (Looss, 1896) (хозяин - лунь болотный, ЭИ = 22,4%), *O. obsequens* Nicoll, 1914 (красноголовый нырок - 1 экз.), *O. simulans* (Looss, 1867) (кряква, ЭИ=1,2%, чирок-трескун, ЭИ = 0,9 %), *Metorchis xanthosomus* (Среplin, 1846) (хохлатая чернеть у одного из девяти исследованных), *Notaulus asiaticus* Skrjab., 1913 (лунь болотный, ЭИ = 3,4%) и *Amphimerus anatis* (Yamaguti, 1933) (кряква, ЭИ = 8%, красноголовый нырок, ЭИ = 1%) Учитывая, что видовая принадлежность обнаруженных церкарий сем. *Opisthorchidae* не определена, а у моллюсков *B.troscheli* возможно развитие партенит не только рода *Opisthorchis* Blanchard, 1895, но и рода *Metorchis* Looss, 1899 [17], то обнаруженные церкарии могли относиться к любому из этих видов.

Следующий случай обнаружения церкарий сем. *Opisthorchidae* был в июне 2012 г. у *B. tentaculata*. Определение видовой принадлежности партенит трематод традиционными зоологическими способами выявило, что это *Metorchis bilis* (Braun, 1890) (syn.: *M. albidus* Braun, 1893). Нам удалось наблюдать суточную эмиссию этих церкарий с 19 по 23 июня. Максимальная суточная эмиссия составила 6672 церкарий за сутки. Ранее нами было показано, что эмиссии церкарий семейства *Opisthorchidae* может продолжаться до начала августа [13]. Приживаемость метацеркарий *M. bilis* у молоди карповых рыб варьировала от 2 до 58% [17] с интенсивностью до 29 метацеркарий. Учитывая эти сведения, только один моллюск мог заразить до августа от 184 до 5338 мальков.

В августе 2013 г. у *B. troscheli* была отмечена эмиссия церкарий определенных как *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884). Максимальная суточная эмиссия составила 998 церкарий за сутки. К настоящему времени показано, что заболевание людей описторхозом вызывает не только трематода *O. felineus*, но и другие представители семейства *Opisthorchidae*, в частности *M. bilis* [20]. Обнаружение трематод двух видов, представляющих опасность для здоровья людей, у битинид свидетельствует о местном характере очага. Локальные



очаги описторхозов (*O. felineus* и *M. bilis*) обнаружены на приустьевых участках реки Каргат, впервые.

Опыт определения видовой принадлежности трематод сем. Opisthorchiidae молекулярно-генетическими методами (по митохондриальному маркеру CO1 и ядерному ITS) имеют исследователи из ИЦиГ СО РАН [2], которым мы и передали образцы церкарий *O. felineus* и *M. bilis*.

Оценивая роль каждого вида битиниид из приустьевых участков р. Каргат, следует отметить, что у *B. troscheli* обнаружены представители 11 семейств (кроме Plagiorchiidae), а у *B. tentaculata* 10 семейств (кроме Cyathocotylidae и Monorchidae). Соотношение разных семейств трематод, обнаруженных у зараженных моллюсков семейства Bithyniidae, представлено на рис. 1. Среди зараженных *B. tentaculata* и *B. troscheli* доля сем. Prosthogonimidae была максимальна - 35% и 30%, соответственно. Среди зараженных моллюсков более 25% приходилось на представителей сем. Notocotylidae (для *B. tentaculata*) и сем. Cyathocotylidae (для *B. troscheli*). Доли семейства Lecithodendriidae были так же велики (12-14%). Встречаемость трематод остальных семейств среди зараженных битиниид менее 10%. В природных биоценозах связь популяции моллюска-хозяина с популяциями нескольких видов трематод - обычное явление, которое и создает предпосылки для одновременного паразитирования партеногенетических поколений разных видов трематод в одной особи хозяина [6]. Так называемые двойные инвазии, т. е. одновременное заражение одного и того же моллюска двумя видами партенит обнаружены у *B. troscheli*, однако их встречаемость среди зараженных особей составила

