



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

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1

ISSN print 1998-8435
ISSN on-line 2541-7843

РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том 12
Выпуск 1'2018

Фундаментальные и прикладные вопросы паразитологии



Federal State Budget Institution
"All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied
Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin"

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1

ISSN print 1998-8435
ISSN on-line 2541-7843

RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY

Vol. 12
Issue 1'2018

Fundamental and Applied Questions of Parasitology

Научно-практический журнал

Scientific and practice-oriented journal

УЧРЕДИТЕЛЬ

ФГБНУ "Всероссийский НИИ фундаментальной и прикладной
паразитологии животных и растений имени К. И. Скребина"
117218 г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д.28.

ИЗДАТЕЛЬ

ФГБНУ "Всероссийский НИИ фундаментальной и прикладной
паразитологии животных и растений имени К. И. Скребина"
117218 г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д.28.

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

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

FOUNDER

All-Russian scientific research institute of fundamental
and applied parasitology of animals and plants
named after K. I. Skryabin
B. Cheremushkinskaya St., 28,
117218, Moscow, Russian Federation

PUBLISHER

All-Russian scientific research institute of fundamental
and applied parasitology of animals and plants
named after K. I. Skryabin
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: secretar@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 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 № ФС 77-26864 от 12 января 2007 г.

Выходит 1 раз в квартал

Подписной индекс в каталоге агентства
«Роспечать» 80269

Журнал включен в Российский индекс научного
цитирования (РИНЦ)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
фундаментальной и прикладной паразитологии животных и
растений имени К.И. Скрябина»

Врио директора: М. В. Арисов

Зам. директора по науке: И. А. Архипов

Подписано в печать 31.03. 2018 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.

© ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений
имени К. И. Скрябина»

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор

УСПЕНСКИЙ Александр Витальевич, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент РАН, ВНИИП им. К. И. Скрябина
a.v.uspensky@mail.ru (Москва, Россия)

Заместители главного редактора

АРИСОВ Михаил Владимирович, доктор ветеринарных наук, ВНИИП им. К. И. Скрябина,
director@vniigis.ru (Москва, Россия)

АРХИПОВ Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор, ВНИИП им. К. И. Скрябина,
Scopus ID: 12783579100, ORCID ID: 0000-0001-5165-0706
arkhipovhelm@mail.ru (Москва, Россия)

Научный редактор

АРХИПОВА Дина Рамильевна, кандидат биологических наук, ВНИИП им. К. И. Скрябина
arkhipovhelm@mail.ru (Москва, Россия)

Ответственный секретарь

ВАРЛАМОВА Анастасия Ивановна
secretar@vniigis.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 им. К.И. Скрябина; 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 им. К.И. Скрябина; vog@vniigis.ru (Москва, Россия)

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

МИГУНОВА Варвара Дмитриевна, доктор биологических наук, ВНИИП им. К.И. Скрябина; Scopus ID: 8297231800; migunova@vniigis.ru (Москва, 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 им. К.И. Скрябина; secretar@vniigis.ru (Москва, Россия)

САФИУЛЛИН Ринат Туктарович, доктор ветеринарных наук, профессор, ВНИИП им. К.И. Скрябина; 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.sergieva@yandex.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 им. К.И. Скрябина; shestepervov@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; marianasp@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 aim 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.

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 № ФС 77-26864 of January 12, 2007
by the Ministry of Press, Broadcasting
and Mass Communications of the Russian Federation

Goes out trimestral

Subscription index in catalogue of agencies "Rospechat" 80269

Included in the Russian Science Citation Index (RSCI)

**Federal State Budget Institution "All-Russian Scientific Research
Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals
and Plants named after K. I. Skryabin"**

Acting Director of Institute: Mikhail V. Arisov

Deputy Director for Science: Ivan A. Arkhipov

Published March 31, 2018

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.

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

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief

USPENSKY Alexander V., doctor of veterinary sciences,
Corresponding Member of Russian Academy of Sciences (RAS),
FSBI ASRIP named after K. I. Skryabin at FASO Russia
a.v.uspensky@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Deputy editor-in-chief

ARISOV Mikhail V., doctor of veterinary sciences, FSBI ASRIP
named after K. I. Skryabin at FASO Russia,
director@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

ARKHIPOV Ivan A., doctor of veterinary sciences,
professor, FSBI ASRIP named after K. I. Skryabin at FASO Russia,
Scopus ID: 12783579100, ORCID ID: 0000-0001-5165-0706
arkhipovhelm@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Science editor

ARKHIPOVA Dina R., PhD in biological sciences,
FSBI ASRIP named after K. I. Skryabin at FASO Russia
arkhipovhelm@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Executive Secretary

VARLAMOVA Anastasiya I.
secretar@vniigis.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, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia; 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, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia; 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)

MIGUNOVA Varvara D., doctor of biological sciences, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia; Scopus ID: 8297231800; migunova@vniigis.ru (Moscow, 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, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia; sekretar@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

SAFIULLIN Rinat T., doctor of veterinary sciences, professor, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia; safiullin_r.t@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

SERGIEV Vladimir P., academician of the RAS, E.I. Martynovskiy 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)

SHESTEPEROV Aleksandr A., doctor of biological sciences, professor, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia; shesteperov@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

YAKUBOVSKY Miroslav V., doctor of veterinary sciences, professor, S.N. Vyshelesky Institute of Experimental Veterinary Medicine; bievmtut@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 aim 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

ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

Матюхин А. В., Забашта А. В.

Мухи кровососки (<i>Hippoboscidae</i>: Diptera) дневных (<i>Falconiformes</i>) и ночных (<i>Strigiformes</i>) хищных птиц Палеарктики	11
--	-----------

ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ПАРАЗИТОВ

Сатаева Т. П., Кутя С. А., Смирнова С. Н., Казакова В. В.

Исторический обзор изучения биологии карликового цепня	18
---	-----------

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Кидов А. А.

Паразито-хозяйинные отношения иксодового клеща <i>Ixodes ricinus</i> (Linnaeus, 1758) и гирканской луговой ящерицы <i>Darevskia praticola hyrcanica</i> (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011) в Талышских горах (юго-восточный Азербайджан)	27
---	-----------

Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А.

Структура и сезонная динамика гельминтофауны большой синицы <i>Parus major</i> (Passeriformes, Paridae) Самарской Луки	35
---	-----------

Лимова Ю. В., Глазунова А. А., Корогодина Е. В., Садов К. М., Ильясов П. В.

Мониторинг паразитарных болезней продуктивных животных на территории Самарской области	41
---	-----------

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

Сезонная динамика зараженности карпов ботриоцефалами в садковом хозяйстве при новых условиях содержания	45
--	-----------

ПАТОГЕНЕЗ, ПАТОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ

Никишин В. П., Скоробрехова Е. М.

Внутриядерные включения в макрофагах ящерицы <i>Lacerta agilis</i>, экспериментально инвазированной скребнем <i>Corynosoma strumosum</i>	52
---	-----------

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Арисов М. В., Арисова Г. Б., Кошкарев Е. А., Степанова И. А.

Использование ошейников «Неотерика протекто 12» против иксодовых клещей у собак и кошек	59
--	-----------

Варламова А. И., Архипов И. А.

Показатели гомеостаза у крупного рогатого скота после применения супрамолекулярного комплекса фенбендазола 64

Карташов С. Г., Клычев Е. М.

Способ приготовления кормолекарственных смесей с антигельминтиками 70

Мусаев М. Б., Халиков М. С., Миленина М. В., Джамалова А. З.,

Берсанова Х. И., Ирисханов И. В.

Комиссионное и производственное испытание эффективности супрамолекулярного комплекса триклабендазола триклафасцид при фасциолёзе крупного рогатого скота 76

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Арисов М. В., Архипов И. А.

Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов при эктопаразитах плотоядных животных 81

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

Джалолiddин Азимович Азимов (к 80-летию со дня рождения) 98

CONTENTS

FAUNA, MORPHOLOGY AND SYSTEMATICS OF PARASITES

Matyukhin A. V., Zabashta A. V.

Louse flies (*Hippoboscidae*: Diptera) in diurnal (*Falconiformes*) and nocturnal (*Strigiformes*) birds of prey from Palearctic 11

ECOLOGY AND BIOLOGY OF PARASITES

Sataeva T. P., Kutya S. A., Smirnova S. N., Kazakova V. V.

A historical review of the study on biology of the dwarf tapeworm *Hymenolepis nana* 18

EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

Kidov A. A.

Parasite-host relationships of the Ixodid tick *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) and hyrcanian meadow lizard, *Darevskia praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011) in Talysh mountains (southeastern Azerbaijan) 27

Kirillova N. Yu., Kirillov A. A.

Structure and seasonal dynamics of helminth fauna of the great tit *Parus major* (Passeriformes, Paridae) from Samarskaya Luka 35

Limova Yu. V., Korogodina E. V., Glazunova A. A., Ilyasov P. V.

Monitoring of parasitic diseases in productive animals in the Samara region 41

Skachkov D. P., Puhovski Y. A., Orlov V. T.

Seasonal dynamics of carp infection with *Bothriocephalus* sp. in cage farming under the new conditions 45

PATHOGENESIS, PATHOLOGY AND ECONOMIC DAMAGE

Nikishin V. P., Skorobrechova E. M.

Intranuclear inclusions in macrophages of lizards *Lacerta agilis*, experimentally infected by Acanthocephalan *Corynosoma strumosum* 52

TREATMENT AND PREVENTION

Arisov M. V., Arisova G. B., Koshkarev E. A., Stepanova I. A.

Using of collars "Neoterica Protecto 12" against Ixodid ticks in dogs and cats 59

Varlamova A. I., Arkhipov I. A.

Indices of homeostasis in cattle after treatment with supramolecular complex of fenbendazole 64

Kartashov S. G., Klychev E. M.

Method for preparation of feed drug mixtures with anthelmintics 70

Musaev M. B., Khalikov M. S., Milenina M. V., Dzhamalova A. Z., Bersanova H. I., Iriskhanov I. V.

Commission and field testing of efficacy of the supramolecular complex of triclabendazole triclafascid against cattle fasciolosis 76

METHODICAL POSITIONS

Arisov M. V., Arkhipov I. A.

Methods of evaluation of efficacy of insecticides, acaricides, regulators of development and repellents against ectoparasites of carnivores 81

УДК 595.751.4+595.774.2

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-11-17

МУХИ КРОВОСОСКИ (HIPPOBOSCIDAE: DIPTERA) ДНЕВНЫХ (FALCONIFORMES) И НОЧНЫХ (STRIGIFORMES) ХИЩНЫХ ПТИЦ ПАЛЕАРКТИКИ

АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ МАТЮХИН¹,
АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ЗАБАШТА²

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, 119071, Москва, Ленинский просп., 33;
e-mail: amatyukhin53@mail.ru

² Ростовский противочумный институт. г. Ростов на Дону

Поступила в редакцию: 28.02.2017; принята в печать 22.01.2018

Аннотация

Цель исследований: изучение видового состава мух кровососок дневных (Falconiformes) и ночных (Strigiformes) хищных птиц Палеарктики.

Материалы и методы. Материал собирали в процессе орнитологических исследований на стационарных участках Москвы и Московской области, Украины, Беларуси, Казахстана. В 1997–2016 гг. обследовано 6 видов дневных (Falconiformes) и 7 видов ночных (Strigiformes) хищных птиц, с которых собрано 224 особи мух кровососок четырех видов.

Результаты и обсуждение. Определено до вида 224 мух на дневных (Falconiformes) и ночных (Strigiformes) хищных птицах Палеарктики. Зарегистрировано четыре вида кровососок: *Ornithomyia avicularia* (61,11%), *O. fringillina* (29,03%), *Pseudolynchia canariensis* (1%), *O. chloropus* (0,1%). *O. avicularia* известна для 18 видов хищных птиц Палеарктики. *O. fringillina* отмечена на 5 из 26 видов хищных птиц Палеарктики. *P. canariensis* зарегистрирован у 7 из 26 видов хищных птиц, *O. chloropus* – у 12 из 26 видов хищных птиц. На ястребе перепелятнике (облигатный орнитофаг) обнаружено самое большое видовое разнообразие кровососок – 7 видов: *Ornithoica unicolor*, *O. avicularia*, *O. chloropus*, *O. fringillina*, *Ornithoetona auslatras*, *P. canariensis*, *P. garzettae*, на тете́ревятнике – 3 вида кровососок: *Or. unicolor*, *O. avicularia*, *O. chloropus*.

Ключевые слова: мухи кровососки, видовой состав, хищные птицы, Палеарктика.

Для цитирования: Матюхин А. В., Забашта А. В. Мухи кровососки (Hippoboscidae: Diptera) дневных (Falconiformes) и ночных (Strigiformes) хищных птиц Палеарктики // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 11–17.

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-11-17

© Матюхин А. В., Забашта А. В.

LOUSE FLIES (HIPPOBOSCIDAE: DIPTERA) IN DIURNAL (FALCONIFORMES) AND NOCTURNAL (STRIGIFORMES) BIRDS OF PREY FROM PALEARCTIC

ALEKSANDR V. MATYUKHIN¹,
ALEKSEY V. ZABASHTA²

¹ A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, 119071, Moscow, 33 Leninsky pr.; e-mail: amatyukhin53@mail.ru

² Rostov-on-Don Plague Control Research Institute

Submitted 28.02.2018; accepted for printing 22.01.2018

Abstract

The purpose of the research: the study of the species composition of louse flies in diurnal (Falconiformes) and nocturnal (Strigiformes) birds of prey from Palearctic.

Materials and methods. The material was collected during ornithological research on stationary plots of lands of Moscow and Moscow Region, Ukraine, Belarus and Kazakhstan. In 1997–2016 we examined six species of diurnal (Falconiformes) and seven species of nocturnal (Strigiformes) birds of prey, which are collected from 224 individuals of 4 species of louse flies.

