



Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал ФГБНУ «ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко РАН»

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4

ISSN 1998-8435 (Print)
ISSN 2541-7843 (Online)

РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том 13
Выпуск 4'2019

Фундаментальные и прикладные вопросы паразитологии



All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants – filial of the Federal Research Center All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the RAS

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4

ISSN 1998-8435 (Print)
ISSN 2541-7843 (Online)

RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY

Vol. 13
Issue 4'2019

Fundamental and Applied Questions of Parasitology

Научно-практический журнал

УЧРЕДИТЕЛЬ

ФГБНУ «ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко РАН»
109428 г. Москва, Рязанский проспект, д. 24, корп. 1

ИЗДАТЕЛЬ

Всероссийский НИИ фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН
117218 г. Москва, ул. Б. Черемушkinsкая, д. 28

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

117218 г. Москва, ул. Б. Черемушkinsкая, д.28.
Телефон: +7 (499) 124-5655, 124-33-35, 125-66-98

Scientific and practice-oriented journal

FOUNDER

Federal Research Center All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the RAS
Ryazansky avenue, 24-1, 109428, Moscow, Russian Federation

PUBLISHER

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants – fil. FSBI VIEV RAS
B. Cheremushkinskaya St., 28, 117218, Moscow, Russian Federation

EDITORS OFFICE ADDRESS

B. Cheremushkinskaya St., 28, 117218, Moscow, Russian Federation
Tel.: +7 (499) 124-5655, 124-33-35, 125-66-98

E-mail: journal@vniigis.ru
Website: <http://www.vniigis.ru>

«РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ»

Международный журнал по фундаментальным и прикладным вопросам паразитологии

«Российский паразитологический журнал» предназначен для научных исследователей в области медицинской, ветеринарной и фитопаразитологии из различных стран мира: России, стран СНГ, Ближнего и Дальнего Зарубежья.

Журнал является Международным научно-практическим изданием по фундаментальным и прикладным вопросам паразитологии и единственным в России изданием по ветеринарной паразитологии и фитогельминтологии.

Журнал рекомендован ВАК Минобрнауки России для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание кандидатских и докторских диссертаций

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Полнотекстовые версии статей, публикуемых в журнале, доступны на сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>).

Журнал присутствует и индексируется в российских и международных наукометрических базах данных и специализированных ресурсах.

Журнал является членом Комитета по этике научных публикаций, Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ) и CrossRef.

Журнал придерживается лицензии «Creative Commons Attribution 4.0 License».

Все материалы журнала доступны бесплатно для пользователей.

Авторы имеют право распространять свои материалы без ограничений, но со ссылкой на журнал.

<http://www.vniigis.ru>

Российский паразитологический журнал

Журнал издается с 2007 года

Зарегистрирован в Министерстве
Российской Федерации по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций
Свидетельство ПИ № ФС77-26864 от 12 января 2007 г.

Перерегистрирован по причине изменения названия учредителя
Свидетельство ПИ № ФС77-74051 от 19 октября 2018 г.

Выходит 1 раз в квартал

Подписной индекс в каталоге агентства
«Роспечать» 80269

Журнал рекомендован ВАК Минобрнауки России для публикации
научных работ, отражающих основное научное содержание
кандидатских и докторских диссертаций

Журнал включен в Российский индекс научного
цитирования (РИНЦ)

Всероссийский НИИ фундаментальной и прикладной
паразитологии животных и растений – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН

Руководитель: М. В. Арисов

Зам. руководителя по науке: И. А. Архипов

Подписано в печать: 13 декабря 2019 г.

Электронная версия журнала:

<http://www.vniigis.ru>,

<http://www.elibrary.ru>

Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе и в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения редакции.

Редакция приносит извинения за случайные грамматические ошибки.

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор

УСПЕНСКИЙ Александр Витальевич, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент РАН, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, a.v.uspensky@mail.ru (Москва, Россия)

Заместители главного редактора

АРИСОВ Михаил Владимирович, доктор ветеринарных наук, профессор РАН, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, director@vniigis.ru (Москва, Россия)

АРХИПОВ Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Scopus ID: 12783579100, ORCID ID: 0000-0001-5165-0706, arkhipovhelm@mail.ru (Москва, Россия)

Научный редактор

АРХИПОВА Дина Рамильевна, кандидат биологических наук, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, arkhipovhelm@mail.ru (Москва, Россия)

Ответственный секретарь

ВАРЛАМОВА Анастасия Ивановна, secretar@vniigis.ru (Москва, Россия)

Переводчик

ЯРЦЕВА Ангелина Сергеевна, bplogistika@mail.ru (Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ВАСИЛЕВИЧ Федор Иванович, академик РАН, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина; ORCID ID: 0000-0003-0786-5317; SCOPUS ID: 57190309524; Researcher ID: K-9491-2015, rector@mgavm.ru (Москва, Россия)

ГОРОХОВ Владимир Васильевич, доктор биологических наук, профессор, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; SCOPUS ID: 7005745406; gorohov@vniigis.ru (Москва, Россия)

ЗИНОВЬЕВА Светлана Васильевна, доктор биологических наук, Центр паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН; ORCID ID: 0000-0002-0969-4569; SCOPUS ID: 6701599663; Researcher ID: Q-1756-2015; zinovievas@mail.ru (Москва, Россия)

КУРОЧКИНА Каринэ Гегамовна, доктор биологических наук, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; vog@vniigis.ru (Москва, Россия)

МАЛЫШЕВА Наталия Семеновна, доктор биологических наук, Курский Государственный Университет; SCOPUS ID: 7004568180; malisheva64@mail.ru (Курс, Россия)

МОВСЕСЯН Сергей Оганесович, академик НАН Армении, Центр паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН; SCOPUS ID: 6506375449; movsesyan@list.ru (Москва, Россия)

НАЧЕВА Любовь Васильевна, доктор биологических наук, профессор, Кемеровская государственная медицинская академия; SCOPUS ID: 6506186615; nacheva.48@mail.ru (Кемерово, Россия)

НИКИТИН Василий Филиппович, доктор ветеринарных наук, профессор, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; secretar@vniigis.ru (Москва, Россия)

САФИУЛЛИН Ринат Туктарович, доктор ветеринарных наук, профессор, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; ORCID ID: 0000-0003-0450-5527; SCOPUS ID: 7004260282; Researcher ID: № 2261-2018; safiullin_r.t@mail.ru (Москва, Россия)

СЕРГИЕВ Владимир Петрович, академик РАН, Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского Московского Государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова; SCOPUS ID: 7004845265, Researcher ID: U-5520-2017; v.sergievyandex.ru (Москва, Россия)

СУЛЕЙМЕНОВ Маратбек Жаксыбекович, доктор ветеринарных наук (РГП «Институт зоологии» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан; maratbeks@mail.ru (Алматы, Казахстан)

ШЕСТЕПЕРОВ Александр Александрович, доктор биологических наук, профессор, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; shesteperov@vniigis.ru (Москва, Россия)

ЯКУБОВСКИЙ Мирослав Викторович, доктор ветеринарных наук, профессор, Институт ветеринарной медицины им. С.Н. Вышелесского; bievmt@tut.by (Минск, Республика Беларусь)

BANKOV Ilia Y., профессор, Институт экспериментальной патологии и паразитологии Болгарской академии наук; Scopus ID: 6602741010; office@cu.bas.bg (София, Болгария)

CABAI Wladislaw Yan, профессор, Институт паразитологии Польской академии наук; SCOPUS ID: 7003489179, ORCID ID: 0000-0002-4096-6462; cabajw@twarda.pan.pl (Варшава, Польша)

DEMIASZKIEWICZ Aleksander W., доктор ветеринарных наук, профессор, Институт паразитологии им. В. Стефанского Польской академии наук; SCOPUS ID: 6603786558, ORCID ID: 0000-0002-2799-3773; aldem@twarda.pan.pl (Варшава, Польша)

DUBINSKY Pavol, профессор, Институт паразитологии Словацкой академии наук; SCOPUS ID: 7004816422; dubinsky@saske.sk (Кошице, Словацкая Республика)

SANTIAGO Mas-Coma, профессор, Департамент паразитологии, Университет Валенсия; ORCID ID: 0000-0002-1685-7004, SCOPUS ID: 7003404234, Researcher ID: L-8319-2014; S.Mas.Coma@uv.es (Валенсия, Испания)

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

PANAYOTOVA-PENCHEVA Mariana Stancheva, доктор биологических наук, Институт экспериментальной морфологии, патологии и антропологии с музеем (ИЕМПАМ) БАН; SCOPUS ID: 14834127000; marianaspa@abv.bg (Болгария, София)

PETKO Branislav, профессор, Институт паразитологии Словацкой академии наук; ORCID ID: 0000-0001-5373-177X, SCOPUS ID: 13403121700; petko@saske.sk (Кошице, Словацкая Республика)

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ И ЧИТАТЕЛЕЙ

Все статьи журнала «Российский паразитологический журнал» находятся в открытом доступе – на сайте издания (<http://www.vniigis.ru>), в Научной электронной библиотеке (<http://elibrary.ru>) и прочих наукометрических ресурсах. Допускается свободное воспроизведение материалов журнала в личных целях и свободное использование в информационных, научных, учебных или культурных целях в соответствии со ст. 1273 и 1274 гл. 70 ч. IV Гражданского кодекса РФ. Иные виды использования возможны только после заключения соответствующих письменных соглашений с правообладателем.

Редакционная политика журнала базируется на современных юридических требованиях в отношении авторского права, законности и плагиата, поддерживает Кодекс этики научных публикаций и принципы работы редакторов и издателей, разработанные Международным Комитетом по публикационной этике (COPE)

Все статьи проверяются на плагиат. В случае обнаружения многочисленных заимствований редакция действует в соответствии с правилами COPE.

Все научные статьи, поступившие в редакцию журнала «Российский паразитологический журнал», проходят обязательное анонимное («слепое») рецензирование (авторы рукописи не знают рецензентов и получают письмо с замечаниями за подписью главного редактора). При принятии решения о публикации единственным критерием является качество работы – оригинальность, важность и обоснованность результатов, ясность изложения. На основании анализа статьи принимается решение о рекомендации ее к публикации (без доработки или с доработкой), либо об отклонении. В случае несогласия автора статьи с замечаниями рецензентов его мотивированное заявление рассматривается редакционной коллегией.

Наличие положительной рецензии не является достаточным основанием для публикации статьи. Окончательное решение о публикации принимает редакционная коллегия. В конфликтных ситуациях решение принимает главный редактор.

Решение об отказе в публикации рукописи принимается на заседании редакционной коллегии в соответствии с рекомендациями рецензентов. Статья, не рекомендованная решением редакционной коллегии к публикации, к повторному рассмотрению не принимается. Сообщение об отказе в публикации направляется автору по электронной почте.

Статьи в журнале публикуются после получения положительных рецензий. **Публикация в журнале для авторов бесплатна. Редакция не взимает плату с авторов за подготовку, размещение и печать материалов.**

Общие правила публикации (подробнее см. <http://www.vniigis.ru>):

Авторы гарантируют, что статья является оригинальным произведением, и они обладают исключительными авторскими правами на нее. Все Авторы обязаны раскрывать в своих рукописях финансовые или другие существующие конфликты интересов, которые могут быть восприняты как оказавшие влияние на результаты или выводы, представленные в работе.

При подаче статьи Авторы соглашаются с положениями предоставляемого редакцией Авторского договора.

Для публикации научной статьи Авторы должны надлежащим образом оформить и представить в электронном виде необходимые материалы: рукопись статьи и сопроводительные документы к ней. Рукописи должны быть оформлены строго в соответствии с «Правилами оформления рукописи научной статьи», представленными на сайте журнала, тщательно структурированы, выверены и отредактированы Авторами.

Структура статьи (подробнее см. <http://www.vniigis.ru/izdaniya/rossiyskiy-parazitologicheskij-zhurnal>):

1. Коды УДК и международного классификатора JEL.
2. ФИО авторов и афiliation (на русском и английском языках).
3. Название статьи – не более 10-ти слов (на русском и английском языках).
4. Аннотация – не менее 200–250 слов; должны быть четко обозначены следующие составные части (на русском и английском языках):
 - 1) Цель исследований (The purpose of the research);
 - 2) Материалы и методы (Materials and methods);
 - 3) Результаты и обсуждение (Results and discussion);
5. Ключевые слова – 5–10 слов (на русском и английском языках).
6. Благодарности / Признательность (на русском и английском языках).
7. Основной текст статьи – излагается в определенной последовательности с соответствующими подзаголовками (на русском и английском языках):
 - 1) Введение (Introduction) – 1–2 стр.;
 - 2) Обзор литературы и исследований (Literature Review) – 1–2 стр.;
 - 3) Материалы и методы (Materials and Methods) – 1–2 стр.;
 - 4) Результаты исследования (Results) – основной раздел, сопровождается иллюстрациями (таблицами, графиками, рисунками);
 - 5) Выводы (Conclusions and Relevance).
8. Список литературы – для оригинальной научной статьи не менее 15–25 источников, для научного обзора не менее 50–80 источников (на русском и английском языках).
9. Вклад соавторов (на русском и английском языках).

Более подробная информация о журнале для авторов и читателей:

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

ISSN 1998-8435 (Print)

ISSN 2541-7843 (Online)

RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY

International Journal of Fundamental and Applied Parasitology

"Russian Journal of Parasitology" is intended for scientific researchers in the field of medical, veterinary and phytoparasitology from various countries of the world: Russia, Countries of the Union of Independent States, the Near and Far Abroad.

The Journal is an international scientific and practical publication on fundamental and applied questions of parasitology and the only Russian edition on veterinary parasitology and phytohelminthology.

The journal is included in the list of peer-reviewed journals established by the Highest Certification Commission (HCC) of Russian Federation [Vysshaya attestatsionnaya komissiya (VAK) Rossijskoj Federacii].

All articles of the journal are publicly available – on the websites of the journal and the **Scientific Electronic Library** (<http://elibrary.ru>). The journal is included in the **Russian Science Citation Index** (RSCI: see http://elibrary.ru/project_risc.asp).

The Journal is present and indexed in Russian and International science-based databases and specialized resources.

All materials of the journal **"Russian journal of parasitology"** are published by using the license **Creative Commons Attribution 4.0 License**, allowing loading and distributing works on the assumption of indicating the authorship. The works may not be changed in any way or used for commercial interests.

The authors of the materials published in the journal have every right to distribute them without restrictions, but with reference to the journal.

<http://www.vniigis.ru>

Russian Journal of Parasitology

Published since 2007

Registration Certificate ПИ № ФС77-26864 of October 12, 2007
by the Ministry of Press, Broadcasting
and Mass Communications of the Russian Federation

Re-Registration Certificate ПИ № ФС77-74051 of October 19, 2018
by the Ministry of Press, Broadcasting
and Mass Communications of the Russian Federation

Goes out trimestral

Subscription index in catalogue of agencies "Rospechat" 80269

The journal is recommended by VAK (the Higher Attestation Commission) of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation to publish scientific works encompassing the basic matters of theses for advanced academic degrees

Included in the Russian Science Citation Index (RSCI)

All-Russian research institute of fundamental and applied parasitology of animals and plants – fil. FSBI VIEV RAS

Acting Director of Institute: Mikhail V. Arisov

Deputy Director for Science: Ivan A. Arkhipov

Published: December 13, 2019

Scientific electronic library: <http://www.elibrary.ru>

Online: <http://www.vniigis.ru>,

This publication may not be reproduced in any form without permission.

All accidental grammar and/or spelling errors are our own.

© All-Russian research institute of fundamental and applied parasitology of animals and plants – fil. FSBI VIEV RAS

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief

USPENSKY Alexander V., doctor of veterinary sciences, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences (RAS), ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS, a.v.uspensky@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Deputy editor-in-chief

ARISOV Mikhail V., doctor of veterinary sciences, prof. RAS, ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS, director@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

ARKHIPOV Ivan A., doctor of veterinary sciences, professor, ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS, Scopus ID: 12783579100, ORCID ID: 0000-0001-5165-0706 arkhipovhelm@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Science editor

ARKHIPOVA Dina R., PhD in biological sciences, ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS, arkhipovhelm@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Executive Secretary

VARLAMOVA Anastasiya I. secretar@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

Translator

YARTSEVA Angelina S. bplogistika@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

EDITORIAL STAFF

VASILEVICH Fedor I., academician RAS, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin; ORCID ID: 0000-0003-0786-5317; SCOPUS ID: 57190309524; Researcher ID: K-9491-2015; rector@mgavm.ru (Moscow, Russian Federation)

GOROHOV Vladimir V., doctor of biological sciences, professor, ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS; SCOPUS ID: 7005745406; gorohov@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

ZINOVIEVA Svetlana V., doctor of biological sciences, Center for Parasitology of the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS; ORCID ID: 0000-0002-0969-4569; SCOPUS ID: 6701599663; Researcher ID: Q-1756-2015; zinovievas@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

KUROCHKINA Karine G., doctor of biological sciences, ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS; vog@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

MALYSHEVA Natalia S., doctor of biological sciences, Kursk State University; SCOPUS ID: 7004568180; malisheva64@mail.ru (Kursk, Russian Federation)

MOVSESSYAN Sergey 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; SCOPUS ID: 6506375449; movsesyan@list.ru (Moscow, Russian Federation)

NACHEVA Lyubov V., doctor of biological sciences, professor, Kemerovo State Medical Academy; SCOPUS ID: 6506186615; nacheva.48@mail.ru (Kemerovo, Russian Federation)

NIKITIN Vasiliy F., doctor of veterinary sciences, professor, ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS; sekretar@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

SAFIULLIN Rinat T., doctor of veterinary sciences, professor, ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS; ORCID ID: 0000-0003-0450-5527; SCOPUS ID: 7004260282; Researcher ID: № 2261-2018; safiullin_r.t@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

SERGIEV Vladimir P., academician of the RAS, E.I. Martsynovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine at I.M. Sechenov Moscow Medical Academy; SCOPUS ID: 7004845265, Researcher ID: U-5520-2017; v.sergieva@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

SULEYMENOV Maratbek 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; maratbeks@mail.ru (Almaty, Kazakhstan)

SHESTEROV Aleksandr A., doctor of biological sciences, professor, ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS; shesterov@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

YAKUBOVSKY Miroslav V., doctor of veterinary sciences, professor, S.N. Vyshelsky Institute of Experimental Veterinary Medicine; bievm@tut.by (Minsk, Belorussia)

BANKOV Ilia, professor, Institute of Experimental Morphology and Anthropology with Muzeum; Scopus ID: 6602741010; office@cu.bas.bg (Sofia, Bulgaria)

CABAI Wladislaw, professor, Institute of Parasitology of the Polish Academy of Sciences; SCOPUS ID: 7003489179, ORCID ID: 0000-0002-4096-6462; cabajw@twarda.pan.pl (Warsaw, Poland)

DEMIASZKIEWICZ Aleksander W., professor, Stefański Institute of Parasitology, Polish Academy of Sciences; SCOPUS ID: 6603786558, ORCID ID: 0000-0002-2799-3773; aldem@twarda.pan.pl (Warsaw, Poland)

DUBINSKY Pavol, professor, Parasitological Institute of Slovak Academy of Sciences; SCOPUS ID: 7004816422; dubinsky@saske.sk (Kosice, Slovakia)

SANTIAGO Mas-Coma, professor, Human Parasitology Unit, Departamento de Parasitologia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia; ORCID ID: 0000-0002-1685-7004, SCOPUS ID: 7003404234, Researcher ID: L-8319-2014; S.Mas.Coma@uv.es (Valencia, Spain)

MOSER M., professor, Center for Basic Research in Parasitic Diseases, University San-Francisco (California, USA)

PANAYOTOVA-PENCHEVA Mariana S., doctor of biological sciences, Institute of Experimental Morphology and Anthropology with Muzeum; SCOPUS ID: 14834127000; marianasp@abv.bg (Sofia, Bulgaria)

PETKO Branislav, professor, Parasitological Institute of Slovak Academy of Sciences; ORCID ID: 0000-0001-5373-177X, SCOPUS ID: 13403121700; petko@saske.sk (Kosice, Slovakia)

INFORMATION FOR AUTHORS AND READERS OF THE JOURNAL

The journal "Russian Journal of Parasitology" = "Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal"

All articles of the journal are publicly available – on the websites of the journal and the Scientific Electronic Library (<http://elibrary.ru>). A free reproduction of material of the journal for personal use and a free using of material of the journal for information, research, educational or cultural purposes are permitted in accordance with Art. 1273–1274 of Ch. 70 of Part IV of the Civil Code of the Russian Federation. Other variants of using are only possible after the signing of appropriate agreements with the copyright holders (the management of the journal and the authors of the articles of the journal).

All articles are checked for plagiarism. If plagiarism is identified, the COPE guidelines on plagiarism will be followed.

All scientific articles received in the journal go through obligatory anonymous ("blind") reviewing (the authors of the articles do not know the reviewers and receive a letter with comments signed by the editor in chief). When making the decision to publish, the only criterion is the quality of the work - originality, importance and validity of the results, clarity of presentation. Based on the analysis of the article, a decision is made to recommend it for publication (without further development or with revision) or for rejection. In case of disagreement of the author of the article with comments of reviewers, his motivated statement is considered by the editorial board.

The presence of positive review is not a sufficient basis for the publication of the article. The final decision to publish is taken by the editorial board. In conflict situations, the decision is made by the editor-in-chief.

The decision to refuse publication of the manuscript is taken at a meeting of the editorial board in accordance with the recommendations of reviewers. An article not recommended by a decision of the editorial board is not accepted for reconsideration. The message about refusal of publication is sent to the author by e-mail.

Articles in the journal are published after receiving positive reviews. **The publication in the journal for authors is free.** The editorial board does not charge authors for preparation, placement and printing of materials..

General Publishing Rules (<http://www.vniigis.ru>):

To publish a scientific article, the author(s) should submit a manuscript and other needed documents in exact accordance with the following requirements. The Editorial Board reserves the right to reject works that do not conform to the journal's publishing rules.

The authors shall guarantee that the submitted manuscript is the original work and all copyrights on it belong to him / her. The author transfers the rights on using the manuscript the publisher. All authors should disclose in their manuscript any financial or other substantive conflict of interest that might be construed to influence the results or interpretation of their manuscript. All sources of financial support for the project should be disclosed

The author agrees to the terms of the enclosed Authors Agreement by submission of the article.

The Editorial Board does request authors of manuscripts submit them only after carefully editing. All authors' ideas should be clearly and consistently structured.

The structure of article (подробнее см. <http://www.vniigis.ru/izdaniya/rossiyskiy-parazitologicheskii-zhurnal>):

1. A code of UDC and a code of JEL classification system.
2. A full name of author, ORCID, ResearcherID, Scopus ID; academic degrees and titles; a place of work(s) / study with indication of the position(s) / course and specialization(s); an address and a telephone of organization.
3. A heading of the article.
4. An abstract (not less than 250 words): it should be correctly structured and include the following sections:
 - 1) The purpose of the research;
 - 2) Materials and methods;
 - 3) Results and discussion;
5. Keywords (up to 10 words).
6. Acknowledgements.
7. A text of article: it must contain sections with such headings as:
 - 1) Introduction;
 - 2) Literature Review;
 - 3) Materials and Methods;
 - 4) Results;
 - 5) Conclusions and Relevance.
8. A list of references. We recommend using of not less than 15–25 sources in an original research article, and not less than 50–80 in scientific review.

Detailed information about the journal for authors and readers:

<http://www.vniigis.ru/izdaniya/rossiyskiy-parazitologicheskii-zhurnal>

ISSN 1998-8435 (Print)

ISSN 2541-7843 (Online)

СОДЕРЖАНИЕ

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Балицка-Рамиш А., Рамиш А., Лауранс Л., Пиотровский М. Изучение распространения и факторов риска желудочно-кишечных нематодозов у отдельных стад крупного рогатого скота	11
Болатчиев К. Х. Результаты эпизоотологического и эпидемиологического мониторинга по токсокарозу на юге России	17
Болатчиев К. Х. Результаты санитарно-паразитологического мониторинга объектов окружающей среды для обеспечения биологической безопасности населения страны	25
Георгиу Х. Эпизоотологический мониторинг трипаносомозов и пироплазмидозов животных	32
Каюмова М. У., Алиев С. П., Турсунов Р. А., Талабов М. С., Каримов С. С., Ассоева М. У. Распространение и сезонная динамика токсокароза у собак в Республике Таджикистан	37
Масалкова Ю. Ю. Обзор наземных моллюсков как промежуточных хозяев гельминтов и разнообразие последних	43
Маюрова А. С., Кустикова М. А. Оценка зараженности метацеркариями описторхид рыб семейства карповых в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре	56
Скачков Д. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. Динамика зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в тепловодном садковом хозяйстве при естественной температуре воды	67

ФАРМАКОЛОГИЯ, ТОКСИКОЛОГИЯ

Защепкина В. В. Изучение кумулятивных свойств супрамолекулярного комплекса ивермектина	72
Лагерева Е. В., Абрамов В. Е. Оценка острой пероральной токсичности супрамолекулярного комплекса на основе альбендазола и триклабендазола – Алтрик-Экстра на лабораторных аутбредных мышах и крысах	77

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Глазунова А. А., Кустикова О. В., Лунина Д. А., Ильясов П. В. Гиподерматоз крупного рогатого скота, диагностика, лечение и профилактика (обзор)	83
Кабардиев С. Ш., Мусаев З. Г., Гюльяхмедова Н. Х. Распространение и меры борьбы с кишечными цестодозами и стронгилятозами овец и коз в Дагестане	91

Качанова Е. О., Сафиуллин Р. Т. Комплексный контроль эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства	97
Решетников А. Д., Барашкова А. И. Способ борьбы с городским подвальным комаром <i>Culex pipiens pipiens f. molestus</i> (Diptera: Culicidae)	105

ПАРАЗИТЫ РАСТЕНИЙ

Мавлянов А. М., Хакимов Н. Х., Нарзуллаев С. Б. Вертикально-зональное распространение нематод дикорастущих растений Зерафшанских гор Узбекистана	109
--	------------

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

Орипов А. О.	116
-------------------	------------

CONTENTS

EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Laurans Ł., Piotrowski M. Field Study on Prevalence and Risk Factors for Gastrointestinal Nematodes in Selected Herds of Cattle	11
Bolatchiev K. Kh. Results of Epizootological and Epidemiological Monitoring of Toxocarosis in the South of Russia	17
Bolatchiev K. Kh. Results of Sanitary-Parasitological Monitoring of Environmental Objects to Ensure the Biological Safety of the Country's Population	25
Georgiou Ch. Epizootological Monitoring of Trypanosomosis and Piroplasmidosis in Animals	32
Kayumova M. U., Aliyev S. P., Tursunov R. A., Talabov M. S., Karimov S. S., Assoyeva M. U. Spread and Seasonal Dynamics of Toxocarosis in Dogs in the Republic of Tajikistan	37
Masalkova Yu. Yu. Overview of Terrestrial Mollusks as Intermediate Hosts of Helminths and the Diversity of the Latter	43

Maiurova A. S., Kustikova M. A. Estimation of Infection with Metacercariae of Opisthorchid Fishes of the Cyprinidae Family in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra	56
Skachkov D. P., Pukhovskiy Y. A., Orlov V. T. Dynamics of Infection of Fry and Fingerlings of Carp With Bothryocephalus sp. in Warm-Water Cage Culture Fishery at Natural Water Temperature	67

PHARMACOLOGY, TOXICOLOGY

Zashchepkina V. V. Study of the Cumulative Properties of the Supramolecular Complex of Ivermectin	72
Lagereva E. V., Abramov V. E. Evaluation of Acute Oral Toxicity of Supramolecular Complex Based on Albendazole and Triclabendazole – Altrick-Extra in Laboratory Outbred Mice and Rats	77

TREATMENT AND PREVENTION

Glazunova A. A., Kustikova O. V., Lunina D. A., Ilyasov P. V. Cattle Hypodermatitis: Diagnosis, Treatment and Prevention (Review)	83
Kabardiev S. Sh., Musaev Z. G., Gyulakhmedova N. Kh. Distribution and Control Measures of Intestinal Cestodosis and Strongylatosis of Sheep and Goats in Dagestan	91
Kachanova E. O., Safiullin R. T. Integrated Control of Eimeria spp. in Broiler Chickens with Floor Keeping Technology in Industrial Production	97
Reshetnikov A. D., Barashkova A. I. Control with Basement Urban <i>Culex pipiens pipiens f. molestus</i> (Diptera: Culicidae)	105

PARASITES OF PLANTS

Mavlyanov A. M., Khakimov N. Kh., Narzullaev S. B. Vertical-Zonal Distribution of Nematodes of Wild Plants of Zerafshan Mountains of Uzbekistan	109
---	------------

УДК 619:616.995.132

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-11-16

Field Study on Prevalence and Risk Factors for Gastrointestinal Nematodes in Selected Herds of Cattle

Aleksandra Balicka-Ramisz¹, Anna Ramisz², Łukasz Laurans³, Marcin Piotrowski⁴

¹ Department of Biotechnology of Animal Reproduction and Environment Hygiene, West Pomerania University of Technology; Szczecin, Poland, e-mail: abalicka52@gmail.com

² Pomeranian Medical University, Szczecin, Poland

³ Clinic of Infectious Diseases, Hepatology and Liver Transplantation, Pomeranian Medical University str. Arkońska 4, 71-455 Szczecin, Poland

⁴ West Pomerania University of Technology; Szczecin, Poland

Received on: 10.07.2019; accepted for printing on: 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is study of the effect of productivity direction and season on cattle contamination with gastrointestinal nematodes.

Materials and methods. Analyzing the criterion of animal husbandry system, two herds of meat cattle of blonde d'aquitaine meat breeds (54 individuals - grazing) of the Limousine breed (53 specimens – rearing without pasture) and two flocks of Holstein-Friesian dairy cattle from three farms (187 – with access to pastures) individuals located in north-western Poland. The research was carried out in 2014–2017. The animals were not dewormed. Attempts for parasitological examinations were collected from January to December from the handpiece or from the bedding immediately after defecation. The study was based on a quantitative method using the McMaster technique, which allowed the number of eggs to be determined in 1 g of feces.

Results and discussion. A high percentage of cattle infection with a mixed infection of GIN was found. The greatest intensity of infection was demonstrated in April, May and June. In these months, the average degree of worming ranged from 58.31 to 92.53 % depending on the type of farm. The lowest level of infection was in winter months: December, January, February. Comparison of the prevalence of invasive endoparasites in dairy and beef cattle showed a higher extensiveness of infection in beef cattle. The increase in the number of eggs was observed along with the increase in the extensiveness of infection in the spring months. During this period, the EPG coefficient ranged from 359–468 eggs/gram. In summer months there was a slight decrease in the number of eggs in the faeces oscillated around 416–325 eggs/gram. Repeated egg expulsion was observed in August. After this period the excretion of eggs decreased. Microclimate factors, especially temperature and atmospheric precipitation, have a huge impact on the spread of helminthosis. Therefore, learning the exact dynamics of infection with endoparasites in an annual cycle has an important practical aspect in the selection of deworming dates.

Keywords: cattle, gastrointestinal nematodes, naturally infection, prevalence.

For citation: Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Laurans Ł., Piotrowski M. Field study on prevalence and risk factors for gastrointestinal nematodes in selected herds of cattle. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 11–16. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-11-16>

© Aleksandra Balicka-Ramisz, Anna Ramisz, Łukasz Laurans, Marcin Piotrowski

Изучение распространения и факторов риска желудочно-кишечных нематодозов у отдельных стад крупного рогатого скота

Александра Балицка-Рашиш¹, Анна Рашиш², Лукаш Лауранс³, Марцин Пиотровский⁴

¹Кафедра биотехнологии репродукции животных и гигиены окружающей среды, Западно-Поморский технический университет, г. Щецин, Польша, e-mail: abalicka52@gmail.com

²Поморский медицинский университет, г. Щецин, Польша

³Клиника инфекционных заболеваний, гепатологии и трансплантации печени, Поморский медицинский университет, ул. Арконска, 4, 71-455, г. Щецин, Польша

⁴Западно-Поморский технологический университет, г. Щецин, Польша

Поступила в редакцию: 10.07.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: изучение зараженности крупного рогатого скота желудочно-кишечными нематодами в зависимости от направления продуктивности и сезона года.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2014–2017 гг. в двух стадах мясного крупного рогатого скота (54 гол. выпасающихся и 53 гол. без выпаса) и двух стадах молочного скота из трех ферм (187 гол. выпасающихся), расположенных на северо-западе Польши. Животные не были дегельминтизированы. Пробы фекалий исследовали с января по декабрь количественным методом МакМастера.

Результаты и обсуждение. Установлена высокая зараженность крупного рогатого скота смешанной инвазией, вызванной желудочно-кишечными нематодами. Наибольшая интенсивность заражения была выявлена в апреле, мае и июне. Экстенсивность инвазии варьировала от 58,31 до 92,53% в зависимости от типа фермы. Низкая зараженность отмечена в зимние месяцы: декабре–феврале. Мясной скот был инвазирован желудочно-кишечными нематодами в большей степени, что, вероятно, связано с тем, что мясной скот выпасают чаще. Увеличение числа яиц в фекалиях наблюдали одновременно с увеличением экстенсивности инвазии в весенние месяцы. В этот период в 1 г фекалий находили 359–468 яиц нематод. В летние месяцы отмечали небольшое уменьшение числа яиц в фекалиях – 416–325 яиц в 1 г фекалий. Повторное снижение числа яиц в фекалиях регистрировали в августе. После этого периода выделение яиц нематод уменьшалось. Температура и атмосферные осадки оказывают огромное влияние на распространение желудочно-кишечных нематодозов. Поэтому изучение динамики заражения эндопаразитами в годовом цикле имеет важный практический аспект при выборе сроков дегельминтизации.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, желудочно-кишечные нематоды, зараженность, распространение.

Для цитирования: Балицка-Рашиш А., Рашиш А., Лауранс Л., Пиотровский М. Изучение распространения и факторов риска желудочно-кишечных нематодозов у отдельных стад крупного рогатого скота // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 11–16. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-11-16>

Introduction

Bovine gastro-intestinal nematodes (GIN) are widely distributed throughout almost the entire globe, regardless of climatic conditions. This feature is due to good adaptation to the host of high resistance to diverse geoclimatic and breeding conditions. Gastro-intestinal nematodes are a parasitic disease of great economic importance. Damage caused to cattle breeding is enormous and can contribute to reducing the profitability of breeding. Economic assessment shows that the

greatest losses caused by parasites occur in the decline of animal production, and not in their mortality. Losses that cause concern both cattle breeders (increased feed consumption, lower milk yield, lower body weight gains, possible falls of animals), industry (confiscation of carcasses and organs infested by the parasite, poorer quality of products) as well as may affect the consumers themselves (reduced value nutritional products [1, 2]).

On German farms, losses caused by GIN per year were estimated at EUR 721.38 and *Fasciola*

hepatica infections (EUR 565.61) [3]. American farmers, on the other hand, suffer more than USD 2 billion a year, which is manifested by the decrease in milk production costs of meat production [4]. In Mexico, damage caused by endo- and ectoparasites of cattle was estimated at USD 1.41 billion per year per one cow amounted to USD 43.57 [5]. Most European herds of cattle are based on pasture grazing, and therefore there is a risk of losses caused by nematodes. Economic evaluation was preceded by an analysis of the distribution of GIN in cattle in a given region [6, 7]. Comprehensive research conducted in European countries: Belgium, Great Britain and Ireland, Germany and Sweden, took into account regional differences in the degree of GIN. These are most often subclinical infections and may still be responsible for production losses [8]. The explanation of cattle infection was explained in different systems in farm management (grazing time, mowing, months of attendance, living conditions and parasitological prophylaxis) [9]. In post-mortem examinations carried out in slaughterhouses in Belgium, the Netherlands and France, nematodes of the gastrointestinal tract were found in 91, 96 and 84 % of beef carcasses tested, with *Ostertagia ostertagi* being the most frequently found species [10–12, 6].

On farms in the northeastern Caucasus where the dynamics of GIN infections were carried out, calves showed that the maximum infection occurred at the end of summer and early autumn. This is evidence that the infection occurs most often during the summer in this region. A known species [13].

Studies on the dependence of the degree of infection and the type of cattle endoparasites and climatic and meteorological conditions in the steppe, semi-arid and desert areas of the region were conducted in the area of Western Kazakhstan. In total, 29 farms were included in the survey, including 8 in the steppe zone, 12 in the sand zone, 9 in the desert in the annual cycle. The seasonality of the GIN infection has been demonstrated during the year. The degree of infection with gut nematodes in winter and before grazing was the smallest and amounted to zones: steppe, desert and desert zones – 27.6% respectively; 14.4 and 11.4%, and in the autumn, at the end of the grazing season, the highest invasiveness was recorded – 44.3; 33.8 and 27.2% [14]. The degree of infection with GIN eggs in Poland, depending on the region, ranged between 46.5–87.0%, native breeds depending on the region 44.3; 33.8 and 27.2% [15]. However, the average frequency of gastrointestinal parasites in heifers imported

to Poland was 83.96% [16]. In addition to serious economic losses, they also cause sanitary problems. Antiparasitic preparations are often given without taking into account regional variables. The research shows that the dynamics of parasite infection in addition to production practices is influenced by seasonal weather patterns, pasture pollution of eggs and larvae of endoparasites that change during the pasture season. Noodles infected with nematodes can excrete up to 2,000 eggs per day in a gram of stool. Adult cattle in Polish conditions staying on a pasture in a system of round-the-clock grazing issued about 43 kg of feces, with a frequency of defecation 10–18 times a day [17, 18].

The outages of these animals lying in the pasture cause various effects both for plants and animals. The plant provides valuable manure contributing to the growth of grass by activating the soil bacterial flora. They are also an unfavorable factor increasing the risk of parasite infection. To infection with parasites, it most often occurs in the pasture, where invasive forms develop on the stems of grasses. Larvae present in the ground soil layer have greater survival, because there are more favorable conditions for survival. (high humidity and less sunlight). Researchers from Liverpool, through the analysis of collective milk samples from ruminant herds in England and Wales, identified factors that increase the risk of infection listed in the tables below (table 1, 2) changing during the pasture season.

Table 1

Factors that increase the risk of parasitism

FACTORS INCREASING THE RISK OF INFECTION	
CLIMATE FACTORS	PHYSICAL FACTORS
Rainy days in summer (from July to October)	The size of pastures on the farm
mild winters	Low-class soils
Chilly spring (May and June)	Presence and number of cattle on the farm
A warm summer	

Table 2

Factors that reduce the risk of parasitism

FACTORS INCREASING THE RISK OF INFECTION	
CLIMATE FACTORS	PHYSICAL FACTORS
Gentle and early spring (February-April)	Slope of the area
Cool summer (July-October)	The size of the cattle herd
Mistral winter (November-January and February-April)	Soil alkalinity

More than 20 species of nematodes with different degrees of cognition are described in the world literature. In Poland, the GIN belonging to the two families *Trichostrongylidae* (*Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Haemonchus* and *Nematodirus*), and *Strongyloidea* (*Strongyloides*) are important. Knowledge of dynamics in the annual cycle of infection with cattle nematodes allows to predict the possibility of parasites appearing at any moment of the year, to plan and implement appropriate time for parasitological prophylaxis.

There is no information on the dynamics of cattle nematode infection in moderate climate.

The present study was therefore conducted in order to obtain information on epidemiology of GIN in cattle for the West Pomeranian region of Poland.

Materials and methods

Individual farms where own research was conducted represented a diversified cast and production profile. Analyzing the criterion of animal husbandry system, two herds of meat cattle of blonde d'aquitaine meat breeds (54 individuals – grazing) of the Limousine breed (53 specimens – rearing without pasture) and two flocks of Holstein-Friesian dairy cattle from three farms (187 – with access to pastures) individuals located in north-western Poland. The research was carried out in 2014–2017. The animals were not dewormed. Attempts for parasitological examinations were collected from January to December from the handpiece or from the bedding immediately after defecation. The study was based on a quantitative method (Fecal Egg Counts – FEC) using the McMaster technique, which allowed the number of eggs to be determined in 1 g of feces (EPG factor) [19].

Results and discussion

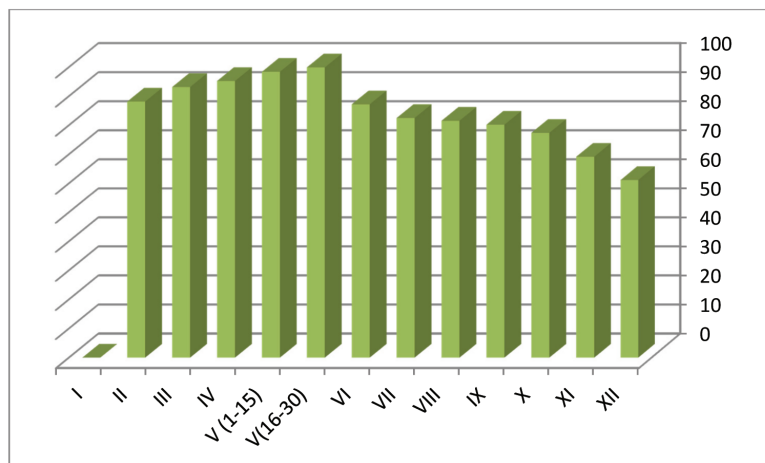
The dynamics of the course of the infection were similar in all the studied groups. In the analyzed flocks, a high percentage of cattle infection with a mixed infection of GIN was found. The greatest intensity of infection was demonstrated in April, May and June. In these months, the average degree of worming ranged from 58.31 to 92.53% depending on the type of farm. The lowest level of infection was in winter months: December, January, February (Fig. 1). Comparison of the prevalence of invasive endoparasites in

dairy and beef cattle showed a higher extensiveness of infection in beef cattle. Such a result of the study is probably a reflection of the fact that meat cattle uses grazing more often, which contributes to the infection of the above-mentioned parasites [20, 21].

The dominant role of GIN in grazing animals is confirmed by other studies conducted in Poland and in neighboring countries. In Western Pomerania, Pilarczyk et al. demonstrated the infection of this group of non-nifty in large herds, at the level of 42%. In addition, they found more than 50% extensiveness of the infection of nematodes from the *Trichostrongylidae* family in animals imported to Poland from Germany, France and the Czech Republic [22]. In regions with a comparable climate in Germany, the prevalence of GIN was confirmed depending on the region of the study in the range from 15.9 to 42.0 % imported to Poland from Germany, France and the Czech Republic [23]. Monitoring in five German herds of dairy cows showed a generally high degree of worming over 70%, including *Eimeria*, GIN and *F. hepatica*. The severity of the infection was related to the strong impacts of the regional and seasonal microclimate. The test results were not confirmed during veterinary visits to the farm [7]. In Belgium, the occurrence of GIN in cattle grazed on pastures was found in 64% of samples [24], in the Netherlands, infection was confirmed in 96% of individuals [25] and in Italy, cattle imported from France, 59% [26].

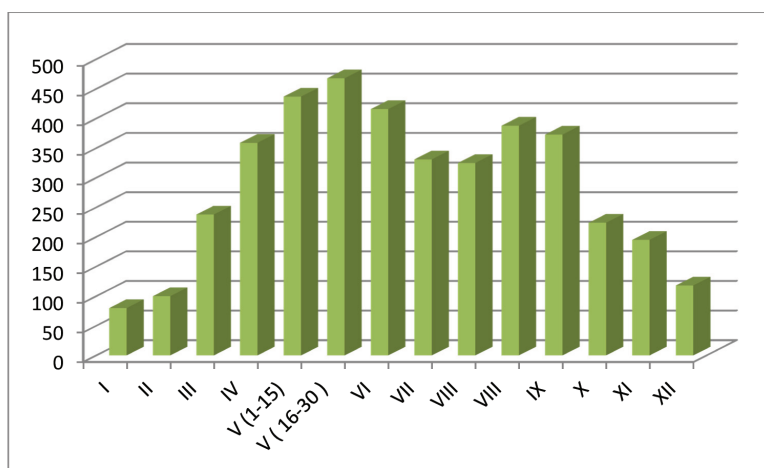
The increase in the number of eggs was observed along with the increase in the extensiveness of infection in the spring months. During this period, the EPG coefficient ranged from 359–468 eggs/gram (Fig. 2). In summer months there was a slight decrease in the number of eggs in the faeces oscillated around 416–325 eggs/gram. Repeated egg expulsion was observed in August. After this period, the excretion of eggs decreased.

In spring period, the infection of GIN in cattle is observed. Spring rise, in which the rapid growth of the larvae dormant occurs. These processes are influenced by both climatic factors (mainly related to temperature and humidity), as well as the infected animal itself (age, decline in immunity and condition, anemia, hormonal regulation related to pregnancies, lactations and the location of the parasite). After this period, the excretion of eggs decreased [27].



Explanation: Vertical axis – prevalence (%), Horizontal axis – months

Fig. 1. Prevalence of GIN infection in cattle in an annual cycle



Explanation: Vertical axis – intensity of infection, Horizontal axis – months

Fig. 2. Intensity (EPG) of infection of GIN in cattle in an annual cycle

Conclusions

Microclimate factors, especially temperature and atmospheric precipitation, have a huge impact on the spread of helminthosis. Therefore, learning the exact dynamics of infection with endoparasites in an annual cycle has an important practical aspect in the selection of deworming dates.

References

1. Ravine N., Bareille A., Lehebel A., Ponnau C., Chartier A., Chauvin A. Change in milk production after treatment against gastrointestinal nematodes according to grazing history, parasitological and production-based indicators in adult dairy cows. *Vet. Parasitol.* 2014; 201(1-2): 95–109.
2. Sanchez J., Dohoo J., Carrier J., Luc DesCoteaux. A meta-analysis of the milk-production response after anthelmintic treatment in naturally infected adult dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine.* 2004; 63: 237–256.
3. Fanke J., Charlier J., Steppin T., von Samson-Himmelstjerna G., Vercruysse J., Demeler J. Economic assessment of *Ostertagia ostertagi* and *Fasciola hepatica* infections in dairy cattle herds in Germany using Paracalc. *Vet. Parasitol.* 2017; 240: 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.03.018>.
4. Zarlenga D. S., Chute M. B., Gasbarre L. C., Boyd P. C. A multiplex PCR assay for differentiating economically important gastrointestinal nematodes of cattle. *Vet. Parasitol.* 2001; 97: 199–209.

5. Hidalgo M. A. G., Pineda L., Olvera E., Ortiz R. M., Cuellar A., Galinado E. Potential economic impact assessment for cattle parasites in Mexico. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* 2017; 8(1): 61–74 <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4305>.
6. Blanco-Penedo I., Höglund J., Fall N., Emanuelson U. Exposure to pasture borne nematodes affects individual milk yield in Swedish dairy herds. *Vet. Parasitol.* 2012; 18: 93–98. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.02.024>
7. Gillandt K., Stracke J., Hohnholz T., Waßmuth R., Kemper N. A Field Study on the Prevalence of and Risk Factors for Endoparasites in Beef Suckler Cow Herds in Germany. *Agriculture.* 2018; 8(9): 132–137. <https://doi.org/10.3390/agriculture8090132>.
8. Charlier J., Höglund J., Samson-Himmelstjerna G., Dorny D., Vercruysse J. Gastrointestinal nematode infections in adult dairy cattle: impact on production, diagnosis and control. *Vet. Parasitol.* 2009; 164: 70–79.
9. Bennemaa S. C., Vercruysse J., Morganb E., Staffordc K., Höglundd J., Demelere J., von Samson-Himmelstjerna J., Charliera J. Epidemiology and risk factors for exposure to gastro intestinal nematodes in dairy herds in northwestern Europe. *Vet. Parasitol.* 2010; 173: 247–254.
10. Agneessens J., Dorny P., Hollanders W., Claerebout E., Vercruysse J. Epidemiological observations on gastrointestinal nematode infections in grazing cow-calf pairs in Belgium. *Vet. Parasitol.* 1997; 69: 65–75.
11. Borgsteede F., Tibbena J., Cornelissen J., Agneessens J., Gaasenbeek C. Nematode parasites of adult dairy cattle in the Netherlands. *Vet. Parasitol.* 2000; 89: 287–296.
12. Charlier J., De Waele V., Ducheyne E., van der Voort M., Vande Velde F., Claerebout E. Decision making on helminths in cattle: diagnostics, economics and human behaviour. *Irish Veterinary Journal.* 2016; 69: 14–19. 2731. <https://doi.org/10.1186/s13620-016-0073-6>.
13. Bajsarova Z. T., Ajshanov S. T. Dynamics of infestation of calves with the major nematode species in conditions of the northeastern Caucasus. *Russian Journal of Parasitology.* 2015; 2: 32–37.
14. Karmaliyev R. S., Akhmedenov K. M., Sidikhov B. M., Aytuganov B. E., Usenov Zh. T., Ertleuova B. O., Gabdullin D. E., Aliyev E. M. Helminths infection of cattle depending on natural climatic conditions of West Kazakhstan region. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology.* 2019; 13(1): 16–22. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-1-16-22>.
15. Piekarska J., Płoneczka-Janeczka K., Kantyka M., Kuczaj M., Gorczykowski M., Janeczko K. Gastrointestinal nematodes in grazing dairy cattle from small and medium-sized farms in southern Poland. *Vet. Parasitol.* 2013; 198: 250–253.
16. Pilarczyk P., Balicka-Ramisz A., Kozak W., Ramisz A. Occurrence of endoparasites in heifers imported to Poland from the Netherlands. *Archiv Tierzucht.* 2009; 52 (3): 265–271.
17. Nowakowski P., Popiołek M., Dobicki A., Troska K., Coimbra Ribeiro S., Serreau Y., Pora K., Wojciechowska M. Dynamika inwazji nicieni żołądkowo-jelitowych bydła mięsnego wypasanego na terenach trawiastych parku narodowego „ujście warty. *Acta Sci. Pol., Medicina Veterinaria.* 2007; 6(3): 37–47 (in Polish).
18. http://www.deliver-project.eu/uploads/Guidelines/NewsLetter_Polish.pdf
19. Eckert J., Friedhoff K. T., Zahner H., Deplazes P. *Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin*, Enke Verlag Stuttgart, 2005.
20. Bellet C., Green M. J., Bradley A. J., Kaler J. A longitudinal study of gastrointestinal parasites in English dairy farms. Practices and factors associated with first lactation heifer exposure to *Ostertagia ostertagi* on pasture. *J. Dairy Sci.* 2018; 101: 537–546.
21. Tomczuk K., Szczepaniak K., Demkowska-Kutrzepa M., Roczeń-Karczmarz M., Junkuszew A., Gruszecki T., Drozd L., Karpiński M., Studzińska M. Occurrence of internal parasites in cattle in various management systems in South-East Poland. *Med. Weter.* 2018; 74 (8): 501–506. <https://dx.doi.org/10.21521/mw.6105>.
22. Pilarczyk B., Balicka-Ramisz A., Kozak W., Ramisz A. Occurrence of endoparasites in heifers imported to Poland from the Netherlands. *Archiv Tierzucht.* 2009; 52(3): 265–271.
23. Kemper N., Henze C. Effects of pastures' re-wetting on endoparasites in cattle in northern Germany. *Vet. Parasitol.* 2009; 161: 302–306.
24. Agneessens J., Claerebout E., Dorny P., Borgsteede F. H. M., Vercruysse J. Nematode parasitism in adult dairy cows in Belgium. *Vet. Parasitol.* 2000; 90: 83–92.
25. Borgsteede F. H. M., Tibben J., Cornelissen J. B. W. J., Agneessens J., Gaasenbeek C. P. H. Nematode parasites of adult dairy cattle in the Netherlands. *Vet. Parasitol.* 2000; 89: 287–296.
26. Stancampiano L., Corradini D., Bulgarelli M., Micagni G., Battelli G. Parasites of the digestive tract in beef cattle imported from France to Italy. *Parassitologia.* 2007; 49: 101–106.
27. Armour J., Jennings F. W., Uguhart G. M. Inhibition of *Ostertagia* at the early fourth larval stage I. The seasonal incidence. *Res. Vet. Sci.* 2007; 232–237.