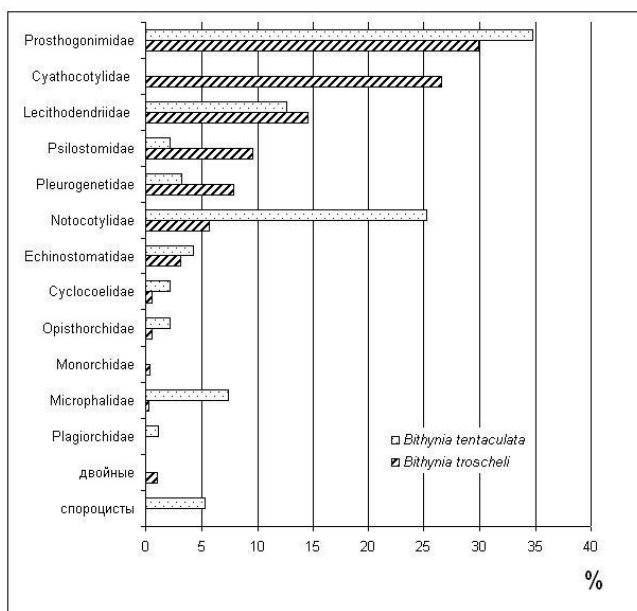


Рис. 1. Доли разных семейств трематод у зараженных моллюсков семейства Bithyniidae из реки Каргат (приустьевые участки)

В озерных биотопах обнаружены и обследованы только моллюски *B. troscheli*. У *B. troscheli* из залива Золотые Россыпи обнаружены партениты трематод пяти семейств: Prosthogonimidae, Lecithodendriidae, Pleurogenetidae, Cyathocotylidae и Psilostomidae. Уровень их зараженности был очень высок на порядок превышающий показатели зараженности в остальных выборках (Таблица 1). Доминировали партениты трематод семейства Prosthogonimidae, экстенсивность заражения которыми составила 54,4%. Второе место по частоте встречаемости занимают партениты трематод сем. Lecithodendriidae, экстенсивность инвазии которыми также высока - 30,3%. Следует отметить, что наряду с высокой экстенсивностью заражения этой выборки *B. troscheli* партенитами трематод очень



часто зарегистрированы и двойные инвазии. Так, доли моллюсков с двойными инвазиями составили 26,6% (1996 г.) и 24,6% (1997 г.).

В популяции *B. troscheli* из оз. Малые Чаны (мыс. Черненький) обнаружены партениты трематод, пяти семейств: Lecithodendriidae, Cyathocotylidae, Monorchidae, Notocotylidae и Psilostomidae. Среди зараженных моллюсков более 25% приходилось на представителей сем. Lecithodendriidae (30%) и сем. Cyathocotylidae (20%). Доля моллюсков с двойными инвазиями составила 4,45%.

Двойные инвазии у моллюсков сем. Bithyniidae неоднократно отмечались и другими исследователями [4, 8, 9]. Однако частота встречаемости двойных инвазий в природных популяциях, отмеченная в этих работах, значительно ниже, чем обнаруженная нами в *B. troscheli* из залива Золотые Россыпи. Например, при исследовании зараженности *Bithynia inflata* из водоемов севера Западной Сибири, двойные инвазии отмечены у 0,01–0,09% [4], или от 0,16 до 1,7% у *B. tentaculata* из водоемов Санкт-Петербурга [8].

Проведенное исследование выявило, что в экосистеме оз. Чаны циркулируют представители 12 семейств трематод, использующих битинид в качестве первого промежуточного хозяина. Марит большинства обнаруженных видов трематод можно обнаружить у птиц [3, 15, 22]. Видовой список птиц в районе оз. Чаны включает 241 вид, 45 семейств, 16 отрядов и около 70 видов из них остается на гнездование [21]. По данным орнитологов водные и околотовные птицы, концентрируются в районе озер. Моллюски семейства Bithyniidae из озерных биотопов, были заражены значительно выше, чем битиниды из речных и приустьевых. Там же отмечен и высокий уровень двойных инвазий. Видовое разнообразие и обилие водоплавающих птиц, а также отсутствие течения и большая площадь мелководий повышают вероятность заражения моллюсков. Поскольку эти участки хорошо прогреваются, то даже в условиях непродолжительного сибирского лета, трематоды получают возможность завершить свой жизненный цикл. В речных биотопах условия для циркуляции трематод менее благоприятны, поскольку вероятность встречи моллюсков со свободноживущими личинками трематод (мирацидиями, церкариями) значительно снижает течение воды в реке, оно же влияет и на температурный режим.