Results and discussion. 224 flies on diurnal (Falconiformes) and nocturnal (Strigiformes) birds of prey from Palearctic were determined. Four species of louse flies were registered: *Ornithomyia avicularia* (61,11 %), *O. fringillina* (29,03 %), *Pseudolynchia canariensis* (1 %), *O. chloropus* (0,1 %). *O. avicularia* was recorded in 18 species of Palearctic raptors. *O. fringillina* was observed on 5 of 26 species Palearctic raptors. *P. canariensis* was registered on 7 of 26; *O. chloropus* on 12 of 26 species of birds of prey. The greatest species diversity of louse flies (7 species: *Ornithoica unicolor*, *Ornithomyia avicularia*, *O. chloropus*, *O. fringillina*, *Ornithoica auslatras*, *Pseudolynchia canariensis*, *P. garzettae*) were found on the Eurasian Sparrowhawk (obligate ornithofag), on Goshawk – 3 species of keds (*Ornithoica unicolor*, *Ornithomyia avicularia*, *O. chloropus*).

Keywords: louse flies, species composition, birds of prey, Palearctic.

For citation: Matyukhin A. V., Zabashta A. V. Louse flies (Hippoboscidae: Diptera) on diurnal (Falconiformes) and nocturnal (Strigiformes) birds of prey from Palearctic. Russian Journal of Parasitology. 2018; 12(1):11–17. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-11-17

Введение

Роль птиц в распространении трансмиссивных заболеваний человека и животных, птичьего гриппа очевидна и требует тщательного изучения [10, 11]. Птицы и их эктопаразиты являются важным звеном в очаговом комплексе трансмиссивных болезней вирусной, риккетсиозной и бактериальной природы [1–5, 8, 22, 23].

Значение беспозвоночных в циркуляции арбовирусных инфекций изучается давно [9]. В настоящий момент этот вопрос привлекает внимание многих специалистов, тем не менее, к началу III тысячелетия изучен недостаточно.

Вред мух-кровососок (*Hippoboscidae*) складывается из непосредственного вреда, приносимого ими хозяину, и вреда, приносимого кровососками в качестве переносчиков возбудителей болезней [6, 7].

Сведения о роли мух-кровососок в распространении возбудителей бактериального и вирусного происхождения очень скудны [7]. На возможность механического переноса возбудителей сибирской язвы (*Bacillus anthracis* Coh.) мухами-кровососками (*Hippobosca rufipes*, *H. equina*) указывал Бекяр [24]. В Северной Америке Фаражолахи с соавт. [25] выделили вирус Западного Нила от *Icosta americana*, а Ганез с соавт. [26] выявили положительную серологию на вирус Западного Нила у того же вида кровососки.

Согласно данным Ф. Цумпта [27], возможен механический перенос возбудителя си-

бирской язвы от больных к здоровым овцам овечьим рунцом, в кишечнике которого были обнаружены *B. anthracis*.

К сожалению, специальных работ, посвященных мухам кровососкам хищных птиц в отечественной литературе, нет.

Цель нашей работы – изучить распространение мух кровососок у дневных (*Falconiformes*) и ночных (*Strigiformes*) хищных птиц Палеарктики по данным литературы и результатам собственных исследований.

Материалы и методы

Материал собирали в процессе орнитологических исследований на стационарных участках г. Москвы и Московской области, Украины, Беларуси, Казахстана. В 1997–2016 гг. обследовано 6 видов дневных (*Falconiformes*) и 7 видов ночных (*Strigiformes*) хищных птиц, с которых собрано 224 особи четырех видов мух кровососок.

Результаты и обсуждение

К облигатным специфичным паразитам дневных хищных птиц относится только *Olfersia fumipennis*. Это кровососка паразитирует на скопе и иногда встречается на белоловом орлане (*Haliaeetus leucocephalus*).

Для ночных хищных птиц специфичных паразитов не отмечено. Хищные птицы (как дневные, так и ночные) могут быть временными или постоянными хозяевами кровососок других видов птиц: *O. comosa* (кровососка ласточек), *P. canariensis* (голубиная кровососка).

Часто встречаются на хищных птицах представители *O. avicularia*, *O. chloropus*, *O. frigillina*

– паразиты ржанкообразных, дятлообразных и воробьинообразных (табл. 1).

Таблица 1

Мухи кровососки, собранные на хищных птицах Палеарктики

№ п/п	Вид птицы	Число мух кровососок, собранных с птиц разных видов			
		<i>Ornithomya avicularia</i>	<i>Ornithomya chloropus</i>	<i>Ornithomya frigillina</i>	<i>Pseudolynchia canariensis</i>
1	Ястреб-тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>)	11	1	6	17
2	Ястреб-перепелятник (<i>A. nisus</i>)	27	–	15	4
3	Канюк (<i>Buteo buteo</i>)	11	–	7	–
4	Луговой лунь (<i>Circus pygargus</i>)	3	–	4	–
5	Болотный лунь (<i>C. aeruginosus</i>)	5	–	–	–
6	Пустельга об. (<i>Falco tinnunculus</i>)	14	–	8	–
7	Кобчик (<i>F. vespertinus</i>)	3	–	–	–
8	Сплюшка (<i>Otus scops</i>)	5	–	2	–
9	Домовой сыч (<i>Athene noctua</i>)	4	–	–	–
10	Длиннохвостая неясыть (<i>Strix uralensis</i>)	17	–	12	–
11	Ушастая сова (<i>Asio otus</i>)	29	1	5	–
12	Болотная сова (<i>A. flammeus</i>)	7	–	3	–
13	Воробьиный сыч (<i>Glaucidium passerinum</i>)	2	–	3	–
	Всего	138	2	65	21

В табл. 2 приведены литературные [6, 7], кол-лекционные (зоомузей ЗИН, зоомузей МГУ) и собственные данные [12–21] по распространению мух кровососок у птиц разных видов.

Заключение

На 26 видах дневных и ночных хищных птиц обнаружено 12 видов мух кровососок. Только один вид *Olfersia fumipennis* – является облигатным паразитом скопы. Все остальные виды могут встречаться на всех видах птиц.

Литература

- Балашов Ю. С. Паразито-хозяйственные отношения членистоногих с наземными позвоночными. Л., 1982. 313 с.
- Беклемишев В. Н. Паразитизм членистоногих на наземных позвоночных: Пути возникновения // Мед. паразитология и паразит. болезни. 1951. № 2. С. 151–160.
- Беклемишев В. Н. Основные направления развития паразитизма членистоногих на наземных позвоночных: Пути его возникновения // Мед. паразитология и паразит. болезни. 1954. № 1. С. 3–20.
- Бойко А. В., Аюпов А. С., Ивлиев В. Г. Кровососки (Diptera, Hippoboscidae) птиц в природных очагах клещевого энцефалита лесостепной зоны Среднего Поволжья // Паразитология. 1973. № 6. С. 536–540.

- Догель В. А. Биологические особенности паразитофауны перелетных птиц // Изв. АН СССР. Сер. Биол. 1949. № 1. С. 97–100.
- Досжанов Т. Н. Муhy-кровососки (Diptera, Hippoboscidae) Казахстана. Алма-Ата: Наука КазССР, 1980. 280 с.
- Досжанов Т. Н. Муhy-кровососки (Diptera, Hippoboscidae) Палеарктики. Алматы, 2003. 277 с.
- Лобачев В. С., Леви М. И., Лившиц М. М. Сохранение специфического антигена возбудителя чумы в погадках хищных птиц // Зоол. ж. 1971. Вып. 10. С. 1593–1595.
- Львов Д. К., Ильичев В. Д. Миграции птиц и перенос возбудителей инфекций. Эколого-географические связи птиц с возбудителями инфекций. М., 1979. 272 с.
- Матюхин А. В., Бойко Е. А. Нидоценозы – как индикаторы эпизоотологического и эпидемиологического состояния окружающей среды (на примере мегаполиса) // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Современное состояние растительного и животного мира стран Евро-региона «Днепр», их охрана и рациональное использование». Гомель, 2007. С. 191–194.
- Матюхин А. В., Бойко Е. А. Нидоценозы – как индикаторы эпизоотологического и эпидемиологического состояния окружающей среды (на примере мегаполиса) // Матер. Междунар. науч. конф., посвящ. 130-летию со дня

Таблица 2

Мухи кровососки дневных и ночных хищных птиц Палеарктики

№ п/п	Вид птицы	Число мух кровососок, собранных с птиц разных видов											
		<i>Ornithoica unicolor</i>	<i>Ornithophila metallica</i>	<i>Ornithophila gestroi</i>	<i>Ornithomya avicularia</i>	<i>Ornithomya chloropus</i>	<i>Ornithomya frigillina</i>	<i>Ornithomya comosa</i>	<i>Ornithostoma auslatras</i>	<i>Icosta chalcidiformis</i>	<i>Pseudolynchia canariensis</i>	<i>Pseudolynchia garzettae</i>	<i>Olfersia fumipennis</i>
1	Орлан-белохвост (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
2	Ястреб-тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>)	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
3	Ястреб-перепелятник (<i>A. nisus</i>)	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-
4	Тювик (<i>A. badius</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
5	Малый перепелятник (<i>A. gularis</i>)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Канюк (<i>Buteo buteo</i>)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
7	Полевой лунь (<i>Circus cyaneus</i>)	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-
8	Степной лунь (<i>C. macrourus</i>)	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
9	Луговой лунь (<i>C. pygargus</i>)	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
10	Болотный лунь (<i>C. aeruginosus</i>)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
11	Хохлатый осоед (<i>Pernis ptilorhynchus</i>)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Скопа (<i>Pandion haliaetus</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
13	Пустельга об. (<i>Falco tinnunculus</i>)	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-
14	Дербник (<i>F. columbarius</i>)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
15	Кобчик (<i>F. vespertinus</i>)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
16	Чеглок (<i>F. Subbuteo</i>)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
17	Балобан (<i>F. cherrug</i>)	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
18	Сплюшка (<i>Otus scops</i>)	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
19	Восточная сплюшка (<i>O. sunia</i>)	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Филин (<i>Bubo bubo</i>)	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Домовой сыч (<i>Athene noctua</i>)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Длиннохвостая неясыть (<i>Strix uralensis</i>)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
23	Ушастая сова (<i>Asio otus</i>)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
24	Болотная сова (<i>Asio flammeus</i>)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
25	Мононогий сыч (<i>Aegolius funereus</i>)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Воробьиный сыч (<i>Glaucidium passerinum</i>)	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-

- рожд. акад. К. И. Скрябина «Биоразнообразие и экология паразитов наземных и водных ценозов». М., 2008. С. 217–221.
12. Матюхин А. В., Мурашов А. М., Мурашова Я. В. и др. Паразитологические исследования птиц и биоценотические исследования их гнезд в Палеарктике // Матер. Междунар. науч. конф., посвящ. 130-летию со дня рожд. акад. К. И. Скрябина «Биоразнообразие и экология паразитов наземных и водных ценозов». М., 2008. С. 221–223.
13. Матюхин А. В., Кривошеина М. Г. К изучению двукрылых насекомых (Diptera) – паразитов птиц // Зоол. журн. 2008. Т. 87, № 1. С. 124–125.
14. Матюхин А. В., Мурашов А. М., Мурашова Я. В., Шелякин И. А., Кусенков А. Н., Лобков В. А., Трескин А. Б., Бойко Е. А., Пыхов С. Г., Тугушев Р. Паразитологические исследования птиц и млекопитающих: мухи-кровососки (Hippoboscidae) в Палеарктике // Матер. 3-й Междунар. науч.-практ. конф. «Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России». М., 2009. С. 63–66.
15. Матюхин А. В. Паразитологические исследования птиц: мухи-кровососки (Hippoboscidae) Восточной Европы. Биоразнообразие и экология паразитов // Тр. ИПЭЭ, центр Паразитологии. М.: Наука, 2010. Т. XLVI. С. 132–145.
16. Матюхин А. В. Мухи-кровососки (Hippoboscidae) Восточной Европы // Проблемы изучения и охраны животного мира в естественных и антропогенных экосистемах // Матер. Міжнарод. науч. конф., присвяч. 50-іччю з часу опублікування рег. зведення «Животный мир Советской Буковины» «Проблеми вивчення й охорони тваринного світу у природних і антропогенних екосистемах». 2010. С. 7–11.
17. Матюхин А. В. Паразитологические исследования птиц: мухи-кровососки (Hippoboscidae: Ornithomyiinae, Pseudolynchia canariensis) Восточной Европы // Матер. Междунар. науч. конф. «Теоретические и практические проблемы паразитологии». М., 2010. С. 227–231.
18. Матюхин А. В. Мухи кровососки трибы Lipoptenini (Lipopteninae, Hippoboscidae, Diptera) Палеарктики // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Биологические ресурсы». Киров, 2010. С. 189–191.
19. Матюхин А. В. Мухи-кровососки птиц (Ornithomyiinae, Hippoboscidae) арктического побережья Восточной Европы // Матер. Междунар. науч. конф. «Природа Морской Арктики: современные вызовы и роль науки». Мурманск, 2010. С. 149–151.
20. Матюхин А. В. Паразитологические исследования птиц: мухи-кровососки (Hippoboscidae) Восточной Европы. Орнитология в Северной Евразии // Матер. докл. XIII Междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. Оренбург, 2010. С. 212–213.
21. Матюхин А. В., Литвин К. Е., Шутова Е. В. Нидоценозы птиц севера. Орнитология в Северной Евразии // Матер. докл. XIII Междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. Оренбург, 2010. 214 с.
22. Павловский Е. Н. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней. Л., 1946. 152 с.
23. Павловский Е. Н., Токаревич К. Н. Птицы и инфекционная патология человека. Л.: Медицина, 1966. 227 с.
24. Bequaert J. C. The Hippoboscidae of louse-flies (Diptera) of mammals and birds. 2. Taxonomy, evolution and revision of American genera and species. Ibis., 1954, Vol. 34, pp. 1–232.
25. Farajollahi A., Crans V. J., Nickerson D., Bryant P., Wolf B., Glaser F., Andreadis T. G. Detection of West Nile virus RNA from the louse fly Icosta americana (Diptera: Hippoboscidae). J. of the American Mosquito control association, 2005, Vol. 21, No 4, pp. 474–476.
26. Ganez A. Y., Baker I. K., Lindsay R., Dibernardo A., McKeever K., Hunter B. West Nile virus outbreak in North American owls, Ontario. Emerging infections Diseases, 2002, Vol. 10, No 12, pp. 2135–2142.
27. Zumpt F. Was Wissen wir uber die hygienische Bedeutung der Stomoxydinae. Z. tschr. Hyg. Infektionskr., 1939, Bd. 121, s. 679–731.