УДК 619:616.995.132

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-17-24

Результаты эпизоотологического и эпидемиологического мониторинга по токсокарозу на юге России

Керим Хасанович Болатчиев

Северо-Кавказская государственная академия, Карачаево-Черкесская Республика, 369015, г. Черкесск,
ул. Космонавтов, 100, e-mail: ker-bol@mail.ru

Поступила в редакцию: 29.09.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: изучение контаминации объектов окружающей среды и передачи токсокарозной инвазии в реализации риска заражения людей.

Материалы и методы. Для определения степени зараженности токсокарами собак на различных территориях юга России (Ростовская область, Краснодарский край, Республики Адыгея и Карачаево-Черкесия) были проведены исследования 481 пробы обезличенных фекалий собак за период с 2011 по 2015 гг. Пробы фекалий брали в весенне-летний период с территорий частных домовладений. Гельминтоовоскопические исследования фекалий проводили методом Фюллеборна и с применением насыщенного раствора азотнокислого натрия и эфир-формалиновым методом седиментации с применением концентраторов системы MiniParaser. Для подсчёта числа яиц токсокар в 1 г фекалий использовали камеру ВИГИС. С целью выявления специфических антител класса G к *Toxocara canis* за период 2011–2018 гг. проведена сероэпидемиологическая диагностика 5194 сывороток крови условно здорового населения юга России. В качестве диагностических тест-систем использованы реактивы «Токсокара-IgG-ИФА-БЕСТ». Постановку иммуноферментного анализа проводили согласно инструкции.

Результаты и обсуждение. При исследовании 481 пробы обезличенных фекалий собак на различных территориях юга России доля положительных проб составила в среднем 29,31%, при этом доля проб с яйцами *T. canis* колебалась от 6,0% в Краснодарском крае до 16,7% в Республике Адыгея. Яйца токсокар находили в 42,2% проб. Проведенный анализ показал наличие колебаний уровня заболеваемости населения токсокарозом от 1,33 в 2014 г. до 2,19 в 2018 г. на 100 тыс. Уровень серопозитивности обследованных лиц находился в пределах 19,5–40,9% в Ростовской области, 17,0–25,0% – в Астраханской области, 21,78–37,11% – в Краснодарском крае, 22,5–47,0% – в Республике Адыгея, 34,0–42,27% – в Карачаево-Черкесской Республике, 13,8% – в Чеченской Республике и 19,9% – в Республике Крым.

Ключевые слова: паразитозы, токсокароз, *Toxocara canis*, IgG-ИФА-БЕСТ.

Для цитирования: Болатчиев К. Х. Результаты эпизоотологического и эпидемиологического мониторинга по токсокарозу на юге России // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 17–24.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-17-24>

© Болатчиев К. Х.

The Results of Epizootological and Epidemiological Monitoring of Toxocarosis in the South of Russia

Kerim Kh. Bolatchiev

North Caucasus State Academy, Karachay-Cherkessia Republic, 369015, Cherkessk, st. Cosmonauts, 100,
e-mail: ker-bol@mail.ru

Received on: 29.09.2019; accepted for printing on: 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is to study the contamination of environmental objects and *Toxocara canis* transmission in the occurrence of the people's risk of becoming infected.

Materials and methods. 481 fecal samples of anonymous dogs were studied for the period from 2011 to 2015 in order to determine the rate of *Toxocara sp.* infection in dogs in various territories on the south of Russia (the Rostov Region, the Krasnodar Territory, the Republic of Adygea and Karachay-Cherkessia). Fecal samples were taken in the spring-summer time from the territories of private residences. Helminthovoscopic studies of fecal samples were carried out by the Fulleborn method using a saturated solution of sodium nitrate, and ether-formalin sedimentation method using concentrators of the MiniParasep system. To calculate the number of *Toxocara sp.* eggs in 1 g of feces, a VIGIS camera was used. Seroepidemiological diagnostics of 5194 blood serums of southern Russia population deemed to be healthy was carried out in order to identify specific class G antibodies to *T. canis* for 2011–2018. *Toxocara*-IgG-IFA-BEST reagents were used as diagnostic test systems. Enzyme immunoassay was performed according to the instructions.

Results and discussion. In the study of 481 samples of depersonalized feces of dogs in various territories of southern Russia, the proportion of positive samples averaged 29.31%, while the proportion of samples with *T. canis* eggs ranged from 6.0% in the Krasnodar Territory to 16.7% in the Republic of Adygea. *Toxocara sp.* eggs were found in 42.2% of samples. The analysis showed the fluctuations in the incidence of toxocarosis from 1.33 in 2014 to 2.19 in 2018 per 100 thousand. The seropositivity level of the examined individuals was in the range of 19.5–40.9% in the Rostov Region, 17.0–25.0% in the Astrakhan region, 21.78–37.11% in the Krasnodar Territory, 22.5–47.0% in the Republic of Adygea, 34.0–42.27% in the Karachay-Cherkess Republic, 13.8% in the Chechen Republic and 19.9% in the Republic of Crimea.

Keywords: parasitoses, toxocarosis, *Toxocara canis*, IgG-IFA-BEST.

For citation: Bolatchiev K. Kh. Results of epizootological and epidemiological monitoring of toxocarosis in the south of Russia. Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2019; 13 (4): 17–24.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-17-24>

Введение

Из заразной патологии паразитарные болезни на территории Российской Федерации входят в число наиболее распространенных после ОРВИ [9–13, 15, 16]. На необходимость усиления борьбы и профилактики паразитарных болезней указывают Постановление правительства Российской Федерации № 715 от 1 декабря 2004 г., решения Коллегий Роспотребнадзора (2007, 2010).

Все большее значение среди гельминтозов занимает токсокароз. В структуре паразитозов в Российской Федерации токсокароз занимает 6-е место, так как в последние годы зна-

чительно возрос процент выявления случаев этого заболевания за счет совершенствования и широкого внедрения в медицинскую практику методов иммунодиагностики. По мнению В. П. Сергиева и др. [16], распространенность токсокароза в связи с его динамизмом, а также сопряженностью с соматической патологией, существенно превосходит официально регистрируемые масштабы.

Несмотря на то, что токсокароз в Южном Федеральном округе (ЮФО) регистрируют реже, чем на других территориях, он заслуживает особого внимания в связи с высокой серопозитивностью населения региона, пораженностью данным гельминтозом собак

и высокой степенью контаминации яйцами *Toxocara canis* объектов окружающей среды. Широкому распространению токсокароза среди населения способствует эколого-гельминтологическое состояние среды обитания его возбудителя [17].

К ведущим факторам передачи этой инвазии человеку относятся почва, пища и вода, обсемененные возбудителями токсокароза. Особого внимания заслуживают собаки, популяция которых является источником возбудителя токсокароза. Проблеме роста числа домашних животных в настоящее время не уделяется достаточного внимания. Несоблюдение требований по содержанию собак, их бесконтрольный выгул, отсутствие дезинвазии их фекалий приводят к загрязнению возбудителем среды обитания человека, что значительно повышает риск его заражения. Загрязненная фекалиями животных внешняя среда становится путем передачи данной инвазии [1–6, 14].

Результаты последних исследований показали, что в 42–46% исследованных проб фекалий собак обнаруживают яйца *T. canis*. Число яиц гельминтов в 1 г фекалий собак может достигать 40 000 [16].

Определение степени риска заражения населения, параметров обсемененности объектов окружающей среды, включающих показатели лабораторного контроля почвы селитебных территорий, хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод канализации, лежат в основе социально-гигиенического мониторинга за паразитарными болезнями и разработки подходов к эпидемиологическому районированию территорий.

В связи с этим, является весьма актуальным и целесообразным осуществление экологического и иммунологического мониторинга за токсокарозом на юге Европейской части России.

Целью нашей работы было изучение контаминации объектов окружающей среды и передачи токсокарозной инвазии в реализации риска заражения людей.

Материалы и методы

Для определения степени зараженности токсокарами собак на различных территориях юга России (Ростовская область, Краснодарский край, Республик Адыгея и Карачае-

во-Черкесия) в 2011–2015 гг. были проведены исследования 481 пробы обезличенных фекалий собак.

Пробы фекалий брали в весенне-летний период с территорий частных домовладений. Гельминтоовоскопические исследования фекалий проводили методом Фюллеборна с применением насыщенного раствора азотнокислого натрия и эфир-формалиновым методом седиментации с применением концентраторов системы MiniParasep в соответствии с МУК 4.2.3145-13 «Лабораторная диагностика гельминтозов и протозоозов» и МУ 3.2.1043-01 «Профилактика токсокароза» [7, 8].

Для подсчета числа яиц токсокар в 1 г фекалий использовали камеру ВИГИС.

С целью выявления специфических антител класса G к *T. canis* за период 2011–2018 гг. проведена сероэпидемиологическая диагностика 5194 сывороток крови условно здорового населения Астраханской и Ростовской областей, Краснодарского края, Республик Карачаево-Черкесия, Адыгея, Крым и Чеченской Республики. В качестве диагностических тест-систем были использованы реактивы «Токсокара-IgG-ИФА-БЕСТ» производства ЗАО «Вектор-Бест». Постановку иммуноферментного анализа проводили согласно инструкции.

Результаты и обсуждение

При исследовании 481 пробы обезличенных фекалий собак на различных территориях юга России доля положительных проб составила в среднем 29,31%. Доля проб с яйцами *T. canis* колебалась от 6,0% в Краснодарском крае до 16,7% в Республике Адыгея (рис. 1).

Данный факт обусловлен эффективной предпродажной дегельминтизацией щенков домашних собак и плановой дегельминтизацией взрослых животных 3–4 раза в год.

В фекалиях собак яйца токсокар преобладали над остальными и составляли 42,2 %, являясь мощным фактором загрязнения почвы. Таким образом, собака должна рассцениваться как один из основных источников контаминации почвы яйцами токсокар, что не исключает ее роли в фекально-оральном механизме заражения человека. Ведущая роль в качестве источника токсокароза, по нашему мнению, принадлежит безнадзорным животным.

Широкое распространение токсокароза среди населения во многом зависит от эко-

лого-гельминтологического состояния среды обитания его возбудителя. К основной группе риска заражения относятся дети дошкольного возраста, в первую очередь, страдающие геофагией. С 1991 г. с введением официальной регистрации отмечен значительный рост уровня заболеваемости токсокарозом населения Российской Федерации, показатели которого колебались от 0,03 в 1991 г. (Информационный бюллетень, 1992 г.) до 2,19 на 100 тыс. насе-

ния в 2014 г. В 2018 г. этот показатель составил 1,33 на 100 тыс. населения. Проведенный анализ показал наличие колебаний уровня заболеваемости населения токсокарозом на 100 тыс. населения в различные годы (рис. 2).

Анализ заболеваемости населения Российской Федерации токсокарозом показал, что среднееголетний показатель заболеваемости за 13 лет (с 2004 по 2017 гг.) составил 2,0 на 100 тыс. населения.

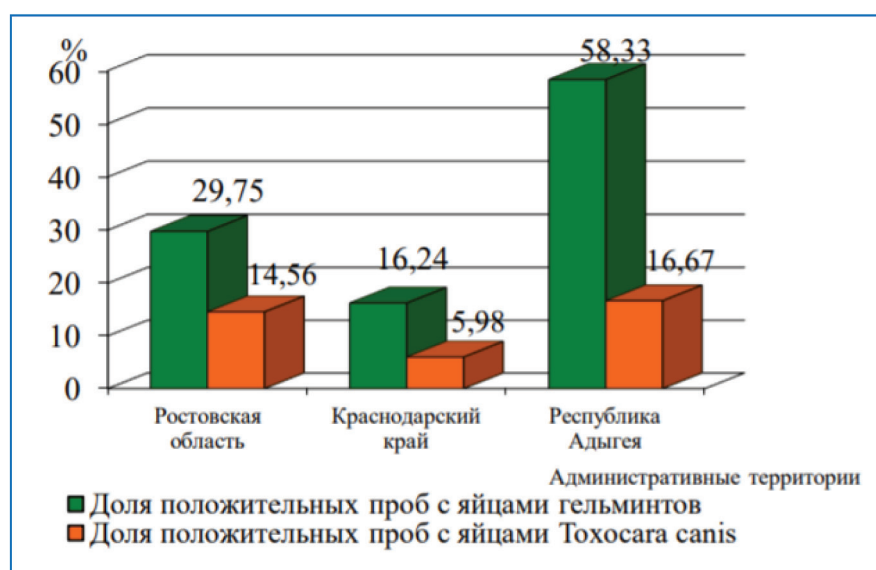


Рис. 1. Загрязненность яйцами *T. canis* фекалий собак на различных территориях юга России за период 2011–2015 гг.

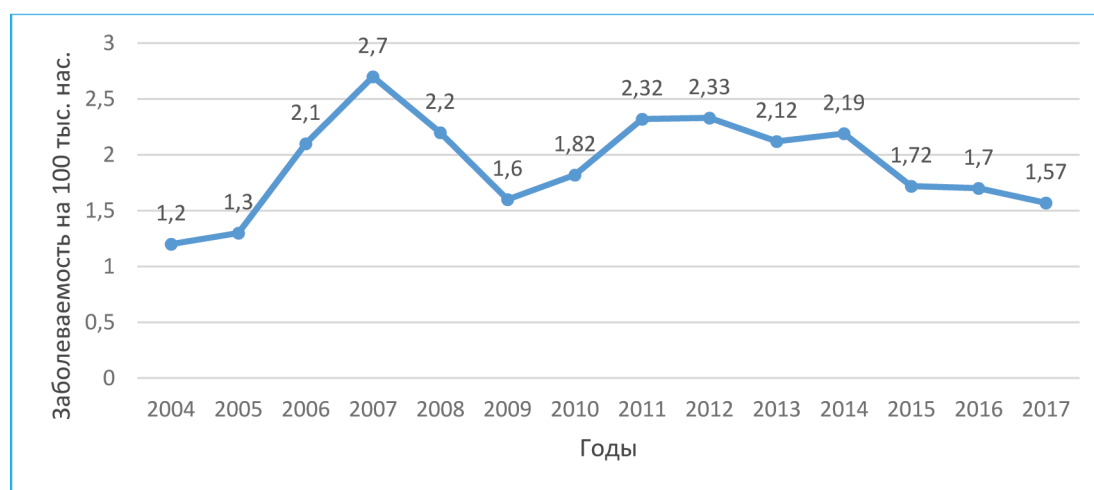


Рис. 2. Динамика заболеваемости населения Российской Федерации токсокарозом за 2004–2017 гг.

Анализ статистических данных по заболеваемости токсокарозом в субъектах РФ демонстрирует выраженную мозаичность, в том числе на территориях со сходными климатическими и ландшафтно-географическими условиями. В ряде субъектов РФ токсокароз практически не регистрируют на протяжении нескольких лет. Это связано не с благополучной санитарно-эпидемиологической обстановкой, а скорее, с неудовлетворительной клинической и лабораторной диагностикой этой инвазии.

Наиболее высокий уровень заболеваемости токсокарозом отмечен в субъектах Приволжского, Уральского и Сибирского федеральных округов, где имеет место превышение среднего федерального показателя в 2–3 раза и более.

Среднемноголетние показатели заболеваемости токсокарозом в ЮФО и СКФО за 2006–2017 гг. составили 0,66 и 1,0 на 100 тыс. населения, что соответственно в 1,5–2 раза ниже такового в целом по Российской Федерации, несмотря на высокую обсемененность возбудителем этого гельминтоза объектов среды обитания человека (почвы, сточных вод и их осадков на очистных со-

оружениях канализации) за счет значительной пораженности токсокарозом собак в округе и, как следствие, высокой серопревалентности населения региона.

О значительной доле серопозитивных лиц свидетельствуют результаты иммунологического обследования на наличие специфических антител к *T. canis* условно здорового населения юга России (рис. 3).

Уровень серопозитивности обследованных лиц находился в пределах 19,5–40,9% в Ростовской области, 17,0–25,0% – в Астраханской области, 21,78–37,11% – в Краснодарском крае, 22,5–47,0% – в Республике Адыгея, 34,0–42,27% – в Карачаево-Черкесской Республике, 13,8% – в Чеченской Республике и 19,9% – в Республике Крым.

Таким образом, свидетельством высокой степени контакта населения с возбудителем данного гельминтоза является показатель серопревалентности при учете многолетних суммарных показателей выявления специфических антител к возбудителю токсокароза, который в среднем колеблется от 13,8% в Чеченской Республике до 37,2% в Республике Адыгея (рис. 4).

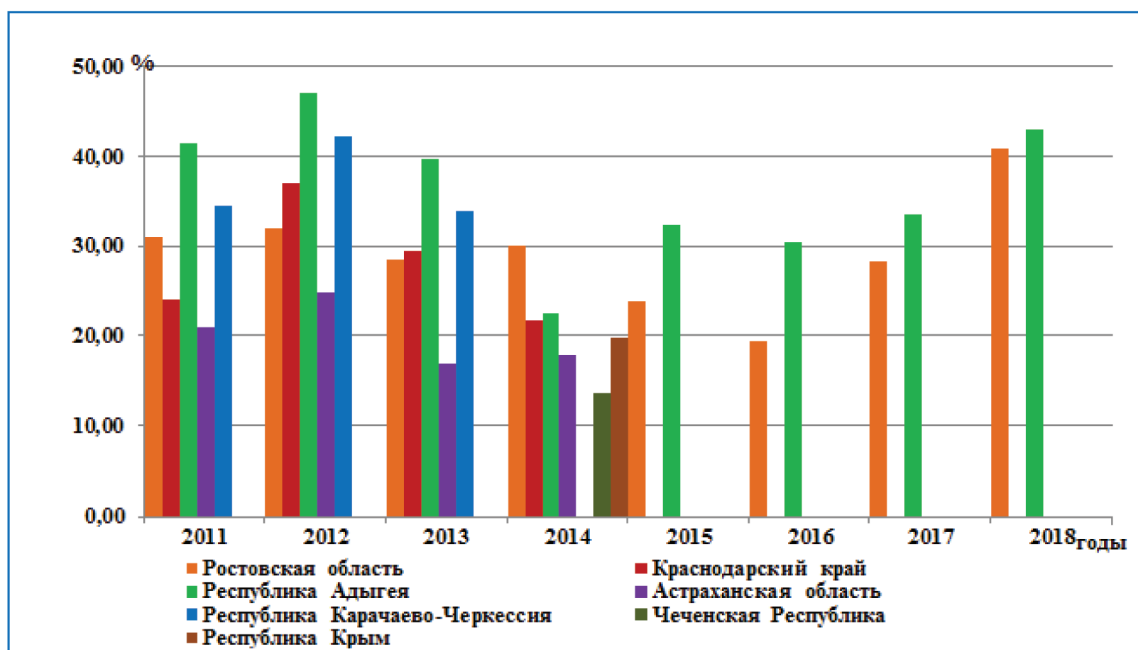


Рис. 3. Результаты сероэпидемиологического обследования условно здорового населения на наличие специфических антител к *T. canis* на некоторых территориях юга России за 2011–2018 гг.

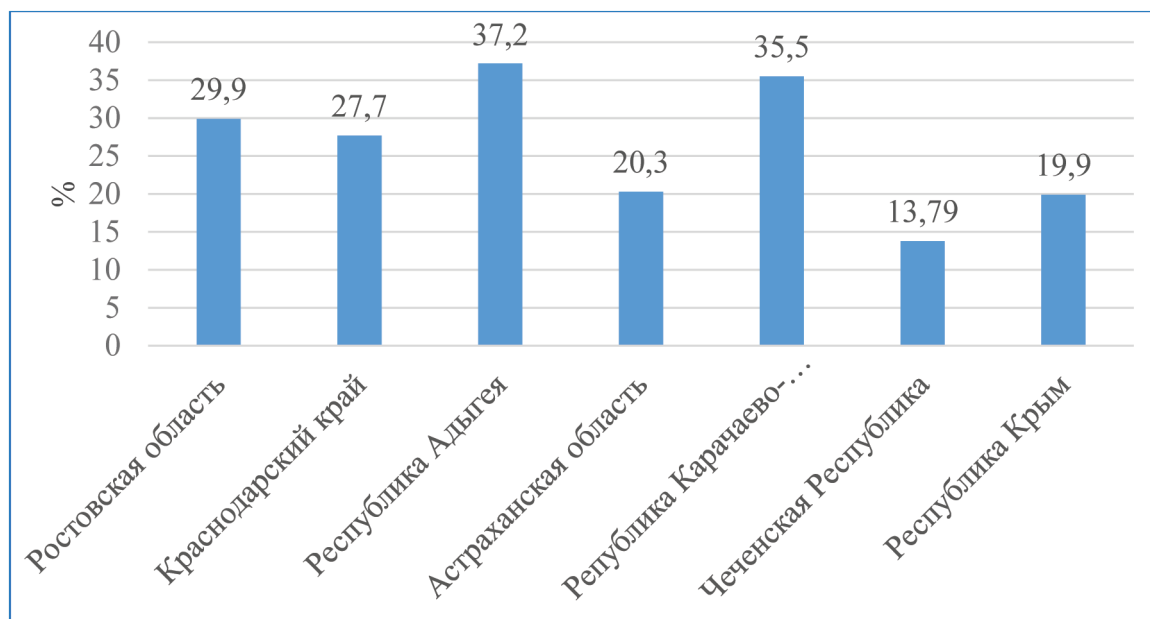


Рис. 4. Результаты серологического обследования условно здорового населения юга России на наличие специфических антител класса G к антигенам токсокар за 2011–2018 гг. (средняя многолетняя доля серопозитивных лиц)

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что истинный уровень заболеваемости населения существенно выше официально регистрируемого статистического. При этом определено, что данная инвазия до настоящего времени является трудно верифицируемым тканевым гельминтозом человека ввиду недостаточной изученности. Результаты представленных выше исследований дают возможность проведения донозологической диагностики этой инвазии.

Литература

1. Архипов И. А., Зейналов О. А., Кокорина Л. М. и др. Распространение гельминтозов собак и кошек в России с применением Празитела для борьбы с ними // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние или дикие животные. 2005. № 2. С. 26–30.
2. Архипов И. А. Антигельминтики: фармакология и применение. М., 2009. 406 с.
3. Васерин Ю. И., Осмоловский С. А., Хроменкова Е. П. и др. Токсокароз в условиях малого города юга России // Матер. докл. науч. конф. Всерос. общества гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2005. Вып. 6. С. 65–66.
4. Горохов В. В., Скира В. Н., Кленова И. Ф. и др. Эпизоотическая ситуация по основным гельминтозам Российской Федерации // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2011. Вып. 12. С. 137–142.
5. Горохов В. В., Самойловская Н. А., Пешков Р. А. Прогноз эпизоотической ситуации в Российской Федерации по основным гельминтозам на 2014 год // Российский паразитологический журнал. 2014. № 2. С. 32–33.
6. Горохов В. В., Самойловская Н. А., Успенский А. В. и др. Современная эпизоотическая ситуация и прогноз по основным гельминтозам животных в России на 2015 год // Российский паразитологический журнал. 2015. № 1. С. 41–45.
7. МУК 4.2.3145-13 «Лабораторная диагностика гельминтозов и протозоозов».
8. Профилактика паразитарных болезней. Профилактика токсокароза: методические указания МУ 3.2.1043-01. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. 10 с.

9. Онищенко Г. Г. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2000 году: Государственный доклад. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2001. 192 с.
10. Онищенко Г. Г. О мерах по усилению профилактики паразитарных болезней в России // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2003. № 3. С. 3–7.
11. Онищенко Г. Г. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2003 году: Государственный доклад. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2004. 239 с.
12. Онищенко Г. Г. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2004 году: Государственный доклад. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. 269 с.
13. Онищенко Г. Г. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2005 году: Государственный доклад. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. 303 с.
14. Пешков Р. А., Гузеева М. В. Контаминация почвы яйцами гельминтов в мегаполисе Москвы // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2008. Вып. 9. С. 376–378.
15. Романенко Н. А., Сергиев В. П. Эпидемиология паразитарных болезней. М.: Медицина, 2005. С. 256–260.
16. Сергиев В. П., Успенский А. В., Романенко Н. А. и др. Новые и возвращающиеся гельминтозы как потенциальный фактор социально-эпидемических осложнений в России // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2005. № 4. С. 6–8.
17. Хроменкова Е. П., Димидова Л. П., Упырев А. В. Пособие по санитарной паразитологии / под ред. Т. И. Твердохлебовой. Ростов-на-Дону: Дониэдат, 2015. 71 с.
2. Arkhipov I. A. Anthelmintics: pharmacology and application. M., 2009; 406. (In Russ.)
3. Vaserin Y. I., Osmolovsky S. A., Khromenkova E. P. et al. Toxocariasis in a small city in the south of Russia. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". M., 2005; 6: 65–66. (In Russ.)
4. Gorokhov V. V., Skira V. N., Klenova I. F. et al. Epizootic situation with main helminthoses in the Russian Federation. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". M., 2011; 12: 137–142. (In Russ.)
5. Gorokhov V. V., Samoilovskaya N. A., Peshkov R. A. Forecast of the epizootic situation in the Russian Federation by main helminth infections in 2014. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2014; 2: 32–33. (In Russ.)
6. Gorokhov V. V., Samoilovskaya N. A., Uspensky A. V. et al. Current epizootic situation and prognosis of the main animal helminthoses in Russia for 2015. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2015; 1: 41–45. (In Russ.)
7. MUK (methodology guidelines) 4.2.3145-13 Laboratory diagnosis of helminthiases and protozoa.
8. Prevention of parasitic diseases. Prevention of toxocariasis: methodology guidelines MU 3.2.1043-01. M.: Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Ministry of Health of Russia, 2001; 10 pg. (In Russ.)
9. Onishchenko G. G. About the sanitary-epidemiological situation in the Russian Federation in 2000: State report. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2001; 192. (In Russ.)
10. Onishchenko G. G. About the measures of intensification of the prevention of parasitic diseases in Russia. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases*. 2003; 3; 3–7. (In Russ.)
11. Onishchenko G. G. About the sanitary-epidemiological situation in the Russian

References

1. Arkhipov I. A., Zeynalov O. A., Kokorina L. M. et al. Spread of helminthoses of dogs and cats in Russia using Prazitel to combat them. *Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal. Melkiye domashniye ili dikiye zhivotnyye = Russian Journal of Veterinary. Small domestic or wild animals*. 2005; 2: 26–30. (In Russ.)

- Federation in 2003: State report. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2004; 239. (In Russ.)
12. Onishchenko G. G. About the sanitary-epidemiological situation in the Russian Federation in 2004: State report. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2005; 269. (In Russ.)
 13. Onishchenko G. G. About the sanitary-epidemiological situation in the Russian Federation in 2005: State report. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2006; 303. (In Russ.)
 14. Peshkov P. A., Guzeeva MV. Contamination of soil with helminth eggs in the megacity of Moscow. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". M., 2008; 9: 376–378. (In Russ.)
 15. Romanenko N. A., Sergiev V. P. Epidemiology of parasitic diseases. M.: Medicine, 2005; 256–260. (In Russ.)
 16. Sergiev V. P., Uspensky A. B., Romanenko H. A. et al. New and returning helminthiases as a potential factor in socio-epidemic complications in Russia. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni* = *Medical parasitology and parasitic diseases*. 2005; 4: 6–8. (In Russ.)
 17. Khromenkova E. P., Dimidova L. P., Upyrev A. V. Manual on sanitary parasitology. Ed. T. I. Tverdokhlebova. Rostov-on-Don: Donizdat, 2015; 71. (In Russ.)

УДК 619:614

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-25-31

Результаты санитарно-паразитологического мониторинга объектов окружающей среды для обеспечения биологической безопасности населения страны

Керим Хасанович Болатчиев

Северо-Кавказская государственная академия, Карачаево-Черкесская Республика, 369015, г. Черкесск, ул. Космонавтов, 100, e-mail: ker-bol@mail.ru

Поступила в редакцию: 29.09.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: на основании санитарно-паразитологического анализа состояния объектов окружающей среды на территории юга России разработать перечень профилактических мероприятий, направленных на улучшение паразитологической ситуации.

Материалы и методы. Работа выполнена в 2014–2016 гг. в Ростовском научно-исследовательском институте микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора. Для определения параметров нозологического профиля заразной патологии человека и животных в Южном федеральном округе, изучения роли паразитозов в патологии человека и животных, составления исходных данных для разработки региональной системы управления эпизоотическим проявлением эхинококкоза и токсокароза человека и животных проанализированы и подвергнуты статистической обработке результаты собственных исследований, полученные во время эпидемиологических и эпизоотологических экспериментов и материалы Управлений Роспотребнадзора по субъектам Южного федерального округа о паразитологической ситуации в районах и городах. В работе применен комплексный эпизоотологический подход с использованием гельминтологических исследований различных объектов внешней среды, отдельных методов современной прогностики. Проведен биомониторинг за эпидемиологически значимыми факторами передачи паразитозов на юге России.

Результаты и обсуждение. Разработанная структура эпизоотологической значимости объектов окружающей среды при паразитарных болезнях позволила в зависимости от структуры заболеваемости населения паразитами рационально планировать структуру эпидзначимых объектов окружающей среды, подлежащих отбору для санитарно-паразитологических исследований на конкретных территориях. Установлено, что сточные воды и их осадки остаются наиболее эпидемически значимыми объектами. В сточных водах до очистки на очистных сооружениях канализации Ростовской области выявлено в 2014–2016 гг. 71,4% жизнеспособных паразитарных агентов, в Республике Адыгея – 50%. На обеих территориях овозграмма выявляемых паразитарных патогенов была идентична, с преимущественным (более 50%) выявлением яиц токсокар. Далее по частоте выявляемости следуют определяемые в меньшей степени яйца аскарид, остриц, тениид, анкилостомид, дикроцелий и дифиллоботриид. Результаты проведенного санитарно-паразитологического мониторинга субстратов очистных сооружений канализации в 2018 г. показали, что доля положительных проб составила на территории Республики Адыгея 80,0% с ИИ 0,1–0,3 экз./л и Ростовской области – 55,6% с ИИ 0,1–0,2 экз./л. Пробы почвы и песка в 33,3% случаях были положительными; интенсивность обсеменения составила 8 экз./кг. На всех территориях спектр выявляемых возбудителей паразитозов в почве был практически идентичен: яйца токсокар, аскарид, остриц и др.

Ключевые слова: паразитозы, санитарно-паразитологические исследования, обсемененность, яйца, токсокары, аскариды, острицы, тенииды.

Для цитирования: Болатчиев К. Х. Результаты санитарно-паразитологического мониторинга объектов окружающей среды для обеспечения биологической безопасности населения страны // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 25–31. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-25-31>

© Болатчиев К. Х.

The Results of Sanitary-Parasitological Monitoring of Environmental Objects to Ensure the Biological Safety of the Country's Population

Kerim Kh. Bolatchiev

North Caucasus State Academy, Karachay-Cherkessia Republic, 369015, Cherkessk, st. Cosmonauts, 100,
e-mail: ker-bol@mail.ru

Received on: 29.09.2019; accepted for printing on: 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is to develop a list of preventive measures to improve the parasitological situation based on the sanitary-parasitological analysis of the environment in the south of Russia.

Materials and methods. The work was performed in 2014–2016 at the Rostov Research Institute of Microbiology and Parasitology of Rospotrebnadzor. There was an analysis performed, and statistical processing done, for the results of our own studies, which were received during the epidemiological and epizootological experiments and materials of the Rospotrebnadzor Directorates for the Southern Federal District entities on parasitological situation in the regions and cities in order to determine the parameters of a nosological profile of the infectious pathology of humans and animals in the Southern Federal District, study the role of parasitosis in the pathology of humans and animals and compile the initial data for the development of a regional system to control the epizootic manifestations of echinococcosis and toxocarosis in humans and animals. A comprehensive epizootological approach was applied using helminthological studies of various environmental objects and individual methods of modern prognostics. Biomonitoring for epidemiologically significant factors of the parasitosis transmission in the south of Russia was performed.

Results and discussion. The developed structure of the epidemiological significance of environmental objects in parasitic diseases made the possibility to rationally plan a structure of epidemiological environmental objects to be selected for sanitary and parasitological studies in specific territories depending on the structure of parasitosis incidence. It was identified that wastewater and its sludge are still the most epidemiologically significant objects. In 2014–2016, 71.4% of viable parasitic agents in the Rostov Region and 50% in the Republic of Adygea were detected in drainage water before being treated by sewage treatment plants. In both territories, the ovogram of the parasitic pathogens detected was identical with predominant (more than 50%) detection of *Toxocara* sp. eggs. Next, according to detection frequency, are less determined eggs of ascaris, pinworms, taeniidae, hookworms, dicrocoelium and tapeworms. The results of the sanitary-parasitological monitoring of the substrates of sewage treatment plants in 2018 showed that the proportion of positive samples in the Republic of Adygea was 80.0% with AI 0.1–0.3 ind./l and the Rostov Region – 55.6% with AI 0.1–0.2 ind./l. Soil and sand samples were positive in 33.3% of cases; the seeding rate was 8 ind./kg. In all territories, the spectrum of detected pathogens of parasitoses in the soil was almost identical: *Toxocara* sp. eggs, eggs of roundworms, pinworms, etc.

Keywords: parasitoses, sanitary-parasitological studies, contamination, eggs, *Toxocara* sp., roundworms, pinworms, taeniidae.

For citation: Bolatchiev K. Kh. Results of sanitary-parasitological monitoring of environmental objects to ensure the biological safety of the country's population. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal* = Russian Journal of Parasitology. 2019; 13 (4): 25–31.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-25-31>

Введение

Паразитарные болезни по-прежнему занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваемости животных и человека. В России ежегодно регистрируют около 1 млн. больных паразитарными болезнями. В мире по данным ВОЗ около 4,3 млрд. человек поражены паразитами [2–4].

Напряженная эпидемическая и эпизоотологическая обстановка по паразитарным болезням в России во многом зависит от эколого-паразитологического состояния среды обитания человека и животных, от наличия условий для риска новых заражений [7]. Мониторинг окружающей природной среды представляет собой комплексную систему наблюдений с це-

люю оценки и прогноза изменений отдельных ее компонентов под влиянием воздействий, предупреждение о создавшихся критических ситуациях, вредных или опасных для здоровья людей, животных и других живых организмов и их сообществ [6]. Охрана окружающей среды от загрязнения в том числе биологическим инвазионным материалом является одной из актуальных проблем современности [1].

При обосновании управляемых рисков заражения населения паразитарными болезнями наибольшее внимание должно быть уделено рациональной индикации возбудителей паразитозов в объектах окружающей среды. В санитарной паразитологии объектами исследования являются субстраты и элементы внешней среды, служащие факторами передачи при гельминтозах, индикаторами вероятности распространения возбудителей паразитарных болезней в среде обитания человека и возможного риска заражения населения.

Степень эпидзначимости различных объектов окружающей среды тесно связана с особенностями эпидпроцесса при паразитозах, в частности, со степенью важности объекта в механизме реализации риска заражения человека паразитами. Особая роль отводится месту, определенному для той или иной инвазии в эпидемиологической классификации, которым обусловлены пути передачи гельминтоза или протозооза человеку. В зависимости от классификации паразитоза выделяют эпидемиологически значимые объекты и субстраты окружающей среды, подлежащие санитарно-паразитологическому контролю как в рамках надзорных функций санэпидслужбы, так и в системе санитарно-паразитологического мониторинга.

Цель данной работы – на основании санитарно-паразитологического анализа состояния объектов окружающей среды на территории юга России разработать перечень профилактических мероприятий, направленных на улучшение паразитологической ситуации.

Материалы и методы

Работа выполнена в 2014–2016 гг. в Ростовском научно-исследовательском институте микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора.

Для определения параметров нозологического профиля заразной патологии человека и

животных в Южном федеральном округе, изучения роли паразитозов в патологии человека и животных, составления исходных данных для разработки региональной системы управления эпизоотическим проявлением эхинококкоза и токсокароза человека и животных проанализированы и подвергнуты статистической обработке результаты собственных исследований, полученные во время эпидемиологических и эпизоотологических экспериментов и материалы Управлений Роспотребнадзора по субъектам Южного федерального округа о паразитологической ситуации в районах и городах.

В работе применен комплексный эпизоотологический подход с использованием гельминтологических исследований, отдельных методов современной прогностики.

В качестве эпидемиологически значимых объектов для лабораторных санитарно-паразитологических исследований были выделены следующие.

При контактных гельминтозах:

- поверхности предметов обихода (в бассейнах и аквапарках, школьных и детских дошкольных образовательных учреждениях, учреждениях общественного питания и социального обслуживания);
- растениеводческая продукция;
- почва, песок зон отдыха и рекреации, школьных и дошкольных образовательных учреждений, территорий повышенной посещаемости населением;
- вода поверхностных водоемов, прибрежных зон морей, бассейнов и аквапарков;
- руки персонала вышеперечисленных учреждений.

При геогельминтозах:

- песок микроочагов геогельминтозов, зон отдыха и рекреации, школьных и дошкольных образовательных учреждений, селитебных зон повышенной посещаемости населением, площадок по выгулу домашних животных, почва;
- дикоросы, растениеводческая продукция;
- сточные воды, осадки сточных вод и удобрения на их основе;
- вода водоемов рекреационного использования и водоемов, приуроченных к выпуску сточных вод;

- руки персонала растениеводческих хозяйств, очистных сооружений канализации.

При биогельминтозах:

- пищевая продукция (рыба, мясо и продукция из них);
- сточные воды, осадки сточных вод и удобрения на их основе;
- навоз, животноводческие стоки и удобрения на их основе;
- почва мест выгула скота;
- промежуточные хозяева некоторых биогельминтов (пресноводные рачки, моллюски и пр.) при необходимости проведения специальных исследований.

При кишечных протозоозах:

- вода питьевая;
- вода поверхностных водоемов;
- вода бассейнов и аквапарков;
- вода прибрежных зон морей;
- пищевая растительная продукция;
- поверхности предметов обихода (в детских школьных и дошкольных образовательных учреждениях, бассейнах и аквапарках, учреждениях общественного питания и социального обслуживания);
- поверхности помещений по содержанию скота и руки персонала.

Проведен биомониторинг за эпидемиологически значимыми факторами передачи паразитозов на юге России.

Результаты и обсуждение

Разработанная нами структура эпидемиологической значимости объектов окружающей среды при паразитарных болезнях позволила в зависимости от структуры заболеваемости населения паразитами рационально планировать структуру эпидзначимых объектов окружающей человека среды, подлежащих отбору для санитарно-паразитологических исследований на конкретных территориях.

В зависимости от эпидемиологической классификации паразитозов определены приоритетные объекты исследований. Обеспечение приоритетности и обоснованности выбора объектов при исследовании позволит обеспечить качественную оценку безопасности объектов по паразитологическим показателям и повысить результативность и

качество санитарно-паразитологических исследований. Это будет способствовать снижению риска заражения населения паразитами и возможности управления этими рисками.

Исходя из степени эпидзначимости различных объектов окружающей среды нами разработан перечень первоочередных противоэпидемических и профилактических мероприятий, направленных на оздоровление эпидемической ситуации при различных группах гельминтозов (табл. 1).

Результаты санитарно-паразитологических исследований объектов окружающей среды на юге России показали неоднозначную степень потенциального риска влияния изученных факторов на здоровье населения. Сточные воды и их осадки остаются наиболее эпидемиологически значимыми объектами, что подтверждается не только уровнем обсемененности этих субстратов паразитарными патогенами, но и в большей степени долей выявленных среди них жизнеспособных яиц гельминтов. Так, в сточных водах до очистки на очистных сооружениях канализации Ростовской области выявлено в 2014–2016 гг. 71,4% жизнеспособных паразитарных агентов, в Республике Адыгея – 50%. На обеих территориях овограмма выявляемых паразитарных патогенов была идентична с преимущественным (более 50%) выявлением яиц токсокар. Далее по частоте выявляемости следуют определяемые в меньшей степени яйца аскарид, остриц, онкосферы тениид, яйца анкилостомид, дикроцелий, дифиллоботриид.

Результаты исследования входящих на ОСК сточных вод дают возможность оценить обсемененность их с точки зрения дальнейшего попадания в стоки, проходящие технологический процесс очистки. Кроме того, видовой состав выявляемых возбудителей паразитозов может ориентировочно отражать ситуацию по заболеваемости населения кишечными паразитами, а также пораженность животных кишечными гельминтами, возбудители которых попадают в сточные воды, поступающие на очистку, как с фекально-хозяйственными стоками, так и с ливневыми (поверхностный сток с селитебных территорий).

Результаты проведенного санитарно-паразитологического мониторинга субстратов очистных сооружений канализации на территории Ростовской области и Республики Ады-

Таблица 1

**Перечень первоочередных противоэпидемических и профилактических мероприятий,
направленных на оздоровление эпидемической ситуации при различных группах гельминтозов**

	Противоэпидемические мероприятия		Профилактические мероприятия	
	Санитарно-гигиенические и дезинвазионные мероприятия, воздействие на факторы передачи (обеззараживание фекалий больных и паразитоносителей, дезинвазия навоза и навозных стоков и пр.)	Эпидебследование очага при выявлении случаев кишечной инвазии	Санитарно-паразитологический контроль в детских учреждениях, организациях общественного питания, контроль за качеством питьевой воды и воды поверхностных водоемов	Охрана водоемов от загрязнения сточными водами и поверхностным стоком. Организация оптимально-экологичной технологии содержания животных
Протозоозы				
Геогельминтозы	Санитарно-паразитологический мониторинг эпидемических объектов окружающей среды	Контроль за безопасностью пищевой и растительной продукции; лабораторный контроль качества почвы; дезинвазия почвы, нечистот; недопустимость применения фекалий в качестве удобрений	Предупреждение загрязнения яйцами гельминтов почвы, выращиваемых на ней овощей, фруктов, ягод, столовой зелени, а также блюд из них	Санитарно-паразитологический контроль за безопасностью растительной продукции, качеством воды, источников водоснабжения; за дезинвазией сточных вод, осадков сточных вод, в том числе применяемых для орошения и удобрения
Контактные (контагиозные) гельминтозы	Предупреждение загрязнения яйцами гельминтов объектов окружающей среды	Осуществление дезинвазионных мероприятий	Контроль обсемененности возбудителями контактных гельминтозов поверхностей предметов обихода и прочих эпидемических объектов	Дезинвазия эпидемических объектов
Биогельминтозы	Предупреждение загрязнения яйцами гельминтов объектов окружающей среды	Осуществление дезинвазионных мероприятий. Контроль качества воды поверхностных водных объектов по паразитологическим показателям; контроль пищевой продукции (мясо и мясная продукция, рыба и др. гидробионты)	Организация технологичной постоянной дезинвазии сточных вод и их осадков	Анализ результатов санитарно-паразитологических исследований эпидемических объектов внешней среды; контроль численности гидробионтов, промежуточных хозяев биогельминтов, оценка их пораженности

гея в 2018 г. показали, что доля положительных проб входящих на очистные сооружения канализации сточных вод составила 67,8% (на территории Республики Адыгея – 80,0% и Ростовской области – 55,6%). В Ростовской области интенсивность контаминации яйцами гельминтов сточных вод, поступающих на очистные сооружения, колебалась от 0,1 до 0,2 экз./л, Республики Адыгея – 0,1–0,3 экз./л (яйца аскарид, токсокар, остриц, дифиллобтриид, дикроцелий, тениид).

На изученных очистных сооружениях канализации (ОСК) обнаружены положительные пробы сточных вод после очистки с интенсивностью контаминации 1–2 экз./10 л и их осадков с интенсивностью контаминации 5–10 экз./кг. В подсушенных осадках сточных вод не выявлены личинки и куколки синантропных мух.

Почва – один из основных компонентов окружающей среды, который имеет большое значение в распространении паразитарных инвазий. В пробах почвы и песка, кроме выявления яиц гельминтов и цист патогенных кишечных простейших, проводили исследования на наличие личинок и куколок синантропных мух. На всех территориях спектр выявляемых возбудителей паразитозов в почве был идентичен: яйца токсокар, аскарид, остриц и др.

При гео- и контактных гельминтозах установлена приуроченность наибольшей эпидемиологической значимости почвы на территориях селитебных зон в населенных пунктах, детских дошкольных учреждениях. Пробы почвы, песка на этих территориях в 33,3% случаях были положительными, интенсивность обсеменения составила в среднем 8 экз./кг. Установлена преимущественная выявляемость в почве обследованных территорий яиц токсокар, что свидетельствует о высокой эпидемиологической значимости почвы в подержании потенциального риска заражения людей геогельминтами.

Учитывая несомненную значимость возбудителя токсокароза в патологии человека, можно сделать вывод об эпидемиологической опасности почвы. Среди исследованных проб почвы установлены положительные пробы с интенсивностью контаминации в среднем по территориям Республики Адыгея и Ростовской области от 5 до 10 экз./кг.

Существенную роль в оценке активности эпидемического процесса при паразитозах играют объекты окружающей среды, способствующие реализации риска заражения населения паразитарными болезнями. Значимыми являются результаты наблюдений за качеством воды поверхностных водных объектов. На территории Ростовской области и Республики Адыгея пробы воды отбирали на участках рек, приуроченных к сбросу сточных вод – условно загрязненных паразитарными агентами, и в зонах рекреации – условно чистых. С целью выявления влияния очистных сооружений канализации на загрязнение водоемов зонально участки сброса сточных вод были разделены на: место сброса сточных вод, 500 м выше места сброса сточных вод, 500 м ниже места сброса сточных вод.

При анализе результатов санитарно-паразитологических исследований воды водоемов в местах выпуска сточных вод с ОСК установлено, что экстенсивный показатель контаминации воды водоемов возбудителями паразитозов в точках наблюдения составил в среднем 11,1% в месте выпуска в Ростовской области.

В Республике Адыгея положительные пробы не выявлены. В воде открытых поверхностных водоемов обнаружены пробы с содержанием нежизнеспособных яиц гельминтов, интенсивность контаминации которых составила 1–2 экз./25 л. При санитарно-паразитологическом исследовании в Республике проб объектов окружающей среды (сточные воды и их осадки, почва, песок, вода питьевого назначения, вода открытых поверхностных водоемов) обнаружены пробы с жизнеспособными яйцами гельминтов: 1 проба сточной воды после очистки на ОСК г. Адыгейска, 1 проба осадка сточных вод на ОСК г. Майкопа, 1 проба почвы в п. Яблоновский Республики Адыгея.

В пробах воды питьевого назначения положительных проб не выявлено. Результаты исследований почвы, сточных вод и их осадков, воды открытых поверхностных водоемов на территории Ростовской области, Республики Адыгея, Карачаево-Черкесии подтвердили эпидемиологическую значимость основных факторов передачи паразитозов – сточных вод и их осадков.

Литература

1. Малышева Н. С. Экологический мониторинг и профилактика паразитарных болезней в Центрально-Черноземной зоне Российской Федерации: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Курск, 2006. 44 с.
2. Методы санитарно-паразитологических исследований: методические указания МУ 4.2.2661-10. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 63 с.
3. Онищенко Г. Г. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2010 году: Государственный доклад. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 431 с.
4. Онищенко Г. Г. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2011 году: Государственный доклад. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. 316 с.
5. Онищенко Г. Г. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2012 году: Государственный доклад. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2013. 176 с.
6. Реймерс Н. Ф., Яблоков А. В. Словарь терминов и понятий, связанных с охраной живой природы. М.: Наука, 1982. 144 с.
7. Романенко Н.А., Падченко И.К., Чебышев Н.В. Санитарная паразитология. М.: Медицина, 2000. 320 с.

References

1. Malysheva N. S. Ecological monitoring and prevention of parasitic diseases in the Central Black Earth zone of the Russian Federation: abstract of the thesis. ... Doctor of Biological Science. Kursk, 2006; 44. (In Russ.)
2. Methods of sanitary-parasitological studies: methodological guidelines MU 4.2.2661-10. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2011; 63. (In Russ.)
3. Onishchenko G. G. About the sanitary-epidemiological situation in the Russian Federation in 2010: State report. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2011; 431. (In Russ.)
4. Onishchenko G. G. About the sanitary-epidemiological situation in the Russian Federation in 2011: State report. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2012; 316. (In Russ.)
5. Onishchenko G. G. About the sanitary-epidemiological situation in the Russian Federation in 2012: State report. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2013; 176. (In Russ.)
6. Reimers N. F., Yablokov A. V. Glossary of terms and concepts related to the protection of wildlife. M.: Science, 1982; 144. (In Russ.)
7. Romanenko N. A., Padchenko I. K., Chebyshev H. B. Sanitary parasitology. M.: Medicine, 2000; 320. (In Russ.)

УДК 619:616.993.192

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-32-36

Эпизоотологический мониторинг трипаносомозов и пироплазмидозов животных

Христофис Георгиу

Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко РАН (ФНЦ ВИЭВ РАН), Россия, 109428, Москва, Рязанский просп., 24, корп. 1;
e-mail: vlad_belimenko@mail.ru

Поступила в редакцию: 21.10.2019; принята в печать: 11.11.2019

Аннотация

Проанализированы данные литературы по трипаносомозам и пироплазмидозам животных. Протозойные болезни животных широко распространены в Российской Федерации и могут наносить существенный экономический ущерб. В настоящее время для диагностики протозойных болезней животных применяют различные методы: микроскопические, серологические и молекулярно-биологические. Для успешной диагностики следует комбинировать различные методы. Перед эпизоотологами стоят следующие задачи: постоянный контроль эпизоотического состояния по наиболее распространенным экономически значимым протозойным болезням животных; разработка и внедрение эффективных препаратов нового поколения для диагностики, терапии и профилактики протозоозов на основе достижений молекулярной биологии, генной инженерии и клеточной биотехнологии; скрининг химиотерапевтических препаратов для санации организма от возбудителя; изучение биоценотических взаимоотношений между паразитическими простейшими разных систематических групп; изучение генетических основ антигенной изменчивости патогенных простейших; развитие иммуногенетических исследований у животных с целью отбора их популяций, устойчивых к протозойным болезням; изучение биологии возбудителей малоизученных протозоозов.

Ключевые слова: протозойные болезни, трипаносомозы, случная болезнь, пироплазмидозы.

Для цитирования: Георгиу Х. Эпизоотологический мониторинг трипаносомозов и пироплазмидозов животных // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 32–36. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-32-36>

© Георгиу Х.

Epizootological Monitoring of Trypanosomosis and Piroplasmidosis in Animals

Christophis Georgiou

All-Russia Skryabin and Kovalenko Scientific and Research Institute of Experimental Veterinary of the Russian Academy of Sciences (FNC VIEV RAN), 24 Ryazanskiy prosp., Bldg. 1, Moscow, 109428, Russia, e-mail: vlad_belimenko@mail.ru

Received on: 21.10.2019; accepted for printing on: 11.11.2019

Abstract

The literature in trypanosomosis and piroplasmidosis in animals was analyzed. Protozoal diseases of animals are widely spread in the Russian Federation and may cause substantial economic damage. The diagnostics of protozoal diseases now uses various methods – microscopic, serological and molecular-biological. Different methods should be used in combination for successful diagnostics. Protozoologists are faced with the following tasks: continuous monitoring of the epizootic condition for the prevailing and economically significant protozoal diseases of animals; development and implementation of most

advanced effective drugs for diagnostics, therapy and prevention of protozoal diseases based on molecular biology, genetic engineering and cell biotechnology achievements; chemotherapeutic screening to treat parasite carriers' body from the disease agent; study of biocenotic relations among endamebas of various systemic groups; studying genetic make-ups of an antigenic shift of pathogenic protozoa; development of immunogenetic studies of animals to select their protozoal disease-resistant populations; study of biology of the understudied protozoal diseases.