Трематодам семейства Opisthorchidae традиционно уделяется много внимания, поскольку они могут вызывать трематодозы не только у животных, но и у людей. В бассейне озера Чаны обитают все группы животных-хозяев с участием которых реализуется жизненный цикл трематод сем. Opisthorchidae. Однако во всех предыдущих исследованиях отмечалось отсутствие очага описторхоза в этой экосистеме [7, 10, 12, 13, 17, 23]. Единичные случаи регистрации трематод сем. Opisthorchidae были отмечены ранее у птиц [3, 22] или у рыб [7]. Поскольку эти факты были единичны, это позволяет предполагать, что наличие марит и метацеркарий описторхид могло быть связано с миграциями птиц, или результатом проведения акклиматизационных работ ценных промысловых видов карповых рыб. Наличие партеногенетических стадий *O. felineus* и *M. bilis*, обнаруженные в последние годы, свидетельствует о местном характере очага описторхозов в бассейне озера Чаны.

Автор признателен сотрудникам Чановской научной базы ИСиЭЖ СО РАН за помощь при проведении полевых исследований. Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. Проект № VI.51.1.7.

Литература

1. Бонина О.М., Сербина Е.А. Выявление очагов описторхоза в пойме реки Обь и в Новосибирском водохранилище. Сообщение 1. Зараженность карповых рыб // Российский паразитологический журнал. — 2011. — № 2 — С.24–30.
2. Брусенцов И.И., Катохин А.В., Сахаровская З.В., Сазонов А.Э., Огородникова Л.М., Федорова О.С., Колчанов Н.А., Мордвинов В.А. ДНК-диагностика микс-инвазий *Opisthorchis felineus* и *Metorchis bilis* с помощью метода ПЦР// Медицинская паразитология и паразитарные болезни. —2010. —№ 2. — С.10–13.
3. Быховская-Павловская И. Е. Фауна сосальщиков птиц Западной Сибири и ее динамика // Паразитол. сб. М.; Л.: Наука. —1953. — Т. 15. С. 5—116.
4. Безр С.А. Динамика пораженности *Bithynia inflata* (Mollusca, Gastropoda) церкариями трематод в Западной Сибири. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 1978. — Т. XLV. — №.6. — С.43–48.