References

1. Balashov S. Parazito-hozyainnye otnosheniya chlenistonogih s nazemnymi pozvonochnymi [Host-parasite relationships between arthropods and terrestrial vertebrates]. L., 1982. 313 p. (In Russ.)
2. Beklemishev V. N. Parasitizing of arthropods on terrestrial vertebrates: ways of its development. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni* = *Med. parasitology and parasitic diseases*. 1951; (2):151–160 (In Russ.)
3. Beklemishev V. N. The main directions of development of parasitizing of arthropods on terrestrial vertebrates: Ways of its occurrence. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni* = *Med. parasitology and parasitic diseases*. 1954; (1):3–20 (In Russ.)

4. Boyko A. V., Ayupov A. S., Ivliev V. G. Louse-flies (Diptera, Hippoboscidae) of birds in natural foci of tick-borne encephalitis of the forest-steppe zone of the Middle Volga. *Parazitologiya = Parasitology*. 1973; (6):536–540 (In Russ.)
5. Dogel V. A. Biological features of parasite fauna in migratory birds. *Izv. AN SSSR. Ser. Biol. = Bull. of the Acad. of Sci. of the USSR. Ser. Biol.* 1949; (1):97–100 (In Russ.)
6. Doszhanov T. N. Muhi-krovososki (Diptera, Hippoboscidae) Kazakhstana [Louse-flies (Diptera, Hippoboscidae) of Kazakhstan]. Almaty, Acad. of Science of the Kazakh SSR, 1980. 280 p. (In Russ.)
7. Doszhanov T. N. Muhi-krovososki (Diptera, Hippoboscidae) Palearktiki [Louse-flies (Diptera, Hippoboscidae) of the Palearctic]. Almaty, 2003. 277 p. (In Russ.)
8. Lobachyov V. S., Levi M. I., Livshits M. M. Conservation of specific antigen plague pathogen in pellets of predatory birds. *Zool. zhurnal = Zool. J.* 1971; (10):1593–1595 (In Russ.)
9. Lvov D. K., Ilyichev V. D. Migratsii ptic i perenos vzbuditeley infektsiy. *Ekologo-geograficheskie svyazi ptits s vzbuditeleyami infektsiy*. [Bird migration and transfer of infectious agents. Ecological and geographic relationships of birds with infectious agents]. M., 1979. 272 p. (In Russ.)
10. Matyukhin A. V., Boiko E. A. Nidocenoses as indicators of epizootological and epidemiological state of the environment (in megapolis). *Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Sovremennoe sostoyanie rastitel'nogo i zhivotnogo mira stran Evroregiona «Dnepr», ih ohrana i ratsional'noe ispol'zovanie»*. [*Proc. of the int. sci.-pract. conf. «The current state of flora and fauna in the countries of the Border Community Euroregion "Dnepr", their protection and rational use»*]. Gomel, 2007, pp. 191–194 (In Russ.)
11. Matyukhin A. V., Boiko E. A. Nidocenoses as indicators of epizootological and epidemiological state of the environment (in megapolis). *Mater. Mezhdunar. nauch. konf., posvyashh. 130-letiyu so dnya rozhd. akad. K. I. Skryabina «Bioraznoobrazie i ekologiya parazitov nazemnyh i vodnyh cenzov»*. [*Proc. of the int. sci. conf., dedicated to the 130th anniversary of Acad. K.I. Skryabin «Biodiversity and ecology of parasites of terrestrial and aquatic cenoses»*]. M., 2008, pp. 217–221 (In Russ.)
12. Matyukhin A. V., Murashov A. M., Murashova Y. et al. Parasitological studies of birds and biocenotic research of their nests from the Palearctic region. *Mater. Mezhdunar. nauch. konf., posvyashh. 130-letiyu so dnya rozhd. akad. K. I. Skryabina «Bioraznoobrazie i ekologiya parazitov nazemnyh i vodnyh cenzov»*. [*Proc. of the int. sci. conf., dedicated to the 130th anniversary of Acad. K.I. Skryabin «Biodiversity and ecology of parasites of terrestrial and aquatic cenoses»*]. M., 2008, pp. 221–223 (In Russ.)
13. Matyukhin A. V., Krivosheina M. G. On the studying of the two-winged insects (Diptera) – parasites of birds. *Zool. zhurnal = Zool. Zh.* 2008; 87(1):124–125 (In Russ.)
14. Matyukhin A. V., Murashov A. M., Murashova Y. V., Shelyakin I. A., Kusenkov A. N., Lobkov V. A., Treskin A. B., Boiko E. A., Pykhov S. G., Tugushev R. Parasitological studies of birds and mammals: louse flies (Hippoboscidae) in the Palearctic. *Mater. 3-ey Mezhdunar. nauch.- prakt. konf. «Sohranenie raznoobraziya zhivotnyh i ohotnich'e hozyaystvo Rossii»*. [*Proc. of the 3rd int. sci. pract. conf. «Conservation of animal diversity and hunting economy of Russia»*]. M., 2009, pp. 63–66 (In Russ.)
15. Matyukhin A. V. Parasitological study of birds; louse flies (Hippoboscidae) from Eastern Europe. *Biodiversity and ecology of parasites*. Tr. IPEE, centr Parazitologii. [*Proc. of A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Center of Parasitology*]. M., Science, 2010, vol. XLVI, pp. 132–145 (In Russ.)
16. Matyukhin A. V. Louse flies (Hippoboscidae) from Eastern Europe. *Problems of research and conservation of wildlife in natural and anthropogenic ecosystems*. *Mater. Mizhdunar. nauch. konf., prisvyach. 50-ichyuyu z chasu opublikovannyya reg. zvedenya «Zhivotnyi mir Sovetskoy Bukoviny» «Problemi vivchannya j ohoroni tvarrinnogo svitu u prirodnih i antropogennih ekosistemah»* [*Proc. of int. sci. conf. dedicated to 50th anniversary of editions «Fauna of Soviet Bukovina», «Problems of research and protection of fauna in natural and anthropogenic ecosystems»*], 2010, pp. 7–11 (In Russ.)
17. Matyukhin A. V. Parasitological studies of birds: louse flies (Hippoboscidae: Ornithomyiinae, Pseudolynchia canariensis) from Eastern Europe. *Mater. Mezhdunar. nauch. konf. «Teoreticheskie i prakticheskie problemy parazitologii»*. [*Proc. of int. sci. conf. «Theoretical and practical problems of parasitology»*]. M., 2010, pp. 227–231 (In Russ.)
18. Matyukhin A. V. Louse flies of the tribe Lipoptenini (Lipopteninae, Hippoboscidae, Diptera) from the Palearctic. *Mater. Mezhdunar. nauch.-*

- prakt. konf. «Biologicheskie resursy». [Proc. of int. sci. pract. conf. «Biological resources»]. Kirov, 2010, pp. 189-191 (In Russ.)
19. Matyukhin A. V. Louse flies of birds (Ornithomyinae, Hippoboscidae) Arctic coast of Eastern Europe. Mater. Mezhdunar. nauch. konf. «Priroda Morskoy Arktiki: sovremennye vyzovy i rol' nauki». [Proc. of int. sci. conf. «The Nature of the Arctic Sea: modern challenges and the role of science»]. Murmansk, 2010, pp. 149-151 (In Russ.)
 20. Matyukhin A. V. Parasitological studied of birds: louse flies (Hippoboscidae) from Eastern Europe. Ornithology in Northern Eurasia. Mater. dokl. XIII Mezhdunar. ornitol. konf. Severnoy Evrazii [Proc. of XIII Int. Ornithol. conf. of Northern Eurasia]. Orenburg, 2010, pp. 212-213 (In Russ.)
 21. Matyukhin A. V., Litvin K. E., Shutov E. V. Nidocenoses in birds from the North. Ornithology in Northern Eurasia. Mater. dokl. XIII Mezhdunar. ornitol. konf. Severnoy Evrazii [Proc. of XIII Int. Ornithol. Conf. of Northern Eurasia]. Orenburg, 2010, 214 p. (In Russ.)
 22. Pavlovsky E. N. Rukovodstvo po parazitologii cheloveka s ucheniem o perenoschikah transmisivnyh bolezney [Guide on human parasitology with the learning on vector-borne diseases]. L., 1946. 152 p. (In Russ.)
 23. Pavlovsky E. N., Tokarevich K. N. Ptitsy i infektsionnaya patologiya cheloveka. [Birds and human infectious pathology]. L., Medicine, 1966. 227 p. (In Russ.)
 24. Bequaert J. C. The Hippoboscidae of louse-flies (Diptera) of mammals and birds. 2. Taxonomy, evolution and revision of America genera and species. Ibis., 1954, vol. 34, pp. 1-232.
 25. Farajollahi A., Crans V. J., Nickerson D., Bryant P., Wolf B., Glaser F., Andreadis T. G. Detection of West Nile virus RNA from the louse fly *Icosta americana* (Diptera: Hippoboscidae). *J. of the American Mosquito control association*. 2005; 21 (4):474-476.
 26. Ganez A. Y., Baker I. K., Lindsay R., Dibernardo A., McKeever K., Hunter B. West Nile virus outbreak in North American owls, Ontario. *Emerging infections Diseases*. 2002; 10(12):2135-2142
 27. Zumpt F. Was Wissen wir uber die hygienische Bedeutung der Stomoxydinae. *Z. tschr. Hyg. Infektionskr.* 1939; (121):679-731 (In German)

УДК 619:616.995.121

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-18-26

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ КАРЛИКОВОГО ЦЕПНЯ

ТАТЬЯНА ПАВЛОВНА САТАЕВА, СЕРГЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ КУТЯ,
СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА СМЕРНОВА, ВЕРА ВАЛЕНТИНОВНА КАЗАКОВА

Медицинская академия им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», 295006,
г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7; e-mail: tanzcool@online.ua

Поступила в редакцию: 02.08.2017; принята в печать 24.01.2018

Аннотация

Цель исследований: дать обзор отечественной и зарубежной литературы по истории изучения биологии *Hymenolepis nana*.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили работы 26 отечественных и 11 иностранных авторов по изучению особенностей морфологии и биологии *H. nana*, начиная с момента первого обнаружения *H. nana* немецким паразитологом Т. Билхарз в 1851 г. и по настоящее время. При анализе литературы особое внимание обращали на результаты изучения морфологии и цикла развития *H. nana* с учетом сроков развития цестоды на разной стадии.

Результаты и обсуждение. Приведены конкретные данные по морфологии *H. nana* и показаны рисунки сколекса и проглоттид карликового цепня при сканирующей электронной микроскопии. Подробно описана структура яиц *H. nana*. Большая часть анализируемых работ посвящена изучению особенностей биологии развития *H. nana*, которое происходит в организме одного хозяина в течение 14–16 сут, а иногда до 3–4 недель. Иногда *H. nana* размножаются путем почкования, проходя стадии мегалосферы, метамеры, инвагинации, сколексогенеза и ларвоцисты. В фекалиях животных яйца обнаруживают на 17–18-е сутки после заражения. Продолжительность жизни *H. nana* в организме человека составляет несколько лет, а иногда 20–38 лет. Обсуждаются вопросы идентичности видов *H. nana* и *H. fraterna* и механизм передачи и распространения инвазии. Распространение гименолепидоза в разных странах зависит не от климатических условий местности, а от степени плотности и скученности населения. Загрязненные руки – важнейший фактор, обеспечивающий с большим постоянством многократные внекишечные самозаражения больных гименолепидозом. Роль грызунов как источника инвазии при гименолепидозе человека несущественна.

Ключевые слова: *Hymenolepis nana*, *H. fraterna*, человек, карликовый цепень, цестоды, морфология, биология, проглоттиды, сколексы, самозаражение, гименолепидоз.

Для цитирования: Сатаева Т. П., Кутя С. А., Смирнова С. Н., Казакова В. В. Исторический обзор изучения биологии карликового цепня // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 18–26. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-18-26

© Сатаева Т. П., Кутя С. А., Смирнова С. Н., Казакова В. В.

A HISTORICAL REVIEW OF THE STUDY ON BIOLOGY OF THE DWARF TAPEWORM HYMENOLEPIS NANA

TATYANA P. SATAEVA, SERGEY A. KUTYA,
SVETLANA N. SMIRNOVA, VERA V. KAZAKOVA

S. I. Georgievsky Medical Academy of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», 295006, Simferopol, 5/7 Lenin blvd.; e-mail: tanzcool@online.ua

Submitted 02.08.2017; accepted for printing 24.01.2018

Abstract

The purpose of the research: to submit a review of national and foreign literature on biological research of *Hymenolepis nana*.

Materials and methods. Papers on morphology and biology of *H. nana* (starting from the first discovery of *H. nana* in 1851 by German parasitologist T. Bilharz until the present moment) written by 26 native and 11 foreign authors served as research material. When analyzing

the literature, special attention was paid to the results of the morphological study and development cycle of *H. nana* taking into account the developmental stages of cestodes.

Results and discussion. Specific data on morphology of *H. nana* and pictures of scolex and proglottids of the dwarf tapeworm using scanning electronic microscopy were provided. Structure of *H. nana* eggs was described in detail. Most papers are dedicated to the study of biological features of development. Sometimes, *H. nana* is reproduced by budding (passing through the following development cycle: megalospheres, metamers, invagination, scolexogenesis, larval cysts). Eggs were found in animals' feces 17–18 days after infestation. *H. nana* lives in human body for several years, and sometimes 20–38 years. Issues related to the species identity of *H. nana* and *H. fraternal*, and mechanisms of transmission and prevalence of infection are discussed. Prevalence of hymenolepiasis in different countries depends not on climate conditions but on the degree of population density. Contamination of hands is an important factor influencing the frequency of hymenolepiasis autoinvasion in patients. The role of rodents as a source of *H. nana* infection is not essential.

Keywords: *Hymenolepis nana*, *H. fraternal*, human, dwarf tapeworm, cestodes, morphology, biology, proglottids, scolexes, autoinfection, hymenolepiasis.

For citation: Sataeva T. P., Kutya S. A., Smirnova S. N., Kazakova V. V. A historical review of the study on biology of the dwarf tapeworm *Hymenolepis nana*. Russian Journal of Parasitology. 2018; 12(1):18–26. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-18-26

«Гельминты являются далеко не невинными
согражданами, а злыми паразитами,
влияющими весьма патогенно на организм своих хозяев».