Keywords: protozoal diseases, trypanosomosis, dourine, piroplasmidosis.

For citation: Georgiou Ch. Epizootological monitoring of trypanosomosis and piroplasmidosis in animals. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 32–36.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-32-36>

Несмотря на то, что болезни животных, вызываемые простейшими, детально изучены, разработаны методы диагностики, лечения, меры борьбы и профилактики, их и в настоящее время регистрируют на территориях разных стран и континентов и причиняют немалый ущерб. Суммарные экономические потери от анаплазмоза и бабезиоза только в странах Латинской Америки, по оценкам независимых экспертов, составляют не менее 1,5 млрд. долларов США. Кровепаразитарные болезни широко распространены и в странах Юго-Восточной Азии, где ежегодно болеют от 10 до 67 млн. животных.

Остается напряженной обстановка по случной болезни однокопытных. Удельный вес этой болезни в общей инфекционной и паразитарной патологии лошадей в нашей стране составляет около 47%. По данным Международного Эпизоотического Бюро (МЭБ), неблагополучны по случной болезни лошадей Ботсвана, Лесото, Намибия, ЮАР, Эфиопия, Китай, Иран, Пакистан, Киргизия, Узбекистан, в Европе – Италия. В последние годы в России в 16 административных образованиях отмечены случаи случной болезни.

С 1996 г. в ВИЭВ функционирует референтная лаборатория МЭБ по случной болезни лошадей. Существует большая необходимость международной стандартизации и гармонизации реакции связывания компонента для диагностики случной болезни лошадей с целью выявления больных животных как на национальном уровне, так и при международных перевозках лошадей. Таким образом, результаты проведенных испытаний исключают возможность возникновения эксцессов при международной племпродаже

и транспортировке лошадей из-за различия и чувствительности используемых трипаносомных диагностикумов.

Перед наукой по проблеме трипаносомозов на данном этапе стоят три задачи: усовершенствовать серологическую диагностику случной болезни. Для этого в лаборатории протозоологии ВИЭВ разработаны метод иммуноферментного анализа (ИФА) и реакция непрямой гемагглютинации, которые выявляют больше больных животных, чем применяемая в настоящее время РДСК и РСК; методы дифференциальной диагностики трипаносомозов лошадей.

В нашей стране регистрируют две болезни лошадей трипаносомной природы – случная болезнь и, в меньшей степени, сурра, возбудителем которой является трипаносома *Trypanosoma evansi*; продолжаются работы по выделению новых штаммов *T. equiperdum* и *T. evansi*, так как в настоящее время для приготовления антигенов используют штаммы, выделенные 40–50 и более лет назад [8–14].

Бабезиоз крупного рогатого скота регистрируют на территориях 8 субъектов федерации. Применение серологических методов диагностики позволяет своевременно выявлять большое число больных животных [2, 5, 7].

Пироплазмидозы лошадей отмечают в Ставропольском и Краснодарском краях, Ростовской области, республиках Калмыкия, Татарстан, Бурятия, Воронежской, Курской, Рязанской, Саратовской областях. За последние 30 лет в связи со значительным сокращением поголовья лошадей, уменьшилось число пироплазمو- и нутталлионосителей. Меньшие физические нагрузки повысили резистентность

организма лошадей, что привело к бессимптомной или слабо выраженной клинической форме проявления пироплазмидозов. Достоверный диагноз поэтому стал возможен лишь при использовании серологических методов исследования. Пироплазмо- и нутталлионотительство стало препятствием спортивному и культурному обмену, продаже племенных лошадей в зарубежные страны, так как в большинстве из них с 1970 г. введены ограничения на ввоз животных-паразитоносителей [4, 6].

Бабезиоз собак постоянно регистрируют на территории Российской Федерации. Причем, большую часть случаев заболевания собак отмечают непосредственно в городской черте. Собаки чаще всего заболевают бабезиозом после нападения клещей в городских парках и скверах, и даже во дворах. Этому способствовало формирование в тот же период биотопов иксодовых клещей на территории городов. Применение серологических методов диагностики позволяет выявлять большое число носителей среди собак [1].

Анаплазмоз крупного рогатого скота в последние годы зарегистрирован в 27 регионах, в частности в Брянской, Смоленской, Калужской, Тверской, Рязанской, Владимирской, Московской, Пензенской, Оренбургской, Ульяновской, Курганской, Новосибирской, Калининградской областях, Республике Башкирия, Алтайском крае. Беспокойство вызывает распространение заболевания за пределы ранее неблагополучных хозяйств, что свидетельствует об увеличении численности зараженных возбудителем клещей и расселении их на новых территориях. С появлением этого заболевания на новых территориях возникают трудности с постановкой диагноза, что в последующем ведет к несвоевременному принятию мер по лечению животных и ликвидации очагов болезни. С 1995 г. серологические методы диагностики анаплазмоза рогатого скота, разработанные в ВИЭВ, проводят в более чем 40 республиканских, краевых и областных ветеринарных лабораториях России [3, 4].

Для мониторинга болезней животных и человека широко применяют картографический метод, который позволяет изучать закономерности пространственного размещения объектов исследования и отдельные аспекты развития эпизоотий болезней на

определенной территории путем составления и использования нозологических карт, которые можно рассматривать в качестве способа исследования, применяя в ретроспективе и в прогнозировании.

Благодаря геоинформационным системам (ГИС) преодолеваются основные недостатки обычных карт (статичность данных и ограниченность емкости бумаги как носителя информации), обеспечивается расширение масштаба и детализации данных.

Эпизоотологическая ГИС — это информационная система, позволяющая проводить сбор, хранение и анализ эпизоотологической информации с возможностью её отображения на географических картах, и составления отчетности по заданным параметрам. Использование ГИС позволяет более полно изучать закономерности эпизоотического процесса и географию болезней животных и человека, и на основе этого совершенствовать методологию эпизоотологического анализа как в глубокой длительной ретроспективе, так и в небольших временных интервалах. Базы данных ГИС позволяют на основании итоговых отчетов ветеринарных и медицинских научных организаций и надзорных органов проводить текущий и ретроспективный мониторинг эпизоотической и эпидемиологической ситуации.

ГИС является идеальным инструментом анализа рисков и мониторинга природно-очаговых паразитарных болезней животных и человека. В отличие от обычных эпизоотических карт с ограниченными возможностями заполнения легенды данными и отражения динамики процесса в пространстве и времени, ГИС позволяют в неограниченном объеме собирать, обрабатывать, моделировать и анализировать данные в зависимости от решаемой задачи, а также отображать их на экране монитора или на бумажном носителе. При этом возможно отображение карты в различных масштабах и в виде отдельных частей (от карты государства в целом до небольшого локального биотопа) и различных слоев карты (например, очаги болезней и их лоймопотенциал).

Использование геоинформационных систем (ГИС) как метода для риск-ориентированного мониторинга антропоозоонозных цестодозов дает возможность создание модели многоуровневой платфор-

мы, которая позволяет решить широкий спектр задач в области борьбы с этими заболеваниями. Современные ГИС-инструменты реализуют методы геоинформатики, используя мощные программно-аппаратные средства: географические Web-серверы открытого доступа, инструменты сложного многофакторного пространственного анализа, устройства для формирования точнейших электронных и подготовки высококачественных бумажных карт.

Полнофункциональные ГИС содержат полный набор средств геопространственной обработки, включая сбор данных, их интеграцию, хранение, автоматическую обработку, редактирование, создание и поддержку топологии, пространственный анализ, связь с системой управления базами данных (СУБД), визуализацию и создание твердых копий любой картографической информации.

В заключение необходимо остановиться на задачах, которые стоят перед протозоологами. Это: постоянный контроль эпизоотического состояния по наиболее распространенным экономически значимым протозойным болезням животных; разработка и внедрение эффективных препаратов нового поколения для диагностики, терапии и профилактики протозоозов на основе достижений молекулярной биологии, геномной инженерии и клеточной биотехнологии; скрининг химиотерапевтических препаратов для санации организма паразитоносителей от возбудителя; изучение биоценологических взаимоотношений между паразитическими простейшими разных систематических групп; изучение генетических основ антигенной изменчивости патогенных простейших; развитие иммуногенетических исследований у животных с целью отбора их популяций, устойчивых к протозойным болезням; изучение биологии возбудителей малоизученных протозоозов.

Литература

1. Ахмадов Н. А., Георгиу Х., Белименко В. В., Давладов Х. О. Серологические исследования анаплазмоза крупного рогатого скота в Таджикистане // Доклады ТАСХН. 2012. № 2. С. 52–54.
2. Белименко В. В. Протозойные болезни домашних животных. М.: Инфра-М, 2016. 176 с. <https://doi.org/10.12737/17436>
3. Василевич Ф. И., Георгиу Х., Белименко В. В., Гулюкин М. И. Практическое руководство по борьбе с кровепаразитарными болезнями домашних животных. Москва: ЗооВетКнига, 2015. 86 с.
4. Георгиу Х. Сравнительная оценка серологических тестов (РДСК, РНГА и ИФА) для диагностики анаплазмоза рогатого скота и нутталлиоза лошадей: дис. ... д-ра биол. наук. Москва, 1997. 56 с.
5. Георгиу Х. Диагностика пироплазмидозов крупного рогатого скота // Труды ВИЭВ. 2010. Т. 76. С. 138–142.
6. Георгиу Х. Получение высокоактивных и высокоспецифических противобабезийных сывороток крупного рогатого скота // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2014. № 2. С. 14–15.
7. Георгиу Х. Получение высокоактивных и высокоспецифических противобабезийных антигенов крупного рогатого скота // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2014. № 4. С. 22–23.
8. Георгиу Х. Трипаносомные положительные и отрицательные сыворотки лошадей // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2015. № 2. С. 30–31.
9. Георгиу Х., Петровский В. В., Малышев С. Н. ELISA-тест – чувствительный и специфичный метод диагностики нутталлионосительства у лошадей // Ветеринария. 1990. № 12. С. 36–38.
10. Георгиу Х., Белименко В. В., Самойловская Н. А. Паразитарные болезни животных из Списка МЭБ. Монография. Москва: Инфра-М, 2016. 88 с.
11. Гулюкин М. И., Заблоцкий В. Т., Белименко В. В., Христиановский П. И., Саруханян А. Р. Кровепаразитарные болезни домашних животных. Атлас. М.: ЗооВетКнига, 2013. 110 с.
12. Заблоцкий В. Т., Георгиу Х. Сравнительное испытание трипаносомных антигенов, используемых в мире для диагностики случной болезни лошадей // Материалы IX Московского международного ветеринарного конгресса. М., 2001. С. 37–38.
13. Косминков Н. Е., Лайпанов Б. К., Домацкий В. Н., Белименко В. В. Паразитология и паразитарные болезни сельскохозяйственных животных. М.: Инфра-М, 1916. 176 с.
14. Ломакина Н. Ф., Георгиу Х., Заблоцкий В. Т., Гулюкин М. И., Тюрейтер Л. Изучение гено-

ма возбудителей трипаносомозов лошадей (T. equiperdum и T. evansi) // Ветеринария. 2013. № 3. С. 29–33.

References

1. Akhmadov N. A., Georgiou Ch., Belimenko V. V., Davladov H. O. Serologic examinations of bovine anaplasmosis in Tajikistan. *Reports of the TASHN (Tajik Academy of Agricultural Sciences)*. 2012; 2: 52–54. (In Russ.)
2. Belimenko V. V. Protozoan diseases of domestic animals. M.: Infra-M, 2016; 176. <https://doi.org/10.12737/17436> (In Russ.)
3. Vasilevich F. I., Georgiou Ch., Belimenko V. V., Gulyukin M. I. Practice guide on control of blood protozoan diseases in domestic animals. Moscow: ZooVetBook, 2015; 86. (In Russ.)
4. Georgiou Ch. Comparative evaluation of serologic tests (PCFT, IHT and EIA) for diagnostics of bovine anaplasmosis and nuttalliosis: Thesis. ... by Doctor of Biological Sciences. Moscow, 1997; 56 (In Russ.)
5. Georgiou Ch. Diagnostics of bovine piroplasmosis. *Trudy Vserossiyskogo instituta eksperimental'noy veterinarii = Proceedings of the All-Russia Institute of Experimental Veterinary*. 2010; 76: 138–142. (In Russ.)
6. Georgiou Ch. Obtaining multiactive and high avid anti-babesia bovine serums. *Rossiyskiy veterinarniy zhurnal. Sel'skokhozyaystvennyye zhivotnyye = Russian Journal of Veterinary. Livestock animals*. 2014; 2: 14–15. (In Russ.)
7. Georgiou Ch. Obtaining multiactive and high avid anti-babesia bovine antigens. *Rossiyskiy veterinarniy zhurnal. Sel'skokhozyaystvennyye zhivotnyye = Russian Journal of Veterinary. Livestock animals*. 2014; 4: 22–23. (In Russ.)
8. Georgiou Ch. Trypanosomic positive/negative horse serums. *Rossiyskiy veterinarniy zhurnal. Sel'skokhozyaystvennyye zhivotnyye = Russian Journal of Veterinary. Livestock animals*. 2015; 2: 30–31. (In Russ.)
9. Georgiou Ch., Petrovskiy V. V., Malyshev S. N. ELISA test is a sensitive diagnostic method for the nuttalliosis carrier state. *Veterinariya = Veterinary Science*. 1990; 12: 36–38. (In Russ.)
10. Georgiou Ch., Belimenko V. V., Samoylovskaya N. A. Animal parasitic disease from the International Epizootic Bureau list. Monography. Moscow: Infra-M, 2016; 88. (In Russ.)
11. Gulyukin M. I., Zablotskiy V. T., Belimenko V. V., Khristianovskiy P. I., Sarukhanyan A. R. Blood protozoan diseases of domestic animals. Atlas. M.: ZooVetBook, 2013; 110. (In Russ.)
12. Zablotskiy V. T., Georgiou Ch. Comparative test of trypanosomic antigens used worldwide for dourine diagnostics. *Materialy IX Moskovskogo mezhdunarodnogo veterinarnogo kongressa = Materials of the IX Moscow International Veterinary Congress*. M., 2001; 37–38. (In Russ.)
13. Kosminkov N. E., Laypanov B. K., Domatsky V. N., Belimenko V. V. Parasitology and parasitic diseases of livestock. M.: Infra-M, 1916; 176. (In Russ.)
14. Lomakina N. F., Georgiou Ch., Zablotskiy V. T., Gulyukin M. I., Tureiter L. Genome study of trypanosomosis agents (T. equiperdum and T. evansi). *Veterinariya = Veterinary Science*. 2013; 3: 29–33. (In Russ.)

УДК 619.616.995.132

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-37-42

Распространение и сезонная динамика токсокароза у собак в Республике Таджикистан

Мархабо Узаковна Каюмова¹, Самардин Партоевич Алиев¹,
Рустам Абдусаматович Турсунов^{1,2}, Махмадали Сайфович Талабов²,
Сайфиддин Сайтоджович Каримов³, Мохира Убайдуллоевна Ассоева⁴

¹Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины, Таджикистан, 734025, г. Душанбе, ул. Шевченко, 61, e-mail: markhabo_kayumova@mail.ru

²Таджикский национальный университет, Таджикистан, 734025, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17, e-mail: m.talabov@mail.ru

³Республиканский центр по профилактике и борьбе с СПИД, Таджикистан, 734018, г. Душанбе, ул. Дехоти, 48, e-mail: saif64@mail.ru

⁴Таджикский аграрный университет им. Шириншо Шотемура, Таджикистан, 734017, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146, e-mail: mohira_au@mail.ru

Поступила в редакцию: 27.07.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: изучить распространение и сезонную динамику токсокароза среди домашних и служебных собак в Республике Таджикистан.

Материалы и методы. Для изучения периода максимального инвазирования токсокарами и сезонной динамики токсокароза проводили ежемесячный учет собак с диагнозом на токсокароз с сентября 2016 по февраль 2019 гг. как в популяции домашних, так и служебных собак. Всего было исследовано 70 собак, из них 41 служебная и 29 домашних собак. Исследовано 334 проб фекалий служебных и 221 – домашних собак методом флотации по Фюллеборну.

Результаты и обсуждение. В 75 (22,3%) пробах фекалий служебных собак из 336 исследованных обнаружены яйца токсокар, а в 221 пробе фекалий домашних собак яйца токсокар обнаружены в 28 (12,6%). Токсокароз у домашних собак регистрировали в течение всего года. В 2017 г. наибольшая инвазированность собак токсокарами установлена в зимний (28,5%) и летний (29,6%) периоды, в 2018 г. – в летний (38,0%) и весенний (31,8%), в 2019 г. – в весенний (28,5%) период. Заболеваемость токсокарами среди служебных и собак, принадлежащих питомникам различных учреждений, приходится на возрастную группу 4–8 лет. Собаки младшего возраста были заражены токсокарами в меньшей степени.

Ключевые слова: распространение, зараженность, сезонная динамика, токсокароз, *Toxocara canis*, собаки.

Для цитирования: Каюмова М. У., Алиев С. П., Турсунов Р. А., Талабов М. С., Каримов С. С., Ассоева М. У. Распространение и сезонная динамика токсокароза у собак в Республике Таджикистан // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 37–42. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-37-42>

© Каюмова М. У., Алиев С. П., Турсунов Р. А., Талабов М. С., Каримов С. С., Ассоева М. У.

Spread and Seasonal Dynamics of Toxocarosis in Dogs in the Republic of Tajikistan

Marhabo U. Kayumova¹, Samardin P. Aliyev¹,
Rustam A. Tursunov^{1,2}, Mahmadali S. Talabov²,
Sayfiddin S. Karimov³, Mohira U. Assoyeva⁴

¹Tajik Research Institute of Preventive Medicine, 61 Shevchenko Str., Dushanbe, 734025, Tajikistan, e-mail: markhabo_kayumova@mail.ru

²Tajik National University, Tajikistan, 17 Rudaki pr., Dushanbe, 734025, e-mail: m.talabov@mail.ru

³Republican Center for AIDS Prevention and Control, Tajikistan, 48 Dehoti Str., Dushanbe, 734018, e-mail: saif64@mail.ru

⁴Shirinsho Shotemur Tajik Agrarian University, Tajikistan, 146 Rudaki pr., Dushanbe, 734017, e-mail: mohira_au@mail.ru

Received on: 27.07.2019; accepted for printing on: 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is to study the spread and seasonal dynamics of toxocarosis in domestic and police dogs in the Republic of Tajikistan.

Materials and methods. In order to study the period of maximum *Toxocara* sp. infection and seasonal dynamics of toxocarosis, monthly records were kept for dogs diagnosed with toxocarosis in a population of both domestic and police dogs from September 2016 to February 2019. We examined 70 dogs, of these 41 were police dogs and 29 were domestic dogs. 334 fecal specimens of police dogs and 221 fecal specimens of domestic dogs were examined by the Fulleborn flotation method.

Results and discussion. 75 (22.3%) fecal specimens of police dogs from 336 fecal specimens studied were found to have *Toxocara* sp. eggs, and *Toxocara* sp. eggs were found in 28 (12.6%) fecal specimens of domestic dogs from 221 dogs studied. *Toxocarosis* in domestic dogs was reported throughout the year. The maximum *Toxocara* sp. infection in dogs was established in winter (28.5%) and summer (29.6%) 2017, and in summer (38.0%) and spring (31.8%) 2018, and in spring (28.5%) 2019. *Toxocara* sp. occurrence in police dogs and dogs belonging to breeding kennels of various institutions accounts for 4–8 age group. Dogs of younger age were infected with *Toxocara* sp. to a lesser degree.

Keywords: spread, infection rate, seasonal dynamics, toxocarosis, *Toxocara canis*, dogs.

For citation: Kayumova M. U., Aliyev S. P., Tursunov R. A., Talabov M. S., Karimov S. S., Assoyeva M. U. Spread and seasonal dynamics of toxocarosis in dogs in the Republic of Tajikistan. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 37–42. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-37-42>

Введение

Токсокароз – зоонозное паразитарное заболевание, вызванное паразитированием круглых червей и характеризующееся поражением внутренних органов. Заболеванию наиболее подвержены многие плотоядные животные, питающиеся преимущественно мясом. Токсокарозная инвазия у собак (*Toxocara canis*) и кошек (*T. cati*) стоит на первом месте по частоте выявления по сравнению с другими кишечными гельминтозами [7, 10, 14].

Токсокароз среди собак является одной из основных проблем служебного собаководства [9, 11].

Токсокароз у плотоядных животных регистрируют во многих странах. Средняя пораженность собак на разных континентах составляет от 15 до 93%; в популяции кошек экстенсивность этой инвазии варьируют от 15 до 45% [2, 8].

Токсокароз представляет актуальную проблему не только в ветеринарии, но и в медицине, что связано с недопущением риска распространения этого гельминтоза среди людей. Риск заражения людей возбудителем токсокароза увеличивается при высоких показателях загрязненности почвы яйцами токсокар и наличия домашнего животного (кошки, собаки)

в доме. Человек заражается через пищу с частичками почвы, содержащей инвазионные яйца токсокар, при контакте с животными, на чьей шерсти также могут находиться яйца *T. canis* и *T. cati*.

По данным ВОЗ во всех странах мира отмечается рост пораженности псовых токсокарами, что составляет 63–90%, а у молодых животных достигает 100% [6]. Например, самка *T. canis* откладывает в сутки 200.000–400.000 яиц. Из 1 г фекалий молодого животного можно выделить 10.000–15.000 яиц. Миллионы яиц с фекалиями животных попадают в окружающую среду, обуславливая высокий риск заражения токсокарами [15].

Цель исследования – изучить распространение и сезонную динамику токсокароза среди домашних и служебных собак в условиях Республики Таджикистан.

Материалы и методы

Исследования проводили в популяции домашних собак, принадлежащих частным владельцам и служебных собак, относящихся к питомникам госучреждений Республики Таджикистан. Служебные собаки были предоставлены кинологическими центрами Агентства по контролю за наркотиками при Президенте Республики Таджикистан, Министерства внутренних дел Республики Таджикистан и Таможенного комитета при Правительстве Республики Таджикистан.

Для изучения периода максимального инвазирования и сезонной динамики проводили ежемесячный учет собак с диагнозом на токсокароз с сентября 2016 г. по февраль 2019 г.

как в популяции домашних, так и служебных собак. Всего было исследовано 70 собак, из них 41 служебных и 29 домашних собак.

Проведено исследование 334 проб фекалий от служебных и 221 – от домашних собак методом флотации по Фюллеборну.

Полученные результаты исследований обработаны статистически.

Результаты и обсуждение

В 75 (22,3%) пробах фекалий служебных собак из 336 исследованных обнаружены яйца токсокар, а в 221 пробе фекалий домашних собак яйца токсокар обнаружены в 28 (12,6%).

Установлена зависимость зараженности собак токсокарами от возраста (табл. 1). Так, в наибольшей степени заражены токсокарами служебные и домашние собаки в возрасте 4–8 лет. Щенки и собаки в возрасте до 1 года заражены токсокарами в меньшей степени.

В Республике Таджикистан токсокароз у домашних и служебных собак регистрировали в течение всего года. В 2017 г. наибольшая инвазированность домашних собак токсокарами установлена в зимний (28,5%) и летний (29,6%) периоды, в 2018 г. – в летний (38,1%) и весенний (31,8%), в 2019 г. – в весенний (28,5%) период.

Анализ полученных нами результатов подтверждает данные литературы о том, что токсокароз у собак имеет широкое распространение. На территории Российской Федерации зарегистрировано 89 видов гельминтов, паразитирующих у собак, из которых 35 видов могут паразитировать и у человека; среди них нематоды *T. canis* [1, 3–5, 12, 13].

Таблица 1

Зараженность токсокарами домашних и служебных собак в зависимости от возраста в Республике Таджикистан (по данным исследования фекалий)

Возраст	Домашние собаки			Служебные собаки		
	Обследовано собак	Из них заражено	Процент зараженности	Обследовано собак	Из них заражено	Процент зараженности
До 6 мес.	2	1	50,0	0	0	0
От 6 до 12 мес.	3	1	33,3	0	0	0
1–3 года	4	1	25,0	7	2	28,5
4–6 лет	11	4	36,3	15	6	40,0
7–8 лет	9	2	22,2	19	8	42,1
Всего	29	9	31,0	41	16	39,0

Таблица 2

**Сезонная динамика инвазированности токсокарами служебных и домашних собак в 2016–2019 гг.
в Республике Таджикистан (по данным исследования фекалий)**

Сезон года	Домашние собаки			Служебные собаки		
	Обследовано собак	Из них заражено	Процент зараженности	Обследовано собак	Из них заражено	Процент зараженности
2016 г.						
Зима	22	3	13,6	16	3	18,7
Осень	21	6	28,5	17	2	11,7
2017 г.						
Зима	21	6	28,5	17	3	17,6
Весна	23	4	17,4	16	3	18,7
Лето	27	8	29,6	19	3	15,7
Осень	27	6	22,2	21	5	23,8
2018 г.						
Зима	27	6	22,2	11	1	9,1
Весна	22	7	31,8	17	2	11,7
Лето	21	8	38,0	13	1	7,7
Осень	27	6	22,2	11	1	9,1
2019 г.						
Зима	26	4	15,3	11	1	9,1
Весна	21	6	28,5	17	1	5,8
Лето	27	2	7,4	19	1	5,2
Осень	24	3	12,5	16	1	6,2
Всего	336	75	22,3	221	28	12,6

Заключение

Таким образом, в Республике Таджикистан установлена высокая зараженность токсокарами домашних и служебных собак во все сезоны года. Заболеваемость токсокарами среди служебных и собак, принадлежащих питомникам различных учреждений, приходится на возрастную группу 4–8 лет. Собаки младшего возраста заражены токсокарами в меньшей степени.

Литература

- Березина Е. С., Лобкис Д. В., Старостина О. Ю. Распространение токсокароза в популяциях домашних плотоядных и человека на территории России // Ветеринарная патология. 2011. № 3. С. 113–117.
- Васильева В. А. Токсокароз и токсамидоз плотоядных животных // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2011. С. 97–98.
- Горохов В. В., Скира В. Н., Кленова И. Ф. и др. Эпизоотическая ситуация по основным гельминтозам в Российской Федерации // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2011. № 12. С. 137–142.
- Ерофеева В. В., Пухляко В. П. Эпидемиологическая обстановка по токсокарозу в Российской Федерации // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2014. № 4. С. 31–36.
- Клеусова Н. А., Ларина Н. П., Полетаева Т. Г., Чистякова Н. С. Эпизоотологическая ситуация по токсокарозу на территории г. Читы // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2018. № 4. С. 35–39.
- Контроль и профилактика геогельминтозов в странах Европейского Региона ВОЗ. Копенгаген, 2017. 186 с.
- Курносова О. П., Одоевская И. М., Петкова С., Дильчева В. Распространение токсокарозной инвазии у домашних собак и кошек в городских условиях // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2018. № 4. С. 100–104.

8. Малышева Н. С., Самофалова Н. А., Григорьев Д. Г., Вагин Н. А., Елизаров А. С., Гладких К. А., Шуйкина Э. Е. Проблема токсокароза в современных условиях и совершенствование подходов к его профилактике // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. 2013. № 1 (25). С. 18–24.
9. Мусаев М. Х., Курочкина К. Г., Махиев Б. М. Зараженность собак гельминтами в г. Махачкале // Российский паразитологический журнал. 2012. № 3. С. 22–24.
10. Написанова Л. А., Жданова О. Б., Окулова И. И., Ашихмин С. П., Березина Ю. А., Часовских О. В. Токсокароз пушных зверей и домашних плотоядных, гематологические показатели // Российский паразитологический журнал. 2016. № 2 (36). С. 210–216.
11. Никулин П. И., Ромашов Б. В. Гельминты домашних плотоядных Воронежской области // Российский паразитологический журнал. 2011. № 1. С. 32–39.
12. Панова О. А., Гламаздин И. Г. Широкое распространение токсокароза среди популяции бездомных собак // Матер. докл. Всерос. научно-практ. конф. «Молодежная наука 2014: технологии, инновации». Пермь, 2014. С. 227–230.
13. Пешков Р. А. Эпизоотические аспекты токсокароза – опасного зооноза, в мегаполисе Москвы // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2010. Вып. 11. С. 361–363.
14. Фархутдинова А. Ф. Эпизоотология токсокароза собак в Чувашской Республике // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 31–1. С. 142–144.
15. Holland C. V. Knowledge gaps in the epidemiology of Toxocara: the enigma remains. *Parasitology*. 2017; 144 (1): 81–94.
3. Gorokhov V. V., Skira V. N., Klenova I. F. et al. Epizootic situation with main helminthoses in the Russian Federation. *Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»* = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences “Theory and practice of protection from parasitic diseases”. M., 2011; 97–98. (In Russ.)
4. Erofeeva V. V., Pukhlyanko V. P. Epidemiologic situation with toxocarosis in the Russian Federation. *Vestnik Rossiyskogo universiteta družby narodov. Seriya. Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti* = *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series. Ecology and Life Safety*. 2014; 4: 31–36. (In Russ.)
5. Kleusova N. A., Larina N. P., Poletayeva T. G., Chistyakova N. S. Epizootic situation with toxocarosis in the territory of Chita. *Sibirskiy meditsynskiy zhurnal* = *Journal of Siberian Medical Sciences (Irkutsk)*. 2018; 4: 35–39. (In Russ.)
6. Geohelminthosis control and prevention in countries of the WHO European Region. Copenhagen, 2017; 186.
7. Kurnosova O. P., Odoyevskaya I. M., Petkova S., Dilcheva V. Spread of Toxocara infestation in domestic dogs and cats in urban settings. *Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta* = *Bulletin of the Russian State Medical University*. 2018; 4: 100–104. (In Russ.)
8. Malysheva N. S., Samofalova N. A., Grigoryev D. G., Vagin N. A., Elizarov A. S., Gladkikh K. A., Shuykina E. E. Toxocarosis issue under present-day conditions and development of approaches to its prevention. *Bulletin: electronic scientific journal of the Kursk State University*. 2013; 1 (25): 18–24 (In Russ.)
9. Musayev M. H., Kurochkina K. G., Makhiyev B. M. Helminthosis in dogs in the city of Makhachkala. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal* = *Russian Journal of Parasitology*. 2012; 3: 22–24. (In Russ.)
10. Napisanova L. A., Zhdanova O. B., Okulova I. I., Ashikhmin S. P., Berезина Yu. A., Chasovskikh O. V. Toxocarosis of fur-bearing animals and domestic carnivores, hematological factors. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal* = *Russian Journal of Parasitology*. 2016; 2: 210–216. (In Russ.)

References

1. Berezina E. S., Lobkis D. V., Starostina O. Yu. Toxocarosis spread in populations of domestic carnivores and humans in Russia. *Veterinarnaya patologiya* = *Veterinary Pathology*. 2011; 3: 113–117. (In Russ.)
2. Vasilyeva V. A. Toxocarosis and toxascaridosis in carnivores. *Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»* = Materials of the

11. Nikulin P. I., Romashov B. V. Helminths of domestic carnivores from the Voronezh Region. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2011; 1: 32–39. (in Russ.)
12. Panova O. A., Glamazdin I. G. Wide spread of toxocariasis in a homeless dog population. Mater. dokl. Vseros. nauchno-prakt. konf. «Molodezhnaya nauka 2014: Tekhnologii, innovatsii» = Report matters of the All-Russia Research and Practice Conference – Youth Science 2014: Technologies and Innovations. Perm, 2014; 227–230. (In Russ.)
13. Peshkov R. A. Epizootic aspects of toxocariasis – dangerous zoonosis in the megacity of Moscow. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences “Theory and practice of protection from parasitic diseases”. 2010; 11: 361–363 (In Russ.)
14. Farkhutdinova A. F. Epizootology of toxocarosis in dogs in the Chuvash Republic. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = News of the Orenburg State Agrarian University*. 2011; 31–1: 142–144. (In Russ.)
15. Holland C. V. Knowledge gaps in the epidemiology of Toxocara: the enigma remains. *Parasitology*. 2017; 144 (1): 81–94.

УДК 619:576.894

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-43-55

Обзор наземных моллюсков как промежуточных хозяев гельминтов и разнообразие последних

Юлия Юрьевна Масалкова

Витебский государственный медицинский университет, 210009, Республика Беларусь, г. Витебск, пр-т Фрунзе, 27, e-mail: masalkovayulia@mail.ru

Поступила в редакцию: 30.05.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: анализ и обобщение литературных данных в отношении наземных моллюсков – промежуточных хозяев гельминтов позвоночных животных.

Материалы и методы. Проведен анализ литературных данных о распространении гельминтов позвоночных животных среди видов наземных моллюсков, выступающих в качестве их промежуточных хозяев.

Результаты и обсуждение. Представлен литературный обзор видов гельминтов, обнаруженных в наземных моллюсках разных регионов мира и Республики Беларусь. Выдвинуто аргументированное предположение о более 40 видах наземных моллюсков Республики Беларусь как потенциальных промежуточных хозяев 30 и более видов гельминтов.

Ключевые слова: гельминты, наземные моллюски, промежуточные хозяева, разнообразие, Республика Беларусь.

Для цитирования: Масалкова Ю. Ю. Обзор наземных моллюсков как промежуточных хозяев гельминтов и разнообразие последних // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 43–55.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-43-55>

© Масалкова Ю. Ю.

Overview of Terrestrial Mollusks as Intermediate Hosts for Helminths and the Diversity of the Latter

Yuliya Y. Masalkova

Vitebsk State Medical University, 210009, Republic of Belarus, Vitebsk, 27 Frunze Ave., e-mail: masalkovayulia@mail.ru

Received on: 30.05.2019; accepted for printing on: 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is to analyze and synthesize literature data on terrestrial mollusks, intermediate hosts of helminths of vertebrates.

Materials and methods. An analysis of the literature data on the distribution of helminths of vertebrates among species of terrestrial mollusks acting as their intermediate hosts was performed.

Results and discussion. A literature review of helminth species found in terrestrial mollusks from different regions of the world and the Republic of Belarus is presented. A reasoned assumption has been put forward about more than 40 species of terrestrial mollusks of the Republic of Belarus as potential intermediate hosts of 30 or more species of helminths.

Keywords: helminths, terrestrial mollusks, intermediate hosts, diversity, Republic of Belarus.

For citation: Masalkova Yu. Yu. Overview of terrestrial mollusks as intermediate hosts of helminths and the diversity of the latter. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 43–55.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-43-55>

Подробные исследования фауны наземных моллюсков Беларуси, активно проводившиеся в нашей стране в последние годы [29, 42, 43], подготовило благоприятную почву для начала их изучения в качестве промежуточных хозяев гельминтов, прежде всего трематод. Хорошо известно, что многие гельминты, паразитирующие в наземных моллюсках на промежуточных стадиях жизненных циклов, являются возбудителями опасных заболеваний разных систематических групп млекопитающих (хищных, копытных и т. д.), птиц и человека, оказывают деструктивное влияние на их популяции.

Сложность жизненных циклов гельминтов, трудоемкость процесса их идентификации на стадии партениты, множественные противоречия в отношении вопросов систематики, ограниченный доступ к зарубежной информации, и прежде всего, необходимость скорейшего решения конкретных задач, стоящих перед экономикой на каждом этапе ее развития (повышение эффективности сельского, охотничьего хозяйства, в том числе и за счет снижения заболеваемости гельминтозами), определили направленность абсолютного большинства исследований на половозрелых стадиях (марит) гельминтов, паразитирующих у позвоночных животных. В последнее время широкое распространение приобретают молекулярно-генетические исследования для видовой идентификации паразитов, уточнения их систематического положения [4–6, 23, 24]. Тем не менее, для успешной борьбы с паразитическими червями и грамотной профилактики гельминтозов необходимо знать циклы развития наиболее опасных и распространенных гельминтов, их потенциальных хозяев в том или ином регионе.

Наземные моллюски, в отличие от водных [2, 11, 21, 44, 66], в качестве объекта паразитологических исследований на территории Республики Беларусь не получили достаточного внимания, хотя единичные публикации в отношении данного вопроса имеются [9, 47–49]. Очевидна актуальность подробного исследования особенностей циркуляции в естественных и синантропных биоценозах страны гельминтов, использующих наземных моллюсков в качестве промежуточных хозяев. Знание циклов развития гельминтов на территории республики (прежде всего, на стадии партениты), изучение паразито-хозяйинных отношений необходимо для восполнения пробелов в структуре гельминтофауны страны и всего мира. Это будет способствовать повышению эффективности мероприятий по борьбе с паразитарными болезнями домашних и диких позвоночных.

Цель работы – анализ и обобщение литературных данных в отношении наземных моллюсков – промежуточных хозяев гельминтов позвоночных животных как основы для исследований в данном направлении на территории Республики Беларусь.

Подробный анализ литературных материалов свидетельствует о достаточной проработанности данного вопроса в мире и на сопредельных территориях в частности. На территории Украины в указанном направлении хорошо известны работы В. И. Здун [25–27], В. В. Корнюшина и др. [41], V. V. Tkach [74], Н. И. Исковой [30], Э. Н. Король [32–40], на территории Польши – Т. Rojmanska [71], Soltys A. [73], Urban E., Ramisz A. [75], в Болгарии – Panayotova-Pencheva M. S. [70], Ivanova E. S. et al. [67], в условиях Казахстана – Е. В. Гвоздева, Т. Н. Соболевой [14, 15], В. Я. Пани-

на, Г. Х. Ксембаевой [57], В. Я. Панина [58, 59], на территории Узбекистана – А. Э. Кучбоева и др. [45], Д. А. Азимова [1], в Армении – Э. А. Давтяна [17, 18], С. О. Мовсисяна [54], С. О. Мовсисяна и др. [51, 52], Г. А. Бояхчяна [10], Д. М. Давудова [19], в Грузии – L. Murvanidze [69].

На территории России данное направление нашло свое отражение в работах Т. А. Гинецинской [16], Э. А. Давтяна [17, 18], В. Н. Озерской [55], К. В. Галактионова, А. А. Добровольского [13], Ю. Ф. Петрова и др. [60] и др. Причем большее внимание получили роды *Protostrongylus* и *Mullerius*, а также *D. lanceatum*.

К настоящему времени актуальность приобрели молекулярно-генетические исследования гельминтов [6, 23].

Наземные моллюски в качестве хозяев нематод активно исследуются в Германии, Франции, Англии, Словении, США, Австралии, Африке [72], что позволяет говорить о 7 семействах нематод Agfidae, Alloionematidae, Angiostomatidae, Cosmocercidae, Diplogasteridae, Mermithidae and Rhabditidae, представители которых способны паразитировать в указанной группе наземных беспозвоночных.

К настоящему времени описано более 25 000 видов нематод, из которых 4000 – морские свободноживущие нематоды, 6000 – наземные свободноживущие нематоды, 12 000 – паразитические нематоды позвоночных и 3500 – паразитические нематоды беспозвоночных [68].

По литературным данным в Украине у позвоночных паразитирует 61 вид гельминтов (43 вида трематод, 2 – цестод и 16 – нематод), в жизненных циклах которых участвуют наземные моллюски [30]. Из них к настоящему времени 32 вида (24 вида трематод, 3 – цестод, 5 – нематод) зарегистрированы у наземных моллюсков в качестве промежуточных хозяев: *Brachylaima fulvum* (Dujardin, 1843), *B. fuscum* (Rud., 1819), *B. mesostoma* (Rud., 1803), *B. recurvum* (Dujardin, 1845), *Brachylaima* spp., *Leucochloridium paradoxum* (Carus, 1835), *L. perturbatum* (Pojmanska, 1969), *Leucochloridium* sp., *Urogonimus macrostomus* (Rud., 1803), *U. cardis* (Yamaguti, 1939), *Urogonimus* sp., *Pseudo-leucochloridium soricis* (Sołtys, 1952), *Asymphiodora* sp., *Dicrocoelium dendriticum* (Rud., 1819), *Brachylecithum* sp. (americanum?), *Brachyleci-*

thum sp. (Korol, 2000), *Brachylecithum* sp., *Conspicuum popovi* (Kassimov, 1952), *Cercaria* sp. (Кузьмович, 2006), *Dicrocoeliidae* gen.sp., *Plagioglyphis* sp., *Opisthioglyphis ranae* (Frölich, 1781), *Tamerlania zarydnyi* (Skrjabin, 1924), *Davainea proglottina* (Davaine, 1860), *Markewitchella bonini* (Megnin, 1899), *Monocercus arionis* (Siebold, 1850), *Protostrongylus rufescens* (Leuckart, 1865), *P. tauricus* (Schulz et Kadenazii, 1949), *Protostrongylus* spp., *Cystocaulus ocreatus* (Railliet et Henry, 1907), *Muellerius capillaris* (Müller, 1889) [40]. Общая зараженность наземных моллюсков составила 8,86% при участии в распространении инвазии 44 видов. Предварительные результаты изучения фауны нематод моллюсков Крыма показали, что уровень их зараженности (21%) значительно выше обычно наблюдаемого в Центральной Европе (менее 5%) [12].

На территории Узбекистана в качестве промежуточных хозяев ряда видов трематод отмечены наземные моллюски родов *Helix* (*B. fuscus* (Rud., 1891)), *Helicella* (*B. fuscus* (Rud., 1891)), *Tanaisia zarudnyi* (Skrjabin, 1924)), *Bradybaena* (*D. lanceatum* (Rudolphi, 1819), *B. fuscus* (Rud., 1891), *Eurytrema pancreaticum* (GiardetBillet, 1892)), *Succinea* (*L. macrostomum* (Rudolphi, 1802)) [64]. У видов *Cochlicopa lubrica*, *Vertigo pusilla* обнаружено паразитирование *L. macrostomum* (Rudolphi, 1802), у видов *Vallonia costata*, *Pupilla muscorum* – *Hasstilesia ovis* (Orloff, Erschof et Badanin, 1937), а в качестве промежуточных хозяев *Brachylecithum papebejani* (Skrjabin et Udenzev, 1930) – семейство Zonitidae.

Отдельного внимания требует возбудитель дикроцелиоза – одного из опаснейших гельминтозов млекопитающих. Дикроцелиогенные биотопы чаще всего размещены на сухих возвышенных участках пастбищ лесостепной и степной зон – на склонах оврагов, в зарослях кустарников и нагромождениях камней, в кочках несъеденных скотом растений. Эти биотопы заселены наземными моллюсками – промежуточными хозяевами ланцетовидного сосальщика. На окраинах опасных пастбищ встречаются муравейники, заселенные муравьями – дополнительными хозяевами возбудителя дикроцелиоза [28].

В 60-х гг. прошлого века в качестве промежуточных хозяев *Dicrocoelium lanceatum* на территории Прикарпатья впервые отмечены моллюски *Helicella candicans* (Pfr.) и *Hinstabilis*

(Rssm.) в 41 и 60% случаях соответственно [20]. Из 11 исследованных видов наземных моллюсков некоторых районов Курской области инвазированными *D. lanceatum* (Stiles et Hassal, 1896) оказались четыре вида, обитающих, в том числе и на территории Беларуси (*Succinea putris* – 9 из 462 (1,9%), *Cochlicopa lubrica* – 12 из 381 (3,1%), *Chondrula tridens* – 33 из 429 (7,7%), *Euomphalia strigella* – 21 из 375 (5,6%)) [7, 8].

К настоящему времени известно, что в жизненном цикле *D. lanceatum* могут участвовать более 60 видов наземных моллюсков [31].

На территории бассейна р. Вятки в пределах Кировской области России в качестве промежуточных хозяев *D. lanceatum* был установлен целый ряд наземных моллюсков: *Succinea putris*, *Vallonia*, *Pseudotrichia rubiginosa*, *Bradybaena fruticum*, *Zonitoides nitidus*, *Cochlicopa*. Кроме того, *Protostrongylus kamensky*, *P. terminalis* были зарегистрированы у видов *Pupilla muscorum*, *Vallonia costata*, *S. putris*, *Succinella oblonga*, *Oxyloma elegans*; *Crenosoma vulpis* – у *Z. nitidus*, *S. putris*, *Bradybaena fruticum*, *Deroceras*, *Arion*; *Filaroides martis* – у *Arion*, *Deroceras*, *Succinea*, *Bradybaena*, *Discus*, *Zonitoides*; *Skrjabinigylus nasicola*, *S. petrowi* – у *S. putris*, *Bradybaena*, *Deroceras*, *Arion*; *Stichorchis subtriquetrus* – у *S. putris*, *O. elegans* [65].

В Норвегии у наземных моллюсков обнаружили 5 видов гельминтов: *Alloionema appendiculatum*, *Agfa flexilis*, *Angiostoma limacis*, *Angiostoma sp.* и *Phasmarhabditis hermaphrodita* при общей зараженности моллюсков 18,7% [72].

В условиях Узбекистана в качестве промежуточных хозяев протостронгирид зарегистрировано 13 видов наземных моллюсков, естественная зараженность которых личинками этих нематод колеблется от 2,5 до 33,3%. Показано, что в лабораторных условиях многие виды наземных моллюсков, как правило, легко и интенсивно заражаются личинками протостронгирид, однако в естественных условиях экстенсивность и интенсивность инвазированности моллюсков бывают гораздо меньшими. По некоторым данным, в экспериментальных условиях восприимчивы к заражению личинками мюллерий 40 видов наземных и пресноводных моллюсков, обитающих на территории лесной и лесостепной зон ев-

ропейской части СССР, однако, естественная зараженность выявлена только у 8 из них [46].

При изучении зараженности промежуточных хозяев личинками мюллерий установлена естественная инвазированность 8 из 19 исследованных видов наземных моллюсков [62, 63]. При этом самая высокая экстенсивность заражения за 4 года наблюдений была выявлена у *Deroceras reticulatus* (6,1%). Далее, по степени инвазированности следовали моллюски *Succinea putris*, *Bradybaena fruticum*, *Zonitoides nitidus*, *Perforatella bidentata* и др. Наибольшая интенсивность инвазии (14 личинок) была зарегистрирована у моллюсков вида *D. reticulatus*, а в остальных случаях она колебалась в пределах 1–7 личинок.

При изучении некоторых вопросов биологии *M. capillaris* в Ивановской области России было установлено, что промежуточными хозяевами этой нематоды являются 5 видов моллюсков, инвазированность которых колебалась у *D. reticulatum* в пределах 1,0–12,5%, *B. fruticum* – 1,5–21,0%, *S. putris* – 1,0–23,0%, *Euomphalia strigella* – 1,0–5,0% и у *Z. nitridus* – 1,0–4,0%. Максимальную зараженность моллюсков отмечали в августе–сентябре (до 23%), минимальную – в мае (1,0–2,5%). Моллюски, инвазированные личинками мюллерий, перезимовывают и весной являются источником заражения дефинитивных хозяев [50].

Н. Н. Акрамовский [3] приводит перечень моллюсков, являющихся промежуточными хозяевами протостронгирид в Армении. Это наиболее сухолюбивые виды наземных моллюсков – 20 видов. Для нематоды *Cystocaulus nigrescens* промежуточными хозяевами являются наземные моллюски разных экологических групп, иногда даже водные виды – 34 вида. Для нематоды *Muellerius capillaris* промежуточными хозяевами являются преимущественно влаголюбивые наземные моллюски [56]; встречаются также амфибиотические и водные виды – всего 40. Из зарегистрированного числа промежуточных хозяев, 16 видов моллюсков – общие для указанных трех родов протостронгирид.

Э. А. Давтян впервые установил возможность заражения водных моллюсков *M. capillaris* [17, 18]. В своих исследованиях автор разделил моллюсков на четыре группы в зависимости от экстенсивности инвазии и сроков

развития личинок до инвазионной стадии: облигатные, субоблигатные, факультативные, смертельные. К группе облигатных хозяев *M. capilaris* при 100%-ной экстенсивности инвазии отнесены виды моллюсков *Agriolimax melanocapthalus*, *A. transcaucasicus*, *Lytopenetearmena*, *Limax armeniacus*, *L. flavus*, *L. monticola*, *Zonitoides nitidus*, *Retinella derbentina*, *Euconulus fulvus*, *Monacha rubiginosa*, *Pupilla muscorum*, *Limnaea peregra*, *Succinea putris*, *Euomphaliaselecta*, *Helix lucorum*, *Frutico campyleanarzanensis*, *Helicella derbentina*, *Levantinae scheriana*, *Vertigo antivertigo*, *Chondrula tetrodon*, *Ch. tridens*. Субоблигатную группу промежуточных хозяев *M. capilaris* составили виды *Limnaea truncatula*, *L. palustris*, *L. auricularis*, *Planorbis planorbis*, *Vitrina annularis*, *Euomphalia pisiformis*, *E. arpatschaiana*, *Metafruticicola pratensis*, *Helicella crenimargo*, *Pupilla bipapulata*, *P. inops*, *P. triplicata*, *P. signata*, *Zebrina hohenackeri*, *Chondrula isseliana*, *Vallonia pulchella*. Факультативными промежуточными хозяевами *M. capilaris* были *Oreulella ruderalis*, *Ena obscura*, *Pyramidula rupestris*. К смертельным промежуточным хозяевам *M. capilaris* отнесены *Truncatellina cylindrica*, *T. strobili*, *Orcula dolium*, *Chondrula pupoides*, *Ch. sieversi*, *Ena scalaris*, *Vallonia costata*, *Armenic unieristata*, *Chochlicopa lubrica*, *Carychium minimum*.

Согласно подробному литературному анализу, проведенному С. О. Мовсисяном [53], в формировании биологического разнообразия нематод легких (Protostrongylidae) животных на территории России и ближайших стран в качестве промежуточных хозяев принимают участие 78 видов моллюсков, в том числе в России – 50 видов, Армении – 39, Болгарии – 21 и Польше – 10. Указанные моллюски принадлежат к различным экологическим группам, но в основном это наземные (сухопутные) моллюски из семейств Succineidae, Vertigidae, Orculidae, Pupillidae, Valloniidae, Enidae, Clausiliidae, Zonitidae, Helicidae, Limacidae. Автор отмечает незначительную роль водных моллюсков в жизненных циклах протостронгилид.

На территории европейской части России моллюски *Arion intermedius*, *Eulota fruticosa*, *Zonitoides nitida*, *Z. excavata*, *Agriolimax agrestis*, *Succinea putris*, *Helix sp.* являются промежуточными хозяевами нематод рода *Crenosoma*

(Molin, 1861) – паразитов многих плотоядных животных [60].

На прилегающих к Москве территориях лесных угодьев в качестве промежуточных хозяев протостронгилид отмечено два вида моллюсков: *B. fruticum* и *S. putris* [61].

В условиях лаборатории и в естественных условиях Ленинградской области установлены следующие промежуточные хозяева *M. capilaris* среди наземных моллюсков: *Retinella petronella* (L., Pfr., 1853), *Helicolimax pellucidus* (Mull., 1774), *Agriolimax reticulatus* (Mull., 1774), *A. laevis* (Mull., 1774), *A. agrestis*, *Arion circumscriptus*, *Cochlicopa lubrica*, *S. putris*, *S. pfeifferi*, *Vertigo antivertigo*, *Vertigo pygmaea*, *Zonitoides nitidus*, *Euconulus fulvus*, *Enobiella reubiginosa*, *Perforatella bidens*, *Trichia hispida* [22]. Процент естественного заражения слизней (5,2%) оказался выше, чем других групп моллюсков (наземные – 1,07%). Однако, полученные данные сильно отличаются от высокой естественной зараженности мюллериями моллюсков, к примеру, Армении (до 85%), Палестины (до 24%).