5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области в 2013 году» // М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. — 2014.—191 с. http://www.rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/3b8/gd_2013_dlya-sayta.pdf
6. Гранович А.И. Сергиевский С.О. Соколова И.М. Совместное паразитирование нескольких видов трематод в беломорских моллюсках *Littorina saxatilis* и *L. obtusata*. // Паразитология. — 1995. —29. — № 6. — С. 493-504.
7. Карпенко С.В., А.И. Чечулин, Н.И. Юрлова, Е.А. Сербина, С.Н. Водяницкая, А.В. Кривопапов, К.П. Федоров Характеристика очагов описторхоза юга Западной Сибири. Сибирский экологический журнал —2008. — №5.— С. 675-680.
8. Козминский Е.В. Популяционный анализ сообщества *Bithynia tentaculata* (Gastropoda, Prosobranchia) - партениты трематод: Автореф. канд. дисс.- Санкт-Петербург. — 1999. — 20 с.
9. Пестушко Е.И. Видовой состав личинок трематод моллюска *Bithynia leachi* и сезонная динамика его зараженности в условиях днепропетровщины // Проблемы паразитологии.- Киев. — 1960. — С.57-59.
10. Сербина Е.А. Церкарии трематод в моллюсках семейства Bithyniidae (Gastropoda: Prosobranchia) из бассейна оз. Малые Чаны (юг Западной Сибири) // Сибирский экологический журнал, — 2004 —№ 4. — С. 457-462.
11. Сербина Е.А. О коэволюции системы Хозяин-Паразит на примере Битинииды-Трематоды. Биоразнообразие и экология паразитов // Труды центра паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. Северцева М. Наука. — 2010. — 46. — 239-259.
12. Сербина Е.А. Опыт изучения темпов роста пресноводных брюхоногих моллюсков семейства Bithyniidae по раковине. Сибирский экологический журнал, 2010, №1, с.29-39.
13. Сербина Е.А. Биологическое значение сезонности эмиссии церкарий трематод семейств Opisthorchidae и Echinochasmiidae в экосистемах юга Западной Сибири // Российский паразитологический журнал. — 2012 — № 3 —С.28-34.
14. Сербина Е.А. Обнаружен локальный очаг описторхоза в озере Чаны // Проблемы биологии и биологического образования в педагогических вузах. Новосибирск: НГПУ. — 2015. — С. 82-83 ISBN 978-5-00023-762-5
15. Сербина Е. А. Роль битинид (Gastropoda: Bithyniidae) как хозяев трематод семейства Notocotylidae в экосистемах разных природно-климатических зон Западно-Сибирской равнины // Биология внутренних вод. — 2016 — №2. — С.74-81. DOI: 10.7868/S0320965216020157
16. Сербина Е.А., Бонина О.М. Динамика очагов нотокотилезов птиц в экосистеме озера Чаны (Западная Сибирь) за последние 80 лет // Российский паразитологический журнал. Москва. — 2015. — № 3. — С. 29–36. DOI: 10.12737/13271
17. Сербина Е.А. Юрлова Н.И. Участие *Codiella troscheli* (Mollusca, Prosobranchia) в жизненном цикле *Metorchis albidus* (Trematoda: Opisthorchidae) // Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. —2002. — № 3. — С. 21-23.
18. Старобогатов Я.И. Класс брюхоногие моллюски Gastropoda // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. — Л.: Гидрометиздат, 1977. — С. 152-174.
19. Судариков В.Е., Карманова Е.М. О правомочности *Echinochasmiidae* и его структуре. Цестоды и трематоды. М.:Тр. ГЕЛАНа. — 1977. — т. XXVP. — С.129-146.
20. Фёдоров К. П., В. А.Наумов, В. Г. Кузнецова, О некоторых актуальных вопросах проблемы описторхозов человека // Мед. паразитология и паразитарные болезни — 2002. — № 3. — С. 7-9.
21. Юрлов Т.К., Экология и биоценотические связи перелетных птиц Западной Сибири. Новосибирск, Наука, Сибирское отделение. —1981. — С. 5-29.
22. Ятченко Н. И. Гельминты диких утиных птиц юга Западной Сибири // Экология и морфология гельминтов Западной Сибири. Новосибирск: Наука, —1979. — С. 157-189.
23. Serbina E.A. The influence of trematode parthenitae on the individual fecundity of *Bithynia troscheli* (Gastropoda: Bithyniidae) *Acta Parasitologica*, —2015, — 60(1). — P. 40–49; ISSN 1230-2821 DOI: 10.1515/ap-2015-0006 © W. Stefański Institute of Parasitology, PAS

References

1. Bonina O.M., Serbina E.A. Revealing local nidi of opisthorchidoses in flood-lands of river Ob and in Novosibirsk man-made lake. Message 1. Infection cyprinid fishes by opisthorchid's metacercarias. // Russian parasitologiya zhurnal, 2011. 2, 24-30. (In Russian).
2. Brusentsov I.I., Katokhin A.V., Sakharovskaya Z.V., Sazonov A.E., Ogorodova L.M., Fedorova O.S., Kolchanov N.A., Mordvinov V.A. [DNA diagnosis of mixed invasions of *Opisthorchis felinus* and *Metorchis bilis* by polymerase chain reaction]. *Med Parazitol (Mosk)*. 2010. 2, 10-13. (In Russian).



3. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.E. Trematode fauna of birds from the Western Siberia and its dynamics. *Parazitologicheskii Sbornik*, 1954. 15, 5–74. (In Russian).
4. Be'er S.A. Dynamics of prevalence *Bithynia inflata* (Mollusca, Gastropoda) trematode cercariae in Western Siberia // *Med. Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni*. 1978. - XLVII. №.6. 43–48. (In Russian).
5. State Report "On the state sanitary and epidemiological welfare of the population in the Novosibirsk region in 2013" // M.: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare 2014. 191 p. (In Russian). http://www.rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/3b8/gd_2013_dlya-sayta.pdf
6. Granovitch A. I., Sergievsky S.O., Sokolova I.M Combined infection with several species of trematodes in the white sea molluscs *Littorina saxatilis* and *L. obtusata* // *Parazitologiya*, 1995. 29. № 6. - С. 493–504. (In Russian).
7. Karpenko S.V., Chechulin A.I., Yurlova N.I., Serbina E.A., Vodyanitskaya S.N., Krivopalov A.V., Fedorov K.P. Characteristic of Opisthorchosis foci in the Southern of West Siberia Contemporary Problems of Ecology, 2008, Vol. 1, № 5, P. 517–521. (In Russian).
8. Kozminsky E.V. 1999. Populational analysis of *Bithynia tentaculata* (Gastropoda, Prosobranchia) — trematodes community / PhD Thesis - Sanct-Petersburg: 314 P. (In Russian).
9. Pestushko E.I. Species composition of larval trematodes mollusk *Bithynia leachi* and seasonal dynamics of its infestation in the area of Dnipropetrovsk // *Problems parazitologii*.- Kiev 1960.- С.57–59. (In Russian).
10. Serbina E.A. Cercariae of Trematodes in Snails of Bithyniidae family (Gastropoda: Prosobranchia) from the Basin of the Malye Chany Lake (South of West Siberia) *Siberian Journal of Ecology*. 2004. 4, 457–462. (In Russian).
11. Serbina E.A. Coevolution Host - Parasite systems (Bithyniidae - Trematode). // *Biodiversity and Ecology of Parasites* [Editor-in-Chief: S.A. Be'er,]. Transactions of Center for Parasitology Tr. Gelana, M.: Nauka, 46, 239–259. [in Russian].
12. Serbina E.A. Shell as an Indicator of the Growth Rate of Freshwater Gastropods of the Family Bithyniidae // *Contemporary Problems of Ecology* 2010. — Vol.3. - №1 P.19–27. DOI: 10.1134/S1995425510010054
13. Serbina E.A. Biological value of seasonal cercarial emission of trematodes families Opisthorchidae and Echinochasmidae from ecosystems of south of Western Siberia // *Russian parazitologiya zhurnal*, 2012 3, 28–34. (In Russian).
14. Serbina E.A. The local opisthorchiasis foci is found in Chany lake // *Biology and Biological Problems of education in pedagogical universities*. Novosibirsk 2015. 82–83. ISBN 978-5-00023-762-5 (In Russian).
15. Serbina E.A. The Role of Bithyniid Snails (Gastropoda: Bithyniidae) as Hosts of Trematodes of the Family Notocotylidae in Ecosystems of Different Climatic Zones of the West Siberian Plain // *ISSN 1995-0829, Inland Water Biology*, 2016, Vol. 9, No. 2, pp. 182–188. © Pleiades Publishing, Ltd., 2016. DOI: 10.1134/S1995082916020152
16. Serbina E.A., Bonina O.M. Dynamics of foci of bird notocotylidosis in the ecosystem of Lake Chany (Western Siberia) in the last 80 years // *Russian Journal of Parasitology*. Moscow. 2015. 3. P. 29–36. (In Russian).
17. Serbina E.A., Yurlova N.I. Involvement of *Codiella troscheli* (Mollusca Prosobranchia) in the life cycle of *Metorchis albidus* (Trematoda: Opisthorchidae) // *Meditsinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni*, 2002. 3, 21–23.
18. Starobogatov, Ya.I., Class Gastropoda // in *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh evropeiskoi chasti SSSR* (Identification Key to the Freshwater Invertebrates in European USSR), Leningrad: Gidrometeo izdat, 1977, pp. 152–174. (In Russian).
19. Sudarikov V.E., Karmanova E.M. 1977: [The validity of the family Echinochasmidae Odhner, 1910 and its structure.] *Tsetody i trematody morfologiya, sistematika i ekologiya*. Moscow Trudy Gel'mintologicheskoi laboratorii 27: 129–141. (In Russian.)
20. Fedorov K.P., Naumov A.V., Kuznetsova V.G. On some topical issues of human problems opisthorhidozov // *Med. Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni*, 2002. № 3, pp. 7–9. (In Russian).
21. Yurlov K.T., Species composition of birds and their habitat distribution in Barabinskaya Lowland (Western Siberia), in *Ekologiya i biotsenoticheskie svyazi pereletnykh ptits Zapadnoi Sibiri* (Ecology and Biocenotic Relationships of Migrant Birds in Western Siberia), Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch 1981, pp. 5–29. (In Russian).
22. Yatchenko N.I. Helminths of wild duck bird of the south of Western Siberia // *Ekologiya and morphology of helminths in Western Siberia*. Nauka Siberian Branch, 1979, pp. 157–189. (In Russian).
23. Serbina E.A. The influence of trematode parthenitae on the individual fecundity of *Bithynia troscheli* (Gastropoda: Bithyniidae) // *Acta Parasitologica*, 2015, 60(1), P. 40–49; ISSN 1230-2821 DOI: 10.1515/ap-2015-0006 © W. Stefański Institute of Parasitology, PAS