К. И. Скрябин

Известным фактом является то, что гименолепидоз по-прежнему занимает первое место среди всех цестодозов детского населения в мире. Особенности механизма передачи гименолепидоза (зооноза) делают его трудно контролируемым заболеванием. Наиболее часто заражаются гименолепидозом дети дошкольного и младшего школьного возраста (4–10 лет). Установлено, что карликовый цепень поражает преимущественно городское население, что обусловлено более высокой плотностью населения в городах, наличием большого числа детских учреждений, многонаселенных квартир и т. д. Всестороннее изучение гименолепидоза имеет важное практическое значение. Ряд вопросов этой проблемы до настоящего времени остается неразрешенным.

До сих пор не разработан индивидуальный метод лечения, который бы позволял уничтожать гельминта одновременно на всех стадиях его развития. В этой связи представляет большой интерес детальное изучение биологии карликового цепня, уточнение цикла его развития и некоторых аспектов эпидемиологии. В данной статье изложен исторический обзор доступной литературы по интересующим нас вопросам.

Карликовый цепень (*Hymenolepis nana*) – самый маленький из всех лен-

точных червей, паразитирующих в кишечнике человека. Его длина составляет 1–3 см, реже – 5 см, ширина стробилы достигает 0,7–0,8 мм. Морфологически в гельминте различают 3 отдела: сколекс (головка), шейка и проглоттиды (членики). Сколекс шарообразной формы, шириной 0,25–0,32 мм, вооружен четырьмя присосками и венчиком крючьев на подвижном хоботке (рис. 1). За сколексом следует шейка; в ней начинается формирование члеников. Число члеников не превышает 200 [20], но может колебаться от 79 до 280 [8]. Передние членики очень короткие, задние достигают 0,14–0,15 мм ширины и 0,6–0,8 мм длины. Половая система построена по гермафродитному типу. В зрелых члениках гельминта находится матка, заполненная яйцами. В среднем зрелом членике содержится до 140 яиц [20, 21, 23].



Рис. 1. Сканирующая электронная микрофотография сколекса *Hymenolepis diminuta* (× 435; по Ubelaker et al., 1973, [38]):
R – венчик с крючками;
S – присоски

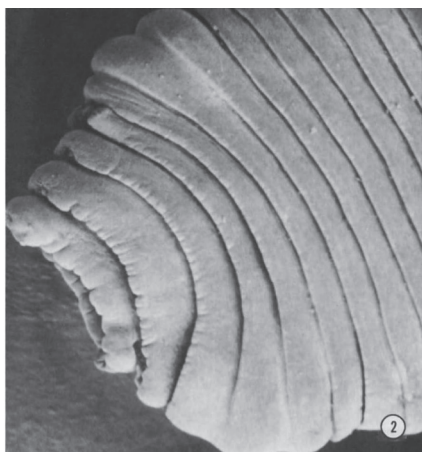


Рис. 2. Сканирующая электронная микрофотография проглотид ($\times 435$; по Ubelaker et al., 1973, [38])

Впервые карликовый цепень был обнаружен в Каире (Египет) в 1851 г. немецким паразитологом Теодором Бильгарцем (1825–1862) (рис. 3) при вскрытии тела ребенка, умершего от энцефалита.

Яйцо *H. nana* впервые было описано в 1887 г. итальянским врачом и зоологом Джованни Баттистой Грасси (1854–1925) (рис. 4), который отметил, что оно имеет две прозрачных оболочки, под которыми расположены изгибающиеся нити — филаменты [32].

В дальнейшем, изучением строения яйца занимались многие авторы [6, 8, 11, 17]. Они установили, что яйцо карликового цепня имеет 4 оболочки: 2 — покрывающие яйцо и 2 — покрывающие онкосферу. Первая оболочка яйца плотная, не растягивается, слоистая, а вторая оболочка легко растягивается. Оболочки яйца проницаемы для воды, спирта, эфира и хлороформа, но сами в них полностью не растворяются. Имеется пятая — эмбриональная оболочка, прилегающая непосредственно к онкосфере [12].

Между оболочками яйца и онкосферой находится студенистой консистенции «межуточное вещество», содержащее гликоген в виде отдельных включений. Пространство между оболочками онкосферы и самим зародышем тоже заполнено веществом, которое в отличие от «межуточного» называют «студенистым». Оболочки онкосферы на полюсах прерываются, образуя два отверстия, каждое из которых заполнено четырьмя филаментами. Функция последних до сих пор окончательно не выяснена, но они играют роль сосудов, проводящих питательные вещества



Рис. 3. Теодор Бильгарц (1825–1862)



Рис. 4. Джованни Баттиста Грасси (1854–1925)

к зародышу, а, удерживая онкосферу в определенном положении в яйце, предохраняют зародыш от механического повреждения [12]. При помощи филаментов осуществляется перемещение онкосферы внутри яйца [10].

Некоторые исследователи обнаруживали аномальные яйца карликового цепня, содержащие по две онкосферы, а также онкосферы с увеличенным числом крючьев [10, 11, 19].

В развивающемся яйце карликового цепня происходят последовательные изменения. В начале формирования ядра зародыш состо-

ит из нежных, округлых клеток, окруженных зернистой структурой, из которой затем образуются все оболочки и онкосфера [8]. Шесть зародышевых крючьев, имеющих в то время вид темных точек, беспорядочно разбросаны. Доказано, что у онкосферы карликового цепня имеет место процесс внутриядерного формирования хитиновых крючьев, затем образуется вторая яйцевая и зародышевая оболочка [26]. В незрелых яйцах боковые пары зародышевых крючьев расположены под прямым углом к срединной паре, а главная ось перпендикулярна большому диаметру; зародыш в это время имеет шарообразную форму. В зрелом яйце главная ось проходит параллельно большому диаметру, а эллипсоидной формы зародыш неплотно прилегает к своей оболочке. Крючья являются типичными ценогенезами, обеспечивающими вылупление онкосферы из яйца. Причем каждая пара крючьев движется в определенном порядке и последовательности. Боковые пары крючьев совершают маятникообразные движения в стороны от средней пары и заостренными концами, как лезвиями, рассекают внутреннюю оболочку, после чего онкосфера выходит из них. Сброшенные оболочки сморщиваются и отодвигаются в сторону. Затем крючья разрывают оставшиеся оболочки и онкосфера, освобождаясь от них, выходит из яйца. При комнатной температуре движения онкосферы внутри яйца продолжаются 1–2 ч [2, 10, 11].

Очень интересным и жизненно важным образованием у онкосфер карликового цепня, как и у большинства цестод, являются недавно обнаруженные секреторные железы, играющие важную роль в проникновении в ворсинку тонкой кишки, продуцирующие гиалуронидазу [12]. Всесторонним изучением биологии карликового цепня занимались многие исследователи. Так, опытами на мышах и крысах, а также человеке, доказано, что развитие карликового цепня происходит без промежуточного хозяина [9, 10, 15, 34].

Сравнительно недавно были получены данные о том, что карликовый цепень может развиваться и с участием промежуточного хозяина [5, 30, 35]. Так, при проглатывании яиц цепня личинками различных видов блох и некоторыми другими насекомыми в их организме развиваются цистицеркоиды. Инвазированные цистицеркоидами и скормленные мышам насекомые способны вызывать

у последних инвазию половозрелой формой карликового цепня. Однако, этот способ развития карликового цепня в настоящее время, по-видимому, утратил свое эпидемиологическое значение, т. к. встречается далеко не во всех географических районах [25, 27, 29].

Чаще всего все стадии жизненного цикла карликового цепня, как отмечалось выше, проходят в организме одного хозяина. Из проглоченных яиц карликового цепня в тонкой кишке освобождаются онкосферы, которые затем проникают в ворсинки, где и происходит дальнейшее развитие. Ранние стадии развития карликового цепня до сих пор изучены недостаточно. В доступной нам литературе мы нашли только две работы, посвященные этому вопросу [10, 19]. Яйца карликового цепня через 3–5 ч освобождаются от первой наружной оболочки, а затем от второй. Онкосферы в это время окутаны филаментами и студенистой массой [10]. Студенистая масса постепенно растворяется, филаменты расправляются и с их помощью онкосфера перемещается. Через 6–8 ч онкосферы теряют филаменты и остаются заключенными в две оболочки, из которых зародыш освобождается с помощью крючьев; затем происходит внедрение зародыша в ворсинку и превращение его в цистицеркоид [10].

Полное развитие карликового цепня завершается за 14–16 сут. В некоторых случаях оно может удлиняться до 3–4 недель. Максимальный препатентный период составил 59 сут, причем наблюдалась задержка в развитии цистицеркоида в ворсинке до 14 сут [1]. Однако случаи такой длительной задержки развития карликового цепня в позвоночном хозяине крайне редки.

Аналогичное описание эмбрионального цикла развития карликового цепня происходит в тонком кишечнике белых мышей [7, 19]. Онкосферы могут проникать не только в ворсинки, но также в одиночные лимфатические фолликулы [15], лимфатические узлы брыжейки и в печень [9]. Однако, убедительно доказана невозможность обратной миграции в просвет кишечника цистицеркоидов из лимфатических узлов, брюшной полости, печени и других (кроме ворсинок) органов и тканей. В некоторых случаях карликовый цепень размножается путем почкования цистицеркоидов [2–4].

Цистицеркоиды, находящиеся в ворсинках, проходят следующие стадии развития (по схеме

К. И. Скрябина, Э. Ф. Матевосяна, 1948): 1) мегалосферы, 2) метамеры, 3) инвагинации и сколекогенеза, 4) ларвоцисты [24]. Затем происходит выход в просвет кишечника молодых стадий «юных цепней», их рост, стробилизация и созревание. В испражнениях экспериментальных животных яйца обычно обнаруживали на 17–20-е сутки после заражения [14].

Механизм вылупления онкосфер из яиц изучен *in vitro* [2]. Для этого половозрелых цестод помещали на предметное стекло в нескольких каплях физиологического раствора и исследовали на нагревательном столике под микроскопом. Через 5–10, а иногда 20 мин. отмечали движение онкосфер в яйцах внутри члеников и за их пределами. Активизацию онкосфер в яйцах наблюдали, как правило, в более молодых члениках, и почти не отмечали в зрелых. Относительное число подвижных онкосфер в различных члениках колебалось в широких пределах: от 5–10 до 100 экз.

Была отмечена также зависимость интенсивности движения онкосфер от температуры, при которой происходил эксперимент. При температуре 18–20°C движение онкосфер в яйцах продолжалось в течение 1–2 ч, при температуре 33–40°C время движения сокращалось до 60 мин. [2]. На основании своих опытов авторы сделали вывод о возможности выхода онкосфер из яйцевых оболочек.

В 1934 г. установлена возможность развития яиц карликового цепня в организме без выхода во внешнюю среду [6, 21].

В дальнейшем, ряд авторов [15, 17, 37] приходят к тому же выводу и объясняют длительность заболевания и неудачи терапии при гименолепидозе внутрикишечной аутореинвазией. Однако, этот вопрос до сих пор остается спорным. Так, ряд авторов отрицают возможность внутрикишечной аутореинвазии у животных, находящихся в нормальных условиях обитания [25, 28, 34].

Большой практический интерес имеют данные о продолжительности жизни карликового цепня в организме человека. При отсутствии эффективного лечения больной гименолепидозом является носителем паразитов обычно в течение многих лет. Случаи инвазии продолжительностью 8 лет описал А. И. Гринберг (1961), 20 лет – В. П. Подъяпольская и В. Ф. Капустин (1958), 38 лет – В. К. Карнаухов и Г. Ф. Стромская (1967) [23].

Карликовые цепни могут оказывать на организм человека разнообразные патогенные воздействия, обусловленные механическим, токсическим и аллергическим влиянием паразитов. Постоянное механическое раздражение слизистой оболочки тонкой кишки прикрепившимися при помощи крючьев и присосок паразитами приводит к ее воспалению, инфильтрации клеточными элементами (лейкоцитами, гистиоцитами и др.), а в последующем и к некротизации [14]. В некоторых случаях исследователи находили глубокие некротические изменения стенки кишки с вовлечением в процесс мышечной и серозной оболочек.

Многих исследователей, занимающихся изучением описываемой цестоды, интересовал вопрос являются ли карликовые цепни, паразитирующие у грызунов (*H. fraterna*) и человека (*H. nana*), идентичными формами, или же они должны считаться самостоятельными видами [29–31]. Морфологическое сходство и одинаковые циклы развития *H. nana* и *H. fraterna* дали основание многим авторам считать этих паразитов представителями одного и того же вида [32–35]. *Hymenolepis spp.* часто используют в качестве лабораторной модели [36, 37].

Однако, некоторые авторы [31, 33] приходят к противоположному выводу. Заражая крыс яйцами *H. nana*, отмечено, что в данном случае цистицеркоиды формируются в дистальных отделах тонкой кишки [38], тогда как по другим данным цистицеркоиды *H. fraterna* локализуются в более проксимальных участках [28, 33, 35]. К. И. Скрябин и Е. И. Матевосян считают, что *H. nana* и *H. fraterna* – два самостоятельных вида. Такого же мнения придерживается А. Л. Бадалян [5, 25]. Свои выводы автор основывает на том, что, во-первых, у мышей, зараженных яйцами карликового цепня, отмечен низкий процент развития гельминтов этого вида – 0,8% для половозрелых цепней и 0,4% для цистицеркоидов, тогда как для мышинного цепня зараженность равна соответственно 4,1 и 2,8%. Во-вторых, цистицеркоиды карликового цепня в ворсинках тонкой кишки мышей развиваются более длительное время, чем мышинного, и, наконец, цистицеркоиды мышинного цепня локализуются в проксимальной половине тонкой кишки [5, 18].

Интересные наблюдения по данному вопросу были сделаны Н. П. Кеворковым в 1956 г. Четверых добровольцев заразили яйцами *H. fraterna*, полученными от спонтанно зараженной крысы, а двух других – яйцами *H. nana*, выделенными у человека [13]. Одновременно были заражены этими же яйцами по шесть мышей.