На территории Республики Беларусь данный вопрос затрагивался в отдельных публикациях [9, 47–49]. К настоящему времени, на территории страны выявлено 78 видов наземных моллюсков, принадлежащих к двум подклассам, 18 семействам и 41 роду [29]. Литературный анализ материалов из разных регионов мира позволяет рассматривать более 40 видов моллюсков Республики Беларусь в качестве потенциальных промежуточных хозяев гельминтов: *Helix pomatia* (L.), *H. albescens* (Rossmassler, 1835), *H. lutescens* (Rossmassler, 1837), *Cepaea hortensis* (O.F.Muller, 1774), *C. vindobonensis* (Pfeiffer, 1828), *C. nemoralis* (L.), *Trichia hispida* (L.), *Euomphalia strigella* (Draparnaud, 1801), *Helicella candicans* (Pfeiffer, 1841), *Monacha cartusiana* (O.F.Muller, 1774), *Monachoides incarnata* (O.F.Muller, 1774), *Perforatella bidens* (Chemnitz, 1786), *Bradybaena fruticum* (O.F.Muller, 1774), *Vitrina pellucida* (O.F.Muller, 1774), *Discus ruderalis* (Ferussac, 1821), *D. rotundatus* (O.F.Muller, 1774), *Vallonia costata* (O.F.Muller, 1774), *V. pulchella* (O.F.Muller, 1774), *Oxyloma elegans* (Risso, 1826), *Ena obscura* (O.F.Muller, 1774), *Succinea putris* (L.), *S. oblonga* (Draparnaud, 1801), *Chondrula tridens* (O.F.Muller, 1774), *Cochlicopa lubrica* (O.F.Muller, 1774), *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828),

Vertigo pusilla (O.FMuller, 1774), *V. antivertigo* (Draparnaud, 1801), *V. pygmaea* (Draparnaud, 1801), *Pupilla muscorum* (L.), *Clausilia cruciata* (Studer, 1820), *Cl. pumila* (Pfeiffer, 1841), *Cl. dubia* (Draparnaud, 1805), *Truncatellina cylindrical* (Ferussac, 1807), *Retinella petronella* (Pfeiffer, 1853), *Euconulus fulvus* (O.FMuller, 1774), *Cochlodina laminata* (Montagu, 1803), *C. orthostoma* (Menke, 1830), *Nesovitrea hammonis* (Riedel, 1957), *Zonitoides nitidus* (O.FMuller, 1774), *Deroceras laevis* (O.FMuller, 1774), *D. reticulatum* (O.FMuller, 1774), *D. agreste* (L.), *Arion subfuscus* (Draparnaud, 1801), *A. circumscriptus* (John, 1828), *Krynickyllus melanocephalus* (Kaleniczenko, 1851).

Согласно литературным данным, можно предположить у них наличие более 30 видов гельминтов: *Brachylaima fuscatum* (Rud., 1819), *B. fulvum* (Dujardin, 1843), *B. recurvum* (Dujardin, 1845), *B. mesostoma* (Rud., 1803), *Leucochloridium paradoxum* (Carus, 1835), *L. perturbatum* (Pojmanska, 1969), *Urogonimus macrostomus* (Rud., 1803), *U. cardis* (Yamaguti, 1939), *Urotocus sp.*, *Pseudoleucochloridium soricis* (Sołtys, 1952), *Dicrocoelium dendriticum* (Rud., 1819), *Conspicuum popovi* (Kassimov, 1952), *Opisthioglyphe ranae* (Frölich, 1781), *Corrigia vitta* (Dujardin, 1845), *Hasstilesia ovis* (Orloff, Erschof et Badanin, 1937), *Tamerlania zarynyi* (Skrjabin, 1924), *Davainea proglottina* (Davaine, 1860), *Markewitchella bonini* (Megnin, 1899), *Monocercus arionis* (Siebold, 1850), *Muellerius capillaris* (Muller, 1889), *Cystocaulus nigrescens* (Jerke, 1911), *C. ocreatus* (Railliet et Henry, 1908), *Elaphostrongylus cervi* (Cameron, 1931), *Neostongylus linearis* (Marotel, 1913), *Varestrongylus capreoli* (Stroh et Schmid, 1938), *V. sagittatus* (Mueller, 1891), *Protostrongylus tauricus* (Schulz et Kadenazii, 1949), *P. terminalis* (Passerini, 1884), *P. rufescens* (Leuckart, 1865), *Filaroides martis* (Werner, 1782), *Skrjabinogylus nasicola* (Leuckart, 1942), *S. petrovi* (Bajenov, 1936), *Stichorchis subtriquetrus* (Rudolphi, 1814), видов рода *Crenosoma* (Molin, 1861) и др.

Следует учесть, что ряд видов (*B. fulvum*, *B. mesostoma*, *U. macrostomus*, *D. dendriticum*, *D. proglottina*, *P. soricis*, *O. ranae*, *M. capillaris*, *P. rufescens*, *P. terminalis*, *S. nasicola*, *S. petrovi*, *S. subtriquetrus*, *F. martis*, *V. capreoli*, *E. cervi*, *Crenosoma spp.* и др.) уже описаны в качестве паразитов позвоночных животных нашей страны [11].

Таким образом, проведенный детальный анализ видов гельминтов, обнаруженных в наземных моллюсках разных регионов мира и Республики Беларусь может служить базой для начала изучения ситуации на территории Республики Беларусь.

Литература

1. Азимов Д. А. и др. Об ареалах нематод рода *Protostrongylus* (Kamensky, 1905) // Узб. биол. журнал. 1987. № 3. С. 50–53.
2. Акимова Л. Н. Современное состояние фауны дигеней (Trematoda: Digenea) брюхоногих моллюсков (Mollusca: Gastropoda) в водных экосистемах Беларуси. Минск: Белорусская наука, 2016. 243 с.
3. Акрамовский Н. Н. Фауна Армянской ССР. Моллюски. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1976. 268 с.
4. Атаев Г. Л., Добровольский А. А., Токмакова А. С. Размножение партенит трематод *Leucochloridium paradoxum* (Trematoda: Leucochloridiidae) // Паразитология. 2013. № 47 (2). С. 178–186.
5. Атаев Г. Л., Токмакова А. С. Сезонные изменения в биологии *Leucochloridium paradoxum* (Trematoda, Leucochloridiomorphidae) // Паразитология. 2015. № 3. С. 200–207.
6. Атаев Г. Л., Бабич П. С., Токмакова А. С. Изучение окраски отростков споростов *Leucochloridium paradoxum* (Trematoda: Brachylaemidae) // Паразитология. 2013. № 5. С. 372–379.
7. Бирюков А. Ю. и др. Видовой состав сухопутных моллюсков – промежуточных хозяев *Dicrocoelium lanceatum* и их зараженность личинками трематоды в регионе // Ученые записки: Электронный научный журнал Курского государственного ун-та. 2011. № 3(19). С. 18–21.
8. Бирюков А. Ю. Сезонная динамика зараженности наземных моллюсков личинками *Dicrocoelium lanceatum* (Stiles et Hassal, 1896) в условиях Курской области // Российский паразитологический журнал. 2012. № 1. С. 35–37.
9. Бобкова А. Ф. Материалы по эпизоотологии дикроцелиоза домашних жвачных БССР. Инфекционные и паразитарные болезни сельскохозяйственных животных и птиц. Минск, 1964. С. 109–116.
10. Бояхчан Г. А. Инвазированность промежуточных хозяев личинками протостронгилид

- // Российский паразитологический журнал. 2009. № 2. С. 30–35.
11. Бычкова Е. И., Акимова Л. Н., Дегтярик С. М., Якович М. М. Гельминты позвоночных животных и человека на территории Беларуси: каталог. Минск, Беларуская навука, 2017. 316 с.
 12. Воробьева О. В. Предварительные результаты изучения нематодофауны наземных моллюсков Крыма. // Матер. докл. Междунар. науч. конф., посвящ. 130-летию со дня рождения акад. К. И. Скрябина (9–11 декабря 2008 г.) «Биоразнообразие и экология паразитов наземных и водных ценозов. М., 2008. С. 66–68.
 13. Галактионов К. В., Добровольский А. А. Происхождение и эволюция жизненных циклов трематод. СПб.: Наука, 1998. 404 с.
 14. Гвоздев Е. В., Соболева Т. Н. Биология, систематика, эволюция и филогения трематод надсемейства Brachylaimoidea (Allison, 1943) // Жизненные циклы, экология и морфология гельминтов животных Казахстана. Алма-Ата, Наука, 1978. С. 17–31.
 15. Гвоздев Е. В., Соболева Т. Н. Наземные моллюски – промежуточные хозяева трематод семейства Microphallidae (Travassos, 1920) // Паразитология. 1977. № 5. С. 458–460.
 16. Гинецинская Т. А. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция. Ленинград: Наука, 1968. 410 с.
 17. Давтян Э. А. Цикл развития легочного гельминта овец и коз *Mullerius capillaris* // Труды научно-исследовательского ветеринарного института. 1937. Вып. 2. С. 39–88.
 18. Давтян Э. А. Сравнительная восприимчивость моллюсков к инвазированию личинками *Mullerius capillaris*, *Cystocaulus nigrescence*, *Synthetocaulus* spp. // Труды научно-исследовательского ветеринарного института. 1947. Вып. 5. С. 3–21.
 19. Давудов Д. М. Легочные нематодозы овец в условиях Северо-Восточного Кавказа: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2008. 38 с.
 20. Данильчак В. Д. Пораженность наземных моллюсков Прикарпатья личиночными формами *Dicrocoelium lanceatum* // Труды IV научной конференции паразитологов УССР. Киев: Издательство АН УССР, 1963. С. 183–184.
 21. Дороженкова Т. Е. Церкарии семейства *Shistosomatidae* как возбудители церкариальных дерматитов в водоемах Минской области на примере озера Нарочь: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Витебск, 2011. 26 с.
 22. Егоров Ю. Г. К биологии легочного гельминта *Mullerius capillaris* // Труды научно-исследовательского ветеринарного института. 1960. Т. 1. С. 160–170.
 23. Жукова А. А., Прохорова Е. Е., Цымбаленко Н. В., Токмакова А. С., Атаев Г. Л. Генотипирование трематод рода *Leucochloridium*, обитающих на территории Ленинградской области // Паразитология. 2012. № 5. С. 414–419.
 24. Жукова А. А. Видовая идентификация трематод *Leucochloridium paradoxum* и *L. perturbatum* на основе нуклеотидных последовательностей ДНК // Паразитология. 2014. № 3. С. 185–192.
 25. Здун В. И. О состоянии изученности личинок трематод // Матер. докл. науч. конф. Всесоюз. гельминтол. 1966. Ч. 3. С. 115–119.
 26. Здун В. И. Личинки трематод наземных моллюсков Украины // Наук. записки: Наук. природн. музей АН УРСР, 1961. № 9. С. 35–44.
 27. Здун В. И. Обследование моллюсков на зараженность личинками дигенетических трематод. Методы изучения паразитологической ситуации и борьба с паразитозами сельскохозяйственных животных. Киев: Изд-во АН УССР, 1961. С. 96–135.
 28. Здун В. И. Экологические условия природных выпасов и пастбищные трематодозные заболевания сельскохозяйственных животных. Проблемы паразитологии // Труды 4-й научной конференции паразитологов УССР. Киев: Изд. АН УССР, 1963. С. 193–194.
 29. Земоглядчук К. В. Наземные моллюски Беларуси: таксономический состав, зоогеографическая и экологическая структура: дис. ... канд. биол. наук. Минск, 2014. 176 л.
 30. Искова Н. И. и др. Каталог гельминтов позвоночных Украины. Трематоды наземных позвоночных. Киев, 1995. 92 с.
 31. Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю., Чихляев И. В. Трематоды наземных позвоночных среднего Поволжья. Тольятти, 2012. 329 с.
 32. Король Э. Н. Гельминты наземных моллюсков урбанизированных и природных экосистем Украины // Сб. раб. «Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде». Львов: Изд-во ГПМ НАНУ, 2012. С. 162–167.

33. Король Э. Н. Наземные моллюски – промежуточные хозяева трематод надсемейства Brachylaimoidea (Allison, 1943) // Вестник Житомирского педагогического университета. 2002. Вып. 10. С. 86–89.
34. Король Э. Н. Морфологическая изменчивость и систематический статус трематоды *Dicrocoelium petrowi* (Digenea, Dicrocoeliidae) // Сборник трудов Зоологического музея. 2014. № 45. С. 3–9.
35. Король Э. Н. Обнаружение личинок трематод рода *Leucochloridium* (Carus, 1835) в Украине // Сб. «Эколого-функціональні та фауністичні аспекти дослідження молюсків, їх роль у біоіндикації стану навколишнього середовища». Житомир, 2004. С. 85 – 88.
36. Король Э. Н. Обнаружение интродуцированного вида слизней *Kryniochlamys melanocephalus* (Mollusca, Gastropoda, Stylommatophora) в Киеве и предварительные результаты его гельминтологического исследования // Вестник зоологии. 2002. № 36 (6). С. 57–59.
37. Король Э. Н. Жизненный цикл трематоды *Conspicuum porpovi* (Trematoda: Dicrocoeliidae) // Паразитология. 1991. № 2. С. 132–137.
38. Король Э. Н. Новая церкария *Brachylecithum* sp. (Trematoda, Dicrocoeliidae) наземных моллюсков Крыма // Вестник зоологии. 2000. № 34 (6). С. 93–97.
39. Король Э. Н. Паразиты наземных моллюсков Крыма: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1990. 18 с.
40. Король Э. Н. Региональные особенности видового состава личинок гельминтов позвоночных у наземных моллюсков Украины // Збірник прац Зоологічного музею. 2012. № 43. С. 3–11.
41. Корнюшин В. В., Король Е. М., Гребень О. Б. Нові у фауні України види цестод родини Davaineidae (Cyclophyllidae) від голубів. Еколого-фауністичні особливості водних та наземних екосистем // Матеріали наукової конференції, присвяченої 100-річчю від дня народження проф. В. І. Здуна. Львів, 2008. С. 89–91.
42. Коцур В. М. Биотопическое распределение наземных моллюсков (Mollusca, Gastropoda) г. Витебска // Вестник ВГУ. 2013. № 6. С. 60–65.
43. Коцур В. М., Солодовников И. А. Видовой состав наземных моллюсков (Mollusca, Gastropoda) широколиственных лесов Белорусского Полесья // Вестник БГУ. 2014. Сер. 2, № 3. С. 27–32.
44. Кураченко И. В. Оценка зараженности личинками трематод моллюсков и рыб водоемов Юго-Востока Беларуси // Сб. «Наука 21 века: вопросы, гипотезы, ответы». 2013. № 1. С. 11–14.
45. Кучбев А. Э. и др. Наземные моллюски Узбекистана – промежуточные хозяева протостронгилид (Nematoda: Protostrongylidae) // Российский паразитологический журнал. 2017. Т. 39, Вып. 1. С. 48–54.
46. Кучбев А. Э. Эпизоотический процесс при протостронгилидозах животных: составляющие элементы // Российский паразитологический журнал. 2009. № 4. С. 55–58.
47. Линицкий С. С. Представители малакафауны Беларуси – промежуточные хозяева биогельминтов домашних жвачных // Уч. зап. учр. образования «Витебская ордена «Знак Почета» гос. акад. вет. медицины». 1999. Т. 35, № 1. С. 82–84.
48. Литвинов В. Ф., Подошвелев Д. А., Лях Д. О. Паразитоценозы охотничьих угодий Беларуси. Паразитарные системы и паразитоценозы животных // Материалы V научно-практической конференции международной ассоциации паразитологов. Витебск: УО ВГАВМ, 2016. С. 104–110.
49. Литвинов В. Ф. и др. О фауне млекопитающих животных, некоторых промежуточных и резервуарных хозяев паразитов и их зараженности личинками гельминтов в условиях урбосистем Беларуси // Вестн. Мордовского ун-та. 2009. № 1. С. 84–85.
50. Мамедов М. С. Усовершенствование средств и методов борьбы с мюллериезом овец в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР: автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 1986. 24 с.
51. Мовсесян С. О. и др. Протостронгилиды (Protostrongylidae) и вызываемые ими гельминтозы мелких жвачных животных Армении // Российский паразитологический журнал. 2009. № 4. С. 10–29.
52. Мовсесян С. О. и др. Протостронгилиды и протостронгилидозы мелких жвачных животных // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2015. С. 266–269.

53. Мовсесян С. О. Роль моллюсков в формировании биологического разнообразия нематод легких (*Protostrongylidae*) у животных // Российский паразитологический журнал. 2010. № 3. С. 43–60.
54. Мовсесян С. О. Формирование паразитофауны овец в условиях содержания на ограниченных пастбищных территориях предгорной зоны Армении // Российский паразитологический журнал. 2013. № 1. С. 16–23.
55. Озерская В. И. Роль наземных моллюсков в распространении мюллерииоза и меры борьбы с ним // Труды Всес. о-ва гельминтол. 1953. Т. 5. С. 182–189.
56. Панайотова–Пенчева М. С. и др. Протостронгилиды (циклы развития, распространение и эпизоотология протостронгилоидозов животных) // Труды Центра паразитологии. М.: Наука, 2012. С. 156–176.
57. Панин В. Я., Ксембаева Г. Х. Классификация церкарий трематод семейства *Dicrocoeliidae* (Odhner, 1911) // Матер. докл. Всес. о-ва гельминтол. М., 1966. Ч. 2. С. 217–219.
58. Панин В. Я. Типы жизненных циклов трематод семейства *Dicrocoeliidae* (Odhner, 1911) // Труды Ин-та зоол. АН КазССР. 1971. № 31. С. 14–19.
59. Панин В. Я. Трематоды дикроцелииды мировой фауны. Алма-Ата: Наука Каз ССР, 1984. 248 с.
60. Петров Ю. Ф. и др. Биология развития нематод рода *Crenosoma* и эпизоотология кренозомоза в европейской части Российской Федерации // Российский ветеринарный журнал. 2011. № 2. С. 21–23.
61. Самойловская Н. А. Фауна наземных моллюсков – промежуточных хозяев протостронгилид на природных территориях центрального региона России // Российский паразитологический журнал. 2013. № 1. С. 39–43.
62. Трушин И. Н. Роль экологических факторов в естественной зараженности моллюсков личинками мюллериев. Проблемы общей и прикладной гельминтологии. М.: Наука, 1973. С. 344–347.
63. Трушин И. Н. О продолжительности жизни личинок мюллериев в организме наземных моллюсков // Труды Всес. ин-та гельминтол. М., 1975. № 22. С. 169–175.
64. Шакарбоев Э. Б. Трематоды – паразиты позвоночных Узбекистана (структура, функционирование и биоэкология). Ташкент, 2012. 193 с.
65. Шихова Т. Г. Моллюски – промежуточные хозяева гельминтов промысловых млекопитающих Вятского региона. Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства // Матер. докл. Междунар. научно-практ. конф., посвящ. 95-летию Всерос. научно-исследовательского ин-та охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б. М. Житкова. Киров, 2017. С. 483–385.
66. Хейдорова Е. Э. Закономерности популяционных взаимодействий водоплавающих птиц и птичьих шистосом как фактора церкариозной опасности водоемов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 2012. 18 с.
67. Ivanova E. S., Panayotova–Pencheva M. S., Spiridonov S. E. Observations on the nematode fauna of terrestrial mollusks of the Sofia area (Bulgaria) and the Crimea peninsula (Ukraine). *Russian Journal of Nematology*. 2013; 21 (1): 41–49.
68. Laznik Ž., Ross J. L., Trdan S. Massive occurrence and identification of the nematode *Alloionema appendiculatum* Schneider (Rhabditida: Alloionematidae) found in *Arionidae* slugs in Slovenia. *Acta agriculturae Slovenica*. 2010; 95 (1): 43–49.
69. Murvanidze L. The role of Terrestrial Mollusks in Propagation of Trematodes in Urban Environment. *Bulletin of the Georgian National Academy of Science*. 2010; 4 (3): 92–95.
70. Panayotova–Pencheva M. S. Experimental infections of terrestrial snails with lungworms of the genera *Muellerius* and *Elaphostrongylus* (Nematoda: Protostrongylidae). *Experimental pathology and parasitology*. 2006; 9 (2): 3–8.
71. Pojmanska T. Metacercaria of some *Brachylaemidae* (Trematoda) in land snail *Bialowieza* National Park. *Acta parasitol. Polon*. 1959; 7 (16): 343–369.
72. Ross J. I. Survey of nematodes associated with terrestrial slugs in Norway. *Journal of Helminthology*. 2016; 5: 583–587.
73. Soltys A. Snails as intermediate hosts of nematodes of the family *Protostrongylidae* in sheep of the Lublin Palatinate. *Acta Parasitologica Polonica*. 1964; 12 (23): 233–237.
74. Tkach V. V., Korniushev V. V. Terrestrial mollusks in the life cycle of some helminths from insectivores in Ukraine. *Heldia*. 1997; 4 (5): 118–119.

75. Urban E., Ramisz A. A new species of a lung nematode of the family Protostrongylidae found in a roebuck living in the Podhale region. *Wiadom. Parazytol.* 1972; 18 (1): 97–100.

References

1. Azimov D. A. et al. About the ranges of nematodes of the genus *Protostrongylus* (Kamensky, 1905). *Uzbekskiy biologicheskiy zhurnal = Uzbek Biological Journal.* 1987; 3: 50–53. (In Russ.)
2. Akimova L. N. Current state of the fauna of digenes (Trematoda: Digenea) of gastropods (Mollusca: Gastropoda) in the aquatic ecosystems of Belarus. Minsk: Belorusskaya Navuka, 2016; 243. (In Russ.)
3. Akramovsky N. N. Fauna of the Armenian SSR. Mollusks. Yerevan: Publishing House of the Academy of Sciences of the ArmSSR, 1976; 268. (In Russ.)
4. Atayev G. L., Dobrovolsky A. A., Tokmakova A. S. Reproduction of partenite trematodes *Leucochloridium paradoxum* (Trematoda: Leucochloridiidae). *Parazitologiya = Parasitology.* 2013; 47 (2): 178–186. (In Russ.)
5. Atayev G. L., Tokmakova A. S. Seasonal changes in the biology of *Leucochloridium paradoxum* (Trematoda, Leucochloridiomorphae). *Parazitologiya = Parasitology.* 2015; 3: 200–207. (In Russ.)
6. Atayev G. L., Babich P. S., Tokmakova A. S. Studying the color of the appendages of the sporocyst *Leucochloridium paradoxum* (Trematoda: Brachylaemidae). *Parazitologiya = Parasitology.* 2013; 5: 372–379. (In Russ.)
7. Biryukov A. Yu. Et al. Species composition of terrestrial mollusks, intermediate hosts of *Dicrocoelium lanceatum* and their infestation with trematode larvae in the region. *Uchenye Zapiski: Electronic Scientific Journal of Kursk State University.* 2011; 3 (19): 18–21. (In Russ.)
8. Biryukov A. Yu. Seasonal dynamics of infestation of terrestrial mollusks with larvae of *Dicrocoelium lanceatum* (Stiles et Hassal, 1896) in the conditions of the Kursk region. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology.* 2012; 1: 35–37. (In Russ.)
9. Bobkova A. F. Materials on the epizootology of dicrocoeliosis of domestic ruminants of the BSSR. Infectious and parasitic diseases of farm animals and birds. Minsk, 1964; 109–116. (In Russ.)
10. Boyakhchyan G. A. Invasion of intermediate hosts by larvae of protostrongilides. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology.* 2009; 2: 30–35. (In Russ.)
11. Bychkova E. I., Akimova L. N., Degtyarik S. M., Yakovich M. M. Helminths of vertebrates and humans in Belarus: catalog. Minsk, Belaruskaya Navuka, 2017; 316. (In Russ.)
12. Vorobyova O.V. Preliminary results of the study of the nematodofauna of terrestrial mollusks of the Crimea. Materials of the reports of the international scientific Conference devoted to the 130th anniversary of the Academy member K. I. Skryabin (December 9–11, 2008) "Biodiversity and ecology of parasites of land and water cenoses". M., 2008; 66–68. (In Russ.)
13. Galaktionov K. V., Dobrovolsky A. A. Origin and evolution of life cycles of trematodes. St. Petersburg: Nauka, 1998; 404. (In Russ.)
14. Gvozdev E.V., Soboleva T. N. Biology, systematics, evolution and phylogeny of trematodes of the superfamily Brachylaimoidea (Allison, 1943). Life cycles, ecology and morphology of animal helminths of Kazakhstan. Alma-Ata, Science, 1978; 17–31. (In Russ.)
15. Gvozdev E.V., Soboleva, T. H. Ground mollusks – intermediate hosts of trematodes of the Microphallidae family (Travassos, 1920). *Parazitologiya = Parasitology.* 1977; 5: 458–460. (In Russ.)
16. Ginetsinskaya T. A. Trematodes, their life cycles, biology and evolution. Leningrad: Nauka, 1968; 410. (In Russ.)
17. Davtyan E. A. The development cycle of the pulmonary helminth of sheep and goats *Muellerius capillaris*. *Works of the Research Veterinary Institute.* 1937; 2: 39–88. (In Russ.)
18. Davtyan E. A. Comparative susceptibility of mollusks to invasion by larvae of *Muellerius capillaris*, *Cystocaulus nigrescens*, *Synthetocaulus* spp. *Works of the Research Veterinary Institute.* 1947; 5: 3–21. (In Russ.)
19. Davudov D. M. Pulmonary nematodosis of sheep in the conditions of the North-East Caucasus: abstract of the dissertation of Dr. habil. Of Biol. sciences. M., 2008; 38. (In Russ.)
20. Danilchak V. D. Infestation of terrestrial mollusks of the Carpathian region with the larval forms of *Dicrocoelium lanceatum*. Proceedings of the IV scientific conference of parasitologists of the Ukrainian SSR. Kiev: Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 1963; 183–184. (In Russ.)

21. Dorozhenkova T. Ye. Cercariae of the family Shistosomatidae as causative agents of cercarial dermatitis in reservoirs of the Minsk region on the example of Lake Naroch: abstract of the dissertation of Dr. habil. of Biol. sciences. Vitebsk, 2011; 26. (In Russ.)
22. Egorov Yu. G. On the biology of pulmonary helminth *Mullerius capillaris*. *Works of the Research Veterinary Institute*. 1960; 1: 160–170. (In Russ.)
23. Zhukova A. A., Prokhorova E. E., Tsymbalenko N. V., Tokmakova A. S., Ataev G. L. Genotyping of trematodes of the genus *Leucochloridium* living in the Leningrad Region. *Parazitologiya = Parasitology*. 2012; 5: 414–419. (In Russ.)
24. Zhukova A. A. Species identification of trematodes *Leucochloridium paradoxum* and *L. perturbatum* based on DNA nucleotide sequences. *Parazitologiya = Parasitology*. 2014; 3: 185–192. (In Russ.)
25. Zdun V. I. On the state of knowledge of the larvae of trematodes. *Mater. dokl. nauch. konf. Vses. o-va gel'mintol. = Proceedings of the Scientific Conference of the All-Union Society of Helminthologists*. 1966; 3: 115–119. (In Russ.)
26. Zdun V. I. Larvae of trematodes of terrestrial mollusks from Ukraine. *Scient. Notes: Scient. nat. Museum of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR*, 1961; 9: 35–44. (In Russ.)
27. Zdun V. I. Examination of mollusks for infestation with larvae of digenetic trematodes. *Methods of studying the parasitological situation and the control of parasitoses of farm animals*. Kiev: Publishing House of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 1961; 96–135. (In Russ.)
28. Zdun V. I. Ecological conditions of natural grazing and pasture trematodose diseases of farm animals. *Problems of parasitology. Proceedings of the 4th scientific conference of parasitologists of the Ukrainian SSR*. Kiev: Publ. USSR Academy of Sciences, 1963; 193–194. (In Russ.)
29. Zemoglyadchuk K. V. Terrestrial mollusks of Belarus: taxonomic composition, zoogeographic and ecological structure: abstract of the dissertation of candidate of Biol. sciences. Minsk, 2014; 176. (In Russ.)
30. Iskova N. I. et al. Catalogue of helminths of vertebrates of Ukraine. Trematodes of terrestrial vertebrates. Kiev, 1995; 92. (In Russ.)
31. Kirillov A. A., Kirillova N. Yu., Chikhlyayev I. V. Trematodes of terrestrial vertebrates of the middle Volga region. *Tolyatti*, 2012; 329. (In Russ.)
32. Korol E. N. Helminths of terrestrial mollusks of urbanized and natural ecosystems of Ukraine. *Collection of works "Fauna, ecology, and intraspecific variability of terrestrial mollusks in an urbanized environment"*. Lviv: Publishing House GPM NANU, 2012; 162–167. (In Russ.)
33. Korol E. N. Terrestrial mollusks as intermediate hosts of the trematodes of the superfamily Brachylaimoidea (Allison, 1943). *Bulletin of the Zhytomyr Pedagogical University*. 2002; 10: 86–89. (In Russ.)
34. Korol E. N. Morphological variability and systematic status of the trematode *Dicrocoelium petrowi* (Digenea, Dicrocoeliidae). *Proceedings of the Zoological Museum*. 2014; 45: 3–9. (In Russ.)
35. Korol E. N. Detection of larvae of trematodes of the genus *Leucochloridium* (Carus, 1835) in Ukraine. *Sat. "Ecological and functional and faunistic aspects of accession of mollusks, their role in bioindicating will become a mid-way remedy"*. Zhytomyr, 2004; 85–88. (In Russ.)
36. Korol E. N. Detection of an introduced species of *Krynckillus melanocephalus* slugs (Mollusca, Gastropoda, Stylommatophora) in Kiev and preliminary results of its helminthological study. *Vestnik zoologii = Bulletin of Zoology*. 2002; 36 (6): 57–59. (In Russ.)
37. Korol E. N. Life cycle of the trematode *Conspicuum popovi* (Trematoda: Dicrocoeliidae). *Parazitologiya = Parasitology*. 1991; 2: 132–137. (In Russ.)
38. Korol E. N. The New Cercaria *Brachylecithum* sp. (Trematoda, Dicrocoeliidae) of Crimean terrestrial mollusks. *Vestnik zoologii = Bulletin of Zoology*. 2000; 34 (6): 93–97. (In Russ.)
39. Korol E. N. Parasites of terrestrial mollusks of Crimea: abstract of the dissertation of candidate of Biol. sciences. M., 1990; 18. (In Russ.)
40. Korol E. N. Regional features of the species composition of vertebrate helminth larvae in terrestrial mollusks of Ukraine. *Collection of works of the Zoological Museum*. 2012; 43: 3–11. (In Russ.)
41. Korniyushin V. V., Korol E. M., Crest O. B. Species new to the fauna of Ukraine are cestodes of the family Davaineidae (Cyclophyllidae) from pigeons. *Ecological-faunistic features of aquatic and terrestrial ecosystems. Proceedings of the scientific conference dedicated to the 100th*

- anniversary of prof. V. I. Zdun. Lviv, 2008; 89–91. (In Russ.)
42. Kotsur V. M. Biotopic distribution of terrestrial mollusks (Molluska, Gastropoda), Vitebsk. *Bulletin of the Voronezh State University*. 2013; 6: 60–65. (In Russ.)
 43. Kotsur V. M., Solodovnikov I. A. Species composition of terrestrial mollusks (Molluska, Gastropoda) of broad-leaved forests of the Belarusian Polesye. *Bulletin of BSU*. 2014; 2 (3): 27–32. (In Russ.)
 44. Kurachenko I. V. Assessment of infection with the larvae of trematodes of mollusks and fish in water bodies of the South-East of Belarus. *Sat. "Science of the 21st century: questions, hypotheses, answers"*. 2013; 1: 11–14. (In Russ.)
 45. Kuchboyev A. E. et al. Terrestrial mollusks of Uzbekistan – intermediate hosts of protostrongilides (Nematoda: Protostrongylidae). *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2017; 39 (1): 48–54. (In Russ.)
 46. Kuchboyev A. Э. Epizootic process in animal protostrongilidoses: constituent elements. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2009; 4: 55–58. (In Russ.)
 47. Lipnitsky S. S. Representatives of Belarus malacofauna – intermediate hosts of bio-helminths of domestic ruminants. *Scientific works of Education Institution Vitebsk Order Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine*. 1999; 35 (1): 82–84. (In Russ.)
 48. Litvinov V. F., Podoshvelev D. A., Lyakh D. O. Parasitocenoses of the hunting grounds of Belarus. Parasitic systems and parasitocenoses of animals. Materials of the V scientific-practical conference of the international association of parasitocenologists. Vitebsk, 2016; 104–110. (In Russ.)
 49. Litvinov V. F. et al. On the fauna of mammals, some intermediate and reservoir hosts of parasites and their infection with helminth larvae in the conditions of the urban systems of Belarus. *Bulletin of the Mordovian University*. 2009; 1: 84–85. (In Russ.)
 50. Mamedov M. S. Improving the means and methods of combating sheep mullerosis in the Central region of the non-Black Earth zone of the RSFSR: abstract of the dissertation of candidate of Biol. sciences. M., 1986; 24. (In Russ.)
 51. Movsesyan S. O. et al. Protostrongylidae and the helminthiases of small ruminants of Armenia caused by them. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2009; 4: 10–29. (In Russ.)
 52. Movsesyan S. O. et al. Protostrongilides and protostrongilidoses of small ruminants. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami" = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". 2015; 266–269. (In Russ.)
 53. Movsesyan S. O. Role of mollusks in the formation of biological diversity of lung nematodes (Protostrongylidae) in animals. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2010; 3: 43–60. (In Russ.)
 54. Movsesyan S. O. Formation of sheep parasitofauna under conditions of confinement in limited pasture territories of the foothill zone of Armenia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2013; 1: 16–23. (In Russ.)
 55. Ozerskaya V. I. The role of terrestrial mollusks in the spread of mulleriosis and measures to combat it. *Transactions of Vses. helminthol islands*. 1953; 5: 182–189. (In Russ.)
 56. Panayotova-Pencheva M. S. et al. Protostrongilides (developmental cycles, distribution and epizootology of animal protostrongyloidosis). *Transactions of the Center for Parasitology*. M.: Nauka, 2012; 156–176.
 57. Panin V. Ya., Ksembaeva G. Kh. Classification of cercariae of trematodes of the family Dicrocoeliidae (Odhner, 1911). Mater. dokl. nauch. konf. Vses. o-va gel'mintol. = Proceedings of the Scientific Conference of the All-Union Society of Helminthologists. 1966; 2: 217–219. (In Russ.)
 58. Panin V. Ya. Types of life cycles of trematodes of the family Dicrocoeliidae (Odhner, 1911). *Works of Institute of Zool. Academy of Sciences of the Kazakh SSR*. 1971; 31: 14–19. (In Russ.)
 59. Panin V. Ya. Trematodes dicroceliids of the world fauna. Alma-Ata: Science Kaz SSR, 1984; 248. (In Russ.)
 60. Petrov Yu. F. et al. Biology of the development of nematodes of the genus *Crenosoma* and epizootology of krenozomosis in the European part of the Russian Federation. *Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal = Russian Veterinary Journal*. 2011; 2: 21–23. (In Russ.)

61. Samoilovskaya N. A. Fauna of terrestrial mollusks – intermediate hosts of protostrongilides in the natural territories of the central region of Russia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2013; 1: 39–43. (In Russ.)
62. Trushin I. N. The role of environmental factors in the natural infection of mollusks by mullerian larvae. Problems of general and applied helminthology. M.: Nauka, 1973; 344–347. (In Russ.)
63. Trushin I. N. On the life expectancy of mullerian larvae in the organism of terrestrial mollusks. *Trudy Vses. in-ta gel'mintol. = Proceedings of Vses. Institute of helminthol.* 1975; 22: 169–175. (In Russ.)
64. Shakarboev B. B. Trematodes – parasites of vertebrates of Uzbekistan (structure, functioning and bioecology). Tashkent, 2012; 193. (In Russ.)
65. Shikhova T. G. Mollusks – intermediate hosts of helminths of commercial mammals of the Vyatka region. Modern problems of nature management, hunting and animal husbandry. Materials of reports of International scientific and practical Conference devoted to the 95th anniversary of All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding named after prof. B. M. Zhitkov. Kirov, 2017; 483–385. (In Russ.)
66. Kheidorova E. E. Patterns of population interactions of waterfowl and avian schistosomes as a factor in the cercaritic danger of water bodies: abstract of the dissertation of candidate of Biol. sciences. Minsk, 2012; 18. (In Russ.)
67. Ivanova E. S., Panayotova–Pencheva M. S., Spiridonov S. E. Observations on the nematode fauna of terrestrial mollusks from the Sofia area (Bulgaria) and the Crimea peninsula (Ukraine). *Russian Journal of Nematology*. 2013; 21 (1): 41–49.
68. Laznik Ž., Ross J. L., Trdan S. Massive occurrence and identification of the nematode *Alloionema appendiculatum* Schneider (Rhabditida: Alloionematidae) found in Arionidae slugs in Slovenia. *Acta agriculturae Slovenica*. 2010; 95 (1): 43–49.
69. Murvanidze L. The role of Terrestrial Mollusks in Propagation of Trematodes in Urban Environment. *Bulletin of the Georgian National Academy of Science*. 2010; 4 (3): 92–95.
70. Panayotova–Pencheva M. S. Experimental infections of terrestrial snails with lungworms of the genera *Muellerius* and *Elaphostrongylus* (Nematoda: Protostrongylidae). *Experimental pathology and parasitology*. 2006; 9 (2): 3–8.
71. Pojmanska T. Metacercaria of some Brachylaemidae (Trematoda) in land snail Białowieża National Park. *Acta parasitol. Polon.* 1959; 7 (16): 343–369.
72. Ross J. I. Survey of nematodes associated with terrestrial slugs in Norway. *Journal of Helminthology*. 2016; 5: 583–587.
73. Soltys A. Snails as intermediate hosts of nematodes of the family Protostrongylidae in sheep of the Lublin Palatinate. *Acta Parasitologica Polonica*. 1964; 12 (23): 233–237.
74. Tkach V. V., Korniushev V. V. Terrestrial mollusks in the life cycle of some helminths from insectivores in Ukraine. *Heldia*. 1997; 4 (5): 118–119.
75. Urban E., Ramisz A. A new species of a lung nematode of the family Protostrongylidae found in a roebuck living in the Podhale region. *Wiadom. Parazytol.* 1972; 18 (1): 97–100.

УДК 619:616.995.122.21:639.3.091

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-56-66

Оценка зараженности метацеркариями описторхид рыб семейства карповых в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре

Александра Сергеевна Маюрова, Марина Александровна Кустикова

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 197101, Россия, Санкт-Петербург, пр. Кронверкский, д. 49, e-mail: asmaiurova@gmail.com, marinakustikova@mail.ru

Поступила в редакцию: 14.10.2019; принята в печать: 05.11.2019

Аннотация

Цель исследований: определить количественные показатели зараженности рыб семейства карповых метацеркариями описторхид в реках Ханты-Мансийского автономного округа – Югре.

Материалы и методы. Исследования проводили для р. Большой Юган, Вынга, Тромъеган, Пим, Обь, Иртыш в 2012–2018 гг. Вид рыб определяли по определителю, их возраст – по чешуе. Рыбу обследовали на наличие метацеркарий описторхид методом компрессирования спинных мышц с последующим микроскопированием по общепринятой методике.

Результаты и обсуждение. Экстенсивность инвазии язей метацеркариями описторхид колебалась в пределах 11,2–87,4% в разных реках, ельца – 35,6–94,1%. С возрастом рыб экстенсивность инвазии и индекс обилия увеличиваются за счет накопления инвазии. Установлены виды рыб, подверженные инвазии в меньшей степени. Наибольшие показатели зараженности рыб наблюдали в реке Иртыш.

Ключевые слова: *Opisthorchis felineus*, описторхоз, экстенсивность инвазии, индекс обилия, зараженность, метацеркарии, описторхиды, Cyprinidae.

Для цитирования: Маюрова А. С., Кустикова М. А. Оценка зараженности метацеркариями описторхид рыб семейства карповых в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 56–66. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-56-66>

© Маюрова А. С., Кустикова М. А.

Estimation of Infection with Metacercariae of Opisthorchid Fishes of the Cyprinidae Family in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra

Aleksandra S. Maiurova, Marina A. Kustikova

Saint Petersburg National Research University of Information Technology, Mechanics and Optics, 49 Kronverksky pr., Saint-Petersburg, Russia, 197101, e-mail: asmaiurova@gmail.com, marinakustikova@mail.ru

Received on: 14.10.2019; accepted for printing on: 05.11.2019

Abstract

The purpose of the research is to determine quantitative indicators of infection of fish of the cyprinid family with opisthorchid metacercariae in the rivers of Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra.

Materials and methods. The researches were done for the Bolshoy Yugan, Vynga, Tromyogan, Pim, Ob, Irtysh rivers in 2012–2018. Fish species was identified under the identification guide, and their age was determined by their scales. The fish were examined for the presence of metacercariae of opisthorchids by compression of the spinal muscles followed by microscopy according to the generally accepted technique.

Results and discussion. The extent of infection of fish by opisthorchid metacercariae ranged from 11.2–87.4% in different rivers, spruce – 35.6–94.1%. With the age of fish, the extent of infection and the abundance index increase due to the accumulation of infection. There are species of fish identified that are less vulnerable to the infection. The highest rate of fish infection was observed in the Irtysh River.

Keywords: *Opisthorchis felineus*, opisthorchosis, prevalence, abundance index, infection, metacercaria, Opisthorchiidae, Cyprinidae.

For citation: Maiurova A. S., Kustikova M. A. Estimation of infection with metacercariae of opisthorchid fishes of the Cyprinidae family in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2019; 13 (4): 56–66. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-56-66>

Введение

По данным Управления Роспотребнадзора по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре описторхоз является одной из ведущих патологий в округе¹. Возбудителем данной болезни является плоский червь из класса сосальщиков – кошачья или сибирская двуустка (*Opisthorchis felineus*) [8], который локализуется в протоках печени у основного хозяина, оказывая токсическое воздействие на организм.

В полном цикле развития двуустки участвуют два промежуточных хозяина – моллюски семейства Bithyniidae и рыбы семейства карповых, а также один окончательный – человек или плотоядные животные. Природные предпосылки и социальные факторы такие как: наличие благоприятных условий для проживания моллюсков, разнообразие видов рыб семейства карповых в водных объектах, постоянство наличия во внешней среде яиц, нахождение в теле окончательного хозяина (кошек, собак, человека) половозрелых паразитов на протяжении нескольких лет, способствуют широкому распространению описторхоза.

Вторыми промежуточными хозяевами *O. felineus* в водоемах являются 23 вида рыб, принадлежащих к семейству карповых (Cyprinidae) [2]. Семейство карповых является самым богатым по числу видов. В водоемах, находящихся на бывшей территории СССР, обитает более сотни видов карповых рыб, а в Обь-Иртышском

бассейне – десять. К ним относятся язь, елец, плотва, золотой и серебряный караси, лещ, линь, пескарь, карп и голец [9].

Зараженность рыб семейства карповых оценивалась в водоемах Обь-Иртышского региона многими авторами. В основном, были изучены крупные реки, такие как Обь и Иртыш. В данном регионе были обнаружены два представителя семейства Opisthorchiidae – *O. felineus* и *Metorchis bilis*. Оба вида патогенны для человека и редко разделяются при учете заболеваемости описторхозом [10].

В озерах Тюменской области проводились исследования инвазии плотвы и верховки. Наибольшая инвазированность метацеркариями описторхид была отмечена в популяции плотвы. Максимальный показатель экстенсивности инвазии наблюдали в 2008 г. – 39%. В остальные периоды исследований данный показатель колебался в пределах 19–37% [13].

В нижнем течении Иртыша Тюменской области наибольшая экстенсивность инвазии была зарегистрирована у язев и ельцов – 96,3 и 98,0% соответственно, наименьшая – у плотвы – 31,7%. У золотого и серебряного карасей метацеркарии описторхид не были обнаружены [11]. В этом же регионе экстенсивность инвазии у леща составила 55,5% [19].

В реке Иртыш на территории Омской области была зафиксирована низкая экстенсивность инвазии у плотвы (максимальное значение 10%) и уклейки (максимальное значение

¹ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2017 году: Государственный доклад Управления Роспотребнадзора по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре

16%). Язи, ельцы, караси и лещи были свободны от инвазии [16].

В Ямало-Ненецком автономном округе проводили исследование экстенсивности инвазии у лещей в реке Обь, которая составила 15% [12]. По данным другого исследования, в этом регионе экстенсивность инвазии плотвы составляет 43,3, а язей около 90% [10].

В Октябрьском районе ХМАО-Югры в р. Обь была зафиксирована экстенсивность инвазии язя 100, плотвы – 6,7% [22], на участке р. Обь около г. Нефтеюганска, поселка Кедровый и Белогорье зараженность язя составила 100% [4], вблизи поселка Сытомино язя – 100%, плотвы – 55 и леща – 10% [7].

Рыбы семейства карповых, выловленные из различных участков бассейна, имеют разную степень зараженности трематодами. Индексы обилия и показатели экстенсивности инвазии личинками трематод могут значительно варьировать в разных популяциях рыб [4].

Целью нашего исследования было определение количественных показателей зараженности рыб семейства карповых метацеркариями описторхид в реках ХМАО-Югры.

Материалы и методы

Для оценки зараженности метацеркариями описторхид рыб семейства карповых были исследованы рыбы, обитающие в шести реках ХМАО-Югры: Большой Юган, Вынга, Тромъеган, Пим, Обь, Иртыш. Вылов рыбы проводили с 2012 по 2018 гг.

Реки Вынга, Тромъеган и Пим – малые притоки реки Оби; это реки с маленьким уклоном, спокойным течением (кроме р. Пим) и извилистым руслом. Половодье у данных рек затяжное, с быстрым подъемом уровня воды и медленным спадом. Пойма регулярно затопливается.

Информация о продолжительности жизни метацеркарий описторхид в рыбе разнится. Исходя из анализа результатов ряда авторов [3, 14, 15], было принято решение, что в ходе данной работы следует оценивать зараженность выловленной рыбы в общем, без привязки к году вылова, так как не существует методики оценки времени заражения.

Вид рыб определяли по определителю [9]. При отлове проводили запись данных в таблицу промеров, где указывали информацию,

относящуюся к водоему, где происходил отлов рыб, отмечали время, число, месяц, год отлова. При промерах фиксировали длину туловища рыбы (расстояние от жаберной щели до конца чешуйного покрова), а также наибольшую высоту тела (расстояние от самой высокой точки спины до брюшка по вертикали).

Далее определяли возраст рыбы по чешуе [6]. Данный метод основывается на способности чешуи образовывать наслоения в виде чередующихся колец, поясов, плоскостей и гребешков. Каждому году жизни рыбы соответствует определенное кольцо на чешуе или кости. У большинства рыб чешую для определения возраста брали с середины бока рыбы, повыше и пониже боковой линии.

После определения возраста рыбы исследовали мышцы на наличие метацеркарий описторхид компрессорным методом с использованием микроскопа Микромед С-11 и Levenhuk 320 по стандартной методике [11]. По этой же методике идентифицировали метацеркарий до вида. В связи с тем, что часто под заболеванием «описторхоз» понимают фактически возбудителей двух разных видов (*O. felineus* и *M. bilis*), и невозможно провести четкую грань между этими двумя видами при оценке общей заболеваемости описторхозом в регионе, то в ходе данной работы под наличием метацеркарий описторхид принимали наличие обоих видов трематод. Подсчет метацеркарий проводили по всем мышцам.

Для анализа материалов, полученных в ходе данного исследования, были рассчитаны индекс обилия, экстенсивность и интенсивность инвазии [1].

Результаты и обсуждение

Вылов рыбы из старицы и русла р. Большой Юган (с. Угут) проводили летом, ежегодно, начиная с 2012 г. За все время исследования было выловлено 707 экз. рыбы, среди которых были плотва и язь. Остальные виды рыб семейства карповых ни разу не были пойманы.

Показатели зараженности, а также характеристики выловленных рыб приведены в табл. 1.

У молодых язей (до трех лет) метацеркарий описторхид в мышечных тканях не было обнаружено. У трехлетних особей метацеркарии были обнаружены только у 26,5%, и практически во всех (84,6%) пойманных ры-

бах пятилетнего возраста были обнаружены метацеркарии описторхид. Разница между результатами определения ЭИ достоверна для всех возрастов, кроме 1+ и 2+ ($t > 2$).

Плотва, отловленная в старицах р. Большой Юган, не была заражена метацеркариями описторхид. Установлено, что плотва не выходит из стариц и до р. Оби не доходит. А так как в старицах и русле р. Большой Юган в местах отбора проб битинииды (первый промежуточный хозяин *O. felineus*) не были обнаружены, то первого промежуточного хозяина

метацеркарии описторхид в Большом Югане нет, и плотва не заражается описторхами.

В р. Вынга вылов рыбы проводили летом с 2012 по 2015 гг. Было выловлено 317 язей, 79 экз. плотвы и 104 экз. ельца.

В р. Вынга метацеркарии описторхид были обнаружены у язей всех возрастов, начиная с полугодовалого возраста. Возможно, такое раннее заражение происходит из-за того, что молодь язя, достигнув годовалого возраста, спускается в р. Обь, где и заражается метацеркариями описторхид (табл. 2).

Таблица 1

Зараженность рыбы, выловленной в старице и русле р. Большой Юган

Возраст, лет	Исследовано рыбы, экз.	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия	Интенсивность инвазии, экз./рыбу
Язь				
1+	77	0	0	0
2+	231	0	0	0
3+	98	26,5	27,5	103,8
4+	27	48,1	74,1	153,8
5+	13	84,6	150,6	178

Таблица 2

Зараженность рыбы, выловленной в р. Вынга

Возраст, лет	Исследовано рыбы, экз.	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия	Интенсивность инвазии, экз./рыбу
Язь				
1+	50	12,0	9,0	75,0
2+	131	35,88	39,7	110,6
3+	68	67,6	70,6	104,3
4+	36	86,1	102,8	119,4
6+	18	100	108,9	108,9
7+	14	100	142,9	142,9
Елец				
1+	11	12,5	3,8	30,0
2+	29	23,1	9,0	38,9
3+	15	34,6	14,2	41,1
4+	8	71,4	28,6	40,0
6+	4	77,8	34,4	44,3

У выловленных ельцов метацеркарии описторхид также были обнаружены даже у полугодовалых особей. Однако, по сравнению с показателями язей, индекс обилия и интенсивность инвазии у ельцов в целом в два-три раза ниже. Также было обнаружено несколько незараженных взрослых особей. Разница между показателями индекса обилия язей и ельцов в данной реке достоверна ($t > 2$).

У выловленной плотвы (возраст от 1 до 5 лет) не были обнаружены метацеркарии описторхид.

В старице и русле р. Тромъёган вылов рыбы проводили летом 2016 и 2017 гг. Было выловлено 105 язей, 25 карасей (возраст 5–7 лет) и 14 экз. плотвы. Среди карасей и плотвы метацеркарии описторхид обнаружены не были (табл. 3).

Таблица 3

Зараженность язей, отловленных в р. Тромъёган

Возраст, лет	Исследовано рыбы, экз.	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия	Интенсивность инвазии, экз./рыбу
1+	6	0	0	0
2+	24	0	0	0
3+	13	0	0	0
4+	21	19,0	1,9	10,0
5+	18	16,7	2,2	13,3
6+	14	42,9	3,6	8,3
7+	5	100	8,0	8,0
8+	4	100	10,0	10,0

Как видно из табл. 3, полученные данные для р. Тромъёган схожи с данными р. Большой Юган. У молоди язей метацеркарии описторхид обнаружены не были. Впервые они были обнаружены у четырехлетних язей; с возрастом экстенсивность инвазии увеличивалась. Важно заметить, что индекс обилия и интенсивность инвазии у язей в р. Тромъёгане намного ниже, чем в остальных реках. Разница между показателями индекса обилия в р. Тромъёгане и остальных реках достоверна. Однако, разница между результатами определения экстенсивности инвазии для рыб разных возрастов, отловленных в р. Тромъёган, становится достоверной для рыб возраста 1+ и 6+.