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 37, Iss. 3

DOI: 10.12737/21809

Received: 12.02.2015

Accepted: 15.08.2016

**CERCARIAE *OPISTHORCHIS FELINEUS* AND *METORCHIS BILIS* FROM FIRST
INTERMEDIATE HOSTS FOR THE FIRST TIME IN BASIN OF CHANY LAKE
(NOVOSIBIRSK REGION, RUSSIA) IS FOUND**

Serbina E.A.

Institute of Systematics and Ecology of Animals (ISEA) RAS, 630091, Novosibirsk, 11 Frunze St.,
e-mail: serbina_elena_an@mail.ru

Abstract

Objective of research: to perform the analysis of long-term (15 annum) dynamics of Bithyniidae snails infected by trematode parthenites from the Chany Lake, the biggest lake in the south of Western Siberia

Materials and methods: The Bithyniidae snails examined in the lake-river systems Chany Lake in 1994-2013 (in the middle reaches and in the estuary of the Kargat River) and in the Zoloty Rossyp Bay and the Malye Chany Lake. The Bithyniidae snails were collected from May to September (twice in any ten days) by hand from 4–6 plots of 0.25 m² at a depth of 0.1–0.7 m. In total, 8,316 *Bithynia troscheli* (Paasch, 1842) and 766 *B. tentaculata* (L., 1758) were examined. Identification of parthenitae trematode was based on observation when mature cercariae were capable of leaving the shell of the host snail on their own.

Results and discussion: In Bithyniidae snails, we found parthenites from trematodes from 12 families Cyathocotylidae Mühling, 1898 Poche, 1925; Prosthogonimidae Luhe, 1909; Pleurogenetidae Looss, 1898; Lecithodendriidae Odhner, 1911; Microphallidae (Ward, 1901) Travassos, 1920; Plagiiorchiidae Lühe, 1901 Echinostomatidae (Looss 1899) Dietz, 1909 Odhner 1910; Psilostomidae (Looss 1900) Odhner 1913; Notocotylidae Luhe, 1909; Monorchiidae Odhner, 1911; Cyclocoelidae Kossack, 1911 и Opisthorchidae (Lass, 1899) Braun, 1901.

The prevalence of bithyniid snails infected by trematode parthenites varied from 1,6% to 24,1% in different years

The double infection by trematode parthenites was found in 0,96% bithyniid snails from estuary of the Kargat River; 4,45% in the Malye Chany Lake, and 26,6%, in the Zoloty Rossyp Bay. The cercariae of Opisthorchidae family in four annum of the fifteen detected. The prevalence of bithyniid snails infected by trematode parthenites from *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) and *Metorchis bilis* (Braun, 1890) was observed in Chany Lake systems for the first time. Both species (*O. felineus* and *M. bilis*) of trematodes have danger to human health and causes very dangerous disease, opisthorchiasis and metorchiasis.

Keywords: local opisthorchiasis foci, Prosobranchia, Bithyniidae, partenit trematod, double infection, Chany lake, Western Siberia.

© 2016 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 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)