1. Из четырех добровольцев, выпивших яйца *H. fraterna*, заразилось двое, из шести мышей заразились трое.
2. Из двух добровольцев, получавших яйца *H. nana* от человека, заразился один, а из шести мышей лишь одна погибла, две заразились.

Эти опыты убедительно говорят о том, что человек также, как и крысы, может инвазироваться как яйцами *H. nana*, так и *H. fraterna*. В. П. Подъяпольская (1950) считает их различными подвидами одного вида, для которого грызуны являются эволюционно более древними хозяевами [22].

Изучение распространения гименолепидоза показало, что возбудитель его – космополит, так как он встречается в жарких странах и на крайнем Севере. Поэтому, мнение авторов конца XIX и начала XX века, что гименолепидоз является заболеванием исключительно теплых стран, было принято считать неприемлемым. Распространение гименолепидоза в разных странах зависит не от климатических условий местности, а от степени плотности и скученности населения [5].

В результате изучения роли различных объектов внешней среды, участвующих в одномоментной или последовательной передаче возбудителя гименолепидоза, разработана схема путей передачи карликового цепня [16]. Естественно, в ней представлены далеко не все возможные факторы передачи, так как эпидемиологическая роль многих факторов непрерывно меняется с изменением бытового уклада, уровня культуры населения, его привычек, традиций и от многих других причин. Схема подчеркивает ведущую роль рук как важнейшего промежуточного и важнейшего конечного фактора передачи яиц карликового цепня, а также как основного фактора, обеспечивающего с большим постоянством многократные внекишечные самозаражения больных гименолепидозом.

Хотя отдельные исследователи и придают грызунам определенное значение как источникам инвазии при гименолепидозе человека, большинство специалистов или вообще не признают за грызунами эпидемиологической роли при гименолепидозе, или же считают ее незначительной [36]. Прямой занос яиц карликового цепня загрязненными руками в рот происходит в результате широко распространенной среди детей привычки грызть ногти, сосать пальцы, брать пальцы в рот, слюнявить их при перелистывании книги и т. д. Так, 98 из 106 детей дошкольного возраста, за которыми вели наблюдение на протяжении одного часа, брали пальцы в рот. В течение одного урока эта привычка была зарегистрирована у 91% учеников первых четырех классов и у 43% из 5–9-х классов [16].

Описанные наблюдения позволяют признать, что многократное внекишечное самозаражение больных гименолепидозом может обеспечивать длительное пребывание карликового цепня в организме человека, так как при этом компенсаторном механизме передачи в течение короткого срока паразиты накапливаются в одном биологическом хозяине.

Литература

1. Абдиев Т. А., Зубицкая М. А., Коваленко А. Ф., Фузайлов Ю. М., Баратов Р. Д. и др. Оценка экономического ущерба от кишечных гельминтозов в Узбекской ССР // Мед. паразитология и паразитарные болезни. 1990. № 2. С. 20–23.
2. Астафьев Б. А., Миронова И. В. К вопросу о вылуплении онкосфер из яиц *Hymenolepis nana* (Siebold, 1852) // Матер. к науч. конф. Всес. о-ва гельминтол. АН СССР. М., 1965. Т. 3. С. 14.
3. Астафьев Б. А. Экспериментальное изучение некоторых вопросов биологии карликового цепня и патогенеза гименолепидоза // Мед. паразитол. и паразит. бол. 1966. Т. 35 (1). С. 93–97.
4. Астафьев Б. А. О почковании тканевых личинок карликового цепня // Мед. паразитол. и паразит. бол. 1970. Т. 3. С. 299–302.
5. Бадалян А. Л. Возрастная невосприимчивость белых мышей к карликовому цепню человека // Тр. ин-та малярии Армянской ССР. 1955. Т. 2. С. 116–122.
6. Василькова З. Г. Основные гельминтозы человека и борьба с ними. М.: Медгиз, 1953. 206 с.

7. Гаркави Б. Л., Глебова И. Я. Развитие цестод в организме белых мышей // Зоологический журнал. 1957. Т. 36 (7). С. 986–991.
8. Гущина А. И. Некоторые особенности строения яиц гименолепид и их устойчивость к воздействию внешних факторов // Сб. тр. Архангельского мед. ин-та. 1956. Вып. 14. С. 160–168.
9. Данскер В. Н., Пик–Левонти́н Э. М. Сравнительные данные о заражаемости и течении инвазии *Hymenolepis nana* и *Hymenolepis fraterna* у белых крыс // Тр. Ленинградского ин-та эпидемиологии и бактериологии им. Пастера. 1937. № 3. С. 50–65.
10. Иванов В. И. Цикл развития карликового цепня // Тр. Днепропетровского ин-та эпидемиологии и гигиены им Н. Ф. Гамалея. 1957. № 3. С. 269–275.
11. Ионина Н. С. Случай аномалии онкосферы карликового цепня // Мед. паразитол. и паразит. бол. 1947. Т. 26 (4). С. 87–88.
12. Ионина Н. С. Строение яиц карликового цепня и структуры его оболочек // Тр. ин-та малярии и мед. паразитол. Минздрава Таджик. ССР. 1954. № 2. С. 67–80.
13. Кеворков Н. П., Вавилова М. П. О внутрикишечной аутоинвазии при гименолепидозе // Мед. паразитол. и паразит. бол. 1956. № 1. С. 31–34.
14. Килькинов Г. И. Патологоанатомические изменения тонкого кишечника при экспериментальном гименолепидозе: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Днепропетровск, 1964. 22 с.
15. Котова З. Н. К вопросу о внутрикишечной аутоинвазии при гименолепидозе белых мышей // Мед. паразитол. и паразит. бол. 1953. № 2. С. 168–171.
16. Лернер П. М., Лемелев В. Р. К вопросу о длительности диспансерного наблюдения над больными гименолепидозом после дегельминтизации // Мед. паразитол. и паразит. бол. 1973. № 6. С. 713–716.
17. Мирецкий О. Я. Адаптация яиц гельминтов к условиям внешней среды и их значение в разработке и проведении противогельминтных мероприятий: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Симферополь, 1954. 24 с.
18. Мухин В. Н. Антигенная характеристика карликовых и мышинных цепней // Тр. Всес. ин-та гельминтол. 1971. № 17. С. 289–290.
19. Намитоков А. А. Вопросы биологии карликового цепня и эпидемиологии гименолепидоза в г. Алма-Ате: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Алма-Ата, 1963. 20 с.
20. Павловский Е. Н. Условия и факторы становления организма хозяином паразита в процессе эволюции // Зоологический журнал. 1946. Т. 25 (4). С. 284–304.
21. Подъяпольская В. П. Методические материалы по оздоровлению от гельминтозов. М.: Медицина, 1964. 151 с.
22. Подъяпольская В. П., Капустин В. Ф. Глистные заболевания человека. М.: Биомедгиз, 1950. 608 с.
23. Подъяпольская В. П., Капустин В. Ф. Глистные заболевания человека. М.: Биомедгиз, 1958. 663 с.
24. Скрыбин К. И., Шульц Р. С., Подъяпольская В. П. Работа 35-й союзной гельминтологической экспедиции в Средней Азии // Дорздравотдел Ср. Азиат. ж. д. М., 1928. С. 11–46.
25. Скрыбин К. И., Матевосян Е. М. Гименолепиды млекопитающих. // Тр. ГЕЛАН СССР. М., 1948. Т. 1. С. 15–92.
26. Чаусов В. И. К вопросу о строении яиц карликового цепня // Мед. паразитол. и паразит. бол. 1964. Т. 33 (6). С. 745–746.
27. Bacigalupo J. El *Dermestes peruvianus* Castelnau en la transmission de la *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi). *Semana Med.*, 1929, vol. 24.
28. Chandler A. C. Species of *Hymenolepis* as human parasites. *J. Am. Vet. Ass.*, 1922, vol. 78, pp. 636–639.
29. Chandler A. C. The distribution of *Hymenolepis* infections in India with a discussion of its epidemiological significance. *Indian J. Med. Res.*, 1927, vol. 14, pp. 973–994.
30. Chandler A. C. Introduction to Human Parasitology. 4th ed. J. Wiley & Sons, Inc., 1929, 655 p.
31. Chandler A. C. The effects of number and age of worms on development of primary and secondary infections with *Hymenolepis diminuta* in rats, and an investigation into the true nature of "premunition" in tapeworm infections. *Am. J. Hyg.*, 1939, vol. 20 (D), pp. 105–114.
32. Grassi B. Entwicklungscyclus der *Taenia nana*. *Central bl. f. Bakteriolog. Orig.*, 1887, vol. 2, p. 305.
33. Joyeux Ch., Kobozeff N. I. Recherches sur l'*Hymenolepis microstoma* (Dujardin, 1845). *Comp. Rend. Soc. Biol.*, 1927, vol. 97, pp. 12–13.
34. Hunninen A. V. Studies on the life history and host-parasite relations of *Hymenolepis fraterna* (*H. nana*, varr *fraterna* Stiles) in white mice. *Amer. J. Hyg.*, 1935, vol. 22, pp. 414–443.

35. Hopkins C. A., Allen L. M. Hymenolepis diminuta: the role of the tail in determining the position of the worm in the intestine of the rat. *Parasitology*, 1979, vol. 79, pp. 401–409.
36. Lang B. Z. Fasciola hepatica and Hymenolepis microstoma in the laboratory mouse. *J. Parasitol.*, 1967, vol. 53, pp. 213–214.
37. Schiller E. L. A simplified method for the in vitro cultivation of the rat tapeworm Hymenolepis diminuta. *J. Parasit.*, 1965, vol. 51, pp. 516–518.
38. Ubelaker J. E., Allison V. F., Specian R. D. Surface topography of Hymenolepis diminuta by scanning electron microscopy. *J. Parasitol.*, 1973, vol. 59, pp. 667–671.

References

1. Abdiev T. A., Zubitskaya M. A., Kovalenko A. F., Fuzailov Yu. M., Baratov R. D. Assessment of economic damage caused by intestinal helminthiasis in the Uzbek SSR. *Med. parazitologiya i parazitarnye bolezni = Medical Parasitology and parasitic diseases*. 1990; (2):20–23 (In Russ.).
2. Astaf'ev B. A., Mironova I. V. On the question about the hatching of oncospheres from eggs of Hymenolepis nana (Siebold, 1852). Materialy nauch. konf. Vsesoyuz. obshchestva gel'mintologov AN SSSR [*Proc. of sci. conf. of All-Union. Society of Helminthologists of the USSR*]. M., 1965, vol. 3., 14 p. (In Russ.).
3. Astaf'ev B. A. Experimental study of some aspects of biology of the dwarf tapeworm and pathogenesis of hymenolepiasis. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni = Medical Parasitology and parasitic diseases*. 1966; 35(1):93–97 (In Russ.).
4. Astaf'ev B. A. On the budding of larval tissue of the dwarf tapeworm. *Med. Parazitol. = Medical parasitology*. 1970; (3):299–302 (In Russ.).
5. Badalyan A. L. Age-related immunity of white mice to the dwarf tapeworm. *Trudy instituta malyarii Armyskoy SSR = Proc. of Inst. of Malaria of the Armenian SSR*. 1955; (2):16–122 (In Russ.).
6. Vasil'kova Z. G. Osnovnye gel'mintozy cheloveka i bor'ba s nimi [Main helminthiasis in human and their control], M., Medgiz., 1953, 206 p. (In Russ.).
7. Garkavi B. L., Glebova I. Ya. Development of cestodes in the body of white mice. *Zoologicheskii zhurnal = Zoological journal*. 1957; 36(7):986–991 (In Russ.).
8. Gushchina A. I. Some structural features of eggs of Hymenolepis nana and their resistance to the influence of external factors. *Sb. trudov Arkhangel'skogo med. in-ta [Proc. of Arkhangel'sk Med. Inst.]*, 1956, i. 14, pp. 160–168 (In Russ.).
9. Dansker V. N., Pik-Levontin E. M. Comparative data on the invasion and course of the infestation by Hymenolepis nana and Hymenolepis fraternal in white rats. *Trudy Leningradskogo in-ta epidemiologii i bakteriologii im. Pastera [Proc. of the Leningrad Inst. of Epidemiology and Bacteriology named after Pasteur]*, 1937, no. 3, pp. 50–65 (In Russ.).
10. Ivanov V. I. The development cycle of the dwarf tapeworm *Trudy Dnepropetrovskogo in-ta epidemiologii i gigieny im N.F. Gamaleya [Proc. of the Dnepropetrovsk Inst. of Epidemiology, Microbiology and Hygiene named after N. F. Gamaleya]*, 1957, no. 3, pp. 269–275 (In Russ.).
11. Ionina N. S. A case of anomaly of dwarf tapeworm oncospheres. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni = Medical Parasitology and Parasitic diseases*, 1947, vol. 26 (4), pp. 87–88. (In Russ.).
12. Ionina N. S. The structure of the eggs of the dwarf tapeworm and the structure of its membranes. *Trudy in-ta malyarii i med. Parazitologii Minzdrava Tadzhik. SSR [Proc. of the Inst. of Malaria and Medical Parasitology of the Tajik SSR Ministry of Health]*, 1954, no. 2, pp. 67–80 (In Russ.).
13. Kevorkov N. P., Vavilova M. P. On the internal intestinal autoinvasion in hymenolepidosis. *Meditinskaya parazitologiya = Medical Parasitology*. 1956; (1):31–34 (In Russ.).
14. Kil'kinov G. I. Patologoanatomicheskie izmeneniya tonkogo kishechnika pri eksperimental'nom gimenolepidoze. Avtoref. dis... kand. biol. nauk. [Pathological changes of the small intestine in experimental hymenolepidosis. Abst. PhD diss. biol. sci.], Dnepropetrovsk, 1964. 22 p. (In Russ.).
15. Kotova Z. N. On the internal intestinal autoinvasion in hymenolepasis of white mice. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni = Medical Parasitology and parasitic diseases*. 1953; (2):168–171 (In Russ.).
16. Lerner P. M., Lemelev V. R. On the duration of dispensary observation of patients with hymenolepiasis after dehelminthization. *Med. Parazitologiya = Medical parasitology*. 1973; (6): 713–716 (In Russ.).
17. Miretskii O. Ya. Adaptatsiya yaits gel'mintov k usloviyam vneshnei sredy i ikh znachenie v razrabotke i provedenii protivogel'mintoznykh meropriyatii. avtoref. dis... d-ra med. nauk.