В р. Пим вылов рыбы проводили летом 2017 и 2018 гг. Было выловлено 50 экз. язя, 68 экз. ельца и 28 экз. плотвы, которая не была заражена метацеркариями описторхид.

Полученные данные по р. Пим по большей части совпадают с данными р. Вынга, кроме

того факта, что у двухлетних язей метацеркарии описторхид не обнаружены (табл. 4). У ельцов всех возрастов наблюдали высокую экстенсивность инвазии. К сожалению, за оба года ни разу не были пойманы годовалые ельцы, и не представилась возможность оценить экстенсивность инвазии у молоди.

Разница оценок экстенсивности инвазии для рыб разных возрастов в р. Пим достоверна только для язей возраста 2+, 3+ и 4+.

В р. Обь около г. Сургута вылов рыбы осуществляли с 2012 по 2018 гг. Было выловлено 879 экз. рыб, среди которых 458 экз. язей, 259 ельцов, 103 плотвы (1–4 года), 47 карасей (3–5 лет) и 12 лещей (3–4 года). Лещи были пойманы в Оби в 2013 и 2016 гг., что, возможно, связано с очень жарким летом и повышением температуры воды в реке.

В отловленных экземплярах плотвы, карасей и лещей метацеркарии описторхид не обнаружены. Показатели зараженности язей и ельцов в р. Обь приведены в табл. 5.

Таблица 4

Зараженность рыбы, выловленной в р. Пим

Возраст, лет	Исследовано рыбы, экз.	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия	Интенсивность инвазии, экз./рыбу
Язь				
2+	2	0	0	0
3+	19	31,6	12,6	40,0
4+	21	90,5	95,2	105,3
5+	5	100	90,0	90,0
6+	3	100	116,7	116,7
Елец				
2+	8	75,0	5,0	6,7
3+	27	92,6	9,6	10,4
4+	29	100	13,8	13,8
5+	4	100	30,0	30,0

Таблица 5

Зараженность рыбы, выловленной в р. Обь (г. Сургут)

Возраст, лет	Исследовано рыбы, экз.	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия	Интенсивность инвазии, экз./рыбу
Язь				
1+	35	42,9	12,6	29,3
2+	198	62,6	21,2	33,8
3+	106	53,8	24,5	45,6
4+	35	80,0	55,7	69,6
5+	27	96,3	88,9	92,3
6+	13	100	192,3	192,3
7+	26	100	184,6	184,6
8+	18	100	233,3	233,3
Елец				
1+	23	69,6	5,2	7,5
2+	113	73,5	8,4	11,4
3+	64	90,6	13,1	14,5
4+	38	92,1	15,5	16,9
5+	16	100	28,8	28,8
8+	5	100	64,0	64,0

Как видно из табл. 5, ельцы и язи начинают заражаться метацеркариями описторхид с годовалого возраста. Сохраняется зависимость индекса обилия, экстенсивности и интенсивности инвазии от возраста рыбы. У ельцов эти показатели в несколько раз меньше, чем у язей, как и у рыб, выловленных в р. Вынга и Пим. Разница между показателями индекса обилия достоверна ($t > 2$).

Изначально, по результатам, полученным при исследовании плотвы из р. Большой Юган, была выдвинута гипотеза, что плотва ведет оседлый образ жизни, не выходит из малых рек в Обь, и поэтому не заражается метацеркариями. Однако, после исследования плотвы, выловленной в Оби впервые в 2013 г., было обнаружено, что и здесь в ней отсутствуют метацеркарии. Поскольку за все время исследования рыб р. Оби и ее малых притоков

метацеркарии описторхид были обнаружены только в язях и ельцах, то можно предположить, что в этом районе церкарии предпочитают внедряться только в этих рыб, поэтому остальные виды не заражены.

В р. Иртыш около г. Ханты-Мансийск вылов рыбы осуществляли с 2012 по 2018 гг. Было выловлено 540 рыб, из которых 239 экз. язя, 199 экз. ельцов, 79 экз. плотвы и 23 экз. карасей.

Полученные данные по р. Иртыш схожи с результатами аналогичных исследований в других реках (табл. 6). Установлена высокая экстенсивность инвазии у ельцов и язей; караси не были заражены. Однако, в Иртыше впервые были обнаружены метацеркарии описторхид у плотвы с показателями индекса обилия и интенсивностью инвазии ниже, чем у язей (разница в показателях достоверна).

Таблица 6

Зараженность рыбы, выловленной в р. Иртыш (г. Ханты-Мансийск)

Возраст, лет	Исследовано рыбы, экз.	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия	Интенсивность инвазии, экз./рыбу
Язь				
1+	18	50,0	26,7	53,3
2+	103	84,5	41,3	48,9
3+	67	92,5	59,3	64,0
5+	31	100	141,6	141,6
6+	14	100	228,6	228,6
7+	6	100	316,7	316,7

Окончание таблицы 6

Возраст, лет	Исследовано рыбы, экз.	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия	Интенсивность инвазии, экз./рыбу
Елец				
1+	13	61,5	6,9	11,3
2+	96	79,2	11,5	14,5
3+	52	96,2	23,1	24,0
4+	27	100	40,7	40,7
6+	6	100	81,7	81,7
7+	5	100	108,0	108,0
Плотва				
2+	32	28,1	14,4	51,1
3+	27	44,4	24,8	55,8
4+	16	75,0	46,9	62,5
6+	4	100	97,5	97,5

Для язей разница между результатами определения экстенсивности инвазии достоверна для всех возрастов, кроме сравнения показателя у рыб возраста 2+ и 3+. Для ельцов разница становится достоверной при сравнении показателей зараженности у рыб возраста 1+ и 3+, для плотвы – при сравнении 2+ и 4+.

По данным, приведенным в таблицах 1–6, были рассчитаны значения коэффициента детерминации, показывающие степень влияния возраста рыбы на экстенсивность инвазии и индекс обилия. Среднее значение данного коэффициента составило для экстенсивности инвазии $0,826 \pm 0,06$, для индекса обилия $0,906 \pm 0,03$, что говорит о сильной зависимости этих двух показателей от возраста рыб.

Значения экстенсивности инвазии разных видов рыб в исследуемых реках приведены на рис. 1. Фотографии метацеркарий описторхид в мышцах ельца и язя приведены на рис. 2.

Как видно из рис. 1, в р. Иртыш экстенсивность инвазии выше по сравнению с остальными реками, что может быть связано с более благоприятным гидрологическим режимом в этой реке для развития популяций битинид, первых промежуточных хозяев *O. felinus*. Также высокие показатели экстенсивности инвазии наблюдали в р. Обь и Пим.

Разница между показателями экстенсивности инвазии была недостоверной для язей в р. Пим и Обь и для ельцов в р. Обь и Иртыш.

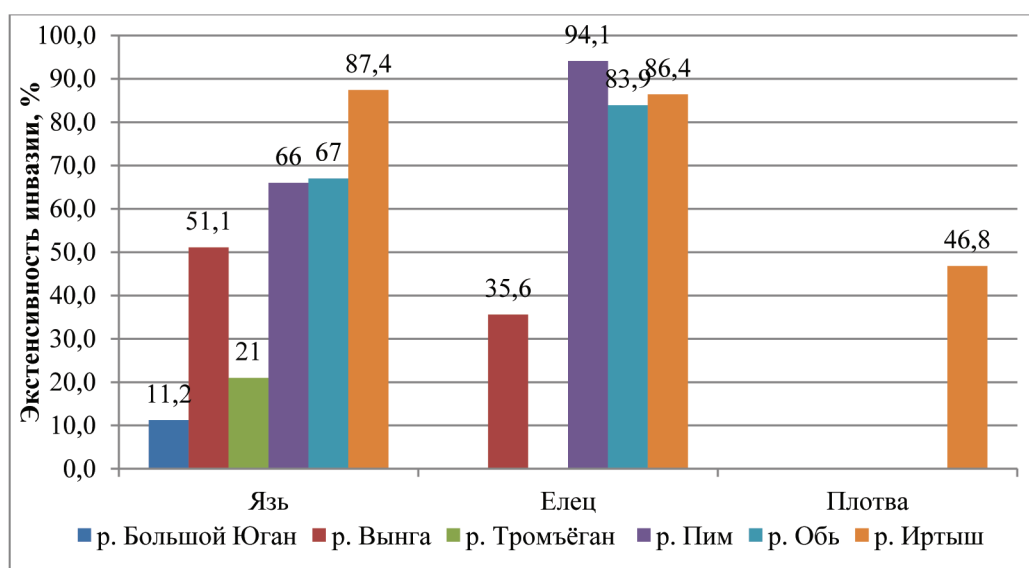
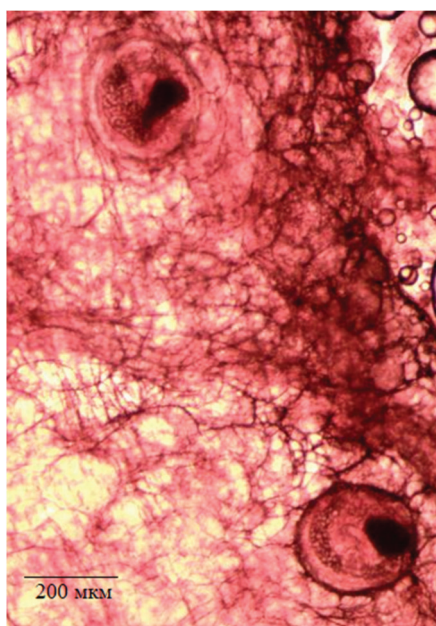
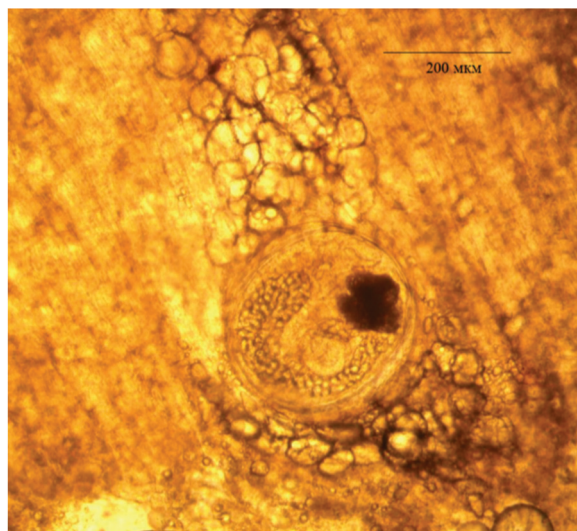


Рис. 1. Экстенсивность инвазии рыб семейства карповых метацеркариями описторхид в реках ХМАО–Югры



А



Б

Рис. 2. Метацеркарии описторхид (× 100) у:

А – ельца; Б – язя

При изучении распределения метацеркарий описторхид в теле зараженных рыб всю отловленную рыбу тщательно просматривали, разделив при этом мышечную массу тела рыб на равные участки. Анализ показал неравномерное распределение метацеркарий по участкам тела рыб.

У язей разного возраста в мышцах между головой и спинным плавником в каждом кубическом сантиметре обнаружили от 8 до 18 метацеркарий описторхид, в мышцах под

спинным плавником – от 15 до 30, в мышцах от спинного плавника до хвоста число метацеркарий уменьшилось до 1–2. В мышцах ниже боковой линии метацеркарий обнаружено не было. Таким образом, можно сделать вывод, что основная масса личинок сосредоточена в первых 2/3 спины (рис. 3).

На основании этих данных рассчитывали примерное число метацеркарий в теле зараженных рыб для расчета индекса обилия и интенсивности инвазии.

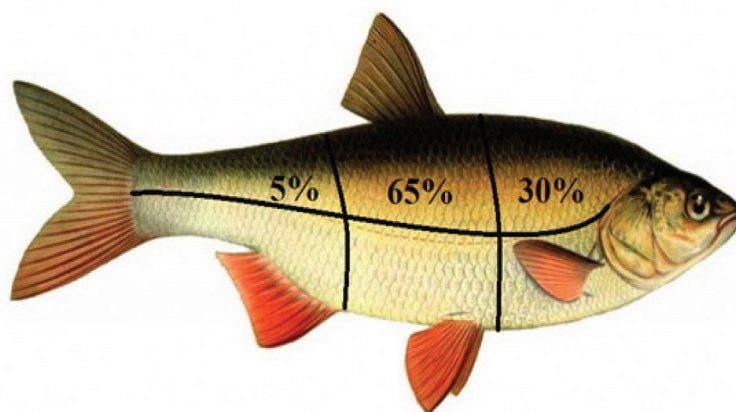


Рис. 3. Распределение метацеркарий (%) в различных участках тела язя (по отношению к общему числу обнаруженных метацеркарий)

Заключение

Для большей части выловленных рыб индекс обилия, экстенсивность и интенсивность инвазии увеличиваются с возрастом рыбы. Это является закономерным фактом, так как за более долгое время жизни в месте обитания церкарий описторхид у рыб появляется больше возможностей для контактов с ними. После заражения метацеркарии могут долгое время находиться в теле рыбы, что не позволяет определить сроки первого заражения.

Заражение рыб семейства карповых в исследуемых реках проходит не по одному пути.

В малых притоках Оби обитают относительно изолированные популяции рыб, которые зимуют в притоках, спасаясь от заморов, и спускаются в пойму Оби для размножения и нагула [18].

В р. Вынга рыбы семейства карповых заражены уже с первого года жизни, в р. Большой Юган и Тромъёган метацеркарии описторхид были обнаружены только у трех-четырёхлетних рыб. В р. Пим инвазию у язёй регистрируют только с трехлетнего возраста; ельцы были заражены с высокой экстенсивностью уже с двухлетнего возраста. К сожалению, годовалая рыба не была поймана ни разу за время проведения исследования, таким образом невозможно оценить возможное поведение рыб в данной реке. Исходя из этих данных, было выдвинуто предположение, что в р. Вынга такая ранняя инвазия происходит из-за того, что молодые язи спускаются в Обь, где подвергаются заражению метацеркариями описторхид, а в других реках молодь до Оби не доходит.

Зараженная плотва была обнаружена только в р. Иртыш, что, возможно, связано с различием гидрологического режима рек, различием показателей зараженности моллюсков и общим различием популяций рыб. Такая большая разница в значении показателя экстенсивности инвазии может быть вызвана возможной устойчивостью различных видов рыб семейства карповых к инвазии церкарий *O. felineus*.

Другие авторы также отмечали низкие показатели индекса обилия и экстенсивности инвазии у плотвы относительно других видов [5, 7, 17]. Некоторые авторы обнаруживали незараженную плотву в реках, где встречаются

другие зараженные представители семейства карповых [5, 17, 20]. Показатели экстенсивности инвазии значительно варьируют в разных частях бассейна р. Оби и Иртыша, причем язь и елец могут быть инвазированы более чем на 85%, а инвазированность плотвы может достигать 10% [18].

Плотва является хозяином *O. felineus* не во всех реках, а наиболее зараженным из всех представителей рыб семейства карповых является язь, что связано с генетической структурой данных рыб [20].

Анализ распределения метацеркарий описторхид в теле зараженных рыб показал, что наибольшее скопление метацеркарий сосредоточено в первых 2/3 спины. Похожие результаты отмечены и в других исследованиях [2, 22].

Высокие показатели индекса обилия и интенсивности инвазии подтверждают, что основные реки ХМАО–Югры являются крупным очагом описторхоза.

Литература

1. Аниканова В. С., Бугмырин С. В., Иешко Е. П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих: учебное пособие Карельского научного центра. Петрозаводск: РАН, Институт биологии, 2007. 145 с.
2. Безр С. А. Биология возбудителя описторхоза. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 336 с.
3. Близнюк И. Д. Экспериментальное заражение рыб свободноплавающими церкариями кошачьей двуустки // Вестник зоологии. 1969. № 3. С. 76–79.
4. Жигилева О. Н. Взаимосвязь генетических и паразитологических характеристик популяций карповых рыб Обь-Иртышского бассейна // Известия Иркутского государственного университета. Серия: биология. 2010. № 3. С. 62–70.
5. Жукова Т. С., Глазунова Л. А. Зараженность карповых рыб, обитающих в реках Ишим и Алабуга Тюменской области, метацеркариями описторхид // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 9 (155). С. 174–178.
6. Кафанова В. В. Методы определения возраста и роста рыб: учебное пособие. Томск: изд-во Томского университета, 1989. 252 с.
7. Либерман Е. Л., Медведева И. Н. Показатели инвазии массовых видов карповых рыб Нижнего

- Иртыша метацеркариями сем. Opisthorchiidae // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2017. № 4. С. 37–42.
8. Николаева Н., Николаева Л., Гигилева О. Описторхоз (эпидемиология, клиника, диагностика, лечение) // Врач. 2005. № 1. С. 17–21.
 9. Никонов Г. И. "Живое серебро" Обь-Иртышья. Тюмень: СофтДизайн, 1998. 174 с.
 10. Осипов А. С., Смолин В. В., Смолина Н. В. Паразитарная опасность карповых рыб нижней и средней Оби как объектов рыболовства в 2016 г. // Наука и образование: новое время. 2018. № 2. С. 18–25.
 11. Пельгунов А. Н. Проблемы описторхоза и дифиллоботриоза в нижнем течении Иртыша // Российский паразитологический журнал. 2012. № 3. С. 68–73.
 12. Петрачук Е. С., Пай И. С., Осипов А. С., Янкова Н. В. Паразитофауна леща Обь-Иртышского бассейна // Молодой ученый. 2013. № 2. С. 98–100.
 13. Плеханова В. В., Гашиев С. Н. Устойчивость паразитофауны моллюсков сем. Bithyniidae и сем. Limneidae водоемов г. Тюмени к действию антропогенных факторов // Вестник Тюменского государственного университета. 2011. № 12. С. 103–107.
 14. Сидоров Е. Г. Продолжительность жизни метацеркарий *Opisthorchis felinus* и *Metorchis albidus* // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1972. № 5. С. 611–612.
 15. Фаттахов Р. Г. Второй промежуточный хозяин возбудителя описторхоза в Обь-Иртышском очаге (экология, эпидемиологическое значение): автореф. дис. ... канд. вет. наук. Алма-Ата, 1990. 24 с.
 16. Фаттахов Р. Г., Степанова Т. Ф., Кряжнева Е. С., Летюшев А. Н. Инвазированность карповых рыб личинками возбудителя описторхоза в бассейне Иртыша на территории Омской области // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. 2016. № 7 (1). С. 156–159.
 17. Шибитов С. К. Распространение и комплексная диагностика описторхоза у промысловых карповых рыб в Центральной России // Российский паразитологический журнал. 2019. № 13 (2). С. 36–43.
 18. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна/ под научной редакцией Д. С. Павлова, А. Д. Мочека. М.: Товарищество научных изданий, 2006. 596 с.
 19. Liberman E. L., Voropaeva E. L. New Data on Parasitic Fauna of Bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) of the Lower Irtysh (Acquired Part of the Range). Russian Journal of Biological Invasions. 2018; 9 (3): 232–236.
 20. Zhigileva O. N. Population structure of *Opisthorchis felinus* (Trematoda) and its second intermediate hosts – cyprinid fishes in the Ob-Irtysh focus of opisthorchiasis, based on allozyme data. Helminthologia. 2014; 51 (4): 309–317.

References

1. Anikanova V. S., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. Methods of collection and study of helminths in small mammals. Study guide of the Karelia Scientific Center. Petrozavodsk: the Russian Academy of Sciences, Institute of Biology, 2007; 145. (In Russ.)
2. Beer S. A. Biology of the opisthorchosis agent. M.: KMK Scientific Press, 2005; 336. (In Russ.)
3. Bliznyuk I. D. Fish experimentally infected with free-floating *Opisthorchis felinus* cercaria. *Vestnik zoologii = Zoology Bulletin*. 1969; 3: 76–79. (In Russ.)
4. Zhigileva O. N. Interrelation of genetic and parasitological characteristics of the Cyprinidae population from the Ob-Irtysh River basin. *Bulletin of the Irkutsk State University. Series: Biology*. 2010; 3: 62–70. (In Russ.)
5. Zhukova T. S., Glazunova L. A. Infection with opisthorchiasis metacercaria of cyprinid fishes that inhabit in the Ishim and Alabuga rivers of the Tumen Region. *Bulleting of the Altai State Agricultural University*. 2017; 9 (155): 174–178. (In Russ.)
6. Kafanova V. V. Methods to determine fish age and height. Study guide. Tomsk: Tomsk University Press, 1989; 252. (In Russ.)
7. Liberman E. L., Medvedeva I. N. Invasion rate of dominant cyprinid fish from the Lower Irtysh with metacercaria of the Opisthorchiidae family. *Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Fishery*. 2017; 4: 37–42. (In Russ.)
8. Nikolaeva N., Nikolaeva L., Gigileva O. Opisthorchiasis (epidemiology, clinical picture, diagnostics, treatment). *Vrach = Doctor*. 2005; 1: 17–21. (In Russ.)
9. Nikonov G. I. "Live Silver" of the Ob-Irtysh basin. Tumen: SoftDesign, 1998; 174. (In Russ.)
10. Osipov A. S., Smolin V. V., Smolina N. V. Parasitic hazard of the cyprinid fish from the

- Lower and Middle Ob as fishing targets in 2016. *Nauka i obrazovaniye: novoye vremya = Science and Education: modern times*. 2018; 2: 18–25. (In Russ.)
11. Pelgunov A. N. Issues of opisthorchiasis and dibothriocephaliosis in the lower reaches of the Irtysh. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2012; 3: 68–73. (In Russ.)
 12. Petrachuk E. S., Pai I. S., Osipov A. S., Yankova N. V. Parasitic fauna of the Ob-Irtysh basin bream. *Molodoy uchenyy = Young Scientist*. 2013; 2: 98–100. (In Russ.)
 13. Plekhanova V. V., Gashev S. N. Parasitic fauna resistance of molluscs of the Bithyniidae and Limneidae family in the Tumen basins to antropogenic factors. *Bulletin of the Tumen State University*. 2011; 12: 103–107. (In Russ.)
 14. Sidorov E. G. Life time of *Opisthorchis felinus* and *Metorchis albidus* metacercaria. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical Parasitology and Parasitic Diseases*. 1972; 5: 611–612. (In Russ.)
 15. Fattakhov R. G. Second intermediate host of the Opisthorchiasis agent in the Ob-Irtysh focus (ecology, epidemiological consequences): abstract. thesis. ... PhD in Veterinary. Alma-Ata, 1990; 24. (In Russ.)
 16. Fattakhov R. G., Stepanova T. F., Kryazhneva E. S., Letyushev A. N. Cyprinid fish invasion with opisthorchiasis agent larvae in the Irtysh River basin in the Omsk Region. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe*. 2016; 7 (1): 156–159. (In Russ.)
 17. Shibitov S. K. Spread and comprehension diagnostics of opisthorchiasis in game cyprinid fish in Central Russia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (2): 36–43. (In Russ.)
 18. Ecology of the Ob-Irtysh basin fish. Under scientific editing by Pavlov D. S. and Mochev A. D. M.: Scientific Press, 2006; 596. (In Russ.)
 19. Liberman E. L., Voropaeva E. L. New Data on Parasitic Fauna of Bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) of the Lower Irtysh (Acquired Part of the Range). *Russian Journal of Biological Invasions*. 2018; 9 (3): 232–236.
 20. Zhigileva O. N. Population structure of *Opisthorchis felinus* (Trematoda) and its second intermediate hosts – cyprinid fishes in the Ob-Irtysh focus of opisthorchosis, based on allozyme data. *Helminthologia*. 2014; 51 (4): 309–317.

УДК 619:616.995.122:639

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-67-71

Динамика зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в тепловодном садковом хозяйстве при естественной температуре воды

Дмитрий Петрович Скачков¹, Юрий Александрович Пуховский²,
Валерий Тимофеевич Орлов²

¹Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: dmpstk2009@yandex.ru

²АО Черепетский рыбхоз, 301430, Россия, Тульская обл., г. Суворов, ул. Прибрежная, 17-а; e-mail: catfishsuvorov@yandex.ru

Поступила в редакцию: 16.04.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: изучить сезонную динамику зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в тепловодном садковом хозяйстве при полном отсутствии сброса теплой воды в водоем охладитель.

Материалы и методы. Для определения динамики зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в АО Черепетский рыбхоз было подобрано 3 садка с мальками карпа навеской 1,5–2 г. После пересадки мальков карпа из лотков инкубационного цеха в садки, начиная с 25 июля по 4 октября 2018 г., проводили гельминтологическое вскрытие по 10 мальков и сеголетков карпа из каждого подопытного садка для определения экстенсивности и интенсивности инвазии ботриоцефалюсами. Ежедневно определяли содержание растворимого кислорода в воде и измеряли температуру воды в зоне расположения садковых линий. После лечебной дегельминтизации сеголетков карпа кормолекарственной смесью с микросалом при температуре воды 15 °С рыб из всех подопытных садков подвергали вскрытию, после чего определяли экстенс- и интенсивность обработки.

Результаты и обсуждение. Температура воды в зоне расположения садков с сеголетками составила 20–23 °С. К 25 июля масса сеголетков достигала 1,5–2 г. 25 июля провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 сеголетков карпа из садков № 56, 67 и 78. Цестод у рыб не обнаружено. 23 августа при отлове и гельминтологическом вскрытии сеголетков карпа из садков № 56 и 78 экстенсивность инвазии рыб ботриоцефалюсами составила 20, а в садке № 67 – 10%. Интенсивность инвазии составила 1–2 цестоды на рыбу. При отлове и гельминтологическом вскрытии сеголетков карпа садков № 56, 67 и 78 25 сентября экстенсивность инвазии рыб ботриоцефалюсами составила соответственно 60, 50 и 50% при интенсивности инвазии от 1 до 4 цестод на рыбу. После лечебной дегельминтизации сеголетков карпа кормолекарственной смесью с микросалом 4 октября 2018 г. экстенсивность инвазии у рыб контрольного садка (№ 56) составила 60% при интенсивности инвазии от 1 до 4 цестод на рыбу. Цестод не обнаружено у сеголетков карпа из садка № 67. ЭЭ и ИЭ – 100%. В садке № 78 у одной рыбы обнаружена одна цестода. ЭЭ – 83,3% при ИЭ – 90,9%.

Ключевые слова: ботриоцефалез, зараженность, эффективность, микросал, карп, цестоды.

Для цитирования: Скачков Д. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. Динамика зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в тепловодном садковом хозяйстве при естественной температуре воды // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 67–71. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-67-71>

© Скачков Д. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т.

Dynamics of *Bothryocephalus* sp. Infection in Fry and Fingerling of Carp in Warm-Water Cage Culture Fishery at Natural Water Temperature

Dmitry P. Skachkov¹, Yuri A. Pukhovskiy², Valery T. Orlov²

¹ All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants – a branch of Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Scientific Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences", 28, B. Cheremushkinskaya street, Moscow, Russia, 117218, e-mail: dmptsk2009@yandex.ru

² JSC Cherepetskaya fish farm, 301430, Russian Federation, Tula region, Suvorov, Pribrezhnaya str.; 17-a, e-mail: catfishsuvorov@yandex.ru

Received on: 16.04.2019; accepted for printing on: 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is to study the seasonal dynamics of infection of fry and fingerling of carp with *Bothryocephalus* sp. in warm-water cage culture fishery with the complete absence of discharge of warm water into the cooler pond.

Materials and methods. To determine the dynamics of infection of fry and fingerling of carp, we selected 3 cages with carp fry 1.5–2 g from the Cherepets Fish Farm. After transferring carp fry from the trays of the incubation workshop to cages, from July 25 to October 4, 2018, helminthological dissection of 10 fry and fingerling of carp from each experimental cage was performed to determine the extent and intensity of infection by *Bothryocephalus* sp. The content of soluble oxygen in the water was determined daily and the temperature of the water was measured in the area where the cage lines were located. After therapeutic deworming of the fingerling of carp with a fodder and medicated mixture with Microsal at a water temperature of 15 °C, the fish from all experimental cages were dissected, after which the extensity and intensity of the treatment were determined.

Results and discussion. The water temperature in the zone of location of cages with fingerling was 20–23°C. The mass of fingerling reached 1.5–2 g by July 25. On July 25, they caught and made helminthologic dissection of 10 carp fingerlings from cages No. 56, 67 and 78. No fish cestode was found. On August 23, when catching and helminthological dissection of carp fingerling from cages No. 56 and 78, the infection rate of fish by *Bothriocephalus* sp. was 20%, and in cage No. 67 – 10%. The infection rate was 1–2 cestodes per fish. Upon catch and helminthological dissection of carp fingerling No. 56, 67 and 78 on September 25, the infection rate of fish by *Bothryocephalus* sp. was 60%, 50%, and 50% respectively with an infection rate of 1 to 4 cestodes per fish. After therapeutic deworming of carp fingerlings with fodder and medicated mixtures with Microsal on October 4, 2018, the infection rate in fish in the control cage (No. 56) was 60% with an infection rate of 1 to 4 cestodes per fish. No cestode was found in carp fingerlings from cage No. 67. EE and IE – 100%. In cage number 78, one cestode was found in one fish. EE – 83.3% with IE – 90.9%.

Keywords: bothryocephalosis, infection, effectiveness, Microsal, carp, cestodes.

For citation: Skachkov D. P., Pukhovskiy Y. A., Orlov V. T. Dynamics of infection of fry and fingerlings of carp with *Bothryocephalus* sp. in warm-water cage culture fishery at natural water temperature. Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2019; 13 (4): 67–71. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-67-71>

Введение

В 2015 г. на смену устаревшему и изношенному оборудованию первой и второй очереди Черепетской ГРЭС пришли два современных энергоблока третьей очереди, после чего станция перестала сбрасывать в водоем-охладитель теплую воду. Температурный режим был нарушен, что отрицательно сказалось на деятельности АО «Черепетский рыбхоз», кото-

рый расположен на сбросном канале (цирканале) Черепетской ГРЭС.

До установки нового оборудования температура воды в зимний период времени не опускалась ниже 10 °C, а летом могла достигать 30 °C. В год здесь выращивали до 350 т рыбы, а посадочный материал закупали частные фирмы, специализирующиеся на выращивании товарной рыбы и спортивной рыбалке. Сегод-

ня предприятие находится в тяжелых условиях. Если во времена сброса теплой воды в водохранилище рыбхоз выращивал сеголетков карпа навеской 50–150 г, то в конце 2016 г. навеска сеголетков карпа составила всего 8–12 г. Рыба была сильно ослаблена, а более мелкая рыба вся погибла вовремя зимовки. Всю зиму садки простояли подо льдом. Кроме того, весна 2017 г. была очень затяжной, с дождями и низкой температурой, поэтому нерест карпов в 2017 г. в хозяйстве не проводили.

Изменившиеся температурные и гидрохимические условия отрицательно сказались и на эпизоотической обстановке в хозяйстве и, в частности, по ботриоцефалезу карпов.

В 2017 г. была прослежена динамика зараженности ботриоцефалюсами годовиков и двухлетков карпа; проведены профилактические и лечебные мероприятия; отработаны схемы и кратности применения микросала в зависимости от способа приготовления лечебного корма и дозы препарата; определена средняя навеска рыбы и температура воды в вегетационный период.

Цель наших исследований – изучить сезонную динамику зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в тепловодном садковом хозяйстве при полном отсутствии сброса теплой воды в водоем охладитель.

Материалы и методы

Работу проводили в ООО «БИОСПЕКТР» Санкт-Петербург г. Ломоносов и в АО Черепетский рыбхоз Тульской области. Для определения динамики зараженности мальков и сеголетков карпа ботриоцефалюсами на 5-й понтонной линии было выбрано 3 садка с мальками и сеголетками карпа навеской 1,5–2 г (рис. 1).

После нереста и пересадки мальков карпа в садки, начиная с 25 июля по 4 октября 2018 г., проводили гельминтологическое вскрытие по 10 мальков и сеголетков карпа из подопытных садков № 56, 67 и 78 и исследование на зараженность рыб ботриоцефалюсами. При этом определяли экстенсивность и интенсивность инвазии. Регулярно определяли содержание растворимого кислорода в воде и измеряли температуру воды в зоне расположения садковых линий. После лечебной дегельминти-

зации сеголетков карпа кормолекарственной смесью с микросалом рыб при температуре воды 15 °С из всех подопытных садков подвергали вскрытию, после чего определяли экстенс- и интенсивность обработки.

Для дегельминтизации приготовлено 50 кг 2%-ной кормолекарственной смеси с микросалом. С этой целью 1 кг микросала тщательно перемешивали с 49 кг комбикорма (полнорационный комбикорм КАРПИС 301, 2,5 мм, молотый), приготовленного на заводе ООО «Лимкорм» (Белгородская область, г. Шебекино). Затем добавляли воду и снова тщательно перемешивали до нужной консистенции. Полученную тестообразную массу кормолекарственной смеси с микросалом разделили на четырнадцать равных частей (по 3,5 кг) и лепили шары размером с кулак (рис. 2).



Рис. 1. 5-я понтонная линия с 3 садками с мальками и сеголетками карпа



Рис. 2. Шарики кормолекарственной смеси, содержащей микросал

Кормолекарственную смесь с микросалом задавали в делевые кормушки, установленные в садках на глубине 1,5 м. Доза по ДВ составила 20 мг/кг двукратно с интервалом 24 ч. Всего за два дня было израсходовано 50 кг кормолекарственной смеси с микросалом.

Садок № 56 служил контролем. Препарат в этот садок рыбам не задавали, а проводили кормление комбикормом, не содержащим микросал, из расчета 2,5% от массы рыбы в садке.

Результаты и обсуждение

Температура воды в зоне расположения садков с сеголетками составила 20–23 °С. Сеголеткам карпа ежедневно скармливали от 25 до 15% стартовых кормов от массы рыбы в садках. К 25 июля масса сеголетков достигла 1,5–2 грамма.

25 июля провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 сеголетков карпа из садков № 56, 67 и 78. Цестод у рыб не обнаружено. 23 августа при отлове и гельминтологическом вскрытии сеголетков карпа из садков № 56 и 78 экстенсивность инвазии рыб ботриоцефалюсами составила 20, а в садке № 67–10% (табл. 1). Интенсивность инвазии составила 1–2 цестоды на рыбу. Средняя масса сеголетков карпа – 2–4 г (рыба практически не растет).

Таблица 1

Зараженность сеголетков карпа ботриоцефалюсами в разных садках 23 августа

Показатель	Номер садка		
	56	67	78
Исследовано рыб, экз.	10	10	10
Инвазировано рыб, экз.	2	1	2
Обнаружено гельминтов, экз.	3	2	4
Экстенсивность инвазии, %	20	10	20
Интенсивность инвазии, экз. в среднем	1,5	2	2

При отлове и гельминтологическом вскрытии сеголетков карпа садков № 56 (навеска карпов 3–4 г), 67 (навеска карпов 12–15 г) и 78 (навеска карпов 7–8 г) 25 сентября экстенсивность инвазии рыб ботриоцефалюсами составила соответственно 60, 50 и 50% при интенсивности инвазии от 1 до 4 цестод на рыбу (табл. 2).

4 октября 2018 г. при гельминтологическом вскрытии по 10 сеголетков карпа из садков

№ 56, 67 и 78 с целью определения эффективности дегельминтизации кормолекарственной смесью с микросалом в садке № 56 (контроль) у 6 из 10 вскрытых рыб обнаружено 11 ботриоцефалюсов. Экстенсивность инвазии составила 60% при интенсивности инвазии от 1 до 4 цестод на рыбу.

При гельминтологическом вскрытии сеголетков карпа из садка № 67 цестод не обнаружено. ЭЭ и ИЭ составила 100 %. В садке № 78 у одной рыбы обнаружена одна цестода. ЭЭ – 83,3% при ИЭ – 90,9%.

Таблица 2

Зараженность сеголетков карпа ботриоцефалюсами в разных садках 25 сентября

Показатель	Номер садка		
	56	67	78
Исследовано рыб, экз.	10	10	10
Инвазировано рыб, экз.	6	5	5
Обнаружено гельминтов, экз.	15	12	11
Экстенсивность инвазии, %	60	50	50
Интенсивность инвазии, экз. в среднем	2,5	2,4	2,2

Таблица 3

Зараженность сеголетков карпа ботриоцефалюсами в разных садках 4 октября после дачи кормолекарственной смеси

Показатель	Номер садка		
	56	67	78
Число рыб в садке, экз.	5400	5400	5400
Масса рыб в садке, кг	70	70	70
Средняя навеска, г	13	13	13
Скормлено лечебного корма, кг	–	3,5	3,5
Отношение лечебного корма к ихтиомассе рыб в садке, %	–	2,5 × 2	2,5 × 2
Вскрыто рыб до обработки:	10	10	10
Обнаружено инвазированных рыб, экз.	6	5	5
Обнаружено гельминтов, всего	15	12	11
Экстенсивность инвазии, %	60	50	50
Интенсивность инвазии, экз. в среднем	2,5	2,4	2,2
Вскрыто рыб после обработки:	10	10	10
Обнаружено инвазированных рыб, экз.	6	нет	1
Обнаружено гельминтов	11	нет	1
ЭЭ обработки, %	–	100	83,3
ИЭ обработки, %	–	100	90,9

Заключение

Таким образом, нами установлено, что после пересадки мальков карпа из лотков инкубационного цеха в садки, рыба была свободной от заражения цестодами.

Литература

1. Скачков Д. П., Кочетков П. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. К вопросу о кратности применения лечебного корма с микросалом при ботриоцефалезе карпов в садковом хозяйстве // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2018. Вып. 19. С. 446–450.
2. Скачков Д. П., Кочетков П. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. Применение микросала в пониженных дозах против ботриоцефалеза карпов в садковом хозяйстве // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2018. Вып. 19. С. 451–454.
3. Скачков Д. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. Сезонная динамика зараженности карпов ботриоцефалами в садковом хозяйстве при новых условиях содержания // Российский паразитологический журнал. 2018. № 1. С. 45–51.
4. Скачков Д. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. Применение кормолекарственной смеси с микросалом при ботриоцефалезе карпов в садковом рыбоводческом хозяйстве // Российский паразитологический журнал. 2018. № 2. С. 85–90.

References

1. Skachkov D. P., Kochetkov P. P., Pukhovskiy Yu. A., Orlov V. T. On the question of the frequency of use of therapeutic feed with Microsal in carp bothriocephalosis in cage culture fishery. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". M., 2018; 19: 446–450. (In Russ.)
2. Skachkov D. P., Kochetkov P. P., Pukhovskiy Y. A., Orlov V. T. Use of Microsal in low doses against carp bothriocephalosis in cage culture fishery. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". M., 2018; 19: 451–454. (In Russ.)
3. Skachkov D. P., Puhovski Yu. A., Orlov V. T. Seasonal dynamics of carp infection with Bothriocephalus sp. in cage farming under the new conditions. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(1): 45–51. (In Russ.)
4. Skachkov D.P., Pukhovskiy Yu.A., Orlov V.T. Administration of medicated feed mixture with Microsal in the case of carps bothriocephalosis in cage fish-farm. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12 (2): 85–90. (In Russ.)

УДК 619:615.015.4

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-72-76

Изучение кумулятивных свойств супрамолекулярного комплекса ивермектина

Виктория Владимировна Защепкина

Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: zashchepkinavv@gmail.com

Поступила в редакцию: 28.05.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: изучить кумулятивные свойства супрамолекулярного комплекса ивермектина.

Материалы и методы. Исследования проводили в виварии ВНИИП им. К. И. Скрябина. Для опыта было отобрано 20 беспородных белых крыс массой 180 г, которых распределили на подопытную и контрольную группы по 10 животных в каждой. Для определения коэффициента кумуляции использовали метод, основанный на учете гибели животных при повторном введении препарата – тест субхронической токсичности в соответствии с «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ». Крысам подопытной группы препарат вводили в течение первых четырех суток перорально в дозе 35,5 мг/кг, равной 1/10 от ранее установленной однократной ЛД₅₀ (298,0 мг/кг). Затем каждые следующие четверо суток дозу увеличивали в 1,5 раза. Контрольной группе крыс вводили по 2 мл воды. Опыт проводили в течение 28 сут. На протяжении всего опыта вели наблюдение за животными, учитывая их состояние, степень активности.

Результаты и обсуждение. По принятой классификации супрамолекулярный комплекс ивермектина относится к группе веществ, обладающих слабовыраженными кумулятивными свойствами, так как коэффициент кумуляции равен 6,05 (IV группа токсичности).

Ключевые слова: супрамолекулярный комплекс, ивермектин, арабиногалактан, поливинилпирролидон, кумуляция, белые крысы.

Для цитирования: Защепкина В. В. Изучение кумулятивных свойств супрамолекулярного комплекса ивермектина // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 72–76. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-72-76>

© Защепкина В. В.

The Study of the Cumulative Properties of the Supramolecular Complex of Ivermectin

Victoria V. Zashchepkina

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants – a branch of Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Scientific Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences", 28, B. Cheremushkinskaya street, Moscow, Russia, 117218, e-mail: zashchepkinavv@gmail.com

Received on: 28.05.2019; accepted for printing on: 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is to study the cumulative properties of the supramolecular complex of ivermectin.

Materials and methods. Studies were conducted in the vivarium of the VNIIGIS named after K. I. Skrzabin. For the purpose of the experiment, 20 outbred white rats weighing 180 g were selected, which were divided into experimental and control groups of 10 animals each. To determine the cumulation coefficient, we used a method taking into account the death of animals upon repeated administration of the drug — a test of subchronic toxicity in accordance with the "Guidelines for the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances". For the rats in the experimental group the drug was administered orally during the first four days at a dose of 35.5 mg/kg equal to 1/10 of the previously established single LD₅₀ (298.0 mg/kg). Then, the dose was increased by 1.5 times every next four days. The rats in the control group were injected with 2 ml of water. The experiment was carried out for 28 days. Throughout the experiment, animals were monitored, considering their condition and degree of activity.

Results and discussion. According to the accepted classification, the supramolecular complex of ivermectin belongs to the group of substances with weakly expressed cumulative properties, since the cumulation coefficient is 6.05 (IV toxicity group).

Keywords: supramolecular complex, ivermectin, arabinogalactan, polyvinylpyrrolidone, cumulation, white rats.

For citation: Zashchepkina V. V. Study of the cumulative properties of the supramolecular complex of ivermectin. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 72–76.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-72-76>

Введение

В связи с использованием химиотерапевтических противопаразитарных средств возникает проблема оценки их с точки зрения безопасности применения на практике с целью исключить возможное отдалённое действие на животных и человека. Решение данной проблемы возможно проведением токсикологической оценки с учётом кумулятивной активности новых фармакологических средств и особенно препаратов длительного применения. При многократном ежедневном применении препарат может накапливаться в организме (кумуляция вещества).

Кумулятивные свойства – накопление эффекта при повторном введении токсических веществ; определяется на основании количественного показателя – коэффициента кумуляции.

До проведения хронических токсикологических экспериментов необходимо определить индекс кумуляции фармакологического вещества – отношение ЛД₅₀ при однократном введении к ЛД₅₀ при кратном введении.

Препараты авермектинового ряда широко применяют для лечебно-профилактических мероприятий, особенно в летний период, ежемесячно, а так как ивермектин и его мета-

болиты долго не выводятся из организма, то возникла необходимость исследовать его на кумулятивную активность.

Цель исследования – оценка супрамолекулярного комплекса ивермектина на кумулятивную активность согласно Федеральному закону от 12 апреля 2010 г. № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств», что является неотъемлемой частью доклинических исследований, направленных на получение доказательства безопасности новых лекарственных средств.

Материалы и методы

Объект исследования – супрамолекулярный комплекс ивермектина.

Характеристика препарата. С применением механохимической нанотехнологии в измельчителях ударно-стирающего типа с регулируемой энергонапряжённостью, был наработан супрамолекулярный комплекс ивермектина для лечения животных вольным скармливанием при паразитозах. В его состав входит биологически активный водорастворимый полисахарид арабиногалактан (АГ), выделяемый из лиственницы сибирской *Larix sibirica*, который широко применяют в медицине и ветеринарии. Он обладает гепатопротекторной активностью, является имму-

номодулятором, обеспечивает адресную доставку лекарственных средств, используется для повышения всасываемости лекарственных средств [1, 2, 8, 12]. Поливинилпирролидон (ПВП) с молекулярной массой $M_w \sim 12$ кДа используют во многих фармацевтических препаратах для улучшения растворимости и биодоступности химиотерапевтических средств.

Супрамолекулярный комплекс ивермектина представляет собой 2%-ный гигроскопический порошок (соотношение мас., %: ПВП – 49, АГ – 49, ивермектин – 2) с размером частиц 1–10 миллимикрон бежевого цвета, со слабым хвойным запахом, хорошо растворяется и суспендируется в воде в отличие от субстанции [2].

Препарат разработан в Институте элементоорганических соединений им. Н. А. Несмеянова и передан нам доктором технических наук С. С. Халиковым для доклинических и клинических испытаний.

Исследуемое вещество – ивермектин в супрамолекулярном комплексе относится к авермектиновому ряду. Авермектиновый продукт получают путём ферментации гриба *Streptomyces avermityllis*. 16-членные макролиды являются вторичными метаболитами *S. avermityllis*; обладают широким спектром нематодоцидного и инсектоакарицидного действия и успешно применяются для профилактики паразитарных болезней человека и животных [1, 11]. Недостатками препаратов авермектинового ряда являются видовая чувствительность к некоторым животным; он не выводится из организма в течение 30 сут; влияет негативно на простейших и бактерий, участвующих в пищеварении, а также на копрофаговых насекомых.

Предварительные доклинические токсикологические исследования показали, что супрамолекулярный комплекс ивермектина при энтеральном пути введения белым мышам и нанесении на кожу согласно ГОСТ 12.1.007-76 относится к IV классу малотоксичных веществ. Не обладает иммунотоксической активностью, так как входящий в состав препарата арабиногалактан способствует нивелированию негативного влияния ивермектина в супрамолекулярном комплексном препарате на организм животных [4].

Для определения коэффициента кумуляции использовали метод, основанный на учете гибели животных при повторном введении препарата – тест субхронической токсичности [12] в соответствии с «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» [10]. Преимуществом этого метода является несложность его проведения.

Коэффициент кумуляции ($K_{\text{кум}}$) определяли по формуле [5]:

$$K_{\text{кум}} = \text{ЛД}_{50}(n) : \text{ЛД}_{50},$$

где $\text{ЛД}_{50}(n)$ – среднее летальная доза при n -кратном введении; ЛД_{50} – среднее летальная доза при однократном введении [3, 5].

Исследования проводили в виварии ВНИИП им. К. И. Скрябина. Животных содержали в виварии согласно санитарным правилам и на стандартном рационе в соответствии с установленными нормами [7–11].

Для опыта было отобрано 20 беспородных белых крыс массой 180 г, которых распределили на подопытную и контрольную группы по 10 животных в каждой. Подопытной группе крыс препарат в первые четверо суток вводили перорально в дозе 35,5 мг/кг, равной 1/10 от ранее установленной однократной ЛД_{50} (298,0 мг/кг), затем каждые следующие четверо суток дозу увеличивали в 1,5 раза. Контрольной группе крыс вводили по 2 мл воды. Опыт проводили в течение 28 сут; на протяжении всего опыта вели наблюдение за животными, учитывая их состояние, степень активности. Также оценивали общее состояние (возбуждение, угнетение), характер и степень активности и координацию движений, реакцию животных на болевые раздражения, наличие тремора, судорог, парезов, параличей, выделение из глаз, носа, мочевыводящих путей, изменение цвета кожных покровов, изменение массы тела, аппетита.

Результаты и обсуждение

В результате изучения кумулятивных свойств комплекса ивермектина следует, что 50% животных пало на 22-е сутки опыта. Суммарная доза вводимого препарата за этот период составила 1802,3 мг/кг (табл. 1). Коэффициент кумуляции составил:

Таблица 1

Кумулятивные свойства супрамолекулярного комплекса ивермектина

Сутки опыта	Суточная доза, мг/кг	Суммарная доза, мг/кг	Пало/живые		Гибель животных, %	
			опыт	контроль	опыт	контроль
1–4	29,8	119,2	0/10	0/10	0	0
5–8	44,7	178,8	0/10	0/10	0	0
9–12	67,1	268,2	1/9	0/10	10	0
13–16	100,7	402,6	2/8	0/10	20	0
17–20	151,1	302,1	4/6	0/10	40	0
21–22	265,7	531,4	6/4	0/10	60	0
Итого за 22 суток	659,1	1802,3	$K_{\text{кум}} = 1802,3 : 298 = 6,05$			

$$K_{\text{кум}} = 1802,3 : 298,0 = 6,05.$$

В соответствии с принятой классификацией супрамолекулярный комплекс ивермектина относится к группе веществ, обладающих слабовыраженными кумулятивными свойствами, так как коэффициент кумуляции равен 6,05. Вещества с величиной $K_{\text{кум}} > 5,5$ относятся к IV группе токсичности, степень кумуляции слабовыраженная [6].

Заключение

В результате изучения кумулятивных свойств супрамолекулярного комплекса ивермектина установлен коэффициент кумуляции, равный 6,05.

По принятой классификации, супрамолекулярный комплекс ивермектина относится к группе веществ, обладающих слабовыраженными кумулятивными свойствами, так как коэффициент кумуляции равен 6,05. Вещества с величиной $K_{\text{кум}} > 5,5$ относятся к IV группе токсичности, степень кумуляции слабовыраженная.

Таким образом, супрамолекулярный комплекс ивермектина не обладает кумулятивным действием.

Литература

1. Архипов И. А. Антигельминтики: фармакология и применение. М., 2009. 406 с.
2. Архипов И. А., Халиков С. С., Душкин А. В., Варламова А. И., Мусаев М. Б., Поляков Н. Э., Чистяченко Ю. С., Садов К. М., Халиков М. С. Супрамолекулярные комплексы антигельминт-

ных бензимидазольных препаратов, получение и свойства. М.: Новые авторы, 2017. 90 с.

3. Бельский М. Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. Ленинград: изд-во Мед. лит., 1963. 150 с.
4. Зацепкина В. В., Мусаев М. Б., Халиков С. С. Доклинические исследования твердой дисперсии ивермектина // Матер. докл. междунар. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2019. Вып. 20. С. 231–237.
5. Каган Ю. С. Кумуляция. Критерии и методы её оценки. Прогнозирование хронических интоксикаций / В кн.: Принципы и методы установления предельно допустимых концентрации вредных веществ в воздухе и в производственных помещений. М.: Медицина, 1970. С. 49–65.
6. Медведь Л. И., Каган Ю. С., Спыну Е. И. Пестициды и проблемы здравоохранения // Вестник Всес. хим. о-ва им. Менделеева. 1968. Т. 13, № 3. С. 263–271.
7. Приказ МЗ СССР № 1045-73 от 6.04.73 г. «Санитарные правила по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально биологических клиник (вивариев)».
8. Приказ МЗ РФ №708н от 23 августа 2010 г. «Правила лабораторной практики в Российской Федерации».
9. Приказ МЗ СССР № 755 от 12.08.77 г. «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных».
10. Хабриев Р. У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. М., 2005. С. 501–514.

11. Campbell W. C. History of avermectin and ivermectin, with notes on the history of other macrocyclic lactone antiparasitic agents. *Curr. Pharm. biotechnol.* 2012; 13 (6): 853–865.
12. Lim R. K., Rink K. G., Glass H. G., Soaje-Echague E. A method for the evaluation of cumulation and tolerance by the determination of acute and subchronic median effective doses. *Arch. Int. Pharmacodyn. Ther.* 1961; 130 (1): 336–353.

References

1. Arkhipov I. A. Anthelmintics: pharmacology and application. M., 2009; 406. (In Russ.)
2. Arkhipov I. A., Khalikov S. S., Dushkin A. V., Varlamova A. I., Musaev M. B., Polyakov N. E., Chistyachenko Yu. S., Sadov K. M., Halikov M. S. Supramolecular complexes of anthelmintic benzimidazole preparations, synthesis and properties. M.: New Authors, 2017; 90. (In Russ.)
3. Belenky M. L. Elements of a quantitative assessment of the pharmacological effect. Leningrad: Publishing house Med. Lit., 1963; 150. (In Russ.)
4. Zashchepkina V. V., Musaev M. B., Khalikov S. S. Preclinical studies of solid dispersion of ivermectin. *Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami"* = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". Moscow, 2019; 20: 231–237. (In Russ.)
5. Kagan Y. S. Cumulation. Criteria and methods for its assessment. Prediction of chronic intoxication. In Book: Principles and methods for establishing the maximum permissible concentration of harmful substances in the air and in industrial premises. M.: Medicine, 1970; 49–65. (In Russ.)
6. Medved' L. I., Kagan Y. S., Spin E. I. Pesticides and health problems. *Bulletin of the All-Russian Chemical Society named after Mendeleev.* 1968; 13 (3): 263–271. (In Russ.)
7. Order of the USSR Ministry of Health No. 1045-73 dated April 6, 1973, "Sanitary Rules for the Design, Equipment and Maintenance of Experimental Biological Clinics (Vivarium)".
8. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 708n dated August 23, 2010 "Rules of laboratory practice in the Russian Federation".
9. Order of the USSR Ministry of Health No. 755 of 08/12/07, "Rules for the work using experimental animals."
10. Habriev R. U. Guidelines for the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances. M., 2005; 501–514. (In Russ.)
11. Campbell W. C. History of avermectin and ivermectin, with notes on the history of other macrocyclic lactone antiparasitic agents. *Curr. Pharm. biotechnol.* 2012; 13 (6): 853–865.
12. Lim R. K., Rink K. G., Glass H. G., Soaje-Echague E. A method for the evaluation of cumulation and tolerance by the determination of acute and subchronic median effective doses. *Arch. Int. Pharmacodyn. Ther.* 1961; 130 (1): 336–353.

УДК 619:615.015.4

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-77-82

Оценка острой пероральной токсичности супрамолекулярного комплекса на основе альбендазола и триклабендазола – Алтрик-Экстра на лабораторных аутбредных мышах и крысах

Екатерина Владимировна Лагерёва, Владислав Евгеньевич Абрамов

Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: vigis@ncsport.ru

Поступила в редакцию: 22.11.2019; принята в печать: 25.11.2019

Аннотация

Цель исследований: оценка острой токсичности препарата Алтрик-Экстра при внутрижелудочном введении мышам и крысам, определение его класса опасности в зависимости от степени воздействия на организм животных.

Материалы и методы. В опыте использовали белых аутбредных мышей и крыс. При изучении острой пероральной токсичности использовали общепринятые методики.

Результаты и обсуждение. Установлены среднесмертельные дозы LD_{50} при пероральном введении лабораторным животным. Для мышей LD_{50} составила более 5986 мг/кг. Таким образом, согласно общепринятой гигиенической классификации (ГОСТ 12.1.007-76) препарат Алтрик-Экстра относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные). При изучении острой пероральной токсичности на крысах LD_{50} составила $3\,103,1 \pm 748,5$ мг/кг (границы доверительного интервала $2\,354,6 \div 3\,851,5$ мг/кг). Следовательно, в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 исследуемый препарат относится к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные).

Ключевые слова: Алтрик-Экстра, альбендазол, триклабендазол, острая токсичность, мыши, крысы.

Для цитирования: Лагерёва Е. В., Абрамов В. Е. Оценка острой пероральной токсичности супрамолекулярного комплекса на основе альбендазола и триклабендазола – Алтрик-Экстра на лабораторных аутбредных мышах и крысах // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 77–82. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-77-82>

© Лагерёва Е. В., Абрамов В. Е.

Evaluation of Acute Oral Toxicity of Supramolecular Complex Based on Albendazole and Triclabendazole – Altrick-Extra in Laboratory Outbred Mice and Rats

Ekaterina V. Lagereva, Vladislav E. Abramov

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants – a branch of Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Scientific Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences", 28, B. Cheremushkinskaya street, Moscow, Russia, 117218, e-mail: vigis@ncsport.ru

Received on: 22.11.2019; accepted for printing on: 25.11.2019

Abstract

The purpose of the research research is to assess the acute oral toxicity of the drug Altrick-Extra in mice and rats, to determine its hazard class depending on the degree of exposure to animals.

Materials and methods. White outbred mice and rats were used in the experiment. In the study of acute oral toxicity, conventional techniques were used.

Results and discussion. Average lethal doses of LD_{50} were established when administered orally to laboratory animals. For mice, LD_{50} was more than 5986 mg/kg. Thus, according to the generally accepted hygienic classification (GOST 12.1.007-76), Altrick-Extra belongs to the 4th hazard class (low-hazard substances). In the study of acute oral toxicity in rats, LD_{50} was $3\,103.1 \pm 748.5$ mg/kg (confidence interval boundaries $2\,354.6 \div 3\,851.5$ mg/kg). Therefore, in accordance with GOST 12.1.007-76, the studied drug belongs to the 3rd class of danger (moderately dangerous substances).

Keywords: Altrick-Extra, Albendazole, Triclabendazole, acute toxicity, mice, rats.

For citation: Lagereva E. V., Abramov V. E. Evaluation of acute oral toxicity of supramolecular complex based on albendazole and triclabendazole – Altrick-Extra in laboratory outbred mice and rats. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 77–82. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-77-82>

Введение

Препарат Алтрик-Экстра представляет собой серый рыхлый порошок, плохо растворимый в воде. В качестве действующих веществ препарат содержит альбендазол и триклабендазол.

Алтрик-Экстра является лекарственным средством антигельминтного действия, действующие вещества которого активны в отношении широкого спектра эндопаразитов, включая нематоды, трематоды и цестоды.

Определение параметров острой пероральной токсичности на лабораторных животных является необходимым этапом исследований для оценки безопасности и дальнейшего изучения лекарственного препарата для ветеринарного применения в рамках доклинических исследований [3].

Экспериментальная часть работы была выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 33044-2014 «Принципы надлежащей лабораторной практики», 2015 г; Приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 01.04.2016 г. №199н «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики»; Руководству по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая (под ред. А. Н. Миронов, 2012 г.); Руководству по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ (под общей редакцией чл.-корр. РАМН, проф. Р. У. Хабриева, Москва, 2005); Федерального закона от 12.04.2010 г. № 61-

ФЗ «Об обращении лекарственных средств» (ред. от 28.12.2017 г.) и Приказа Минсельхоза России от 06.03.2018 № 101 «Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения».

Работу выполняли в соответствии с регламентирующими положениями с использованием биологической тест-системы, так как исследования на животных предоставляют наиболее полную информацию о токсичности фармакологического вещества [5, 6].

Материалы и методы

Место проведения исследования – виварий Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», г. Москва, Россия.

Острую токсичность препарата Алтрик-Экстра определяли на 20 белых аутбредных мышцах-самцах массой 19,3–23,3 г по 10 особей в группе и на 30 белых аутбредных крысах-самцах массой 150–196 г по 6 особей в группе.

Экспериментальных животных содержали в условиях вивария в соответствии с требованиями, указанными в соответствующей

нормативной документации [4, 7, 8]. В помещении, где содержались лабораторные мыши и крысы, поддерживались соответствующие параметры микроклимата [9]. Животных кормили комбикормом полнорацонным экструдированным для лабораторных животных; поение осуществляли *ad libitum* из стандартных поилок подготовленной водой.

Алтрик-Экстра вводили мышам опытной группы однократно внутрижелудочно в виде суспензии с помощью металлического атравматического зонда в объеме 0,2 мл/10 г массы тела. В качестве носителя при приготовлении суспензии использовали 1%-ный крахмальный гель. При подготовке испытуемого препарата к введению использовали такое соотношение навески исследуемого образца и крахмального геля, чтобы полученная суспензия свободно проходила через просвет внутрижелудочного зонда. Таким образом экспериментальные животные получили дозу 5 986 мг/кг. Выбор только одной дозы обусловлен, в первую очередь, результатом предварительных исследований, показавшим низкую токсичность Алтрик-Экстра для лабораторных мышей. Помимо этого, при выборе доз для эксперимента руководствовались анализом литературных данных, методическими рекомендациями [5, 6, 10].

Крысам исследуемый препарат также вводили однократно внутрижелудочно с помощью зонда в виде суспензии в фиксированном объеме 2,0 мл/100 г массы тела. В качестве носителя при приготовлении суспензии использовали 1%-ный крахмальный гель. Предварительно проведенные пилотные исследования на данном виде животных показали наличие дозозависимого эффекта при внутрижелудочном введении Алтрик-Экстра лабораторным крысам. По этой причине для изучения острой пероральной токсичности испытуемого препарата его суспензию в крахмальном геле готовили таким образом, чтобы при введении животным фиксированного объема 2,0 мл/100 г массы тела крысы получили различные уровни доз. Всего в эксперименте было задействовано 4 опытные группы крыс, на которых были испытаны дозы 4 580,2 мг/кг, 3 846,2; 3 088,8 и 1 577,9 мг/кг. Выбор доз обусловлен анализом литературных данных и методическими рекомендациями [5, 6, 10].

Мышам и крысам контрольных групп внутрижелудочно однократно вводили 1%-ный крахмальный гель в объеме 0,2 мл/10 г и 2,0 мл/100 г массы тела соответственно.

В течение 14 сут ежедневно проводили наблюдение за проявлением симптомов интоксикации, таких как: общее состояние и поведение животных, интенсивность и характер двигательной активности, наличие и характер судорог, координация движений, тонус скелетных мышц, реакция на раздражители (тактильные, звуковые, световые), состояние шерстного и кожного покрова, окраска слизистых оболочек, количество и консистенция фекальных масс, потребление корма и воды, изменение массы тела, возможная гибель. Изменения массы тела экспериментальных животных фиксировали на 1, 3, 7, 9 и 14-е сутки.

Результаты и обсуждение

1. Результаты исследования острой пероральной токсичности препарата Алтрик-Экстра на мышах.

Однократное внутрижелудочное введение мышам дозы 5 986 мг/кг вызвало небольшое статистически достоверное снижение массы тела животных опытной группы в сравнении с аналогичными показателями мышей контрольной группы на 1, 3, 7, 14-е сутки наблюдений. Других признаков интоксикации у животных опытной группы не наблюдали. На 14-е сутки эксперимента мыши были умерщвлены и подвергнуты аутопсии, в результате которой не было отмечено патологоанатомических изменений.

Динамика изменений массы тела мышей приведена на рис. 1.

Таким образом, результаты эксперимента по изучению острой пероральной токсичности, полученные на лабораторных мышах, позволяют сделать заключение, что величина ЛД₅₀ испытуемого препарата больше 5986 мг/кг.

2. Результаты исследования острой пероральной токсичности препарата Алтрик-Экстра на крысах.

В ходе эксперимента было установлено, что испытуемый препарат при внутрижелудочном введении обладает отсроченным токсическим действием.

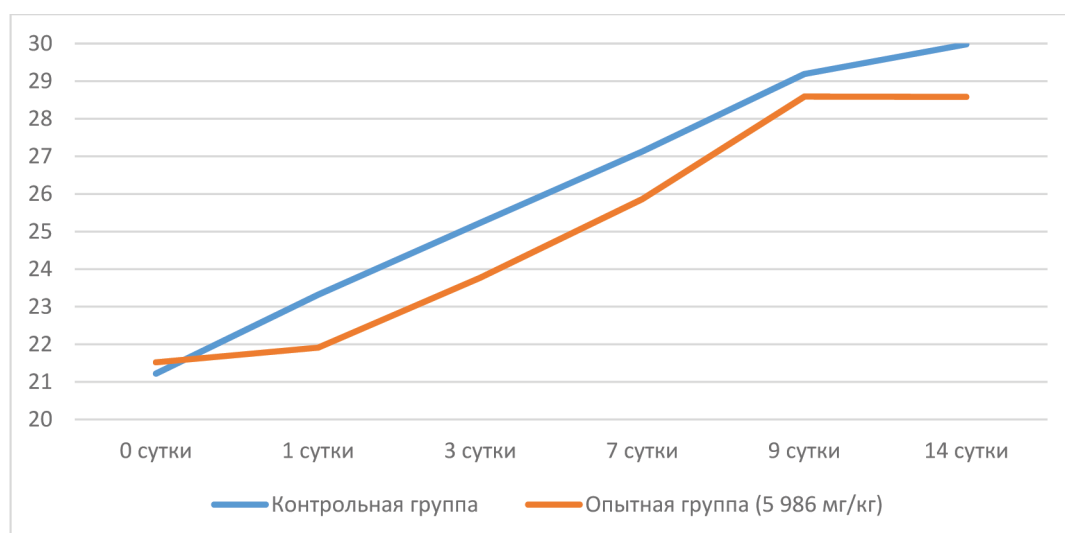


Рис. 1. Динамика изменений массы тела мышей в течение опыта

Доза 4580,2 мг/кг первые двое суток после затравки не вызвала видимых признаков интоксикации; животные демонстрировали положительную динамику в изменении массы тела. На 3-и сутки опыта была зафиксирована гибель двух крыс опытной группы; на 6-е сутки пали оставшиеся четыре крысы. Перед гибелью у животных наблюдали признаки интоксикации: диарею, адинамию, клонические судороги, одышку, снижение реакции на внешние раздражители, выделения из глаз и носа темно-коричневого цвета, снижение массы тела. При вскрытии павших крыс отмечено: увеличение желудка, который был заполнен неперевавшими кормовыми массами; тонкий кишечник был наполнен содержимым слизистой консистенции желто-коричневого цвета; содержимое толстого кишечника представляло собой массу сметанообразной консистенции серо-зеленого цвета; сосуды брыжейки и серозных покровов желудка и кишечника инъецированы.

Внутрижелудочное введение крысам второй опытной группы дозы 3 846,2 мг/кг вызвало появление признаков интоксикации на 3-и сутки наблюдений. В этот период при контрольном взвешивании отмечено снижение индивидуальных значений массы тела животных. У крыс наблюдали диарею, снижение реакции на внешние раздражители, адинамию, увеличение объема живота при визуальном наблюдении и пальпации. Доза 3 846,2 мг/кг вызвала гибель пяти крыс из второй опытной группы. При аутопсии павших животных отмечены патолого-

анатомические изменения, аналогичные таковым у животных первой опытной группы.

Испытание дозы 3 088,8 мг/кг вызвало гибель двух животных из третьей опытной группы: одна пала на третьи сутки, одна – на шестые сутки эксперимента. Патологоанатомические изменения, отмеченные при вскрытии павших животных, не отличались от изменений, описанных для опытных групп 1 и 2. Перед гибелью у крыс наблюдали признаки интоксикации: диарею, снижение реакции на внешние раздражители, адинамию, увеличение объема живота при визуальном наблюдении и пальпации, снижение массы тела отдельных особей на 3, 7, 9-е сутки наблюдений. При этом к концу эксперимента все выжившие животные имели массу тела, большую, чем в начале опыта.

Внутрижелудочное введение крысам дозы 1 577,9 мг/кг не вызвало гибели экспериментальных животных; таким образом, эта доза была абсолютно переносимой. Признаков интоксикации у крыс четвертой опытной группы не наблюдали. На 14-е сутки эксперимента крысы были умерщвлены и подвергнуты аутопсии, в результате которой не было отмечено патологоанатомических изменений.

Динамика изменений массы тела экспериментальных животных приведена на рис. 2.

Результаты эксперимента по изучению острой пероральной токсичности препарата Алтрик-Экстра на белых аутбредных крысах приведены в табл. 1.

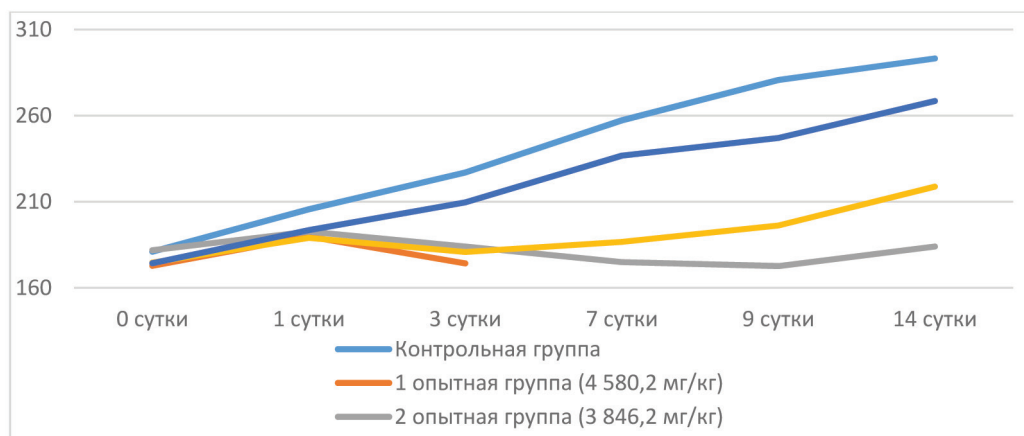


Рис. 2. Динамика изменений массы тела крыс в течение опыта

Таблица 1

Результаты эксперимента по изучению острой пероральной токсичности препарата Алтрик-Экстра на белых аутбредных крысах

Доза препарата, мг/кг	Объем суспензии препарата, мл/100 г	Общее число животных	
		пало	выжило
4 580,2	2,0	6	0
3 846,2	2,0	5	1
3 088,8	2,0	2	4
1 577,9	2,0	0	6

На основании полученных данных была рассчитана величина LD_{50} методом пробит-анализа Миллера и Тейнтера [1], которая составила $3103,1 \pm 748,5$ мг/кг (границы доверительного интервала $2\ 354,6 \div 3\ 851,5$ мг/кг). Также были определены значения LD_0 , LD_{16} , LD_{84} , LD_{100} , приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Параметры острой пероральной токсичности препарата Алтрик-Экстра для белых аутбредных крыс, мг/кг

LD_0	LD_{16}	LD_{50}	LD_{84}	LD_{100}
1 577,9	2 269,8	$3\ 103,1 \pm 748,5$ ($2\ 354,6 \div 3\ 851,5$)	3 936,4	4 580,2

Дополнительно провели расчет среднесмертельной дозы методом Кербера. Величина LD_{50} для крыс составила $3\ 213,7$ мг/кг.

Заключение

В результате проведенных исследований были определены токсикологические свойства лекарственного препарата для ветеринарного применения Алтрик-Экстра.

Установлено, что при однократном пероральном введении препарата белым лабораторным мышам LD_{50} составила более $5\ 986$ мг/кг. На основании данных, полученных в опыте на мышах и согласно общепринятой гигиенической классификации (ГОСТ 12.1.007-76) исследуемый препарат относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные) [2].

При однократном пероральном введении препарата белым лабораторным крысам LD_{50} , рассчитанная методом пробит-анализа по Миллеру и Тейнтеру составила $3\ 103,1 \pm 748,5$ мг/кг ($2\ 354,6 \div 3\ 851,5$ мг/кг). Статистический расчет полулетальной дозы по Керберу позволил получить величину, равную $3\ 213,7$ мг/кг, что демонстрирует сопоставимость значений LD_{50} , рассчитанных разными методами. Согласно общепринятой гигиенической классификации (ГОСТ 12.1.007-76) препарат Алтрик-Экстра по результатам эксперимента на крысах относится к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные) [2].

Дополнительно необходимо отметить, что у лабораторных животных существует видовая чувствительность к препарату Алтрик-Экстра. Крысы оказались более чувствительны к нему, чем мыши.

Литература

1. Бельский М. Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта: монография. Ленинград: Медгиз, 1963. 146 с.
2. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.007-76. Введ. 1977-01-01. М.: Стандартинформ, 2007. 7 с.
3. Емельянова Н. Б., Абрамов В. Е., Глазьев Е. Н., Балышев А. В. Острая пероральная и подострая токсичность препарата Трисульфон Суспензия // Международный вестник ветеринарии. 2013. № 2. С. 34–37.
4. Каркищенко Н. Н. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских технологиях. М., 2010. 344 с.
5. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общей ред. член-корр. РАМН, проф. Р. У. Хабриева. М.: Медицина, 2005. 832 с.
6. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / под ред. А. Н. Миронова. М.: Гриф и К, 2012. 944 с.
7. Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами: ГОСТ 33216-2014. Введ. впервые. М.: Стандартинформ, 2016. 16 с.
8. Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур: ГОСТ 33215-2014. Введ. впервые. М.: Стандартинформ, 2016. 19 с.
9. СП 2.2.1.3218-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев)».
10. Venkatesan P. S., Deecaraman M., Vijayalakshmi M., Sakthivelan S. M. Sub-acute Toxicity Studies

of Acetaminophen in Sprague Dawley Rats. *Biol. Pharm. Bull.* 2014; 37 (7): 1184–1190.

References

1. Belenky M. L. Elements of a quantitative assessment of the pharmacological effect: Monograph. Leningrad: Medgiz, 1963; 146. (In Russ.)
2. Harmful substances. Classification and general safety requirements: GOST 12.1.007-76. Enter. 1977-01-01. M.: Standartinform, 2007; 7.
3. Emelyanova N. B., Abramov V. E., Glazyev E. N., Balyshev A. V. Acute oral and subacute toxicity of the drug Trisulfone Suspension. *Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii = International Veterinary Newsletter*. 2013; 2: 34–37. (In Russ.)
4. Karkishchenko N. N. Guide for laboratory animals and alternative models in biomedical technologies. M., 2010; 344. (In Russ.)
5. Guidance on the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances. Ed. Corresponding Member of RAMS, prof. R. U. Khabriev. M.: Medicine, 2005; 832.
6. Guidelines for preclinical studies of drugs. Part One. Ed. A. N. Mironov. M.: Grif and K, 2012; 944.
7. Guidelines for the maintenance and care of laboratory animals. Rules for the maintenance and care of laboratory rodents and rabbits: GOST 33216-2014. Enter. for the first time. M.: Standartinform, 2016; 16.
8. Guidelines for the maintenance and care of laboratory animals. Rules for equipment of premises and organization of procedures: GOST 33215-2014. Enter. for the first time. M.: Standartinform, 2016; 19.
9. SP 2.2.1.3218-14 "Sanitary and epidemiological requirements for the design, equipment and maintenance of experimental biological clinics (vivariums)."
10. Venkatesan P. S., Deecaraman M., Vijayalakshmi M., Sakthivelan S. M. Sub-acute Toxicity Studies of Acetaminophen in Sprague Dawley Rats. *Biol. Pharm. Bull.* 2014; 37 (7): 1184–1190.

УДК 619:616.995.773.4

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-83-90

Гиподерматоз крупного рогатого скота, диагностика, лечение и профилактика (обзор)

Анастасия Александровна Глазунова, Ольга Викторовна Кустикова,
Дарья Александровна Лунина, Павел Владимирович Ильясов

Самарский научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии» 443013, г. Самара, ул. Магнитогорская, 8, e-mail: samara@ficvim.ru

Поступила в редакцию: 05.07.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: проанализировать данные литературы по морфологии и биологии *Hypoderma bovis*, клиническим признакам, современным методам диагностики, профилактике и лечению гиподерматоза.

Результаты и обсуждение. Исследования последних лет позволили расширить и дополнить современное представление о лечении и профилактике гиподерматоза. Мероприятия против гиподерматоза, реализуемые в России и за рубежом, позволяют снизить заболеваемость и ущерб от данного заболевания до незначительных величин. В настоящее время продолжается разработка средств борьбы с гиподерматозом, поиск современных методов диагностики. На данный момент одним из эффективных и достаточно безопасных препаратов для кожной обработки животных при гиподерматозе является гиподектин. Эффективны также инъекционные препараты, в частности, дермацин, авермектин, абамектин, ивермектин, новомек и аверсектин.

Ключевые слова: *Hypoderma bovis*, гиподерматоз, морфология, биология, диагностика, лечение, профилактика, крупный рогатый скот.

Для цитирования: Глазунова А. А., Кустикова О. В., Лунина Д. А., Ильясов П. В. Гиподерматоз крупного рогатого скота, диагностика, лечение и профилактика (обзор) // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 83–90. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-83-90>

© Глазунова А.А., Кустикова О.В., Лунина Д.А., Ильясов П.В.

Bovine Hypodermatosis: Diagnosis, Treatment and Prevention (review)

Anastasiya A. Glazunova, Olga V. Kustikova, Daria A. Lunina, Pavel V. Ilyasov

Samara Research Veterinary Institute – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution – Federal Research Center for Virology and Microbiology, 8 Magnitogorskaya str., Samara, 443013, e-mail: samara@ficvim.ru

Received on: 05.07.2019; accepted for printing on: 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is to analyze the literature in the *Hypoderma bovis* morphology and biology, as well as clinical features and advanced techniques for diagnostics, prevention and treatment of hypodermatosis.

Results and discussion. Recent studies have allowed for broadening and supplementing current ideas on the hypodermatosis prevention and treatment. Measures implemented in Russia and abroad against hypodermatosis can reduce the incidence and damage from this disease to low rates. Currently, the development of means to control hypodermatosis and a search for advanced diagnostic techniques has been continuing. Hypodectin is now one of the effective and quite safe medicines to treat

animals' skin in case of hypodermatosis. Injection drugs are also effective, particularly, Dermacin, Avermectin, Abamectin, Ivermectin, Novomec and Aversectin.

Keywords: *Hypoderma bovis*, hypodermatosis, morphology, biology, diagnostics, treatment, prevention, cattle.

For citation: Glazunova A. A., Kustikova O. V., Lunina D. A., Ilyasov P. V. Cattle Hypodermatosis: Diagnosis, Treatment and Prevention (Review). *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 83–90.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-83-90>

Введение

Распространению кожных болезней паразитарной этиологии среди животных во всем мире посвящено большое число исследований. Одним из актуальных на сегодня в России заболеванием является гиподерматоз.

Гиподерматоз — хронически протекающее заболевание крупного рогатого скота, вызываемое подкожными оводами, личинки которых паразитируют в организме животных, травмируют их внутренние органы, ткани и кожный покров [1–4, 8].

Данное заболевание находится под контролем более чем в 55 странах мира, где имеются официальные сведения об его эпизоотологических показателях. Одной из причин его повсеместного распространения в странах Европы, Средней Азии, Китая, Австралии и Южной Африки является бесконтрольный импорт животных, больных гиподерматозом [9].

Общий ущерб от миазов продуктивных животных складывается из потерь молочной, мясной и кожевенной промышленности вследствие снижения продуктивности и качества кожевенного сырья [9, 14]. Гиподерматоз приводит к снижению аппетита у животных, вследствие чего снижаются удои у молочных коров и ухудшается качество мяса у мясных пород. Личинки оводов в последней стадии своего развития образуют свищевые ходы в подкожной клетчатке спины и поясницы, тем самым травмируя кожный покров животных, что снижает качество кожевенного сырья [9, 12, 15]. Ежегодные потери молока составляют 80–200 л от каждой больной гиподерматозом коровы, мяса – 13–18 кг от каждого животного, кожевенного сырья – 8 % площади заготовленных шкур [10].

По экспертным оценкам общие потери от гиподерматоза в России оцениваются в сумме около 6,5 млрд. рублей в год. Вызываемая

гиподерматозом иммунодепрессия животных способствует развитию бактериальных, вирусных и паразитарных болезней, ущерб от которых подсчитать чрезвычайно трудно. Кроме того, следует учитывать, что гиподерматоз опасен не только для крупного рогатого скота, но и для лошадей, овец, коз и человека. Кроме того, продукция, полученная от больных животных, отрицательно воздействует на организм человека, так как в процессе миграции личинками вырабатывается токсичное вещество гиподерматоксин [10].

Морфология и биология гиподерм

В соответствии с таксономией возбудитель гиподерматоза относится к подсемейству Hypodermatinae отряда Diptera. Известно около 35 видов представителей данного подсемейства, широко распространенных по всем континентам Северного полушария от 25 до 60° широты (в основном, в умеренных широтах). Наибольшее хозяйственное значение имеют три вида – *Hypoderma bovis* (бычий), *H. tarandi* (олений) и *H. lineatum* (южный или пищеводник).

H. bovis – довольно крупное двукрылое насекомое длиной до 1,5 см. Взрослая особь черного цвета с желтоватыми полосками и красноватыми волосками, по внешнему виду несколько напоминает шмеля [15, 31].

Продолжительность жизни имаго *H. lineatum* и *H. bovis* составляет примерно 2–8 сут. После спаривания самки откладывают яйца на волосы животного в течение 1–2 сут. Максимальное число яиц от одного насекомого: 446–538 шт. Отличительной особенностью *H. lineatum* является то, что самки откладывают несколько яиц на один волос животного, причем за минуту она успевает отложить до 40 яиц, в то время как самки *H. bovis* откладывают одно яйцо на один волос [8]. Яйцо *H. lineatum* блестящее, желтовато-белого цве-

та, размером $0,76 \times 0,21$ мм, а яйцо *H. bovis* имеет более крупный размер ($0,81 \times 0,29$ мм).

Через 4–7 сут из яиц вылупляются личинки овода 1-й стадии, которые сползают по волосу на кожу хозяина и проникают под его кожу у основания волос. Затем личинка овода продвигается под кожей хозяина в сторону его глотки и пищевода. Там, через 2,5 мес. личинка овода переходит во 2-ю стадию. После 5 мес. пребывания в области пищевода хозяина личинка овода 2-й стадии направляется к коже хозяина в область его спины. При вскрытии животных-хозяев в этот период личинок находят на поверхности всех органов, а также в спинномозговом канале. Переход личинок в 3-ю стадию совершается во время миграции личинок овода к подкожной клетчатке спины хозяина. Этот период сопровождается воспалением и отеком подкожной соединительной ткани животного-хозяина, вследствие чего на его коже образуются отверстия, через которые поступает воздух для личинок оводов 4-й стадии. Продолжительность пребывания личинок овода 3-й стадии под кожей спины хозяина перед линькой и переходом в 4-ю стадию составляет 6–8 сут. По мере увеличения отверстий в коже хозяина личинка овода переходит в 4-ю стадию, в которой пребывает от 15 до 53 сут, а затем развивается до 5-й стадии, которая длится до 40 сут. По завершению своего развития личинка овода покидает подкожную клетчатку хозяина, падает на землю и зарывается в почву, где продолжает свое развитие в стадию куколки. Через 16–75 сут из куколки выходит окрыленный овод [15]. Взрослые особи *Hypoderma* sp. живут короткое время (в среднем, 5–7 сут), так как не могут питаться в связи с недоразвитием ротового аппарата.

Лёт насекомых напрямую зависит от времени года и климатических условий. Гиподерматоз редко встречается в высокогорных районах, так как климатические и природные условия в таких районах не подходят для развития овода. Насекомые также не откладывают яйца в пасмурные, ветреные, дождливые или очень жаркие дни. Нападение оводов на животных чаще всего происходит в теплое время года: в северной и средней полосе в мае–июле, а в южных зонах – в марте–мае. В течение жизни имаго овода совершает полеты (и, следовательно, разносит яйца) в среднем на расстояние до 5 км, однако в отдельных

случаях эта дистанция может составлять до 100 км [18].

Из истории известно, что первые научные описания вспышек данного заболевания были сделаны еще в 1797 г. в Великобритании, однако лечебные мероприятия при поражении скота личинками оводов были разработаны лишь в начале 19 в. Ко второй половине 20 в. в большинстве европейских стран были разработаны эффективные меры борьбы с гиподерматозом. В 1960 годах было заявлено о ликвидации подкожных оводов в ряде европейских стран, в том числе Дании и ФРГ, а в 1990 г. – в Великобритании. Несмотря на это, гиподерматоз крупного рогатого скота до сих пор широко распространен в России, Восточной и Южной Европе, странах Азии, Северной Африки и Северной Америки. Вопрос ликвидации данного заболевания в конечном итоге связан с деградацией подкожных оводов в дикой природе, что затруднительно с учетом широты их ареала и может быть нежелательно с экологической точки зрения [10].

В литературе описан ряд попыток контроля и снижения численности данных насекомых. Так, в ходе совместного проекта развития крупного рогатого скота в США и Канаде за четырехлетний период (1982–1986 гг.) была реализована программа контроля гиподерматоза, основанная на массовом выпуске стерильных особей *Hypoderma* spp. в естественные популяции [24]. Эта программа позволяла контролировать численность оводов в краткосрочном масштабе, однако ее эффективность была невелика в связи с малой продолжительностью жизни взрослых мух. Поэтому в настоящее время меры борьбы с гиподерматозом, как правило, направлены на уничтожение личинок.

Клинические признаки

К гиподерматозу восприимчивы животные всех возрастов. Симптомы при гиподерматозе специфичны, но их проявление зависит от количества и стадии развития паразитов.

Явным симптомом заболевания является обнаружение воспалительных процессов на коже, отек подкожной ткани, заметное припухание и болезненность в области, пораженной личинками. При пальпации под кожей обнаруживают плотные бугорки, из которых впоследствии наблюдается выделение гноя или серозно-гнояного экссудата.

В момент проникновения личинок в кожные слои животное становится беспокойным, лижет себе ноги. В жаркие дни больные животные придерживаются прохладных мест или водоемов, что связано с сильным зудом в местах локализации личинок.

Диагностика

В настоящее время существует несколько способов диагностики гиподерматоза. Наиболее распространен визуальный осмотр животных на наличие кожных поражений и желваков методом пальпации. Большой недостаток данного метода состоит в том, что положительный диагноз таким образом можно поставить лишь зимой или весной, т. е. на позднем сроке, когда личинка достигла 2–3-й стадии развития и здоровью животного уже нанесен значительный ущерб. Тем не менее, этот метод до сих пор используют ветеринарные специалисты. В южных регионах России осмотр животных проводят в конце декабря, в центральных и северных регионах осмотр – начинают с конца февраля [13].

В регионах, где своевременно проводят профилактические обработки от гиподерматоза, такой вид исследования становится экономически невыгодным, поскольку требует значительного времени и характеризуется риском повторного заражения стада. В 1970 г. во Франции был разработан тест на основе обнаружения антигена коллагеназы личинок оводов посредством пассивной гемагглютинации [21], а впоследствии – методом твердофазного ИФА в сыворотке крови и молочной сыворотке [19]. Такие методы позволяют выявлять гиподерматоз у животных уже через 6 нед. после заражения [28]. Кроме того, сообщалось о разработке кожной аллергической пробы для обнаружения латентной инвазии личинками оводов [13, 27].

К настоящему времени разработано большое число иммунологических методов диагностики гиподерматоза [16]. На рынке имеется высокоспецифичная тест-система на основе твердофазного иммуноферментного анализа, позволяющая обнаруживать антитела к специфическому белку личинок *Hypoderma* sp. 1-й стадии в сыворотке крови крупного рогатого скота [36]. В 2000 г. описан метод дифференциации личинок различных видов оводов посредством ПЦР с использованием полиморфизма длины рестрикционных

фрагментов [30], который также в определенных случаях можно использовать в диагностических целях.

Меры борьбы и профилактика

В 20-е годы прошлого столетия в странах Европы и Северной Америки были разработаны профилактические мероприятия по ликвидации гиподерматоза. В 1960–1970 гг. во многих странах для борьбы с данным заболеванием использовали фосфорорганические и хлорорганические инсектициды [22, 32]. Эти препараты были эффективны на всех стадиях личиночного развития болезни, однако характеризовались крупным недостатком – токсичностью и способностью накапливаться в печени и жировой ткани [33]. Кроме этого, лактирующие животные, обработанные препаратами данной группы, выделяли токсичные вещества с молоком. В настоящее время обработка животных такими препаратами запрещена.

С 1980 г. для обработки от овода начали применять препараты на основе макроциклических лактонов из группы авермектинов [35]. Эти вещества являются высокоэффективными средствами для уничтожения беспозвоночных и обладают низкой токсичностью для организма млекопитающих [25, 26, 29]. Однако, выделение данных веществ в немодифицированном виде (до 80%) с фекалиями животных может вызывать проблемы с точки зрения природоохранных аспектов, приводя к гибели беспозвоночных в составе пастбищных экосистем [33] и невозможности утилизации фекалий скота насекомыми-копрофагами [35]. Еще одним минусом является возможность развития резистентности у нематод к данной группе препаратов [25, 29]. Эти недостатки удалось устранить за счет снижения дозы препарата, и в настоящее время авермектины – основные средства, используемые для лечения миазов у сельскохозяйственных животных.

Наиболее эффективными, распространенными и широко используемыми препаратами этой группы являются ивомек 1%-ный инъекционный, гиподектин, дермацин, авермектин, абамектин, ивермектин, новомек и аверсектин [2, 8, 17, 34].

Несмотря на решение проблемы и снижение числа заболевших животных, гиподерматоз до сих пор находится под контролем ветеринарных служб. Так, с 2002 г. в странах

Европы была разработана национальная программа по ликвидации и контролю гиподерматоза, которая реализуется и в настоящее время [8]. С 2006 г. случаи гиподерматоза во Франции подлежат обязательной регистрации с проведением периодического иммунологического контроля [20].

Перспективный метод контроля гиподерматоза – вакцинация. Хотя в настоящее время эффективной вакцины от гиподерматоза нет, в последнее десятилетие ведутся исследования, направленные на разработку такой вакцины. В частности, описаны попытки использования экстракта личинок, их гемоцитов и гемолимфы [23] и отдельных ферментов в качестве вакцинных препаратов [16].

В России активная борьба с гиподерматозом началась в 60-е годы 20 в. В 1961–1971 гг. было принято несколько постановлений, направленных на ликвидацию болезней, вызванных вредными насекомыми, а именно:

- об усилении мер с подкожным оводом № 1918 от 3 июля 1961 г.;
- о мерах по защите сельскохозяйственных животных и населения от опасных насекомых и клещей № 993 от 31 октября 1967 г.;
- о мерах по улучшению организации заготовок и переработки кожевенного и шубно- мехового сырья и повышению его качества от 15 октября 1971 г.

Эти меры способствовали снижению заболеваемости сельскохозяйственных животных гиподерматозом в стране до 0,3%. Однако, после 1991 г. государственное финансирование программы по борьбе с подкожными оводами прекратилось, в связи с чем заболеваемость возросла до 4,5%.

Лишь в 2008 г. была утверждена новая государственная программа, посвященная борьбе с гиподерматозом, его профилактике и оздоровлению животных от этого заболевания. Данная программа была рассчитана до 2010 г. [10]. В ее рамках в 2008 г. были закуплены 295400 л гиподектина-Н, 70334 л дермацина инъекционного. Кроме того, в 7 регионов поступили 430 тест-наборов «Гиподерма-серотест».

В 2008 г. в РФ было выявлено 170366 голов крупного рогатого скота, заболевших гиподерматозом. Однако, уже с 2009 г. гиподерматоз был признан инвазией, не заслуживающей серьезного внимания, и финансирование программы было прекращено.

В настоящее время в хозяйствах РФ проводятся следующие мероприятия по борьбе с гиподерматозом:

1. Проведение осенних профилактических обработок крупного рогатого скота против гиподерматоза;
2. Эпизоотологический контроль за пораженностью животных подкожными оводами и лечение больных гиподерматозом животных (весенние обработки);
3. Ограничительные мероприятия в неблагополучных по гиподерматозу населенных пунктах [11].

Эти мероприятия позволяют поддерживать заболеваемость гиподерматозом на постоянно низком уровне и не допускать тяжелых случаев заболевания. Однако, в целях улучшения ветеринарного благополучия желательны возобновление государственных программ по борьбе с данным заболеванием.

Выводы

1. Гиподерматоз крупного рогатого скота до сих пор широко распространен в России, Восточной и Южной Европе, странах Азии, Северной Африки и Северной Америки;
2. Личиночная стадия длится 7 мес.;
3. Эффективными профилактическими и лечебными препаратами, на данный момент, являются: ивомек 1%-ный инъекционный, гиподектин, дермацин, авермектин, абамектин, ивермектин, новомек и аверсектин.

Литература

1. Аббасов Т. Г. Основы применения современных инсектоакарицидов в ветеринарии // Состояние, проблемы и перспективы развития ветеринарной науки России / под ред. Смирнова А. М. М.: Российская академия сельскохозяйственных наук, 1999. Т. 2. С. 79–82.
2. Василевич Ф. И., Стасюкевич С. И. Фармакотерапия и профилактика оводовых заболеваний крупного рогатого скота и лошадей // Российский ветеринарный журнал. 2013. № 2. С. 30–32.
3. Василевич Ф. И., Стасюкевич С. И., Ятусевич А. И. Оводовые болезни животных и современные меры борьбы с ними. М.: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина, 2013. 312 с.

4. Вацаев Ш. В. Видовой состав, особенности биологии и распространение возбудителей гиподерматоза крупного рогатого скота в Чеченской Республике // Российский паразитологический журнал. 2017. Вып. 1. С. 23–27.
5. Инструкция по применению гиподектина инъекционного для борьбы с гиподерматозом и диктиокаулёзом крупного рогатого скота, эдемагенозом и цефеномиозом северных оленей. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору, 2006.
6. Инструкция по применению гиподектина-Н для лечения и профилактики гиподерматоза крупного рогатого скота. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору, 2007.
7. Инструкция по применению новомека для профилактики и лечения паразитарных болезней сельскохозяйственных животных. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору, 2006.
8. Маврин Н. А. Подкожный овод крупного рогатого скота в Западном регионе Российской Федерации: биология, меры борьбы: дисс. ... канд. биол. наук. –М., 2008. – 140 с.
9. Непоклонов А. А., Прохорова И. А., Маврин Н. А. Борьба с подкожными оводами и профилактика гиподерматоза крупного рогатого скота в России и за рубежом // Ветеринария Кубани. 2011. № 5. С. 21–25.
10. Приказ «О неотложных мерах по борьбе с подкожным оводом, профилактике и оздоровлению крупного рогатого скота и северных оленей от гиподерматоза в Российской Федерации на 2008–2010 гг.». М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2008. 24 с.
11. Приказ «Об утверждении правил по борьбе с подкожными оводами и профилактике гиподерматоза крупного рогатого скота (в ред. Приказа Минсельхоза РФ от 29.12.2005 № 239)».
12. Решетников А. Д., Барашкова А. И. Подкожный овод (Diptera, Hypodermatidae) как проблема отечественного животноводства: обзор научных исследований // Аграрный вестник Урала. 2017. № 04 (158). С. 48–51.
13. Степанова Е. А. Новый метод диагностики гиподерматоза крупного рогатого скота // Ветеринарная патология. 2005. № 2. С. 96.
14. Устинов А.М., Сафиуллин Р.Т., Сафиуллин Р.Р., Шибитов С.К. Фасциоз и гиподерматоз крупного рогатого скота в условиях Калужской области // Российский паразитологический журнал. 2017. Вып. 4. С. 361–367.
15. Ятусевич А. И., Стасюкевич С. И., Ятусевич И. А., Михалочкина Е. И. Арахноэнтомозы домашних жвачных и однокопытных. Витебск, 2006. 213 с.
16. Ahmed H., Afzal M. S., Mobeen M., Simsek S. An overview on different aspects of hypodermosis: Current status and future prospects. Acta Trop. 2016; 162: 35–45.
17. Alva-Valdes R., Wallace D. H., Holste J. E., Egerton J. R., Cox J. L., Wooden J. W., Barrick R. A. Efficacy of ivermectin in a topical formulation against induced gastrointestinal and pulmonary nematode infections, and naturally acquired grubs and lice in cattle. Amer. J. Vet. Res. 1986; 47 (11): 2389–2392.
18. Anderson J. R., Nilssen A. C. Trapping oestrid parasites of reindeer: the response of *Cephenemyia trompe* and *Hypoderma tarandi* to baited traps. Med. Vet. Entomol. 1996; 10 (4): 337–346.
19. Boulard C. Advantages of the immunodiagnosis of bovine hypodermosis established by passive hemagglutination and by ELISA, using serum and lactoserum, over the warble count. Ann. Rech. Vet. 1985; 16 (4): 335–343.
20. Boulard C., Alvinerie M., Argenté G., Languille J., Paget L., Petit E. A successful, sustainable and low cost control-programme for bovine hypodermosis in France. Veterinary Parasitology. 2008; 158 (1): 1–10.
21. Boulard C., Soria J., Soria C. Possibility to use passive hemagglutination test for diagnosis of hypodermomyiasis, using as antigen a raw collagenase extracted from 1st stage larvae of *Hypoderma lineatum*. C. R. Acad. Sci. Hebd. Seances. Acad. Sci. D. 1970; 270 (15): 1965–1968.
22. Chantal B. Durably controlling bovine hypodermosis // Vet. Res. 2002; 33 (5): 455–464.
23. Colwell D. D. Hidden antigens from third instar *Hypoderma lineatum*: impact of immunization on larval survival in artificial infestations. Vet Parasitol. 2011; 175 (3–4): 313–319.
24. Colwell D. D., Baron R. W. Early detection of cattle grub (*Hypoderma lineatum* and *H. bovis*) (Diptera, Oestridae) using ELISA. Med. Vet. Entomol. 1990; 4 (1): 35–42.
25. Errouissi F., Alvinerie M., Galtier P., Kerbaeuf D., Lumaret J.-P. The negative effects of the residues of ivermectin in cattle dung using a sustained-release bolus on *Aphodius constans* (Duft.) (Coleoptera: Aphodiidae). Vet. Res. 2001; 32 (5): 421–427.

26. Jaiswal A. K., Sudan V., Kumar P., Srivastava A., Shanker D. Bovine hypodermosis in indigenous cattle herd and its successful therapeutic management. *J. Parasit. Dis.* 2016; 40 (1): 166–168.
27. Khan M. A. An intradermal test to detect latent warble (*Hypoderma* spp.) infection in cattle. *Can. Vet. J.* 1981; 22 (2): 36–41.
28. Kunz S. E., Scholl P. J., Colwell D. D., Weintraub J. Use of sterile insect releases in an IPM program for control of *Hypoderma lineatum* and *H. bovis* (Diptera: Oestridae): a pilot test. *J. Med. Entomol.* 1990; 27 (4): 523–529.
29. Mejia M. E., Fernandez Igartua B. M., Schmidt E. E., Cabaret J. Multispecies and multiple anthelmintic resistance on cattle nematodes in a farm in Argentina: the beginning of high resistance? *Vet. Res.* 2003; 34 (4): 461–467.
30. Otranto D., Tarsitano E., Giangaspero A., Puccini V. Differentiation by polymerase chain reaction – restriction fragment length polymorphism of some Oestridae larvae causing myiasis. *Vet. Parasitol.* 2000; 90 (4): 305–313.
31. Panadero R., Fernández M., Vázquez L., López C., Dacal V., Cienfuegos S., Díaz P., Morrondo P., Díez-Baños P. Occurrence and larval growth of *Hypoderma lineatum* in the oesophagi of cattle from northwest Spain: influence of geographical and climatic conditions. *Medical and Veterinary Entomology.* 2007; 21 (3): 225–230.
32. Schillhorn van Veen T. W., Mullaney T. P., Trapp A. L., Taylor R. F. Fatal reactions in bison following systemic organophosphate treatment for the control of *Hypoderma bovis*. *J. Vet. Diagn. Invest.* 1991; 3 (4): 355–356.
33. Suarez V. H. Helminthic control on grazing ruminants and environmental risks in South America. *Vet. Res.* 2002; 33 (5): 563–573.
34. Sutherland I. H. Veterinary use of ivermectin. *Acta Leiden.* 1990; 59 (1–2): 211–216.
35. Wall R., Strong L. Environmental consequences of treating cattle with the antiparasitic drug ivermectin. *Nature.* 1987; 327 (6121): 418–421.
36. Webster K. A., Giles M., Dawson C. A competitive ELISA for the serodiagnosis of hypodermosis. *Veterinary Parasitology.* 1997; 68 (1–2): 155–164.
2. Vasilevich F. I., Stasyukevich S. I. Drug therapy and prevention of botfly diseases in cattle and horses. *Rossiyskiy veterinarniy zhurnal = Russian Journal of Veterinary.* 2013; 2: 30–32. (In Russ.).
3. Vasilevich F. I., Stasyukevich S. I., Yatushevich A. I. Botfly diseases in animals and modern methods to control them. M.: K. I. Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, 2013; 312. (In Russ.).
4. Vatsaev Sh. V. Species composition, biological features and spreading of bovine hypodermosis agents in the Chechen Republic. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology.* 2017; 1: 23–27. (In Russ.).
5. Instruction for use for Hypodectin inj. to control bovine hypodermatosis and dictyocaulosis, and edemagenosis and cephenomyosis in reindeer. Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance, 2006.
6. Instruction for use for Hypodectin-N to treat and prevent bovine hypodermatosis. Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance, 2007.
7. Instruction for use for Novomec to prevent and treat parasitic diseases in farm livestock. Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance, 2006.
8. Mavrin N. A. *Hypoderma bovis* in the western region of the Russian Federation – biology, control measures: thesis ... Ph. D, Biology. M., 2008; 140. (In Russ.).
9. Nepoklonov A. A., Prokhorova I. A., Mavrin N. A. Hypodermatidae control and bovine hypodermatosis prevention in Russia and abroad. *Veterinariya Kubani = Kuban Veterinary Medicine.* 2011; 5: 21–25. (In Russ.).
10. Order On Urgent Measures to Control Hypodermatidae, to Prevent, and Treat Cattle and Reindeer from, Hypodermatosis in the Russian Federation for 2008–2010. M.: Ministry of Agriculture of the Russian Federation, 2008; 24. (In Russ.).
11. Order On Approval of Rules to Control Hypodermatidae and Prevent Bovine Hypodermatosis (as amended by Order No. 239 by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated 29/12/2005).
12. Reshetnikov A. D., Barashkova A. I. Diptera, Hypodermatidae as a problem of the national livestock husbandry: research digest. *Agrarniy vestnik Urala = Ural Agrarian Bulletin.* 2017; 04 (158): 48–51. (In Russ.).
13. Stepanova E. A. New method of bovine hypodermatosis diagnostics. *Veterinarnaya*

References

1. Abbasov T. G. Basis for application of modern insectoacaricides in veterinary medicine. Condition, issues and development prospects of veterinary science in Russia / Edited by Smirnova A. M. M.: Russian Academy of Agricultural Sciences, 1999; 2: 79–82. (in Russ.).