- [Adaptation of helminth eggs to environmental conditions and their role in the design and implementation of anthelmintic measures. Abst. doc. diss. med. sci.], Simferopol, 1954. 24 p. (In Russ.).
18. Mukhin V. N. Antigenic characteristics of dwarf and rat tapeworms. Tr. Vsesoyuzn. inst. gel'mintol. im. K. I. Skryabina [Proc. All-Union. Inst. of Helminthol. named after K. I. Skryabin], 1971, no. 17, pp. 289–290 (In Russ.).
 19. Namitkov A. A. Voprosy biologii karlikovogo tsepnaya i epidemiologii gimenolepidoza v g. Alma-Ata. Avtoref. dis... kand. biol. nauk [Issues of biology of the dwarf tapeworm and epidemiology of hymenolepidosis in Almaty. Abst. PhD diss. biol. sci.], Alma-Ata, 1963. 20 p. (In Russ.).
 20. Pavlovskii E. N. Conditions and factors of becoming of the organism a parasite host in the process of evolution *Zool. zh. = Zoological journal*. 1946; 25(4):284–304 (In Russ.).
 21. Pod'yapol'skaya V. P. Metodicheskie materialy po ozdorovleniyu ot gel'mintozov [Methodological materials for recovery from helminth infections]. M., Medizina, 1964. 151 p. (In Russ.).
 22. Pod'yapol'skaya V. P., Kapustin V. F. Glistnye zabolevaniya cheloveka [Parasitic diseases in human]. M., Biomedgiz, 1950. 608 p. (In Russ.).
 23. Pod'yapol'skaya V. P., Kapustin V. F. Glistnye zabolevaniya cheloveka [Parasitic diseases of man]. M., Biomedgiz, 1958. 663 p. (In Russ.).
 24. Skryabin K. I., Shul'ts R. S., Pod'yapol'skaya V. P. Rabota 35-i soyuznoi gel'mintol. eksped. v Sr. Azii. Dorzdravotdel Sr. Aziat. zh.d. [The results of 35th Union helminthology expedition in Middle Asia. Health Department of Middle Asia railway], M., 1928, pp. 11–46 (In Russ.).
 25. Skryabin K. I., Matevosyan E. M. Hymenolepis in mammals. Tr. GELAN SSSR. [Proc. of Helminthological Laboratory of the USSR Academy of Sciences]. M., 1948, vol. 1, pp. 15–92. (In Russ.).
 26. Chausov V. I. On the question about the structure of eggs of the dwarf tapeworm. *Med. Parazitologiya i parazitarnye bolezni = Med. Parasitology and parasitic diseases*. 1964; 33(6): 745–746 (In Russ.).
 27. Bacigalupo J. El Dermestes peruvianus Castelnau en la transmission de la Hymenolepis diminuta (Rudolphi). *Semana Med.* 1929; (24).
 28. Chandler A. C. Species of Hymenolepis as human parasites. *J. Am. Vet. Ass.* 1922; (78):636–639.
 29. Chandler A. C. The distribution of Hymenolepis infections in India with a discussion of its epidemiological significance. *Indian J. Med. Res.* 1927; (14):973–994.
 30. Chandler A. C. Introduction to Human Parasitology. 4th ed. J. Wiley & Sons, Inc., 1929, 655 p.
 31. Chandler A. C. The effects of number and age of worms on development of primary and secondary infections with Hymenolepis diminuta in rats, and an investigation into the true nature of "premunity" in tapeworm infections. *Amer. J. Hyg.* 1939; 20(D):105–114.
 32. Grassi B. Entwicklungscyclus der Taenia nana. *Central bl. f. Bakteriolog. Orig.* 1887; (2):305.
 33. Joyeux Ch., Kobozeff N. I. Recherches sur l'Hymenolepis microstoma (Dujardin, 1845). *Comp. Rend. Soc. Biol.* 1927; (97):12–13.
 34. Hunninen A. V. Studies on the life history and host-parasite relations of Hymenolepis fraterna (H. nana, varr fraterna Stiles) in white mice. *Amer. J. Hyg.* 1935; (22):414–443.
 35. Hopkins C. A., Allen L. M. Hymenolepis diminuta: the role of the tail in determining the position of the worm in the intestine of the rat. *Parasitology*. 1979; (79):401–409.
 36. Lang B. Z. Fasciola hepatica and Hymenolepis microstoma in the laboratory mouse. *J. Parasitol.* 1967; (53):213–214.
 37. Schiller E. L. A simplified method for the in vitro cultivation of the rat tapeworm Hymenolepis diminuta. *J. Parasitol.* 1965; (51):516–518.
 38. Ubelaker J. E., Allison V. F., Specian R. D. Surface topography of Hymenolepis diminuta by scanning electron microscopy. *J. Parasitol.* 1973; (59):667–671.

УДК 591.69-811.2-542

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-27-34

**ПАЗАЗТО-ХОЗЯИННЫЕ ОТНОШЕНИЯ
ИКСОДОВОГО КЛЕЩА *Ixodes ricinus*
(LINNAEUS, 1758) И ГИРКАНСКОЙ ЛУГОВОЙ
ЯЩЕРИЦЫ *Darevskia praticola hyrcanica*
(TUNIYEV, DORONIN, KIDOV ET TUNIYEV, 2011)
В ТАЛЫШСКИХ ГОРАХ (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ
АЗЕРБАЙДЖАН)**

АРТЕМ АЛЕКСАНДРОВИЧ КИДОВ

Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева,
Москва, 127550, Тимирязевская ул., 49, e-mail: kidov_a@mail.ru

Поступила в редакцию: 13.08.2017; принята в печать 05.02.2018

Аннотация

Цель исследований: выявление особенностей паразито-хозяйственных отношений европейского лесного клеща *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и гирканской луговой ящерицы *Darevskia praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011).

Материалы и методы. Исследования проводили в мае 2016 г. в урочище Гадазыгахи в Астари́нском районе Азербайджана. Животных отлавливали на маршрутах, измеряли длину тела по стандартным методикам, подразделяли на три половозрастные группы (взрослые самки, взрослые самцы и годовики), обследовали на наличие клещей, определяли встречаемость, обилие и локализацию паразитов по общепринятым методикам. Локализацию паразитов на теле ящериц определяли по стандартной схеме.

Результаты и обсуждение. На ящерицах были обнаружены лишь клещи преимагинальных стадий – личинки и нимфы *I. ricinus*. Всего клещи были отмечены на 32 ящерицах из 123 исследованных. Встречаемость клещей у годовиков гирканской луговой ящерицы составила 10,8%; у взрослых самок – 28,6; у взрослых самцов – 35,3%. Распределение питающихся иксодовых клещей в выборке вида хозяина носило агрегированный характер: 26% изученных ящериц являлись прокормителями 100% изученных клещей. Более высоким обилием паразитов на одном животном характеризовались самцы (в среднем, $3,1 \pm 0,78$ клещей на одной пораженной ящерице) у самцов против $1,6 \pm 0,36$ у самок). Годовики имели наименьшие значения обилия паразита (не более одного клеща на одну ящерицу). На ящерицах клещи прикреплялись на пояс передних конечностей, шее и боках. Наиболее предпочитаемое место прикрепления паразитов – область под передними конечностями, на которую приходилось 89% всех отмеченных клещей. Домашние животные являются основными прокормителями имаго *I. ricinus*, а ящерицы обеспечивают прокормление личинок и нимф.

Ключевые слова: европейский лесной клещ, *Ixodes ricinus*, гирканская луговая ящерица, *Darevskia praticola hyrcanica*, зараженность, паразито-хозяйственные отношения, Талышские горы, юго-восточный Азербайджан.

Для цитирования: Кидов А. А. Паразито-хозяйственные отношения иксодового клеща *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и гирканской луговой ящерицы *Darevskia praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011) в Талышских горах (юго-восточный Азербайджан). Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 27–34. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-27-34

© Кидов А. А.

PARASITE-HOST RELATIONSHIPS OF THE IXODID TICK *Ixodes ricinus* (LINNAEUS, 1758) AND HYRCANIAN MEADOW LIZARD, *Darevskia praticola hyrcanica* (TUNIYEV, DORONIN, KIDOV ET TUNIYEV, 2011) IN TALYSH MOUNTAINS (SOUTHEASTERN AZERBAIJAN)

ARTEM A. KIDOV

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow, 127550, 49 Timiryazevskaya str.,
e-mail: kidov_a@mail.ru

Submitted 13.08.2017; accepted for printing 05.02.2018

Abstract

The purpose of the research: to identify features of the parasite-host relations of the European common tick, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) and Hyrcanian meadow lizard, *Darevskia praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov, et Tuniyev), 2011 in spring period.

Materials and methods. The study was carried out in May 2016 in the Gadazyghahi natural boundaries in Astara region of Azerbaijan. The animals were caught on the routes, divided into three mature groups (adult females, males and juvenile lizards) and examined for the presence of ticks. Frequency of occurrence, abundance and location of parasites were determined according to standard methods. Localization of parasites on lizards' body was defined by the standard scheme.

Results and discussion. Only larvae and nymphs of the *I. ricinus* were found on the lizards. Ticks were found only on 32 lizards of 123 examined. The distribution of ticks in year-old lizards was 10,8%, adult females 28,6%, and adult males 35,3%. The distribution of feeding ticks is aggregated: 26 % of examined lizards were feeders for 100% of ticks. Higher abundance of parasites per one animal was observed in males (on average $3,1 \pm 0,78$ ticks on one male and $1,6 \pm 0,36$ on one female). The lowest value of parasite abundance was defined on one-year-old animals (no more than one tick per lizard). The ticks were attached on the forelegs, neck and sides of lizards. 89% of ticks were located under the forelegs. Domestic animals are the main feeders of imago *I. ricinus*, and the lizards provide feeding for larvae and nymphs.

Keywords: European common tick, *Ixodes ricinus*, Hyrcanian meadow lizard, *Darevskia praticola hyrcanica*, parasite-host relationships, Talysh Mountains, Southeastern Azerbaijan.

For citation: Kidov A. A. Parasite-host relationships of the ixodid tick *Ixodes Ricinus* (Linnaeus, 1758) and Hyrcanian meadow lizard *Darevskia praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011) in Talysh Mountains (Southeastern Azerbaijan). Russian Journal of Parasitology. 2018; 12(1):27–34. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-27-34

Введение

Настоящие ящерицы семейства *Lacertidae* Oppel, 1811 вследствие широкого распространения в Евразии и высокой численности ряда видов традиционно являются модельными объектами в разнообразных экологических исследованиях [8, 11, 12]. Известно, что лацертиды играют существенную роль в прокормлении иксодовых клещей и поддержании природных очагов трансмиссивных болезней – боррелиозов, бабезиоза крупного рогатого скота, лихорадки Западного Нила, вирусного клещевого энцефалита [1, 13, 16–21, 23–28, 30, 31].

Факты паразитирования клещей рода *Ixodes* Latreille, 1795 отмечены для многих палеаркти-

ческих лацертид. Большинство работ, затрагивающих особенности паразито-хозяйинных отношений иксодовых клещей и настоящих ящериц, а также роль последних в очагах трансмиссивных болезней, публикуется в Европе.

Отдельные исследования проводились и в нашей стране [14]. На Кавказе случаи питания *I. ricinus* (Linnaeus, 1758) отмечены на следующих видах лацертидных ящериц: Браунера *Darevskia brauneri* (Mehely, 1909), зеленобрюхой *D. chlorogaster* (Boulenger, 1908), артинской *D. derjugini* (Nikolsky, 1898), понтийской *D. pontica* (Lantz et Cyren, 1918), скальной *D. saxicola* (Eversmann, 1834), прыткой *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758), терской *L. boemica*

(Suchow, 1929), полосатой *L. strigata* (Eichwald, 1831) [3–7, 10, 15].

В настоящей работе приведены данные о паразитировании *I. ricinus* на луговых ящерицах *D. praticola* (Eversmann, 1834) недавно описанного подвида – гирканской луговой ящерицы *D. praticola hyrcanica* (Tuniyev, Doronin, Kidov et Tuniyev, 2011), эндемичной для горно-лесного пояса Талышских гор на юго-востоке Азербайджана и северо-западе Ирана [29].

Целью исследования было выявление особенностей паразито-хозяйственных отношений этих видов в весенний период. В задачи исследования входило: определение встречаемости паразита на ящерицах разных половозрастных групп, выявление обилия питающихся клещей на теле хозяина, характеристика локализации паразитов при питании.

Материалы и методы

Исследования проводили в первой декаде мая 2016 г. на типовой территории гирканской луговой ящерицы – в урочище Гадазыгахи (Астаринский район Азербайджана, 38°28' с. ш., 48°35' в. д., 1510 м). Этот период у луговых ящериц *Darevskia (praticola) complex* является началом репродуктивного сезона и ящерицы (особенно взрослые самцы) характеризуются высокой наземной активностью [7, 9].

Животных отлавливали на маршрутах, измеряли длину тела (L) по стандартным методикам [2] штангенциркулем с погрешностью 0,1 мм и взвешивали на электронных весах с погрешностью 0,1 г. Животных подразделяли на три половозрастные группы (взрослые самки, взрослые самцы и годовики) (табл. 1), обследовали на наличие клещей, определяли встречаемость, обилие и локализацию паразитов по общепринятым методикам [1].

Локализацию паразитов на теле ящериц определяли по стандартной схеме [21].

После проведения всех процедур ящериц выпускали в местах поимки. Преимагинальные стадии клещей (личинки и нимфы) в анализе не разделяли.

Результаты и обсуждение

На ящерицах были обнаружены лишь клещи преимагинальных стадий – личинки и нимфы, что характерно в целом для паразито-хозяйственных отношений иксодид и рептилий [22].

Всего клещи были отмечены на 32 ящерицах из 123 исследованных. Молодые ящерицы практически не участвовали в прокормлении клещей, что отмечали и для лацертид Северного Кавказа [5, 15]. Встречаемость клещей у годовиков гирканской луговой ящерицы составила 10,8%. По-видимому, в данном случае также подтверждается мнение о размерах хозяина, как важнейшего лимитирующего фактора для успешного прикрепления иксодовых клещей [22]. Взрослые самцы гирканской луговой ящерицы имели более высокую наземную активность (в изученной выборке их число в 1,5 раз превышало число самок), обусловленную поиском самок в охваченный исследованиями период [7, 9]. Этим можно объяснить большую их пораженность клещами (35,3% у самцов против 28,6% у самок).