- patologiya = Veterinary Pathology*. 2005; 2: 96. (In Russ.)
14. Ustinov A. M., Safiullin R. T., Safiullin R. R., Shibitov S. K. Bovine fasciolosis and hypodermatosis in a climate of the Kaluga Region. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2017; 4: 361–367. (In Russ.)
 15. Yatushevich A. I., Stasyukevich S. I., Yatushevich I. A., Mikhalechikina E. I. Arachnomyiasis of domesticated ruminants and solipeds. Vitebsk, 2006; 213. (In Russ.)
 16. Ahmed H., Afzal M. S., Mobeen M., Simsek S. An overview on different aspects of hypodermatosis: Current status and future prospects. *Acta Trop.* 2016; 162: 35–45.
 17. Alva-Valdes R., Wallace D. H., Holste J. E., Egerton J. R., Cox J. L., Wooden J. W., Barrick R. A. Efficacy of ivermectin in a topical formulation against induced gastrointestinal and pulmonary nematode infections, and naturally acquired grubs and lice in cattle. *Amer. J. Vet. Res.* 1986; 47 (11): 2389–2392.
 18. Anderson J. R., Nilssen A. C. Trapping oestrid parasites of reindeer: the response of *Cephenemyia trompe* and *Hypoderma tarandi* to baited traps. *Med. Vet. Entomol.* 1996; 10 (4): 337–346.
 19. Boulard C. Advantages of the immunodiagnosis of bovine hypodermatosis established by passive hemagglutination and by ELISA, using serum and lactoserum, over the warble count. *Ann. Rech. Vet.* 1985; 16 (4): 335–343.
 20. Boulard C., Alvinerie M., Argente G., Languille J., Paget L., Petit E. A successful, sustainable and low-cost control programme for bovine hypodermatosis in France. *Veterinary Parasitology*. 2008; 158 (1): 1–10.
 21. Boulard C., Soria J., Soria C. Possibility to use passive hemagglutination test for diagnosis of hypodermatosis, using as antigen a raw collagenase extracted from 1st stage larvae of *Hypoderma lineatum*. *C. R. Acad. Sci. Hebd. Seances. Acad. Sci. D*. 1970; 270 (15): 1965–1968.
 22. Chantal B. Durably controlling bovine hypodermatosis. *Vet. Res.* 2002; 33 (5): 455–464.
 23. Colwell D. D. Hidden antigens from third instar *Hypoderma lineatum*: impact of immunization on larval survival in artificial infestations. *Vet. Parasitol.* 2011; 175 (3–4): 313–319.
 24. Colwell D. D., Baron R. W. Early detection of cattle grub (*Hypoderma lineatum* and *H. bovis*) (Diptera, Oestridae) using ELISA. *Med. Vet. Entomol.* 1990; 4 (1): 35–42.
 25. Errouissi F., Alvinerie M., Galtier P., Kerbœuf D., Lumaret J.-P. The negative effects of the residues of ivermectin in cattle dung using a sustained-release bolus on *Aphodius constans* (Duft.) (Coleoptera: Aphodiidae). *Vet. Res.* 2001; 32 (5): 421–427.
 26. Jaiswal A. K., Sudan V., Kumar P., Srivastava A., Shanker D. Bovine hypodermatosis in indigenous cattle herd and its successful therapeutic management. *J. Parasit. Dis.* 2016; 40 (1): 166–168.
 27. Khan M. A. An intradermal test to detect latent warble (*Hypoderma* spp.) infection in cattle. *Can. Vet. J.* 1981; 22 (2): 36–41.
 28. Kunz S. E., Scholl P. J., Colwell D. D., Weintraub J. Use of sterile insect releases in an IPM program for control of *Hypoderma lineatum* and *H. bovis* (Diptera: Oestridae): a pilot test. *J. Med. Entomol.* 1990; 27 (4): 523–529.
 29. Mejia M. E., Fernandez Igartua B. M., Schmidt E. E., Cabaret J. Multispecies and multiple anthelmintic resistance on cattle nematodes in a farm in Argentina: the beginning of high resistance? *Vet. Res.* 2003; 34 (4): 461–467.
 30. Otranto D., Tarsitano E., Giangaspero A., Puccini V. Differentiation by polymerase chain reaction – restriction fragment length polymorphism of some Oestridae larvae causing myiasis. *Vet. Parasitol.* 2000; 90 (4): 305–313.
 31. Panadero R., Fernández M., Vázquez L., López C., Dacal V., Cienfuegos S., Díaz P., Morrondo P., Díez-Baños P. Occurrence and larval growth of *Hypoderma lineatum* in the oesophagi of cattle from northwest Spain: influence of geographical and climatic conditions. *Medical and Veterinary Entomology*. 2007; 21 (3): 225–230.
 32. Schillhorn van Veen T. W., Mullaney T. P., Trapp A. L., Taylor R. F. Fatal reactions in bison following systemic organophosphate treatment for the control of *Hypoderma bovis*. *J. Vet. Diagn. Invest.* 1991; 3 (4): 355–356.
 33. Suarez V. H. Helminthic control on grazing ruminants and environmental risks in South America. *Vet. Res.* 2002; 33 (5): 563–573.
 34. Sutherland I. H. Veterinary use of ivermectin. *Acta Leiden.* 1990; 59 (1–2): 211–216.
 35. Wall R., Strong L. Environmental consequences of treating cattle with the antiparasitic drug ivermectin. *Nature.* 1987; 327 (6121): 418–421.
 36. Webster K. A., Giles M., Dawson C. A competitive ELISA for the serodiagnosis of hypodermatosis. *Veterinary Parasitology*. 1997; 68 (1–2): 155–164.

УДК 619: 616.995.132.2

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-91-96

Распространение и меры борьбы с кишечными цестодазами и стронгилятозами овец и коз в Дагестане

Садрутдин Шамшитович Кабардиев, Зейдулах Гасанович Мусаев,
Наимат Хункеровна Гюльяхмедова

Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 377000, Россия, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88; e-mail: pznivi05@mail.ru

Поступила в редакцию: 09.10.2019; принята в печать: 11.11.2019

Аннотация

Цель исследований: испытание эффективности нового метода групповой дегельминтизации овец и коз при кишечных цестодазах и стронгилятозах в условиях Прикаспийского региона РФ.

Материалы и методы. Опыт проводили на овцах и козах различного возраста, зараженных стронгилятами, нематодами, мониезиями в форме моно- и смешанной инвазии, в животноводческих объектах, неблагополучных по этим инвазиям и в лаборатории по изучению инвазионных болезней сельскохозяйственных животных и птиц Прикаспийского зонального НИВИ – филиала ФГБНУ «ФАНЦ РД». С этой целью в СПК «Тинди», расположенного в Бабаюртовской зоне отгонных пастбищ, перед перегоном на летние пастбища, отобрали 750 голов овец и коз, которых разделили на две группы – опытную и контрольную. Животных опытной группы подвергали групповой дегельминтизации путем дачи с кормом композиции препаратов фебтал гранулят и гелмицид гранулят в сочетании с бентонитовой мукой и поваренной солью. Животным контрольной группы лекарственную смесь не задавали. В течение опыта овец и коз содержали в одинаковых условиях и за ними вели ежедневное наблюдение. До и после обработки животных фекалии исследовали методами Фюллеборна, Вайда и последовательного промывания. Статистическую обработку результатов испытания антигельминтиков проводили по программе «Биометрия».

Результаты и обсуждение. Установлено, что цестодозы и стронгилятозы пищеварительного тракта овец и коз широко распространены по вертикальной поясности региона. Наиболее высокая инвазированность установлена у овец и коз на равнине: соответственно стронгилятами на 26,04 и 19,3%, нематодами на 28,0 и 24,6%, мониезиями на 33,1 и 29,16%, а в предгорье – на 26,8 и 23,28%, 26,4 и 22,9%, 31,3 и 26,7%. В меньшей степени заражены овцы и козы цестодами и стронгилятами в высокогорье и горах. Предложенная новая композиция обеспечивает высокую эффективность лечения и профилактики желудочно-кишечных цестодозов и стронгилятозов у овец и коз. Так, при 64,0%-ной зараженности животных трихостронгилюсами до опыта, эффективность дегельминтизации составила 96,0%. После дегельминтизации яйца стронгилят выявляли у 6% овец и коз. Эффективность против *Nematodirus* spp. составила 98, против *Moniesia* spp. – 100%.

Ключевые слова: распространение, кишечные цестодозы, мониезиоз, стронгилятозы, нематодироз, бентонитовая мука, фебтал, гелмицид, эффективность.

Для цитирования: Кабардиев С. Ш., Мусаев З. Г., Гюльяхмедова Н. Х. Распространение и меры борьбы с кишечными цестодозами и стронгилятозами овец и коз в Дагестане // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 91–96. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-91-96>

© Кабардиев С. Ш., Мусаев З. Г., Гюльяхмедова Н. Х.

Distribution and Control Measures of Intestinal Cestodosis and Strongylatosis of Sheep and Goats in Dagestan

Sadrutdin Sh. Kabardiev, Zeydullah G. Musaev, Naimat Kh. Gyulahmedova

The Caspian Zonal Scientific Research Veterinary Institute – Branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", 377000, Russia, Makhachkala, Dakhadaev str, 88; e-mail: pznivi05@mail.ru

Received on: 09.10.2019; accepted for printing on: 11.11.2019

Abstract

The purpose of the research is testing the effectiveness of a new method of group deworming of sheep and goats with intestinal cestodosis and strongylatosis in the conditions of the Caspian region of the Russian Federation.

Materials and methods. The experiment was carried out on sheep and goats of different ages infected with *Strongylata* spp., *Nematodirus* spp., *Moniesia* spp. in the form of mono- and mixed infections, in livestock farms which are unsuccessful for these infections and at the laboratory for the study of infective diseases of farm animals and birds from the Caspian zonal NIVI (SRVI) – Branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Agrarian Research Center RD". For this purpose, in the Agricultural Production Cooperative "Tindi" located in the Babayurtovsky zone of transhumance pastures, 750 sheep and goats were selected, which were divided into two groups — experimental and control — before moving to summer pastures. The animals from the experimental group were subjected to the group dehelminthization by feeding Febtal granulate and Helmicide granulate preparations with food in combination with bentonite flour and sodium chloride. The control group animals were not given a drug mixture. During the experiment, sheep and goats were kept under identical conditions and were monitored daily. Before and after treatment, feces of animals were examined using the methods of Fulleborn, Weid and serial washing. Statistical processing of test results of anthelmintics was carried out according to the program "Biometry".

Results and discussion. It was found that cestodosis and strongylatosis of the digestive tract of sheep and goats are widespread in the vertical zonality of the region. The highest infection rate was found in sheep and goats on the plain: respectively, *Strongylata* spp. by 26.04 and 19.3%, *Nematodirus* spp. by 28.0 and 24.6%, *Moniesia* spp. by 33.1 and 29.16%, and in the foothills — by 26.8 and 23.28%, 26.4 and 22.9%, 31.3 and 26.7%. Sheep and goats are infected with cestodes and strongylates to a lesser extent in highlands and mountains. The proposed new composition provides high efficiency in the treatment and prevention of gastrointestinal cestodosis and strongylatosis in sheep and goats. Thus, the dehelminthization efficiency was 96.0% with 64.0% infection of animals with *Trichostrongylus* spp. before the experiment. After the dehelminthization, *Strongylata* spp. eggs were detected in 6 % of sheep and goats. Efficiency against *Nematodirus* spp. was 98% and against *Moniesia* spp. was 100%.

Keywords: distribution, intestinal cestodosis, moniesiosis, strongylatosis, nematodiosis, bentonite flour, Febtal, Helmicide, effectiveness.

For citation: Kabardiev S. Sh., Musaev Z. G., Gyulahmedova N. Kh. Distribution and control measures of intestinal cestodosis and strongylatosis of sheep and goats in Dagestan. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2019; 13 (4): 91–96. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-91-96>

Введение

Ряд объективных факторов, в том числе благоприятные природно-климатические условия, наличие значительных площадей естественных пастбищ, располагают к развитию овцеводства, занимающего особое место в животноводческой отрасли региона. За годы аграрных преобразований поголовье овец и коз в стране в целом сократилось почти в три раза, а в Дагестане поголовье овец и коз не толь-

ко сохранено, но превысило уровень 1990 г., составив почти 5 млн. голов. По численности овец и коз Дагестан занимает первое место в России с долей в общероссийском объеме на уровне 21%, тогда как в 1990 г. занимал только четвертое место, уступая Ставропольскому краю, Ростовской и Читинской областям [9]. Более того, в Дагестане существует уникальная специфика, которая не встречается ни в одном другом регионе России – отгонная си-

стема ведения животноводства, при которой два раза в год осуществляется перегон скота: весной на летние пастбища, в горы, а осенью – на равнину на расстоянии до 500 км [3, 7].

Цестодозы (мониезиоз) и стронгилятозы (стронгилятозы, нематодироз) в различных регионах Российской Федерации широко распространены [2]. В условиях Прикаспийского региона эти паразитозы встречаются по всем зонам вертикальной поясности (горы, предгорье, равнина) [1, 6].

Установлено, что эти инвазии чаще всего проявляются у животных в ассоциативной форме. Овцы и козы до двух лет инвазированы цестодами (мониезиями, тизаниезиями, авителлинами) и нематодами (нематодами и стронгилятами) пищеварительного тракта в течение года. Пик инвазированности (70,4%) приходится на июнь, к осени экстенсивность инвазии понижается до 13,0% при интенсивности инвазии 2–3 экз./гол.

Инвазированность овец и коз старше двух лет нематодами и стронгилятами составляет от 33 до 83% при ИИ 6–12 экз./гол. Наибольшее число инвазированных животных встречается в мае–июне, а к августу–сентябрю зараженность спадает.

Инвазированность овец и коз, находившихся во всех поясах вертикальной зональности региона, составила 60,0–87,5% при ИИ 2–9 экз./гол.

Цестодозы и нематодозы наносят значительный экономический ущерб животноводству за счет снижения мясной и шерстной продуктивности овец и коз [5, 8, 10].

Неотъемлемой частью борьбы с кишечными гельминтозами овец и коз является поиск и использование эффективных антигельминтных препаратов [4]. Поэтому совершенствование способов группового вскармливания с использованием новых композиций антигельминтиков отечественного производства (гельмицид гранулы и фебтал гранулы) в смеси с комбинированными кормами и добавлением различных компонентов для борьбы с кишечными цестодозами и стронгилятозами овец и коз в условиях отгонной системы ведения животноводства является актуальной задачей.

Целью наших исследований была разработка новых методов групповой дегельминтизации овец и коз при кишечных цестодозах

и стронгилятозах с использованием научно-обоснованных, экономически эффективных, экологически безопасных мер борьбы с ними в условиях Прикаспийского региона РФ.

Материалы и методы

Изучение эффективности нового способа групповой дегельминтизации овец различного возраста, зараженных стронгилями, нематодами, мониезиями в форме моно- и смешанной инвазии, с применением новой лекарственной композиции проводили в животноводческих объектах, неблагополучных по этим инвазиям и в лаборатории по изучению инвазионных болезней сельскохозяйственных животных и птиц Прикаспийского зонального НИВИ – филиала ФГБНУ «ФАНЦ РД».

С этой целью в СПК «Тинди», расположенном в Бабаюртовской зоне отгонных пастбищ, перед перегонем на летние пастбища, отобрали 750 голов овец и коз, которых разделили на две группы – опытную и контрольную. Животных опытной группы подвергали групповой дегельминтизации путем дачи с кормом композиции препаратов фебтал гранулят и гельмицид гранулят (ООО НВЦ «Агроветзащита», Россия) в следующем соотношении компонентов г/ на 1 голову на 20 кг живой массы, фебтал гранулы с гельмицид гранулы (1:1) – 1,5, бентонитовая мука – 15, поваренная соль – 10 (Патент на изобретение № 2659937 «Способ лечения и групповой профилактики желудочно-кишечных цестодозов и нематодозов овец»). Животным контрольной группы лекарственную смесь не задавали.

В течение опыта овец и коз содержали в одинаковых условиях и за ними вели ежедневное наблюдение. Фекалии животных исследовали методами Фюллеборна, Вайда и последовательного промывания до и на третьи сутки после дегельминтизации.

Статистическую обработку результатов испытания антигельминтиков при мониезиозе ягнят групповым методом провели по программе «Биометрия». Антигельминтную эффективность лекарственных форм оценивали согласно ГОСТ Р 54627-2011 «Методы лабораторной диагностики гельминтозов».

Результаты и обсуждение

Результаты изучения распространения кишечных цестодозов (мониезиоз) и стронги-

лятозов (стронгилятоз, нематодироз) у овец и коз по вертикальной поясности в регионе приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, кишечные цестодозы и стронгилятозы широко распространены по вертикальной поясности региона. Наиболее высокая инвазированность установлена у овец и коз на равнине: соответственно стронгилятами на 26,04 и 19,3%, нематодами на 28,0 и 24,6%, мониезиями на 33,1 и 29,16%, а в предгорье – на 26,8 и 23,28%, 26,4 и 22,9%, 31,3 и 26,7%. Менее выраженная инвазированность проявлялась у овец и коз в высокогорье соответственно стронгилятами на 18,2 и 14,8%, нематодами на 20,9 и 14,8%, мониезиями на 15,6 и 11,8%, в горах – на 20,8 и 15,9%, 23,3 и 17,4%, 16,3 и 12,6%.

Предложенный способ лечения кишечных цестодозов и нематодозов у овец и коз высоко эффективен. Так, при 64,0%-ной зараженности животных *Trichostrongylus* spp. до опыта, эффективность дегельминтизации составила 96,0%.

После дегельминтизации яйца стронгилят выявляли у 6% овец и коз. Эффективность против *Nematodirus* spp. составила 98, против *Moniesia* spp. – 100%.

Инвазированность животных контрольной группы в течение опыта существенно не изменялась.

Заключение

Кишечные цестодозы (мониезиоз) и стронгилятозы (стронгилятоз и нематодироз) у овец и коз широко распространены в вертикальной поясности региона. Наиболее высокая инвазированность установлена на равнине: 26,04–33,1%. Меньшая инвазированность у овец и коз отмечена в горах и высокогорье: 15,6–23,3%.

Для борьбы с желудочно-кишечными цестодами и стронгилятозами у овец и коз в условиях отгонной системы ведения животноводства предложена новая композиция, характеризующаяся тем, что животным при групповом вскармливании в смеси с комбикормом задают фебтал гранулят с гелмицидом гранулятом в сочетании с бентонитовой мукой и поваренной солью, которая обеспечивает высокую эффективность лечения и профилактики гельминтозов у овец и коз.

Таблица 1

Распространение кишечных цестодозов и стронгилятозов у овец и коз по вертикальной поясности в регионе

Зона	Стронгилятозы			Нематодироз			Мониезиоз		
	исследовано проб	из них пол.	экстенсивность инвазии, %	исследовано проб	из них пол.	экстенсивность инвазии, %	исследовано проб	из них пол.	экстенсивность инвазии, %
			овцы			овцы			овцы
Высокогорная	25665	4688	18,2	25665	5388	20,9	25665	4012	15,6
Горная	23845	4964	20,8	23845	5661	23,3	23845	3896	12,6
Предгорная	7513	2017	26,8	7513	1989	26,4	7513	2356	31,3
Равнинная	88559	23353	26,04	88559	24804	28,0	88559	29289	26,7
									11,8
									16,3
									26,7
									33,1

Литература

1. Биттиров А. М., Кабардиев С. Ш., Газимагомедов М. Г., Магомедов О. А., Абдулмагомедов С. Ш., Кабардиев Ш. С., Газаева А. А., Шахмурзов М. М., Уянаева Ф. Б., Биттирова А. А. Распространение био- и геогельминтов у овец северокавказской мясошерстной и ставропольской пород и их гибридов в равнинной зоне Северного Кавказа // Ветеринария. 2017. № 3. С. 35–38.
2. Биттиров А. М., Кабардиев С. Ш., Газимагомедов М. Г., Магомедов О. А., Абдулмагомедов С. Ш., Кабардиев Ш. С. Эколого-эпизоотическая оценка фауны био- и геогельминтов у овец в природно-климатических зонах Северного Кавказа // Ветеринария. 2017. № 9. С. 36–39.
3. Биттиров А. М., Кабардиев С. Ш., Газимагомедов М. Г., Бегиев С. Ж., Биттиров И. А., Бегиева С. А. Сравнительная эффективность Купринала и Азиномеда при мониезиезе ягнят при испытании групповым методом // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2017. Вып. 18. С. 69–71.
4. Биттиров А. М., Кабардиев С. Ш., Газимагомедов М. Г., Бегиев С. Ж., Биттиров И. А., Бегиева С. А., Уянаева Ф. Б., Биттирова А. А., Гюльяхмедова Н. Х., Магомедов О. А. Разработка состава и испытание комплексного препарата празифен при авителлинозе овец // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2017. Вып. 18. С. 72–74.
5. Газимагомедов М. Г., Биттиров А. М., Кабардиев С. Ш., Магомедов О. А., Абдулмагомедов С. Ш., Газаева А. А. Экстенс- и интенсэффективность новой лекарственной композиции бентофетбала при мониезиезе ягнят // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2017. Вып. 18. С. 102–103.
6. Магомедов О. А., Биттиров А. М., Газимагомедов М. Г., Махиева Б. М., Гюльяхмедова Н. Х., Биттирова И. А., Бегиева С. А., Уянаева Ф. Б., Биттирова А. А., Кабардиев С. Ш. Результаты группового испытания комплексного противопаразитарного состава мониеза при мониезиезе ягнят // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2017. Вып. 18. С. 230–232.
7. Кабардиев С. Ш., Газимагомедов М. Г., Магомедов О. А., Карпущенко К. А., Беккиева С. А., Биттирова А. А., Бегиев С. Ж., Махиева Б. М., Биттиров И. А., Шипишев Б. М. Испытание наиболее эффективных и новых антгельминтиков отечественного и зарубежного производства при цестодозах овец // Матер. докл. Всерос. заочной научно-практ. интернет конф. «Актуальные вопросы научного обеспечения профилактики паразитарных болезней». Махачкала, 2016. С. 7–31.
8. Кабардиев С. Ш., Газимагомедов М. Г., Биттиров А. М. Экстенсивность и интенсивность заражения овец моно- и смешанными инвазиями аноплоцефалитозов в горной зоне Дагестана // Таврический научный обозреватель. 2016. № 10-3 (15). С. 4–6.
9. Кабардиев С. Ш., Биттиров А. М., Магомедов О. А., Мусаев З. Г., Эльдарова Л. Х. Биоэкология и видовая структура ассоциативных инвазий овец в регионе Северного Кавказа // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: теоретические и практические аспекты. Махачкала, 2015. С. 23–27.
10. Кабардиев С. Ш., Биттиров А. М., Магомедов О. А., Мусаев З. Г., Мутаев И. М. Мясная продуктивность домашних коз, зараженных авителлинозом на Северном Кавказе // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: теоретические и практические аспекты. Махачкала, 2015. С. 32–34.

References

1. Bittirov A. M., Kabardiev S. Sh., Gazimagomedov M. G., Magomedov O. A., Abdulmagomedov S. Sh., Kabardiev Sh. S., Gazaeva A. A., Shakhmurzov M. M., Uyanaeva F. B., Bittirova A. A. Distribution of biohelminths and geohelminths in sheep of the North Caucasian meat-wool and Stavropol breeds and their hybrids in the lowland zone of the North Caucasus. *Veterinariya = Veterinary Medicine*. 2017; 3: 35–38. (In Russ.)
2. Bittirov A. M., Kabardiev S. Sh., Gazimagomedov M. G., Magomedov O. A., Abdulmagomedov S. Sh., Kabardiev Sh. S. Ecological and epizootic assessment of the fauna of biogeohelminths and geohelminths in sheep in natural and climatic areas of the North Caucasus. *Veterinariya = Veterinary Medicine*. 2017; 9: 36–39. (In Russ.)
3. Bittirov A. M., Kabardiev S. Sh., Gazimagomedov M. G., Begiev S. Zh., Bittirov I. A., Begieva S. A. Comparative effectiveness of Kuprinal and Asinomed for moniesiosis of lambs when tested by the group method. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami" = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". 2017; 18: 69–71. (In Russ.)

4. Bittirov A. M., Kabardiev S. Sh., Gazimagomedov M. G., Begiev S. Zh., Bittirov I. A., Begieva S. A., Ujanaeva F. B., Bittirova A. A., Gyulakhmedova N. Kh., Magomedov O. A. Development of the composition and testing of the complex drug of Prazifen in sheep avitellinosis. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami" = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". 2017; 18: 72–74. (In Russ.)
5. Gazimagomedov M. G., Bittirov A. M., Kabardiev S. Sh., Magomedov O. A., Abdulmagomedov S. Sh., Gazaeva A. A. Extending and intensifying effectiveness of the new medicinal composition of Bentofebtal at moniesiosis of lambs. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami" = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". 2017; 18: 102–103. (In Russ.)
6. Magomedov O. A., Bittirov A. M., Gazimagomedov M. G., Makhieva B. M., Gyulakhmedova N. Kh., Bittirova I. A., Begieva S. A., Ujanaeva F. B., Bittirova A. A., Kabardiev S. Sh. The results of a group test of the complex cestodocidal composition of Moniesiosis at moniesiosis of lamb. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami" = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". 2017; 18: 230–232. (In Russ.)
7. Kabardiev S. Sh., Gazimagomedov M. G., Magomedov O. A., Karpushenko K. A., Bekkieva S. A., Bittirova A. A., Begiev S. Zh., Makhieva B. M., Bittirov I. A., Shipshev B. M. Testing the most effective and new anthelmintics of domestic and foreign production in sheep cestodosis. Materialy dokladov Vserossijskoj zaochnoj nauchno-prakticheskoy internet-konferencii "Aktualnye voprosy nauchnogo obespecheniya profilaktiki parazitarnyh boleznej" = Report materials of the All-Russia Correspondence Scientific and Practical Internet Conference "Crucial Issues of Scientific Support for Parasitic Disease Prevention". Makhachkala, 2016; 7–31. (In Russ.)
8. Kabardiev S. Sh., Gazimagomedov M. G., Bittirov A. M. Extensivity and intensity of infection of sheep with mono- and mixed infections of anoplocephalosis in the mountainous zone of Dagestan. *Tavricheskij nauchnyj obozrevatel' = Taurian Scientific Reviewer*. 2016; 10–3 (15): 4–6. (In Russ.)
9. Kabardiev S. Sh., Bittirov A. M., Magomedov O. A., Musaev Z. G., Eldarova L. Kh. Bioecology and species structure of associative sheep infections in the North Caucasus region. *Aktualnye voprosy veterinarnoj mediciny: teoreticheskie i prakticheskie aspekty = Crucial issues of veterinary medicine: theoretical and practical aspects*. Makhachkala, 2015; 23–27. (In Russ.)
10. Kabardiev S. Sh., Bittirov A. M., Magomedov O. A., Musaev Z. G., Mutaev I. M. Meat productivity of domestic goats infected with avitellinosis in the North Caucasus. *Aktualnye voprosy veterinarnoj mediciny: teoreticheskie i prakticheskie aspekty = Crucial issues of veterinary medicine: theoretical and practical aspects*. Makhachkala, 2015; 32–34. (In Russ.)

УДК 619:616.993.192.1:636.5

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-97-104

Комплексный контроль эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства

Екатерина Олеговна Качанова, Ринат Туктарович Сафиуллин

Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,
e-mail: safiullin@vniigis.ru, kachanova@yandex.ru

Поступила в редакцию: 18.06.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: испытать эффективность комплексного контроля экзогенных и эндогенных стадий эймерий в условиях птицефабрик при напольном содержании цыплят-бройлеров.

Материалы и методы. Работу проводили в 10 птичниках птицефабрики «Нежегольская» агрохолдинга «Белая птица» Белгородской области на протяжении одного технологического цикла производства в мае–июне 2017 г. В качестве средства для дезинвазии использовали 4%-ный раствор делеголя Pro при норме расхода 0,5 л на м² при экспозиции 2 ч. В качестве препаратов против эндогенных стадий цыплятам задавали ионофорный кормовой антибиотик салиномицин 12%-ный в рекомендованной дозе с кормом, а также толтразурил 2,5%-ный (байкокс), который задавали цыплятам в 8–10-суточном возрасте с питьевой водой в рекомендованной дозе в течение 72 ч из расчета 1 л препарата на 1000 л воды. Устанавливали исходную контаминацию птичников ооцистами эймерий, эффективность делеголя Pro и комбинированного назначения салиномицина и толтразурила цыплятам по результатам исследований проб подстилки перед и после назначения толтразурила, а также перед убоем опытной партии цыплят; оценивали эффективность комплексного контроля экзо- и эндогенных стадий эймерий и идентифицировали видовой состав эймерий.

Паразитологические исследования подстилки и соскобов осуществляли в условиях лаборатории ВНИИП им. К. И. Скрябина по комбинированному методу Дарлинга. В подстилке и соскобах устанавливали экстенсивность (ЭИ) и интенсивность (ИИ) эймериозной инвазии путем подсчета числа ооцист в 1 г соскобов с помощью камеры Мак Мастера. Видовой состав эймерий определяли после сбора и культивирования ооцист. Проводили морфометрию ооцист эймерий. Эффективность комплексного контроля экзогенных и эндогенных стадий кокцидий в условиях птицефабрики при напольном содержании цыплят-бройлеров определяли как интенсивность или процент снижения числа ооцист в пробах подстилки после убоя предыдущей и опытной партии цыплят, которую рассчитывали по формуле.

Результаты и обсуждение. В соскобах с пола 10 птичников перед дезинвазией обнаружили высокую контаминацию пола птичников ооцистами эймерий (*Eimeria* spp.). Средняя экстенсивность эймериозной инвазии составила 53,33%, а интенсивность – $12,23 \pm 5,15$ тыс. ооцист/г соскобов. В соскобах с пола через 24 ч после обработки птичников делеголем Pro ооцист эймерий обнаружили во всех 10 птичниках, но при этом было отмечено снижение ЭИ до 49,99% и ИИ до $7,6 \pm 2,46$ тыс. ооцист/г соскобов. При проведении дезинвазии ооцисты эймерий полностью уничтожить не удалось, что подтверждает недостаточность проведения борьбы только с экзогенными стадиями кокцидий. Поэтому вторым этапом комплексной программы была борьба с эндогенными стадиями эймерий. Установлено сильное загрязнение подстилки после убоя предыдущей партии цыплят. Средняя ЭИ по 10 птичкам в подстилке составила 51,66% при средней ИИ $11,96 \pm 5,97$ тыс. ооцист/г. При исследовании подстилки опытной партии цыплят до дачи толтразурила средняя ЭИ составила 25%, ИИ – $6,67 \pm 6,21$ тыс. ооцист/г подстилки. Средняя ЭИ в подстилке через одну неделю после дачи толтразурила 2,5%-ного составила 8,35% при ИИ $1,65 \pm 1,84$ тыс. ооцист/г; через две недели после дачи препарата ЭИ – 51,66% при ИИ $11,62 \pm 14,46$ тыс. ооцист/г; через три недели ЭИ составила 76,66%, ИИ – $8,88 \pm 8,82$ тыс. ооцист/г; через четыре недели ЭИ была 81,66%, ИИ – $7,48 \pm 2,55$ тыс. ооцист/г. Перед убоем опытной партии бройлеров в пробах подстилки ооцисты эймерий выделены в 9 птичниках. Следует отметить, что средняя ЭИ по 10 птичкам в подстилке составила 34,99% при ИИ – $3,56 \pm 1,34$ тыс. ооцист/г, что заметно ниже аналогичных показателей после убоя предыдущей партии цыплят: ЭИ – 51,66%, ИИ – $11,96 \pm 5,97$ тыс. ооцист/г. Определен видовой состав ооцист эймерий из проб подстилки через 2 и 4 недели после выпойки толтразурила 2,5%-ного:

Eimeria acervulina (20%), *E. brunetti* (33,3%), *E. maxima* (33,3%), *E. tenella* (13,4%). Результаты изучения эффективности комплексного контроля экзогенных и эндогенных стадий кокцидий в условиях промышленной птицефабрики при полном содержании цыплят-бройлеров показали 70,2%-ную интенсэффективность данной программы.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, эймериоз, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, комплексный контроль, эффективность.

Для цитирования: Качанова Е. О., Сафиуллин Р. Т. Комплексный контроль эймерий у цыплят-бройлеров при полной технологии содержания в условиях промышленного производства // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 97–104. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-97-104>

© Качанова Е. О., Сафиуллин Р. Т.

Integrated Control of *Eimeria* spp. in Broiler Chickens with Floor Brooding Technology in Industrial Production

Ekaterina O. Kachanova, Rinat T. Safiullin

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants – a branch of Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Scientific Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences", 28, B. Cheremushkinskaya street, Moscow, Russia, 117218, e-mail: safiullin@vniigis.ru, kachanova@yandex.ru

Received on 18.06.2019; put into print on 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is to test the effectiveness of the integrated control of exogenous and endogenous stages of *Eimeria* spp. in poultry farms with floor brooding broiler chickens.

Materials and methods. The study was conducted in 10 poultry houses of the Nezhegolskaya poultry farm of the Belaya Ptitsa agricultural holding of the Belgorod Region during one production cycle in May–June of 2017. A 4% solution of delegol Pro was used as a disinfectant at a flow rate of 0.5 l per m² at an exposure of 2 hours. As a method of preparations against endogenous stages, the chickens were administered the ionophore feed antibiotic salinomycin 12% at the recommended dose with food, and toltrazuril 2.5% (baykoks), which was given to the chickens of 8–10 days age with drinking water in the recommended dose for 72 hours at the rate of 1 liter of the drug per 1000 liters of water. The initial contamination of the houses by *Eimeria* oocysts, the effectiveness of the delegol Pro and the combined use of salinomycin and toltrazuril were established for chickens according to the results of studies of bedding samples before and after the administration of toltrazuril, as well as before slaughter of an experimental batch of chickens. The effectiveness of the integrated control of exogenous and endogenous stages of *Eimeria* spp. was established, and the species composition of *Eimeria* spp. was identified.

Parasitological studies of the bedding and scrapings were done in the laboratory of the All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin by the combined method of Darling. The prevalence (PI) and intensity (II) of the eimeriotic infection in the bedding and scrapings were established by counting the number of oocysts in 1 g of scrapings using the McMaster egg counting chamber. The species composition of *Eimeria* spp. was determined after the collection and cultivation of oocysts. Morphometry of *eimeria* oocysts was carried out. The effectiveness of the comprehensive control of the exogenous and endogenous stages of coccidia in a poultry farm with a floor brooding of broiler chickens was determined as the efficiency or percentage reduction in the number of oocysts in bedding samples after slaughter of the previous and experimental batch of chickens, which was calculated by the formula.

Results and discussion. In scrapings from the floor of 10 houses, before disinfection, a high contamination of the floor of the houses by *eimeria* oocysts (*Eimeria* spp.) was found. The average extent of eimeriotic infection was 53.33%, and the intensity was 12.23±5.15 thousand oocysts/g of scrapings. In scrapings from the floor 24 hours after the treatment of the houses with delegol Pro, *eimeria* oocysts were found in all 10 houses, but a decrease in PI to 49.99% and II to 7.6±2.46 thousand oocysts/g scrapings was noted. During the disinfestation of the oocysts, the *Eimeria* spp. was not completely destroyed, which confirms the inadequacy of the control of only the exogenous stages of coccidia. Therefore, the second stage of the comprehensive program was the control of endogenous stages of *Eimeria* spp. Strong bedding pollution was found after slaughter of the previous batch of chickens. The average PI for 10 houses in the bedding was 51.66%, with an average II of 11.96±5.97 thousand oocysts/g.

When examining the bedding of an experimental batch of chickens before giving toltrazuril, the average PI was 25%, II was 6.67 ± 6.21 thousand oocysts/g bedding. The average PI in the bedding one week after administration of 2.5 % toltrazuril was 8.35% with an II of 1.65 ± 1.84 thousand oocysts/g; two weeks after administration of the drug PI was 51.66% with II 11.62 ± 14.46 thousand oocysts/g; after three weeks, PI was 76.66%, II was 8.88 ± 5.82 thousand oocysts/g; after four weeks, PI was 81.66%, II was 7.48 ± 2.55 thousand oocysts/g. Before slaughtering an experimental batch of broilers eimeria oocysts were found in samples of the bedding in 9 houses. It should be noted that the average PI for 10 houses in the bedding was 34.99% with II of 3.56 ± 1.34 thousand oocysts/g, which is significantly lower than the same indicators after slaughter of the previous batch of chickens, where PI was 51.66%, and II was 11.96 ± 5.97 thousand oocysts/g. The species composition of eimeria oocysts from bedding samples was determined at 2 and 4 weeks after the 2.5% toltrazuril was administered with *Eimeria acervulina* (20%), *E. brunetti* (33.3%), *E. maxima* (33.3%), *E. tenella* (13.4%). The results of a study of the effectiveness of the integrated control of exogenous and endogenous stages of coccidia in an industrial poultry farm with a floor brooding of broiler chickens showed a 70.2 % intensity of this program.

Keywords: broilers, eimeriosis, invasiveness, comprehensive control, efficacy.

For citation: Kachanova E. O., Safullin R. T. Integrated control of *Eimeria* spp. in broiler chickens with floor keeping technology in industrial production. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 97–104.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-97-104>

Введение

На сегодняшний день в Российской Федерации птицеводство является успешной и высокодоходной отраслью животноводства. В 2017 г. производство мяса птицы достигло своего максимума за последние 25 лет – 4940,6 тыс. тонн в убойном весе и основными производителями мяса птицы являются сельхозорганизации – 92,2%.

Несмотря на успешные темпы производства, есть ряд причин, которые способствуют снижению продуктивности птицы, а именно, распространение паразитарных болезней птиц, первое место из которых занимает эймериоз. Практически во всех промышленных птицефабриках, где птица выращивается на полу, присутствует эймериоз. Возбудителем является простейшее типа Apicomplexa, класса Coccidea, семейства Eimeriidae, рода *Eimeria*.

Эймерии имеют прямой жизненный цикл и проходят три стадии развития: эндогенные – бесполоую (мерогония, шизогония), половую (гаметогония) и экзогенную – спорую (спорогония). Эймериозная инвазия распространена во всем мире. Эймерии являются сопутствующими протозоозами на птицеводческих предприятиях. К сожалению, полностью избавиться от эймериоза бройлеров на промышленных птицефабриках с помощью имеющихся средств пока не удается.

На распространение эймериоза у цыплят влияет, в первую очередь, санитарное состояние птичников, качество дезинфекции и де-

зинвазии, применение спецодежды и т. д. Неправильное применение антикокцидных средств или наличие генетической резистентности у эймерий к применяемым препаратам увеличивает вероятность появления и усиливает интенсивность инвазии. К тому же, практика работы многих птицефабрик показывает, что при напольной технологии содержания цыплят-бройлеров для контроля эймериозов, в своем большинстве, проводят мероприятия только против эндогенных стадий развития эймерий путем назначения кокцидиостатиков.

Учитывая вышесказанное, важным компонентом в борьбе с эймериозом является проведение профилактических мероприятий, которые должны включать целый комплекс мер, направленных против экзогенных стадий эймерий (качественная дезинвазия в птицеводческих помещениях и на объектах внешней среды птицефабрик) и эндогенных стадий возбудителя (химиотерапия и вакцинация с учетом резистентности к применяемым препаратам).

Цель наших исследований – испытать эффективность комплексного контроля экзогенных и эндогенных стадий эймерий в условиях птицефабрик при напольном содержании цыплят-бройлеров.

Материалы и методы

Работу проводили в 10 птичниках птицефабрики «Нежегольская» агрохолдинга «Белая птица» Белгородской области на про-

тяжении одного технологического цикла производства в мае–июне 2017 г.

В качестве средства для дезинвазии применяли делеголь Pro, который в своем составе в качестве действующих веществ содержит 4-хлор-3-метилфенил – 4,5%, 2-фенилфенол – 7%, глутаровый альдегид – 3,75%. Дезинвазию птичников проводили 4%-ным раствором делеголя Pro при норме расхода 0,5 л на м² при экспозиции 2 ч. Для газации птичников использовали формалин, а дезковрики заправляли 4%-ным раствором делеголя Pro 1 раз в неделю в течение всего цикла производства.

В качестве препаратов против эндогенных стадий цыплятам задавали ионофорный кормовой антибиотик салиномицин 12%-ный и химический кокцидиостатик толтразурил 2,5%-ный (Байкокс). Для испытания были взяты цыплята из 10 птичников по 45–48 тыс. гол. в каждом. Всем цыплятам задавали салиномицин 12%-ный в рекомендованной дозе с кормом в течение всего цикла выращивания и исключали его за пять дней до убоя. Толтразурил 2,5%-ный (Байкокс) задавали цыплятам в 8–10-суточном возрасте с питьевой водой в рекомендованной дозе в течение 72 ч из расчета 1 л препарата на 1000 л воды. Такая программа смены химических и ионофорных кокцидиостатиков позволяет уменьшить повреждение кишечника бройлеров, связанных с разным уровнем непредсказуемой устойчивости разных видов эймерий к антикокцидийным препаратам.

Испытание эффективности комплексного контроля экзогенных и эндогенных стадий эймерий в условиях птицефабрик при напольном содержании цыплят-бройлеров состояло из следующих этапов: установление исходной контаминации птичников ооцистами эймерий; испытание эффективности делеголя Pro и комбинированного назначения салиномицина и толтразурила цыплятам по результатам исследований проб подстилки перед и после назначения толтразурила, а также перед убоем опытной партии цыплят; оценка эффективности комплексного контроля экзо- и эндогенных стадий эймерий и идентификация видового состава эймерий.

Для оценки эффективности комплексной программы по контролю экзогенных и эндогенных стадий кокцидий в условиях птицефабрики при напольном содержании цыплят-

бройлеров применяли интенсивность или процент снижения числа ооцист в пробах подстилки после убоя предыдущей и опытной партии цыплят, которую определяли по формуле:

$$ИЭ = \frac{Коп - КОо}{Коп} \times 100,$$

где ИЭ – интенсивность программы, %; Коп – среднее число ооцист эймерий в 1 г подстилки после убоя предыдущей партии цыплят, экз.; КОо – то же самое в опытной партии, экз.

$$ИЭ = \frac{11960 - 3560}{11960} \times 100 = 70,2\%.$$

Паразитологические исследования подстилки и соскобов осуществляли в условиях лаборатории ВНИИП им. К. И. Скрябина по комбинированному методу Дарлинга. В подстилке и соскобах помимо экстенсивности инвазии (ЭИ) устанавливали интенсивность эймериозной инвазии (ИИ) путем подсчета числа ооцист в 1 г соскобов с помощью камеры Мак Мастера. Видовой состав эймерий определяли после сбора и культивирования ооцист. Проводили морфометрию ооцист эймерий с использованием микроскопа Zeiss Axio Imager 2 (окуляр × 10, объектив × 40) и программного обеспечения Axio Imager 2 в условиях лаборатории ВНИИП. При установлении вида учитывали форму ооцист, цвет, характер оболочки, наличие или отсутствие микропиле, полярной гранулы, длину и ширину ооцисты, вычисляли индекс формы.

Результаты и обсуждение

Установлено большое число ооцист эймерий в подстилке птичников после сдачи на убой предыдущей партии цыплят. Средняя ЭИ по 10 птичникам в подстилке составила 51,66%, ИИ – 11,96±5,97 тыс. ооцист/г.

Результаты исследований соскобов с пола, где имеются щели, и со стыков, после убоя предыдущей партии и перед дезинвазией птичников показали наличие ооцист эймерий в большом количестве. Средняя ЭИ составила 53,33%, ИИ – 12,23±5,15 тыс. ооцист/г соскобов.

Испытание эффективности препарата для дезинвазии делеголь Pro в условиях птицефабрики при напольном содержании цы-

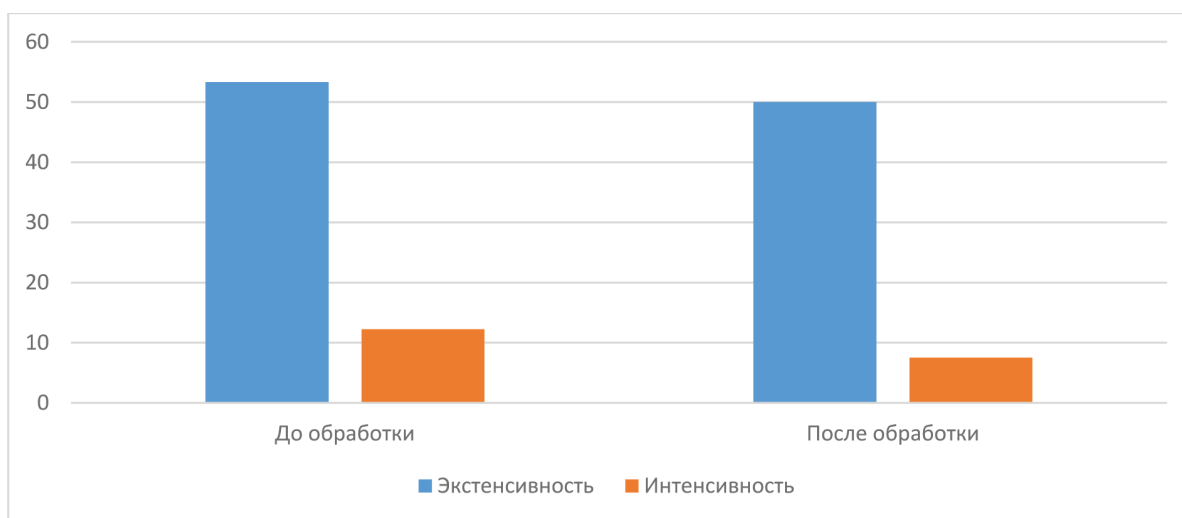


Рис. 1. Контаминация ооцистами *Eimeria* spp. соскобов с пола птичников до и через 24 ч после обработки делеголем Pro (%)

плат-бройлеров. При исследовании соскобов с пола через 24 ч после дезинвазии делеголем Pro ооцисты эймерий обнаружены во всех 10 птичниках. Однако, отмечено снижение ЭИ по сравнению с результатами до дезинвазии с 53,33 до 49,99% и ИИ с 12,23±5,15 до 7,6±2,46 тыс. ооцист/г соскобов (рис. 1).

Нам не удалось полностью уничтожить ооцисты эймерий при проведении дезинвазии, что подтверждает недостаточность проведения борьбы только с экзогенными стадиями кокцидий. Поэтому вторым этапом комплексной программы была борьба с эндогенными стадиями эймерий.

Установление эффективности комбинированного назначения салиномицина и толтразурила цыплятам. При определении контаминации подстилки ооцистами эймерий до дачи толтразурила средняя ЭИ по 10 птичкам в подстилке составила 25%, ИИ – 6,67±1,21 тыс. ооцист/г. Средняя ЭИ по 10 птичкам в подстилке через одну неделю после дачи толтразурила 2,5%-ного составила 8,35 % при интенсивности 1,65±0,84 тыс. ооцист/г. Через две недели после дачи препарата ЭИ достигла 51,66% при ИИ – 11,62±4,46 тыс. ооцист/г. Через три недели ЭИ составила 76,66%, ИИ – 8,88±1,82 тыс. ооцист/г, через четыре недели – 81,66%, 7,48±2,55 тыс. ооцист/г.

На заключительном этапе проводили исследования проб подстилки перед убоем

опытной партии бройлеров в 38-суточном возрасте. Результаты показали, что ооцисты эймерий выделены в 9 птичниках. Следует отметить, что средняя ЭИ по 10 птичкам в подстилке перед убоем опытной партии составила 34,99% при интенсивности 3,56±1,34 тыс. ооцист/г, что ниже аналогичных показателей после убоя предыдущей партии цыплят: ЭИ – 51,66%, ИИ – 11,96±1,97 тыс. ооцист/г.

На рис. 2 приведены данные по экстенсивности и интенсивности эймериозной инвазии в подстилке (среднее по 10 птичкам) на протяжении всего периода исследования: до убоя предыдущей партии, до дачи толтразурила 2,5%-ного цыплятам опытной партии, через одну, две, три и четыре недели после дачи препарата цыплятам опытной партии и до убоя опытной партии.

Самая низкая ЭИ (8,35%) и ИИ (1,65 тыс. ооцист/г) отмечена в подстилке через одну неделю после дачи цыплятам-бройлерам толтразурила 2,5%-ного. Максимальные ЭИ (81,66%) установлена через четыре недели после дачи препарата, ИИ (51,66 тыс. ооцист/г) – в подстилке после убоя предыдущей партии цыплят. Несмотря на то, что ЭИ через две, три и четыре недели была выше, чем до убоя предыдущей партии, ИИ к концу опыта заметно снизилась и составила 3,56 тыс. ооцист/г по сравнению с исходной (11,96 тыс. ооцист/г).

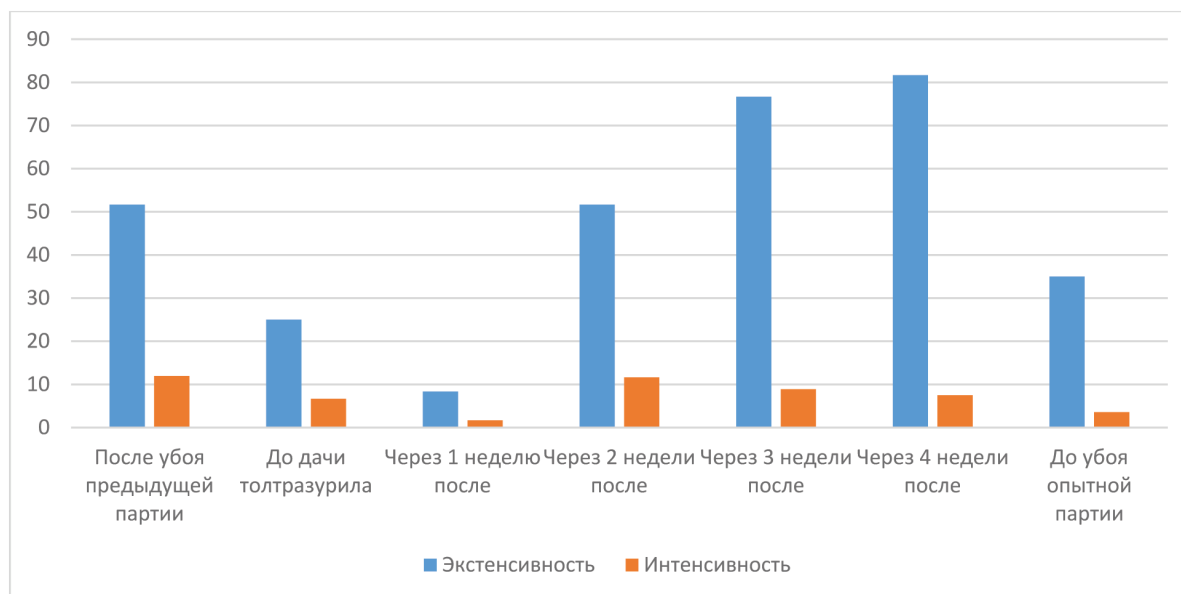


Рис. 2. Контаминация подстилки на протяжении всего опыта

Результаты изучения эффективности комплексного контроля экзогенных и эндогенных стадий кокцидий в условиях промышленной птицефабрики при напольном содержании цыплят-бройлеров показали 70,2%-ную интенсивность эффективности данной программы.

Идентификация видового состава эймерий. Исследования проб подстилки после убоя предыдущей партии цыплят и в соскобах с пола перед дезинвазией показали наличие следующих видов эймерий: *Eimeria acervulina* (37,8%), *E. maxima* (38,5%) и *E. tenella* (23,7%). Видовой состав ооцист эймерий из проб подстилки через 2 и 4 недели после выпойки толтразурила 2,5%-ного был следующий: *E. acervulina* (20%), *E. brunetti* (33,3%), *E. maxima* (33,3%), *E. tenella* (13,4%).

Заключение

Интенсивность комплексного контроля экзогенных и эндогенных стадий кокцидий в условиях промышленной птицефабрики при напольном содержании цыплят-бройлеров составила 70,2%.

Интенсивность эймериозной инвазии в подстилке в среднем по всем 10 птичникам после применения комплексной программы была почти в 4 раза меньше по сравнению с таковой после убоя предыдущей партии цыплят. Остаточное число ооцист эймерий по-

сле проведения всех этапов нашей работы способствовало формированию клинического (нестерильного) иммунитета у цыплят, когда клинического проявления эймериоза нет, но выделение и спорогония ооцист эймерий продолжают.

Нами установлено, что дополнение лечебно-профилактических схем противоккокцидных программ в промышленных хозяйствах дезинвазией птичников 4%-ным делеголем Про после завершения предыдущего технологического цикла производства и назначением кокцидиостатика толтразурила 2,5%-ного на 8–10-е сутки жизни цыплят-бройлеров улучшает программу борьбы с эймериозом.