Как было отмечено для других видов [5–7, 9, 15], распределение питающихся иксодовых клещей в выборке вида хозяина носило агрегированный характер: 26% изученных ящериц были прокормителями 100% изученных клещей.

Обилие клещей на ящерицах имело свои особенности у разных половозрастных групп (табл. 2).

Наиболее высоким обилием паразитов на одном животном характеризовались самцы. Годовики, как наиболее мелкие животные, имели и наименьшие значения обилия паразита.

Внутри каждой группы нападению клещей подвергались преимущественно крупные ящерицы (табл. 3)

На теле ящериц клещи локализовались на поясе передних конечностей, шее, боках (табл. 4). Наиболее предпочитаемое место прикрепления паразитов – область под передними конечностями, на которую приходилось 89 % всех отмеченных клещей.

Таблица 1

Размерно-весовые показатели обследованных гирканских луговых ящериц

Группа	n	$\frac{M \pm m (\sigma)}{\text{min} - \text{max}}$	
		длина тела, мм	масса, г
Взрослые самки	35	$53,6 \pm 0,67 (3,87)$ 46,2 – 62,7	$2,9 \pm 0,12 (0,69)$ 2,0 – 4,6
Взрослые самцы	51	$48,8 \pm 0,38 (2,66)$ 41,1 – 62,7	$2,5 \pm 0,05 (0,38)$ 1,8 – 3,4
Годовики	37	$29,9 \pm 0,34 (2,02)$ 27,1 – 34,8	$0,6 \pm 0,02 (0,13)$ 0,3 – 0,8

Таблица 2

Обилие клещей (экз. на 1 особь)
на обследованных ящерицах

Группа	$\frac{M \pm m (\sigma)}{\min - \max}$	
	на пораженных ящерицах	в целом для группы
Взрослые самки	$1,6 \pm 0,36 (1,07)$ 1 – 4	$0,6 \pm 0,21 (1,04)$ 0 – 4
Взрослые самцы	$3,1 \pm 0,78 (3,23)$ 1 – 12	$1,1 \pm 0,35 (2,43)$ 0 – 12
Годовики	$1,0 \pm 0,00 (0,00)$ 1 – 1	$0,1 \pm 0,05 (0,31)$ 0 – 1

труднодоступности для самоочищения (стряхивания, выкусывания) со стороны хозяина.

По итогам проведенных исследований можно заключить, что гирканская луговая ящерица играет важную роль в прокормлении *I. ricinus* на преимагинальных стадиях.

Типовая территория *D. praticola hyrcanica*, урочище Гадазыгахи, а также прилегающие урочища Йолазыгахи, Веляджахи, Бырын и Ягубикюмаджо, являются родовыми летними кочевьями жителей селения Сым Астаринского района. В теплый период года на

летовые отгоняют крупный и мелкий рогатый скот из этого населенного пункта. По-видимому, домашние животные являются основными прокормителями имаго *I. ricinus*, а ящерицы обеспечивают прокормление личинок и нимф.

Благодарность. Автор глубоко признателен Фатуллаеву И.И. (Астаринский район, Азербайджан) за содействие в сборе материала в природе.

Литература

1. Балашов Ю. С. Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. СПб: Наука, 2009. 357 с.
2. Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение, 1977. 415 с.
3. Дроздов Н. Н. Материалы по биологии зеленобрюхой ящерицы // «Вопросы герпетологии»: Матер. герпет. конф. (г. Ленинград, 12–14 окт. 1964 г.). Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1964. С. 21–22.
4. Кидов А. А., Коврина Е. Г., Матушкина К. А., Тимошина А. Л., Бакшеева А. А., Африн К. А., Блинова С. А. Роль настоящих ящериц (Reptilia: Lacertilia: Lacertidae) в прокормлении иксодовых клещей (Acari: Parasitiformes: Ixodidae)

Сравнительная характеристика размерно-весовых показателей пораженных и непораженных гирканских луговых ящериц разных половозрастных групп

Группа		n	$\frac{M \pm m (\sigma)}{\min - \max}$	
			длина тела, мм	масса, мм
Взрослые самки	пораженные	10	$55,4 \pm 1,35 (4,06)$ 48,5 – 62,7	$3,2 \pm 0,24 (0,73)$ 2,3 – 4,3
	непораженные	25	$52,7 \pm 0,72 (3,53)$ 46,2 – 58,8	$2,9 \pm 0,14 (0,67)$ 2,0 – 4,6
Взрослые самцы	пораженные	18	$50,3 \pm 0,55 (2,29)$ 47,0 – 54,1	$2,6 \pm 0,09 (0,36)$ 2,1 – 3,4
	непораженные	32	$47,9 \pm 0,47 (2,62)$ 41,1 – 52,6	$2,4 \pm 0,07 (0,37)$ 1,8 – 3,2
Годовики	пораженные	4	$31,3 \pm 1,73 (2,99)$ 28,4 – 34,8	$0,6 \pm 0,07 (0,13)$ 0,5 – 0,8
	непораженные	33	$29,8 \pm 0,33 (1,86)$ 27,1 – 34,8	$0,6 \pm 0,02 (0,13)$ 0,3 – 0,8

Таблица 4

Локализация клещей на теле обследованных ящериц

Группа	Место прикрепления клещей									
	шея		под передней правой лапой		под передней левой лапой		левый бок		правый бок	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
Взрослые самки	4	18,2	8	36,4	10	45,5	0	0	0	0
Взрослые самцы	0	0	34	60,7	19	33,9	2	3,6	1	1,8
Годовики	1	25,0	0	0	2	50,0	1	25,0	0	0
В целом для выборки	5	6,1	42	51,2	31	37,8	3	3,7	1	1,2

Учитывая полученные по другим лацертидным ящерицам данные [5–7, 9, 15, 19, 21], можно утверждать, что область вокруг передних конечностей является наиболее благоприятной для прикрепления клещей из-за

- на Северном Кавказе // Докл. ТСХА. 2015. Вып. 286, Ч. I. С. 260–262.
5. Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Бакшеева А. А., Матушкина К. А., Африн К. А., Блинова С. А. Паразитизм собачьего клеща, *Ixodes ricinus* на синтопических ящерицах азалиевых дубрав Северо-Западного Кавказа // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 4–2. С. 44–48.
 6. Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Матушкина К. А. Паразито-хозяйинные отношения иксодового клеща (*Ixodes ricinus* L.) и терской ящерицы (*Lacerta boemica* S.) в Северной Осетии // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2016. № 5. С. 81–90.
 7. Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Матушкина К. А., Блинова С. А., Африн К. А. Репродуктивная стратегия понтийской ящерицы (*Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919)) на Северо-Западном Кавказе // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2015. № 6. С. 47–57.
 8. Кидов А. А., Коврина Е. Г., Тимошина А. Л., Хайрутдинов И. З., Матушкина К. А., Пыхов С. Г. Возраст размножающихся самок и изменчивость репродуктивных характеристик прыткой ящерицы, *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 в Кумо-Манычской впадине: опыт применения скелетохронологического анализа // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 81–89.
 9. Кидов А. А., Тимошина А. Л. Размножение понтийской ящерицы, *Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919) на северо-востоке ареала // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 1. С. 12–20. DOI: 10.18384/2310-7189-2017-1-12-20.
 10. Кидов А. А., Тимошина А. Л., Матушкина К. А., Коврина Е. Г. Паразитизм европейского лесного клеща, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (Acari, Parasitiformes: Ixodidae) на ящерице Браунера, *Darevskia braueri* (Mehely, 1909) (Reptilia, Sauria: Lacertidae) // Вестник Бурятского государственного университета. 2013. № 4. С. 165–166.
 11. Кидов А. А., Тимошина А. Л., Хайрутдинов И. З., Матушкина К. А. Возраст, рост и размножение артинской ящерицы, *Darevskia derjugini* (Nikolsky, 1898) на северо-восточной периферии ареала // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. 2017. № 1 (93). С. 18–24.
 12. Кидов А. А., Тимошина А. Л., Хайрутдинов И. З., Коврина Е. Г., Матушкина К. А. Возраст, рост и размножение ящерицы Бёме, *Lacerta agilis boemica* Suchow, 1929 (Reptilia: Lacertilia: Lacertidae) в предгорьях Северной Осетии // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 4–2. С. 49–52.
 13. Колонин Г. В. Мировое распространение иксодовых клещей (Род *Ixodes*). М.: Наука, 1981. 114 с.
 14. Куранова В. Н., Ярцев В. В., Кононова Ю. В., Протопопова Е. В., Коновалова С. Н., Терновой В. А., Тавкина И. С., Романенко В. Н., Локтев В. Б., Москвитина Н. С. Роль ящериц (Sauria, Lacertidae) в очагах природных инфекций антропогенно трансформированных систем юго-востока Западной Сибири // «Вопросы герпетологии»: Матер. Четвертого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. СПб: Русская коллекция, 2011. С. 129–135.
 15. Тимошина А. Л., Матушкина К. А., Кидов А. А., Ковалев А. В., Коврина Е. Г. Настоящие ящерицы (Reptilia: Sauria: Lacertidae) – хозяева европейского лесного клеща, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (Acari: Parasitiformes: Ixodidae) на Северо-Западном Кавказе // Вестник Тамбовского университета. Серия естественные и технические науки. 2013. Т. 18, № 6–1. С. 3082–3084.
 16. Bauwens D., Strijbosch H., Stumpel A. H. The lizards *Lacerta agilis* and *L. vivipara* as hosts to larvae and nymphs of the tick *Ixodes ricinus*. *Ecography*, 1983, vol. 6 (1), pp. 32–40.
 17. De Sousa R., Lopes de Carvalho I., Santos A. S., Bernardes C., Milhano N., Jesus J., Menezes D., Nuncio M. S. Role of the lizard *Teira dugesii* as a potential host for *Ixodes ricinus* tick-borne pathogens. *Appl. Environ. Microbiol.*, 2012, vol. 78 (10), pp. 3767–3769.
 18. Ekner A., Dudek A., Sajkowska Z., Majlathova V., Majlath I., Tryjanowski P. Anaplasmatidae and *Borrelia burgdorferi* sensu lato in the sand lizard *Lacerta agilis* and co-infection of these bacteria in hosted *Ixodes ricinus* ticks. *Parasites & Vectors*, 2011, vol. 4 (1), p. 182.
 19. Gomes V., Tagar A., Carretero M. A. A case of massive infestation of a male green lizard *Lacerta viridis/bilineata* by castor bean tick *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758). *Natura Sloveniae*, 2013, vol. 15 (2), pp. 57–61.
 20. Gryczynska-Siemiatkowska A., Siedlecka A., Stanczak J., Barkowska M. Infestation of sand liz-

- ards (*Lacerta agilis*) resident in the Northeastern Poland by *Ixodes ricinus* (L.) ticks and their infection with *Borrelia burgdorferi sensu lato*. *Acta Parasitol.*, 2007, vol. 52, pp. 165–170.
21. Jansen M. Zeckenbefall bei *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 und *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787) im Spessart. *Salamandra*, 2002, vol. 38 (2), pp. 85–94.
 22. Kolonin G. V. Reptiles as hosts of ticks. *Russian Journal of Herpetology*, 2004, vol. 11 (3), pp. 177–180.
 23. Kubelová M., Papousek I., Belohlávek T., de Bellocq J. G., Baird S. J. E., Siroky P. Spotted fever group rickettsiae detected in immature stages of ticks parasitizing on Iberian endemic lizard *Lacerta schreiberi* Bedriaga, 1878. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 2015, vol. 6, pp. 711–714.
 24. Majlathova V., Majlath I., Hromada M., Tryjanowski P., Bona M., Antczak M., Vichova B., Dzimko S., Mihalca A., Pet'ko B. The role of the sand lizard (*Lacerta agilis*) in the transmission cycle of *Borrelia burgdorferi sensu lato*. *Int. J. Med. Microbiol.*, 2008, vol. 298 (1), pp. 161–167.
 25. Meister S., Micheel Y., Hachtel M., Böhme W. Der gemeine Holzbock (*Ixodes ricinus*) als Parasit der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) im Stadtgebiet von Bonn. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 2009, vol. 16, pp. 127–134.
 26. Ragagli C., Bertolotti L., Giacobini M., Mannelli A., Bisanzio D., Amore G., Tomassone L. Transmission dynamics of *Borrelia lusitaniae* and *Borrelia afzelii* among *Ixodes ricinus*, lizards, and mice in Tuscany, central Italy. *Vector Borne Zoonotic Dis.*, 2011, vol. 11 (1), pp. 21–28.
 27. Scali S., Manfredi M. T., Guidali F. *Lacerta bilineata* (Reptilia, Lacertidae) as a host of *Ixodes ricinus* (Acari, Ixodidae) in a protected area of northern Italy. *Parassitologia*, 2001, vol. 43 (4), pp. 165–168.
 28. Tjisse-Klasen E., Fonville M., Reimerink J. H. J., Spitzen A., Sprong H. Role of sand lizards in the ecology of Lyme and other tick-borne diseases in the Netherlands. *Parasite Vectors*, 2010, vol. 3, p. 42.
 29. Tuniyev S. B., Doronin I. V., Kidov A. A., Tuniyev B. S. Systematic and geographical variability of meadow lizard, *Darevskia praticola* (Reptilia: Sauria) in the Caucasus. *Russian Journal of Herpetology*, 2011, vol. 18 (4), pp. 295–316.
 30. Vaclav R., Procop P., Fekiac V. Expression of breeding coloration in European green lizards (*Lacerta viridis*): variation with morphology and tick infestation. *Can. J. Zool.*, 2007, vol. 85, pp. 1199–1206.
 31. Wodecka B., Skotarczak B. Identification of host blood-meal sources and *Borrelia* in field-collected *Ixodes ricinus* ticks in north-western Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 2016, vol. 23 (1), pp. 59–63.