Литература

1. Акбаев М. Ш., Василевич Ф. И., Акбаев Р. М., Водянов А. А., Косминков Н. Е., Пашкин П. И., Ятусевич А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных / под ред. М. Ш. Акбаева. М.: Колос, 2008. 776 с.
2. Бакунин В. А. Болезни птиц. С.-Петербург, 2006. 689 с.
3. Кошкина В. И. Сравнительная оценка методов лечения при кокцидиозе цыплят // Ветеринария. 1968. № 5. С. 43–45.
4. Крылов М. В. Определитель паразитических простейших. С.-Петербург, 1996. 602 с.

5. Мишин В. С., Кадникова Г. Ф. Кокцидиоз кур. Средства и методы решения проблемы // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2011. № 3. С. 16.
6. Мурзаков Р. Р., Сафиуллин Р. Т. Эпизоотическая ситуация по эймериозу цыплят при разной технологии их выращивания в условиях Московской области // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями животных». 2012. № 13. С. 256–260.
7. Сафиуллин Р. Т., Забашта А. П. Эффективность монлара при эймериозе цыплят // Птицеводство. 2002. № 7. С. 28–29.
8. Сафиуллин Р. Т., Мурзаков Р. Р., Ташбулатов А. А. Ущерб от кокцидиоза цыплят и эффективность мероприятий на дезинвазию // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями животных». М., 2011. Вып. 12. С. 461–465.
9. Сафиуллин Р. Т., Мурзаков Р. Р., Ташбулатов А. А. Эффективный препарат против ооцист кикцидий – кенокос // Ветеринария Кубани. 2012. № 5. С. 21–23.
10. Сидорова К. А., Козлова С. В., Татарникова Н. А. Эймериоз цыплят-бройлеров // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. М., 2011. № 9. С. 9.
11. Фисинин В. И. Состояние и развитие современного птицеводства // Аграрная тема. 2011. № 1 (18). С. 16–22.
12. Хованских А. Е., Илюшечкин Ю. П., Кириллов А. И. Кокцидиозы сельскохозяйственной птицы. Л.: Агропромиздат, 1990. 152 с.
13. Ятусевич А. И., Бирман Б. Я., Сандул А. В. Проблема эймериоза цыплят и пути ее решения // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. 2005. № 1. С. 11–14.
14. Chapman H. D., Jeffers T. K., Williams R. B. Forty years of monensin for the control of coccidiosis in poultry. Poultry science. 2010; 89(9): 1788–1801.
15. Duszynski D. W., Upton S. J. Cyclospora, Eimeria, Isospora and Cryptosporidium spp. Parasitic diseases of wild mammals. 2001; 2: 430–442.
16. Gharekhani J., Sadeghi-Dehkordi Z., Bahrami M. Prevalence of coccidiosis in broiler chicken farms in Western Iran. Journal of veterinary medicine. 2014; 2014: 1–4.
17. Nematollahi A., Moghaddam G., Pourabad R. F. Prevalence of Eimeria species among broiler chicks in Tabriz (Northwest of Iran). Mun. Ent. Zool. 2009; 4(1): 53–58.
18. Olanrewaju C. A., Agbor R. Y. Prevalence of coccidiosis among poultry birds slaughtered at Gwagwalada main market, Abuja, FCT, Nigeria. The International Journal of Engineering and Science. 2014; 3(1): 41–45.

References

1. Akbayev M. Sh., Vasilevich F. I., Akbayev R. M., Vodyanov A. A., Kosminkov N. E., Pashkin P. I., Yatusевич A. I. Parasitology and invasive animal diseases. Edited by M. Sh. Akbaev. M.: Kolos, 2008; 776. (In Russ.)
2. Bakunin V. A. Diseases of birds. S.-Peter., 2006; 689. (In Russ.)
3. Koshkina V. I. Comparative evaluation of treatment methods for coccidiosis of chickens. Veterinariya = Veterinary medicine. 1968; 5: 43–45. (In Russ.)
4. Krylov M. V. The determinant of parasitic protozoa. S.-Peter., 1996; 602. (In Russ.)
5. Mishin V. S., Kadnikova G. F. Coccidiosis of chickens. Means and methods of solving the problem. Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh = Veterinary of farm animals. 2011; 3: 16. (In Russ.)
6. Murzakov R. R., Safiullin R. T. Epizootic situation of eimeriosis of chickens with different technologies for their cultivation in the Moscow Region. Mater. dokl. nach. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". 2012; 13: 256–260. (In Russ.)
7. Safiullin R. T., Zabashta A. P. The effectiveness of monlar in eimeriosis of chickens. Pitsevodstvo = Poultry farming. 2002; 7: 28–29. (In Russ.)
8. Safiullin R. T., Murzakov R. R., Tashbulatov A. A. Damage from coccidiosis of chickens and the effectiveness of disinvasion measures. Mater. dokl. nach. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". M., 2011; 12: 461–465. (In Russ.)
9. Safiullin R. T., Murzakov R. R., Tashbulatov A. A. An effective drug against oocytes of kiktisdiy – kenokoks. Veterinariya Kubani = Veterinary Medicine of the Kuban. 2012; 5: 21–23. (In Russ.)

10. Sidorova K. A., Kozlova S. V., Tatarnikova N. A. Eimeriosis of broiler chickens. Ptitsevodcheskoye khozyaystvo. *Ptitsefabrika = Poultry enterprise. Poultry farm*. M., 2011; 9: 9. (In Russ.)
11. Fisinin V. I. The state and development of modern poultry farming. *Agrarnaya tema = Agrarian theme*. 2011; 1 (18): 16–22. (In Russ.)
12. Khovanskikh A. E., Ilyushechkin Yu. P., Kirillov A. I. Coccidiosis of poultry. L.: Agropromizdat, 1990; 152. (In Russ.)
13. Yatushevich A. I., Birman B. Ya., Sandul A. V. The problem of eimeriosis of chickens and ways to solve it. *Epizootologiya, immunobiologiya, farmakologiya i sanitariya = Epizootology, immunobiology, pharmacology and sanitation*. 2005; 1: 11–14. (In Russ.)
14. Chapman H. D., Jeffers T. K., Williams R. B. Forty years of monensin for the control of coccidiosis in poultry. *Poultry science*. 2010; 89 (9): 1788–1801.
15. Duszynski D. W., Upton, S. J. Cyclospora, Eimeria, Isospora and Cryptosporidium spp. *Parasitic diseases of wild mammals*. 2001; 2: 430–442.
16. Gharekhani J., Sadeghi-Dehkordi Z., Bahrami M. Prevalence of coccidiosis in broiler chicken farms in Western Iran. *Journal of veterinary medicine*. 2014; 2014: 1–4.
17. Nematollahi A., Moghaddam G., Pourabad R. F. Prevalence of Eimeria species among broiler chicks in Tabriz (Northwest of Iran). *Mun. Ent. Zool*. 2009; 4 (1): 53–58.
18. Olanrewaju C. A., Agbor R. Y. Prevalence of coccidiosis among poultry birds slaughtered at Gwagwalada main market, Abuja, FCT, Nigeria. *The International Journal of Engineering and Science*. 2014; 3 (1): 41–45.

УДК 619:576.895.771

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-105-108

Способ борьбы с городским подвальным комаром *Culex pipiens pipiens f. molestus* (Diptera: Culicidae)

Александр Дмитриевич Решетников, Анастасия Ивановна Барашкова

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова, 677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, 23/1, e-mail: adreshetnikov@mail.ru

Поступила в редакцию: 29.07.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: разработка эффективного круглогодичного способа борьбы с городским подвальным комаром в жилых и подвальных помещениях без применения инсектицидов.

Материалы и методы. Материалом для разработки способа борьбы с городским подвальным комаром *Culex pipiens pipiens f. molestus* послужили экспериментальные исследования, выполненные в 2015–2017 гг. в лаборатории арахно-энтомологии ФГБНУ ЯНИИСХ.

Результаты и обсуждение. Лов самок комаров *Culex pipiens pipiens f. molestus* после кровососания и созревания яиц в матке проводят по положительной трофике откладки яиц на теплую воду. Для этого сосуд с плоским дном с площадью от 0,09 до 1 м² наполняют прозрачной невысыхающей клеящей жидкостью, подогретой выше 10 °С. Самки комаров садятся на прозрачную клеящую жидкость и прилипают.

Ключевые слова: *Culex pipiens pipiens f. molestus*, Diptera, Culicidae, самки, способ, лов, векторы, Якутия.

Для цитирования: Решетников А. Д., Барашкова А. И. Способ борьбы с городским подвальным комаром *Culex pipiens pipiens f. molestus* (Diptera: Culicidae) // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 105–108. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-105-108>

© Решетников А. Д., Барашкова А. И.

Control with Basement Urban *Culex pipiens pipiens f. molestus* (Diptera: Culicidae)

Aleksandr D. Reshetnikov, Anastasia I. Barashkova

M.G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, 23/1 Bestuzhev-Marlinskiy Str., Yakutsk, 677001, e-mail: adreshetnikov@mail.ru

Received on: 29.07.2019; accepted for printing on: 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is aimed at the development of a method to control basement mosquitoes in residential premises and basements of cities and towns without use of insecticides.

Materials and methods. The materials that contributed to the development of a method to control *Culex pipiens pipiens f. molestus* basement mosquitoes in cities and towns were experimental studies performed in 2015–2017 at the arachno-entomology laboratory of the Yakut Scientific Research Institute of Agriculture.

Results and discussion. *Culex pipiens pipiens f. molestus* female mosquitoes are caught after blood sucking and egg maturation by positive oviposition in warm water. For this purpose, a flat-bottomed container with area 0.09–1 m² is filled with clear nondrying liquid adhesive preheated over 10 °C. Female mosquitoes sit on the clear liquid adhesive and are glued to it.

Keywords: *Culex pipiens pipiens f. molestus*, Diptera, Culicidae, female, method, capture, vectors, Yakutia.

For citation: Reshetnikov A. D., Barashkova A. I. Control with basement urban *Culex pipiens pipiens f. molestus* (Diptera: Culicidae). *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 105–108.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-105-108>

Введение

Culex p. pipiens f. molestus известен как городской или подвальный комар. Данный экотип относится к подвиду *Culex pipiens*. Городские комары, приспособившиеся к городским условиям, являются докучливыми эктопаразитами, доставляющими сильное беспокойство жителям городов в квартирах; распространены в Европе, Африке, нетропической части Азии, Америке севернее 39° с.ш. и 32–50° ю.ш. Они служат переносчиками возбудителей опасных инфекционных и инвазионных болезней человека и животных, в том числе энцефалитов, лихорадки долины Рифт, боррелиоза и др. [2].

В Якутии городской комар распространён в городах Нерюнгри и Ленск. Из 56 обследованных домов личинки и куколки *Culex p. pipiens f. molestus* были зарегистрированы в семи домах, в то время как взрослые комары обнаружены в большинстве домов. Встречаемость личинок варьировала от 12,5 до 33,3%, взрослых – от 12,5 до 100% [3].

Bravo-Barriga D., Parreira R., Almeida A. P. G., Calado M. и др. в Юго-Западной Испании при исследовании 881 взрослой самки комара из 11 различных видов впервые в 2012–2013 гг. установили роль *Culex p. pipiens* в качестве потенциального вектора *Dirofilaria immitis*. Исследования были проведены с помощью ПЦР с использованием специфических праймеров (ITS-2 и COI) с последующим секвенированием ДНК [5].

В 2010 г. вспышка заражения вирусом Западного Нила (WNV) произошла в районе Салоники, Центральной Македонии и на севере Греции. В течение этого периода были обнаружены комары *Culex pipiens sensu stricto*, инфицированные линией 2 WNV. *C. pipiens s. s.* представлен в двух различных биологических формах, обозначенных как *molestus* и *pipiens*. Гибриды между двумя формами могут усиливать случайную передачу WNV людям [6].

Ученые Германии отмечают, что вирус Западного Нила (WNV) широко распространен в Европе и может также представлять риск инфицирования для Германии в случае наличия компетентных переносчиков: комаров. Собранные в полевых условиях комары, до сих пор не были определены как переносчики (WNV). Экспериментальные опыты показали, что цикл передачи (WNV) к человеку возможен; авторами доказана высокая восприимчивость немецкой популяции *Culex pipiens* к вирусу Западного Нила [7].

Комары в комплексе *Culex pipiens* широко распространены и играют важную роль в передаче многих заболеваний человека. Инсектициды, в частности пиретроиды, остаются основой контроля над этими важными переносчиками. Устойчивость *Culex pipiens* к пиретроидам является важной проблемой современной науки. У личинок *C. pipiens* обнаружены коэффициенты устойчивости до 7000 раз. Известны значительные различия между популяциями и высокая географическая неоднородность устойчивости к инсектицидам. Двумя основными механизмами устойчивости к пиретроидам *Culex* являются мутации, обнаруживаемые во всем мире [9].

В Сеуле, Паджу, Тэджоне, Хонсоне, Цзиньхэ и Буане были собраны 6 полевых популяций северного домашнего комара *Culex pipiens pallens* Coquillett и проведен мониторинг их резистентности к 7 различным инсектицидам. Высокий уровень устойчивости к цифлутрину и дельтаметрину обнаружен в 5 полевых популяциях: из Паджу, Тэджоне, Хонсоне, Цзиньхэ и Буане, исключая только популяцию из Сеула. Низкие и умеренные уровни резистентности наблюдались у бендиокарба, хлорпирифоса и перметрина. Результаты показали необходимость тщательного отбора и ротации инсектицидов при их выборе, что может удлинить продолжительность их успешного применения [8].

Целью наших исследований была разработка эффективного круглогодичного способа борьбы с городским подвальным комаром в жилых и в подвальных помещениях независимо от периода появления воды в подвальных помещениях, без применения инсектицидов.

Материалы и методы

Экспериментальные исследования выполнены в 2015–2017 гг. в лаборатории арахно-энтомологии ФГБНУ ЯНИИСХ. Патентный поиск выполняли в соответствии с заданием и регламентом поиска. Была проработана доступная патентная и научно-техническая литература России и зарубежных стран с использованием баз данных Роспатента, ФИПС, РИНЦ, Web of Science, Scopus.

Результаты и обсуждение

Прототип 1. Известен способ борьбы с личинками городского комара в подвальных помещениях (патент РФ № 2031579 С1, 27.03.1995, А01М 1/00). Недостатком прототипа 1 является то, что обработку подвалов бактериальным инсектицидом проводят по сухому полу с расчетом обеспечения контакта личинок с инсектицидом в образующемся в будущем водоеме внутри подвала, при этом в круглогодично сухих подвалах данный способ не работает. К этому следует добавить относительно непродолжительное остаточное действие, высокую стоимость, возникновение устойчивости и непостоянство целевых свойств бактериальных инсектицидов.

Прототип 2. Известен способ борьбы с личинками кровососущих насекомых (патент РФ № 2433589 С1, 20.11.2011, А01М 1/20, А01N 65/26), включающий обработку мест обитания личинок инсектицидным средством растительного происхождения, содержащим азадирахтин А, эмульгатор и деионизированную воду. Недостатком прототипа 2 является то, что азадирахтин А быстро инактивируется в воде, а в сухих подвалах данный способ не работает.

Прототип 3. Известна инструкция применения инсектоакарицидного средства «Иксодер», содержащего в качестве действующего вещества циперметрин. URL: http://www.niid.ru/s/210/files/instrukcii_dezsredstva/Dezinsekcija/128155_551.pdf. Недостатком прототипа 3 является быстрая выработка устойчивости комаров к пиретроидам.

Прототип 4. Известна ловушка для самок комаров (патент РФ № 2558966 С2, 27.06.2015, А01М 1/02), при котором отлов проводят с помощью сосуда, наполненного прозрачной невысыхающей клеящей жидкостью, куда самки комаров садятся по положительной трофике откладки яиц. Недостатком прототипа 4 является то, что температура жидкости бывает ниже 10 °С, которая угнетает жизнедеятельность комаров *Culex p. pipiens f. molestus* [4].

Технической задачей заявляемого изобретения является разработка эффективного способа борьбы с городским подвальным комаром в жилых и подвальных помещениях круглогодично, независимо от периода появления воды в подвальных помещениях, без применения инсектицидов.

Технический результат решается тем, что истребление подвальных комаров проводят до откладки яиц в неглубоком сосуде 1 с плоским дном с площадью от 0,09 до 1 м², наполненной жидкой прозрачной невысыхающей клеящей жидкостью, подогретой выше 10 °С. Для подогрева прозрачной клеящей жидкости выше 10 °С сосуд ставят около системы отопления в жилых и подвальных помещениях (рис. 1).

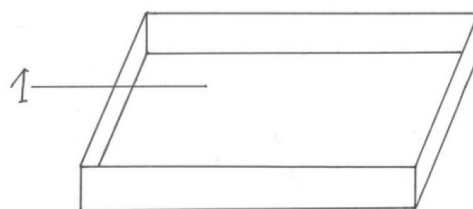


Рис. 1. Сосуд, наполненный прозрачной невысыхающей клеящей жидкостью

Заявленный способ борьбы с городским подвальным комаром отличается от прототипов 1–3 тем, что борьбу с городским подвальным комаром проводят путем истребления самок комаров до откладки яиц в сухих подвалах жилых домов без инсектицида круглогодично; от прототипа 4 отличается тем, что для повышения привлекающего действия невысыхающая клеящая жидкость подогревается от 10 °С и выше, чем окружающая среда.

Заключение

Технической эффективностью предлагаемого изобретения является то, что борьба с

городским подвальным комаром ведется путем уничтожения не личинок, а имаго – самок комаров *Culex pipiens pipiens f. molestus*, отличающихся значительной продолжительностью жизни (от 43 дней до 1 года), высокой плодовитостью за одну яйцекладку и большим числом повторяющихся гонотрофических циклов. Для этого лов самок *Culex pipiens pipiens f. molestus* проводят на клеящуюся жидкость с температурой выше 10 °С. По результатам исследований получен патент RU 2674615 [1].

Литература

1. Барашихова А. И., Решетников А. Д. Способ борьбы с городским подвальным комаром *Culex pipiens pipiens forma molestus*. Патент RU 2674615 Приоритетная дата: 12.07.2016. Дата публикации: 11.12.2018.
2. Виноградова Е. Б. Городской комар // Природа. 2003. № 12 (1060). С. 3–9.
3. Потапова Е. К. Заселенность городским комаром *Culex pipiens molestus* (Diptera, Culicidae) жилых массивов г. Ленска // Паразитология. 2005. Т. 39, № 1. С. 73–79.
4. Решетников А. Д., Барашихова А. И. и др. Ловушка для самок комаров. Патент RU 2558966. Приоритетная дата: 19.12.2013. Дата публикации: 10.08.2015.
5. Bravo-Barriga D., Parreira R., Almeida A. P. G., Calado M., Blanco-Ciudad J., Serrano-Aguilera F. J., Pérez-Martín J. E., Sánchez-Peinado J., Pinto J., Reina D., Frontera E. *Culex pipiens* as a potential vector for transmission of *Dirofilaria immitis* and other unclassified Filarioidea in Southwest Spain. *Veterinary Parasitology*. 2016; 223: 173–180. DOI: 10.1016/j.vetpar.2016.04.030
6. Gomes B., Kioulos El., Papa A., Almeida A. P. G., Vontas J., Pinto J. Distribution and hybridization of *Culex pipiens* forms in Greece during the West Nile virus outbreak of 2010. *Infection, Genetics and Evolution*. 2013; 16: 218–225. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2013.02.006>
7. Leggewie M., Badusche M., Rudolf M., Jansen S., Börstler J., Krumkamp R., Huber K., Krüger A., Schmidt-Chanasit J., Tannich E., Becker S. C. *Culex pipiens* and *Culex torrentium* populations from Central Europe are susceptible to West Nile virus infection. *One Health*. 2016; 2: 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2016.04.001>
8. Nam-Jin Kim, Kyu-Sik Chang, Won-Ja Lee, Young-Joon Ahn. Monitoring of Insecticide Resistance in Field-Collected Populations of *Culex pipiens pallens* (Diptera: Culicidae). *Journal of Asia-Pacific*

Entomology. 2007; 10 (3): 257–261. [https://doi.org/10.1016/S1226-8615\(08\)60360-X](https://doi.org/10.1016/S1226-8615(08)60360-X)

9. Scott J. G., Hardstone Yoshimizu M., Kasai S. Pyrethroid resistance in *Culex pipiens* mosquitoes. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 2015; 120: 68–76. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2014.12.018>

References

1. Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. Control of *Culex pipiens pipiens forma molestus* basement mosquitoes in cities and towns. Patent RU 2674615 Priority date: 12/07/2016. Published on 11/12/2018.
2. Vinogradova E. B. City Mosquito. *Priroda = Nature*. 2003; 12 (1060): 3–9. (In Russ.)
3. Potapova E. K. Occupation by *Culex pipiens molestus* (Diptera, Culicidae) of Lensk City residential area. *Parazitologiya = Parasitology*. 2005; 39 (1): 73–79. (In Russ.)
4. Reshetnikov A. D., Barashkova A. I. et al. Trap for catching female mosquitoes. Patent RU 2558966. Priority date: 19.12.2013. Published on 10/08/2015.
5. Bravo-Barriga D., Parreira R., Almeida A. P. G., Calado M., Blanco-Ciudad J., Serrano-Aguilera F. J., Pérez-Martín J. E., Sánchez-Peinado J., Pinto J., Reina D., Frontera E. *Culex pipiens* as a potential vector for transmission of *Dirofilaria immitis* and other unclassified Filarioidea in Southwest Spain. *Veterinary Parasitology*. 2016; 223: 173–180. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.04.030>
6. Gomes B., Kioulos El., Papa A., Almeida A. P. G., Vontas J., Pinto J. Distribution and hybridization of *Culex pipiens* forms in Greece during the West Nile virus outbreak of 2010. *Infection, Genetics and Evolution*. 2013; 16: 218–225. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2013.02.006>
7. Leggewie M., Badusche M., Rudolf M., Jansen S., Börstler J., Krumkamp R., Huber K., Krüger A., Schmidt-Chanasit J., Tannich E., Becker S. C. *Culex pipiens* and *Culex torrentium* populations from Central Europe are susceptible to West Nile virus infection. *One Health*. 2016; 2: 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2016.04.001>
8. Nam-Jin Kim, Kyu-Sik Chang, Won-Ja Lee, Young-Joon Ahn. Monitoring of Insecticide Resistance in Field-Collected Populations of *Culex pipiens pallens* (Diptera: Culicidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 2007; 10 (3): 257–261. [https://doi.org/10.1016/S1226-8615\(08\)60360-X](https://doi.org/10.1016/S1226-8615(08)60360-X)
9. Scott J. G., Hardstone Yoshimizu M., Kasai S. Pyrethroid resistance in *Culex pipiens* mosquitoes. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 2015; 120: 68–76. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2014.12.018>

УДК 632.651

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-109-115

Вертикально-зональное распространение нематод дикорастущих растений Зерафшанских гор Узбекистана

Ачил Мавлянович Мавлянов¹, Нажмиддин Хакимович Хакимов²,
Сардор Бахриддинович Нарзуллаев²

¹Ташкентский педагогический университет им. Низами, Узбекистан, 100070, г. Ташкент, ул. Бунёдкор, 27

²Самаркандский государственный университет, Узбекистан, 140104, г. Самарканд, ул. Университетский бульвар, 15,
e-mail: narzullayev.sardor@mail.ru

Поступила в редакцию: 16.10.2019; принята в печать: 11.11.2019

Аннотация

Цель исследований: изучение закономерностей вертикального распределения нематод дикорастущих многолетних растений, произрастающих на склонах Зерафшанских гор.

Материалы и методы. Сбор материала проводили в весенние месяцы (апрель–май) в 2016–2018 гг. маршрутным методом. Объекты исследования – нематоды, обитающие на 7 видах дикорастущих многолетних растений, собранных в четырех высотных зонах. Для обнаружения нематод были собраны и проанализированы образцы растений и прикорневой почвы кузинии цельнолистной (*Cousinia integrifolia* F.), щавеля курчавого (*Rumex crispus* L.), верблюжьей колючки (*Alhagi kirghisorum* Sch.), горчака ползучего (*Acroptilon repens* L.), зонника иволлистного (*Phlomis salicifolia* Regel), ячменя луковичного (*Hordeum bulbosum* Torn.) и мятлика луковичного (*Poa bulbosa* L.). Также проанализированы надземные органы и корневая система растений, прикорневая почва дернового и поддернового слоев с глубины 0–10 и 10–20 см. Для выделения нематод из растений и прикорневой почвы использовали модифицированный вороночный метод. Всего собрано около 1200 растительных и почвенных образцов. Для идентификации видов нематод использовали атласы и определители. Морфометрические измерения проводились по формуле de Man.

Результаты и обсуждение. В обследованных дикорастущих растениях и в их прикорневой почве обнаружено более 14 000 экз. нематод 121 вида. Все обнаруженные нематоды принадлежат двум классам (*Adenophorea*, *Secernentea*), четырём подклассам (*Ecnoplia*, *Chromadoria*, *Rhabditia*, *Diplogastria*) и восьми отрядам. Среди последних доминирует отряд *Tylenchida*, представленный 59 видами, составляющими 48,2% всех обнаруженных нематод. За ними следуют отряды *Rhabditida* (29 видов – 23,6%) и *Dorylaimida* (16 видов – 13,8%). Отряды *Araeolaimida*, *Monhysterida* и *Mononchida* имеют в своём составе от четырёх до семи видов, отряды *Triplonchida*, *Diplogasterida* – только по одному виду. В растениях и прикорневой почве из верхней зоны горного массива обнаружено 64, средней зоны – 93, нижней зоны – 104, предгорной зоны – 79 видов нематод. Во всех обследованных зонах доминируют представители отряда *Tylenchida*.

Ключевые слова: нематоды, фаунистический комплекс, дикорастущие растения, ксерофилы, эфемеры, высотные зоны, коэффициент сходства.

Для цитирования: Мавлянов А. М., Хакимов Н. Х., Нарзуллаев С. Б. Вертикально-зональное распространение нематод дикорастущих растений Зерафшанских гор Узбекистана // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 109–115. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-109-115>

© Мавлянов А. М., Хакимов Н. Х., Нарзуллаев С. Б.

Vertical-Zonal Distribution of Nematodes of Wild Plants of Zerafshan Mountains of Uzbekistan

Achil M. Mavlyanov¹, Nazhmiddin Kh. Khakimov², Sardor B. Narzullaev²

¹ Tashkent Pedagogical University named after Nizami, Uzbekistan, 100070, Tashkent, str. Bunyodkor, 27

² Samarkand State University, Uzbekistan, 140104, Samarkand, str. University Boulevard, 15,
e-mail: narzullaev.sardor@mail.ru

Received on: 16.10.2019; accepted for printing on: 11.11.2019

Abstract

The purpose of the research is to study the patterns of vertical distribution of nematodes of wild perennial plants growing on the slopes of the Zerafshan mountains.

Materials and methods. Material was collected in Spring (April–May) in 2016–2018 by the route method. Objects of the research – nematodes living on 7 species of wild perennial plants collected in four high-altitude zones. To detect nematodes, we collected and analyzed samples of plants and basal soil of whole leaf cousin (*Cousinia integrifolia* F.), curly sorrel (*Rumex crispus* L.), camel thorn (*Alhagi kirghisorum* Sch.), creeping mustard (*Acroptilon repens* L.), looser loosestrife (*Phlomis salicifolia* Regel), onion barley (*Hordeum bulbosum* Torn.) and onion bluegrass (*Poa bulbosa* L.). The aboveground organs and the root system of plants, basal soil of the sod and sub-sod layers from a depth of 0–10 and 10–20 cm were also analyzed. A modified funnel method was used to isolate nematodes from plants and basal soil. In total, about 1200 plant and soil samples were collected. Atlases and determinants were used to identify nematode species. Morphometric measurements were carried out according to the de Man formula.

Results and discussion. In the examined wild plants and in their root soil, more than 14,000 nematodes of 121 species were found. All detected nematodes belong to two classes (*Adenophorea*, *Secernentea*), four subclasses (*Enoplia*, *Chromadoria*, *Rhabditia*, *Diplogastria*) and eight orders. Among the latter, the order *Tylenchida* is dominant, represented by 59 species, accounting for 48.2% of all detected nematodes. They are followed by orders of *Rhabditida* (29 species – 23.6%) and *Dorylaimida* (16 species – 13.8%). The orders *Araeolaimida*, *Monhysterida* and *Mononchida* have in their composition from four to seven species, the orders *Triplonchida*, *Diplogasterida* – only one species. In plants and basal soil from the upper zone of the mountain massif, 64 were found, the middle zone – 93, the lower zone – 104, the foothill zone – 79 species of nematodes. Representatives of the order *Tylenchida* dominate in all examined zones.

Keywords: nematodes, faunistic complex, wild plants, xerophiles, ephemera, high-altitude zones, similarity coefficient.

For citation: Mavlyanov A. M., Khakimov N. Kh., Narzullaev S. B. Vertical-zonal distribution of nematodes of wild plants of Zerafshan mountains of Uzbekistan. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 109–115. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-109-115>

Введение

Западная часть Зерафшанского хребта с прилегающими к ней равнинами в пределах Узбекистана располагается между долинами рек Зерафшан и Кашкадарья. Среди горных массивов, входящих в состав Зерафшанского хребта, наиболее крупным является Каратепинский горный массив, площадь которого равняется 1386 км². Абсолютная высота массива равна 2200 м. Горный массив условно можно разделить на четыре вертикальные высотные зоны. Высшая зона занимает высоту 1800–2200 м, средняя зона – 1200–1800 м и нижняя – 750–1200 м. Ниже этой высоты занимают предгорья. Годовая сумма осадков колеблется в пре-

делах 600–800 мм, а в верхнем ярусе – реже до 1000 мм. Среднегодовая температура воздуха 9,4–10,3 °С, в январе – 2,7–4,0 °С, в июле – 21–22 °С. Почва верхнего пояса хребта коричневая, сравнительно богата гумусом (5–6%). В средних и нижних зонах хребта распространены темный и типичный серозёмы.

Сведения по биологии и экологии нематод и их зональному распространению в естественных биоценозах, а также в условиях горных экосистем весьма ограничены. Некоторые исследования на горных экосистемах проводились в 60–90 годах прошлого столетия [1–5, 7]. Тогда были изучены паразитические и почвенные нематоды горных ландшафтов

Центрального Памиро-Алая, в состав которого входят Гиссарский, Каратегинский, Петра Первого и частично Туркестанский и Зерафшанский хребты. В результате этих исследований были обнаружены несколько видов паразитических нематод из семейств Anguinidae и Tylenchorhynchidae. Среди обнаруженных нематод оказалось немало новых, ранее неизвестных науке видов.

Целью наших исследований было изучение закономерностей вертикального распределения нематод дикорастущих многолетних растений, произрастающих на склонах Зерафшанских гор.

Материалы и методы

Объекты исследования – 7 видов нематод многолетних дикорастущих растений, произрастающих на Зерафшанском хребте. Сбор растительных и почвенных образцов проводили в 2016–2018 гг. маршрутным методом на склонах гор в четырех вертикальных зонах. Для выявления нематод на каждой высотной зоне собирали растительные и почвенные образцы из 10 произвольно выбранных точек. Также исследована корневая система и надземные органы растений, верхний и нижний слои прикорневой почвы на глубине 0–10 см и 10–20 см. Собрано и проанализировано более 1200 растительных и почвенных образцов.

Для выделения нематод из растений и прикорневой почвы использовали модифицированный вороночный метод Бермана. Для обнаружения нематод были взяты по 10 г корней и надземных частей каждого растения, по 20 г из каждого слоя прикорневой почвы. Выделенные нематоды фиксировали в 5%-ном растворе формалина. Для анатомо-морфологических исследований нематоды просветлялись в смеси глицерин : спирт (1 : 1). Идентификацию нематод проводили на временных и постоянных препаратах, приготовленных в глицерине и глицерин-желатине. Для идентификации таксономического статуса нематод пользовались монографическими работами и определителями [5, 6, 8, 10, 11].

Для оценки сходства и различия сообществ нематод, связанных с растениями, пользовались коэффициентом Сьеренсена–Чекановского (S) [9, 13], который рассчитывали по формуле:

$$S = 1 - \frac{2C_{\min}}{A + B},$$

где C – сумма частот встречаемости общих для двух сравниваемых сообществ нематод; A – сумма всех частот встречаемости видов первого, B – второго сообществ.

Степень сходства между сравниваемыми сообществами обратно пропорциональна коэффициенту сходства, т. е. чем больше полученный коэффициент сходства по формуле, тем меньше общность между фаунистическими комплексами сравниваемых сообществ. При значении коэффициента сходства 0,73 и более сравниваемые два сообщества нематод можно считать разобщенными, а при 0,27 и менее – идентичными.

Результаты и обсуждение

В обследованных растительных тканях и прикорневой почве выявлено более 14 000 экз. нематод 121 вида. Обнаруженные нематоды принадлежат двум классам (Adenophorea, Secernentea), четырём подклассам (Enoplia, Chromadoria, Rhabditia, Diplogastria) и восьми отрядам. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в отряде Tylenchida, которому принадлежат 59 видов (48,2%). Менее разнообразно представлены отряды Rhabditida (29 видов – 23,6%) и Dorylaimida (16 видов – 13,8%). Отряды Mohysterida, Areolaimida и Mononchida представлены от 4 до 7 видами, остальные два отряда (Triplonchida, Diplogasterida) – по одному виду. В отряде Tylenchida наиболее богаты семейства Tylenchidae, Tylenchorhynchidae и Aphelenchoididae, которые представлены от 11 до 14 видами и роды Aglenchus, Tylenchus, Tylenchorhynchus, Merlinius, Aphelenchoides – 4–10 видами.

Видовой состав и численность нематод, населяющих обследованные дикорастущие растения, значительно отличаются друг от друга. Наиболее густо заселенными нематодами оказалась верблюжья колючка, имеющая мощно развитую корневую систему и вегетирующая продолжительное время, начиная с ранней весны до поздней осени. Сравнительно густо заселены и другие ксерофилы: кузиния цельнолистная, щавель курчавый, горчак ползучий, зопник иволистный, имеющие развитые корневища и вегетирующие в течение почти всего весенне-летнего сезона. Многолетние

эфемеры ячмень луковичный и мятлик луковичный характеризуются сравнительно коротким быстротечным вегетационным периодом; по разнообразию и численности населяющих их нематод также значительно уступают ксерофилам. На данных эфемерах отмечено 42 вида и 40 видов нематод соответственно, а их численность почти в два раза меньше по сравнению с верблюжьей колючкой.

Виды *Heterocephalobus elongatus*, *Acrobeloides emarginatus*, *Chiloplacus symmetricus*, *Panagrolaimus rigidus*, *Aphelenchus avenae*, *Paraphelenchus pseudoparietinus*, *Aphelenchoides parietinus*, *Aph. bicaudatus*, *Aglenchus agricola*, *Tylenchus davaini*, *Ditylenchus destructor*, *D. dipsaci*, *Pratylenchus pratensis*, *Helicotylenchus multicinctus*, *Merlinius dubius* встречались на всех обследованных растениях во всех высотных зонах.

Видовой состав и численность нематод на обследованных растениях и в их прикорневой почве меняются в зависимости от высоты. Во всех случаях менее заселенными нематодами оказались растения, произрастающие на верхней зоне гор. Например, если на собранных образцах верблюжьей колючки, произрастающей в верхней зоне, отмечено 291 экз. нематод 29 видов, то в средней зоне – 717 экз. 50 видов. В нижней зоне видовой состав фитонематод верблюжьей колючки увеличивается до 1048 экз. 62 видов. Это соответственно почти в 2 и 4 раза больше, чем в верхней зоне гор. Разнообразие видового состава и численность особей нематод заметно снижается в предгорной зоне. Подобная картина заселенности нематодами наблюдается и в отношении других рас-

тений. При этом, во всех случаях верхний дерновой слой прикорневой почвы верблюжьей колючки заметно больше заселен нематодами, чем нижний поддерновый (10–20 см). Такая же закономерность в заселенности нематодами наблюдается и в отношении других видов дикорастущих растений (табл. 1).

Обогащение фаунистического состава фитонематод по мере снижения высоты происходит за счет появления новых видов при сохранении основных доминирующих видов вышележащих зон. В зависимости от высотных зон меняется и экологический состав нематод. В верхней зоне сообщество нематод состоит в основном из стилетных видов, прямо или косвенно связанных с вегетирующими растениями, такие как *Pratylenchus pratensis*, *Helicotylenchus multicinctus*, *Aphelenchus avenae*, *Paraphelenchus pseudoparietinus*, *Aphelenchoides parietinus*. Редко встречаются полусапробиотические формы – *Heterocephalobus elongatus*, *Aphelenchus cylindricaudatus*, *Paraphelenchus tritici*. Специфичные паразиты надземных органов (виды рода *Paranguina*) начинают встречаться в верхней, средней и нижней зонах гор. Для сообщества нематод нижней и предгорной зон характерно доминирование влаголюбивых видов детритофагов, сапрофагов и микофагов из семейств Monhysteridae (*Monhystera filiformis*, *M. similis*), Rhabditidae (*Rhabditis brevispina*), Cephalobidae (*Chiloplacus symmetricus*, *Panagrolaimus rigidus*), Aphelenchidae (*Aphelenchus avenae*, *Paraphelenchus pseudoparietinus*), Aphelenchoididae (*Aphelenchoides bicaudatus*, *A. parietinus*).

Таблица 1

Распределение нематод на дикорастущих многолетних растениях по вертикальным зонам Каратепинских гор

Вид растений	Всего видов (число нематод)	В том числе по высотным зонам			
		верхняя	средняя	нижняя	предгорье
Кузиния цельнолистная	57 (2414)	21 (312)	32 (497)	45 (880)	35 (725)
Щавель курчавый	58 (2201)	19 (286)	38 (541)	49 (803)	41 (571)
Верблюжья колючка	70 (2753)	29 (291)	50 (717)	62 (1048)	39 (697)
Горчак ползучий	58 (2310)	22 (237)	36 (514)	44 (883)	40 (676)
Зопник иволистный	56 (1995)	26 (202)	41 (515)	48 (790)	30 (488)
Ячмень луковичный	42 (1463)	20 (205)	26 (353)	37 (558)	28 (347)
Мятлик луковичный	40 (1318)	17 (173)	34 (372)	33 (461)	22 (312)
Всего	121 (14454)	64 (1706)	93 (3509)	104 (5423)	79 (3816)

Сравнительный анализ сообществ нематод многолетних дикорастущих растений на склонах Зерафшанских гор показал определенное сходство между ними (табл. 2). При попарном сопоставлении видового состава нематод не отмечено ни одного отчетливо разобщенного или идентичного между собой сообщества. В верхней зоне гор близко к разобщенности находились сообщества нематод, связанных с ксерофилами.

Так, в средней высотной зоне коэффициенты сходства между сообществами нематод составляют от 0,44 до 0,61 и близки к среднему

показателю между идентичными и разобщенными уровнями. В нижней зоне гор коэффициенты сходства между сообществами приближаются к уровню идентичности.

Сравнение сообществ нематод различных высотных зон показало определенное сходство между ними. При попарном сопоставлении сообществ нематод наибольшие сходства отмечены в зонах, имеющих общие границы, наименьшие – между верхней и нижней зонами (табл. 3). При этом, почти все доминантные виды нематод верхней зоны присутствуют во всех нижележащих высотных зонах.

Таблица 2

Коэффициенты сходства сообществ нематод многолетних дикорастущих растений по высотным зонам Зерафшанских гор

Сообщество	Зоны					
	верхняя		средняя		нижняя	
	число общих видов	S*	число общих видов	S*	число общих видов	S*
Кузиния – щавель	7	0,67	20	0,55	32	0,32
Кузиния – верблюжья колючка	12	0,70	19	0,45	38	0,47
Кузиния – горчак	10	0,68	15	0,43	33	0,43
Кузиния – зопник	12	0,71	19	0,52	33	0,49
Кузиния – ячмень	8	0,55	14	0,48	23	0,37
Кузиния – мятлик	11	0,56	18	0,55	22	0,55
Щавель – верблюжья колючка	9	0,68	26	0,56	39	0,55
Щавель – горчак	8	0,62	20	0,52	32	0,37
Щавель – зопник	7	0,65	22	0,54	32	0,30
Щавель – ячмень	7	0,56	20	0,61	25	0,35
Щавель – мятлик	7	0,59	22	0,60	25	0,38
Верблюжья колючка – горчак	15	0,68	24	0,54	39	0,59
Верблюжья колючка – зопник	13	0,70	28	0,60	39	0,48
Верблюжья колючка – ячмень	9	0,55	20	0,51	28	0,37
Верблюжья колючка – мятлик	9	0,58	26	0,61	28	0,40
Горчак – зопник	11	0,70	23	0,59	35	0,45
Горчак – ячмень	8	0,53	14	0,44	24	0,37
Горчак – мятлик	8	0,59	18	0,51	25	0,40
Зопник – ячмень	12	0,58	18	0,54	25	0,52
Зопник – мятлик	11	0,59	21	0,57	24	0,51
Ячмень – мятлик	7	0,52	19	0,64	21	0,38

Примечание. S* -- коэффициент сходства между двумя сравниваемыми сообществами нематод.

Таким образом, в условиях горной экосистемы отсутствуют совершенно идентичные сообщества нематод. Каждое сообщество более или менее отличается от других своим видовым и численным составом. Можно предположить, что определяющими факторами вертикального и горизонтального распространения нематод в условиях экосистемы гор являются наличие и характер пищи, увлажненность, а также органический состав почвы. По этой причине сообщество

нематод дикорастущих растений в верхней зоне гор из-за малого содержания органических остатков в почве состоит в основном из стилетных форм, непосредственно связанных с зелеными растениями. В дальнейшем, повышение содержания органических остатков и влаги в почве в нижележащих высотных зонах приводит к обогащению сообществ нематод влаголюбивыми видами из числа обитателей почвенного сапробиоса и микофагов.

Таблица 3

Коэффициенты сходства сообществ нематод по высотным зонам Зерафшанских гор

Высотная зона	Зоны					
	верхняя		средняя		нижняя	
	число общих видов	S	число общих видов	S	число общих видов	S
Верхняя			53	0,68	51	0,60
Средняя	53	0,68	–	–	80	0,81
Нижняя	51	0,60	80	0,81	–	–
Предгорье	55	0,70	60	0,69	77	0,84

Литература

1. Иванова Т. С. К распространенности фитопаразитических нематод родов *Anguina* и *Paranguina* в Таджикистане // Тез. докладов VIII Всес. совещ. по нематодным болезням сельскохозяйственных культур. Кишинёв: Штиинца, 1976. С. 17–18.
2. Иванова Т. С. Вертикальное распространение эктопаразитических нематод семейства *Tylenchorhynchidae* в Центральном Памиро-Алае // Тез. докладов 1-й конф. (IX совещания) по нематодам растений, насекомых, почвы и вод. Ташкент, 1981. С. 149–151.
3. Кирьянова Е. С. Галлообразующие нематоды из рода угриц – *Anguina* Scroli, 1777 // Сборник «Нематодные болезни растений». М.: Сельхозиздат, 1954. С. 3–10.
4. Кирьянова Е. С., Иванова Т. С. О биологическом методе борьбы с горчаком розовым – *Agroptilon pictis* с помощью горчаковой нематоды *Anguina picridis* // Материалы докл. V Всес. Совещ. по изучению нематод. 1960. С. 47–49.
5. Кирьянова Е. С., Краль Э. Л. Паразитические нематоды растений и борьба с ними. Т. I. Ленинград: Наука, 1969. С. 1–447.
6. Кирьянова Е. С., Краль Э. Л. Паразитические нематоды растений и борьба с ними. Т. II. Ленинград: Наука, 1971. С. 3–521.
7. Мавлянов О. М., Сиддиков Ж. Т., Азизова Э. П. Фитонематоды горной части Джалаалабадской области. Актуальные экологические проблемы Киргизстана. Ош, 1993.
8. Парамонов А. А. Основы фитогельминтологии. Т. III. М.: Изд-во АН СССР, 1970. С. 3–255.
9. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
10. Тулаганов А. Т., Усманова А. З. Фитонематоды Узбекистана (отряд *Tylenchida*). Книга 1. Ташкент: Фан, 1975. С. 3–371.
11. Тулаганов А. Т., Усманова А. З. Фитонематоды Узбекистана. Книга 2. Ташкент: Фан, 1978. С. 3–442.
12. Man J. G. de Nouvelles reserches sur les nematodes libres terricoles de la Hollande. Capital Zool. 1921; 1 (1): 1–62.
13. Sorensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons.

Biologiske Skrifter/ Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. 1948; 5: 1–34.

References

1. Ivanova T. S. To the prevalence of phytoparasitic nematodes of the genera *Anguina* and *Paranguina* in Tajikistan. Tezisy dokladov VIII Vsesoyuznogo soveshchaniya po nematodnym boleznyam sel'skokhozyaystvennykh kul'tur = Abstracts of the VIII All-Union Meeting on Nematode Diseases of Crops. Kishinev: Shtiintsa, 1976; 17–18.
2. Ivanova T. S., Vertical distribution of ectoparasitic nematodes of the *Tylenchorhynchidae* family in Central Pamir-Alai. Tezisy dokladov 1-y konf. (IX soveshchaniya) po nematodam rasteniy, nasekomykh, pochvy i vod = Abstracts of the 1st Conf. (IX meeting) on nematodes of plants, insects, soil and water. Tashkent, 1981; 149–151.
3. Kiryanova E. S. Gall-forming nematodes from the genus *Eugene* – *Anguina* Scopoli, 1777. Collection "Nematode plant diseases". M.: Selkhozizdat, 1954; 3–10. (In Russ.)
4. Kiryanova E. S., Ivanova T. S. On the biological method of combating pink mustard – *Agroptilon picris* using the mustard nematode *Anguina picridis*. Materialy dokladov V Vsesoyuznogo Soveshchaniya po izucheniyu nematod = Materials of reports of the V All-Union Conference on the Study of Nematodes. 1960; 47–49. (In Russ.)
5. Kiryanova E. S., Krall E. L. Parasitic nematodes of plants and the fight against them. T. I. Leningrad: Nauka, 1969; 1–447. (In Russ.)
6. Kiryanova E. S., Krall E. L. Parasitic nematodes of plants and the fight against them. T. II. Leningrad: Science, 1971; 3–521. (In Russ.)
7. Mavlyanov O. M., Siddikov J. T., Azizova E. P. Phytonematodes of the mountainous part of the Jalalabad region. Actual environmental problems of Kyrgyzstan. Osh, 1993.
8. Paramonov A. A. Fundamentals of phytohelminthology. T. III. M.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1970; 3–255. (In Russ.)
9. Pesenko Yu. A. Principles and methods of quantitative analysis in faunal studies. M.: Nauka, 1982; 287. (In Russ.)
10. Tulaganov A. T., Usmanova A. Z. Phytonematodes of Uzbekistan (*Tylenchida* detachment). Book 1. Tashkent: Fan, 1975; 3–371. (In Russ.)
11. Tulaganov A. T., Usmanova A. Z. Phytonematodes of Uzbekistan. Book 2. Tashkent: Fan, 1978; 3–442. (In Russ.)
12. Man J. G. de Nouvelles reserches sur les nematodes libres terricoles de la Hollande. Capital Zool. 1921; 1 (1): 1–62.
13. Sorens T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Biologiske Skrifter / Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. 1948; 5: 1–34.

К ЮБИЛЕЮ – 80-ЛЕТИЕ



Анвар Орипович ОРИПОВ,
доктор ветеринарных наук, профессор

В 1961 г. Анвар Орипович Орипов окончил (с отличием) ветеринарный факультет Узбекского сельскохозяйственного института (г. Самарканд). С 1961 по настоящее время работает в Узбекском научно-исследовательском институте ветеринарии. Трудовую деятельность А. О. Орипов начал с должности старшего лаборанта, затем был младшим и старшим научным сотрудником, проходил аспирантуру, защитил в 1968 г. кандидатскую, а в 1983 г. докторскую диссертации. С 1970 по 1990 гг. заведовал лабораторией гельминтологии, с 1990 по 1998 гг. был директором Узбекского НИИВ, а с 1998 г. по настоящее время вновь заведует своей любимой лабораторией гельминтологии.

А. О. Орипов ещё со студенческих лет любил гельминтологию. Эту любовь к науке привили выдающиеся педагоги – преподаватели, особенно профессор Николай Васильевич Баданин – один из учеников и соратников акад. К. И. Скрябина.

Под руководством Н. В. Баданина А. О. Орипов выполнил первую научную работу по паразитологии в рамках Научно-студенческого Общества в 1959 г. Его кандидатская диссертация была посвящена одному из наиболее широко распространённых, но совершенно не изученных в то время гельминтозов – маршаллагриозу, которая была выполнена под руководством акад. И. Х. Иргашева, а докторская диссертация «Трихостронгилидозы овец

и меры борьбы с ними» была успешно защищена в 1983 г. на Специализированном Совете Всесоюзного Института гельминтологии им. К. И. Скрябина (ВИГИС).

А. О. Ориповым изучены биология возбудителей трихостронгилидозов – маршаллагиноза, нематодироза, гемонхоза и др., эпизоотология гельминтозов патогенез, клиническое проявление, усовершенствованы методы диагностики; разработаны оригинальные методы и средства профилактики и лечения этих болезней.

Особую ценность представляют результаты исследований А. О. Орипова по разработке групповых методов дегельминтизации путём дачи антигельминтиков овцам с водой (при водопое), в составе лечебно-кормовых гранул, лизунцов и кормосмесей. Широко внедрены разработанные им методы химиофилактики гельминтозов путём вольного скармлива-

ния овцам и козам антигельминтно-солевых смесей с современными антигельминтиками и микроэлементами, использование общедоступных, дешёвых, экологически безопасных современных средств (минеральных удобрений, соли, соды и др.) борьбы с пресноводными моллюсками – промежуточными хозяевами фасциол и других возбудителей опасных трематодозов; разработаны новые, нетрадиционные методы и средства профилактики гельминтозов, основанные на повышении естественной, иммунобиологической защитной реакции организма животного-хозяина к возбудителям гельминтозов.

А. О. Орипов свою научную деятельность проводил и проводит в сотрудничестве с ведущими учеными – специалистами России и других республик СНГ.

*Коллективы Узбекского НИИВ,
ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН*

«Всероссийский научно-исследовательский институт
фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений» -
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт
экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко
Российской академии наук»;
(ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН)
Большая Черёмушкинская ул., д. 28, Москва, 117218
Тел./факс (499) 124-56-55, (499) 129-28-88. E-mail: secretar@vniigis.ru
ОГРН 1037700258870
ИНН/КПП 77210117821/772743001

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ

Президиум Общества гельминтологов им. К.И. Скрябина РАН, ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН приглашают Вас принять участие в международной научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями».

Конференция состоится 13–15 мая 2020 года по адресу: 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28.

Материалы конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» будут опубликованы с индексацией в РИНЦ и присвоением DOI.

С целью своевременного формирования программы и подготовки материалов конференции к изданию, статьи, оформленные в соответствии с требованиями, просим предоставить до 6 марта 2020 года по электронной почте: conference@vniigis.ru.

Оргвзнос на конференцию (включает стоимость сборника докладов) в сумме 1500 руб.

Форма оплаты – безналичным платежом. Скан квитанции об оплате высылается вместе с тезисами по электронной почте conference@vniigis.ru.

Заполненная заявка на размещение авторских материалов от руки в форме скан-копии в обязательном порядке направляется на адрес Оргкомитета по электронной почте conference@vniigis.ru.

Более подробная информация по публикации материалов конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» размещена на сайте: <https://vniigis.ru/izdaniya/teoriya-i-praktika-borby-s-parazitarnymi-boleznyami/>.

Работы, оформленные без соблюдения указанных правил, отправленные после установленного срока и без оплаты оргвзноса приниматься не будут.

С уважением, Оргкомитет