References

1. Balashov Yu. S. Parazitizm kleshhej i nasekomyh na nazemnyh pozvonochnyh [Parasitism of ticks and insects on terrestrial vertebrates]. St. Petersburg, Nauka, 2009. 357 p. (In Russ.).
2. Bannikov A. G., Darevsky I. S., Ischenko V. G., Rustamov A. K., Scherbak N. N. *Opredelitel' zemnovodnyh i presmykayushhihsya fauny SSSR*. [Field guide to amphibians and reptiles of the USSR]. M., Prosveshchenie, 1977. 369 p. (In Russ.).
3. Drozdov N. N. Materials on biology of the green belly lizards. «Voprosy gerpetologii»: Mater. gerpet. konf. (Leningrad, 12–14 Oct. 1964.) [*Proc. Herp. conf., «Issues of Herpetology», Oct. 12–14, 1964*]. L., Publ. House of Leningrad University, 1964, pp. 21–22 (In Russ.).
4. Kidov A. A., Kovrina E. G., Matushkina K. A., Timoshina A. L., Baksheyeva A. A., Afrin K. A., Blinova S. A. The role of lacertid lizards (Reptilia: Lacertilia: Lacertidae) in feeding of the ticks (Acari: Parasitiformes: Ixodidae) in the North Caucasus. *Doklady TSHA [Proc. of Moscow Timiryazev Agricultural Academy]*, 2015, i. 286, P.1, pp. 260–262 (In Russ.).
5. Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Baksheyeva A. A., Matushkina K. A., Afrin K. A., Blinova S. A. Parasitism of the common tick, *Ixodes ricinus* on syntopic lizards of azalea oak-woods of Northwestern Caucasus. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Buryat State University*. 2014; (4)–(2):44–48 (In Russ.).
6. Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Matushkina K. A. Parasite-host relationship of the common ixodid tick (*Ixodes ricinus* L.) and the Terek lizard, *Lacerta boemica* (S.) in North Ossetia. *Izvestiya TSHA = Bulletin of Moscow Timiryazev Agricultural Academy*. 2016; (5):81–90 (In Russ.).
7. Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Matushkina K. A., Blinova S. A., Afrin K. A. Reproductive strategy of the Black Sea lizard (*Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919)) on Northwestern Caucasus. *Izvestiya TSHA = Bulletin of Moscow Timiryazev Agricultural Academy*. 2015; (6):47–57 (In Russ.).
8. Kidov A. A., Kovrina E. G., Timoshina A. L., Hairutdinov I. Z., Matushkina K. A., Pykhov S. G. Age of breeding females and variability of reproductive characteristics of the sand lizard, *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 in the Kuma-Manych Depression; ex-

- perience of application of skeletal and chronological analysis. *Izvestiya TSHA = Bulletin of Moscow Timiryazev Agricultural Academy*. 2014; (6):81–89 (In Russ.).
9. Kidov A. A., Timoshina A. L. Reproduction of the Black Sea lizard, *Darevskia pontica* (Lantz et Cyren, 1919) in the North-East of the area. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki. = Bulletin of Moscow Region State University. Series: Natural sciences*. 2017; (1):12–20 (In Russ.).
 10. Kidov A. A., Timoshina A. L., Matushkina K. A., Kovrina E. G. Parasitism of European forest tick, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (Acari, Parasitiformes: Ixodidae) on Brauner's rock lizard, *Darevskia brauneri* (Mehely, 1909) (Reptilia, Sauria: Lacertidae). *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Buryat State University*. 2013; (4):165–166 (In Russ.).
 11. Kidov A. A., Timoshina A. L., Hairutdinov I. Z., Matushkina K. A. Age, growth and reproduction of the Derjugin's lizards, *Darevskia derjugini* (Nikolsky, 1898) in the northeast periphery of the areal. *Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I. Ya. Yakovleva = Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovlev*. 2017; (1):18–24 (In Russ.).
 12. Kidov A. A., Timoshina A. L., Hairutdinov I. Z., Kovrina E. G., Matushkina K. A. Age, growth and breeding of the Bohme's lizard, *Lacerta agilis boemica* Suchow, 1929 (Reptilia: Lacertilia: Lacertidae) in the foothills of North Ossetia. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Buryat State University*. 2014; (4)–(2): 49–52 (In Russ.).
 13. Kolonin G. V. Mirovye rasprostraneniye iksodovykh kleshhej (Rod *Ixodes*) [World distribution of ixodid ticks (Genus *Ixodes*)]. M., Nauka, 1981. 114 p. (In Russ.).
 14. Kuranova V. N., Yartsev V. V., Kononova Yu. V., Protopopova E. V., Konovalova S. N., Ternovoy V. A., Tavkina I. S., Romanenko V. N., Loktev V. B., Moskvitina N. S. The role of lizards (Sauria, Lacertidae) in the natural foci of infections in anthropogenically transformed systems of the South-East of Western Siberia. *Voprosy gerpetologii»: Mater. Chetvertogo s'ezda Gerpetologicheskogo obshchestva im. A. M. Nikol'skogo [Proc. of the 4th Meeting of A. M. Nikolsky Herpetological Society «Problems of Herpetology»]*, SPb, Russian Collection, 2011, pp. 129–135 (In Russ.).
 15. Timoshina A. L., Matushkina K. A., Kidov A. A., Kovalev A. V., Kovrina E. G. Lacertid lizards (Reptilia: Sauria: Lacertidae) as hosts of common tick, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (Acari: Parasitiformes: Ixodidae) in Northwestern Caucasus. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya estestvennye i tekhnicheskie nauki. = Bulletin of Tambov University. A series of natural and technical Sciences*. 2013; 18 (6–1):3082–3084 (In Russ.).
 16. Bauwens D., Strijbosch H., Stumpel A. H. The lizards *Lacerta agilis* and *L. vivipara* as hosts to larvae and nymphs of the tick *Ixodes ricinus*. *Ecography*. 1983; 6(1):32–40.
 17. De Sousa R., Lopes de Carvalho I., Santos A. S., Bernardes C., Milhano N., Jesus J., Menezes D., Nuncio M. S. Role of the lizard *Teira dugesii* as a potential host for *Ixodes ricinus* tick-borne pathogens. *Appl. Environ. Microbiol.* 2012; 78(10):3767–3769.
 18. Ekner A., Dudek A., Sajkowska Z., Majlathova V., Majlath I., Tryjanowski P. Anaplasmataceae and *Borrelia burgdorferi* sensu lato in the sand lizard *Lacerta agilis* and co-infection of these bacteria in hosted *Ixodes ricinus* ticks. *Parasites & Vectors*. 2011; 4(1):182.
 19. Gomes V., Ţagar A., Carretero M. A. A case of massive infestation of a male green lizard *Lacerta viridis/bilineata* by castor bean tick *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758). *Natura Sloveniae*. 2013; 15(2):57–61.
 20. Gryczynska-Siemiatkowska A., Siedlecka A., Stanczak J., Barkowska M. Infestation of sand lizards (*Lacerta agilis*) resident in the Northeastern Poland by *Ixodes ricinus* (L.) ticks and their infection with *Borrelia burgdorferi* sensu lato. *Acta Parasitol.* 2007; (52):165–170.
 21. Jansen M. Zeckenbefall bei *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 und *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787) im Spessart. *Salamandra*. 2002; 38(2):85–94.
 22. Kolonin G. V. Reptiles as hosts of ticks. *Russian Journal of Herpetology*. 2004; 11(3):177–180.
 23. Kubelová M., Papousek I., Belohlávek T., de Bellocq J. G., Baird S. J. E., Siroky P. Spotted fever group rickettsiae detected in immature stages of ticks parasitizing on Iberian endemic lizard *Lacerta schreiberi* Bedriaga, 1878. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 2015; (6):711–714.
 24. Majlathova V., Majlath I., Hromada M., Tryjanowski P., Bona M., Antczak M., Vichova B., Dzimko S., Mihalca A., Pet'ko B. The role of the sand lizard (*Lacerta agilis*) in the transmission cycle of *Borrelia burgdorferi* sensu lato. *Int. J. Med. Microbiol.* 2008; 298(1):161–167.
 25. Meister S., Micheel Y., Hachtel M., Böhme W. Der gemeine Holzbock (*Ixodes ricinus*) als Parasit der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) im Stadtgebiet

- von Bonn. *Zeitschrift für Feldherpetologie*. 2009; (16):127–134.
26. Ragagli C., Bertolotti L., Giacobini M., Mannelli A., Bisanzio D., Amore G., Tomassone L. Transmission dynamics of *Borrelia lusitaniae* and *Borrelia afzelii* among *Ixodes ricinus*, lizards, and mice in Tuscany, central Italy. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2011; 11(1):21–28.
27. Scali S., Manfredi M. T., Guidali F. *Lacerta bilineata* (Reptilia, Lacertidae) as a host of *Ixodes ricinus* (Acari, Ixodidae) in a protected area of northern Italy. *Parassitologia*. 2001; 43(4):165–168.
28. Tjisse-Klasen E., Fonville M., Reimerink J. H. J., Spitzen A., Sprong H. Role of sand lizards in the ecology of Lyme and other tick-borne diseases in the Netherlands. *Parasite Vectors*. 2010; (3):42.
29. Tuniyev S. B., Doronin I. V., Kidov A. A., Tuniyev B. S. Systematic and geographical variability of meadow lizard, *Darevskia praticola* (Reptilia: Sauria) in the Caucasus. *Russian Journal of Herpetology*. 2011; 18(4):295–316.
30. Vaclav R., Procop P., Fekiac V. Expression of breeding coloration in European green lizards (*Lacerta viridis*): variation with morphology and tick infestation. *Can. J. Zool.* 2007; 85:1199–1206.
31. Wodecka B., Skotarczak B. Identification of host blood-meal sources and *Borrelia* in field-collected *Ixodes ricinus* ticks in north-western Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2016; 23(1):59–63.

УДК 595.1:598.289.1

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-35-40

СТРУКТУРА И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ БОЛЬШОЙ СИНИЦЫ *Parus major* (PASSERIFORMES, PARIDAE) САМАРСКОЙ ЛУКИ

НАДЕЖДА ЮРЬЕВНА КИРИЛЛОВА, АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ КИРИЛЛОВ

Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук, Россия, 445003, г. Тольятти, ул. Комзина, д. 10;
e-mail: parasitolog@yandex.ru

Поступила в редакцию: 04.04.2017; принята в печать 17.01.2018

Аннотация

Цель исследований: изучение структуры и сезонной динамики видового состава гельминтов большой синицы Самарской Луки.

Материалы и методы. Методом полного гельминтологического вскрытия исследовано 60 особей большой синицы. Отлов птиц проводили с помощью ловчих сетей. Обработку паразитологического материала выполняли по стандартным методикам. Полученные результаты обрабатывали статистически с использованием индекса доминирования Ковнацкого, критериев Краскела–Уоллиса, Манна–Уитни.

Результаты и обсуждение. Впервые изучена гельминтофауна большой синицы Самарской Луки. Проведен анализ структуры и сезонной динамики видового состава паразитов птиц. Фауна гельминтов большой синицы включает в себя 11 видов паразитов. Основу гельминтофауны составляют цестоды и трематоды (по 5 видов). Из нематод у синиц встречается только один вид – *Physoscephalus sexalatus*, larvae. Впервые у птиц Волжского бассейна обнаружена цестода *Emberizotaenia reductorhyncha*. В качестве нового хозяина большая синица зарегистрирована для цестод *Wardium farciminosa* и *Passerilepis spasskii*. Сезонная динамика гельминтофауны большой синицы связана с появлением, либо выпадением редких паразитов. Во все сезоны года у птиц встречаются всего два вида паразитов. Наибольшее разнообразие паразитов отмечено у синиц летом (11 видов). Менее разнообразна фауна гельминтов осенью (7) и весной (2).

Ключевые слова: гельминты, большая синица, *Parus major*, сезонная динамика, гельминтофауна, Самарская Лука.

Для цитирования: Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А. Структура и сезонная динамика гельминтофауны большой синицы *Parus major* (Passeriformes, Paridae) Самарской луки // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 35–40.

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-35-40

© Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А.

STRUCTURE AND SEASONAL DYNAMICS OF HELMINTH FAUNA OF THE GREAT TIT *Parus major* (PASSERIFORMES, PARIDAE) FROM SAMARSKAYA LUKA

NADEZHDA YU. KIRILLOVA, ALEKSANDR A. KIRILLOV

Institute of the Ecology of the Volga River Basin of RAS, 445003, Russia, Toliatti, Komzina str. 10;
e-mail: parasitolog@yandex.ru

Submitted 04.04.2017; accepted for printing 17.01.2018

Abstract

The purpose of the research: the study of structure and seasonal dynamics of the species composition of helminth fauna of the great tit from Samarskaya Luka.

Materials and methods. 60 individuals of the great tit were examined by the method of complete helminthological dissection. The catching of birds was carried out with trapping nets. Parasitological objects were treated according to standard methods. The obtained data were statistically processed using the Kovnatsky dominance index, Kruskal–Wallis H test and Mann–Whitney U test.

Results and discussion. Helminth fauna of the great tit from Samarskaya Luka was studied for the first time. The analysis of the structure and seasonal dynamics of the species composition of bird parasites was carried out. Helminth fauna of the great tit includes 11 parasite species. Cestodes and trematodes (5 species each) form the basis of helminth fauna. Only one nematode species (*Physoccephalus sexalatus*, larvae) was revealed in tits. For the first time, the cestode *Emberizotaenia reductorhyncha* was found in birds from the Volga Basin. The great tit was registered as a new host for cestodes *Wardium farciminosa* and *Passerilepis spasskii*. Seasonal dynamics of helminth fauna of the great tit is connected with appearance or disappearance of rare parasites. Altogether, two parasite species occur in birds in all year seasons. The greatest diversity of parasites is observed in summer (11 species). In autumn (7) and spring (2) the parasite fauna is less abundant and diverse.

Keywords: helminths, great tit, *Parus major*, seasonal dynamics, helminth fauna, Samarskaya Luka.

For citation: Kirillova N. Yu., Kirillov A. A. Structure and seasonal dynamics of helminth fauna of the great tit *Parus major* (Passeriformes, Paridae) from Samarskaya Luka. Russian Journal of Parasitology. 2018; 12(1):35–40. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-35-40

Введение

Большая синица (*Parus major*) Linnaeus, 1758 – один из самых массовых и широко распространенных видов воробьеобразных птиц России. Несмотря на ее широкое распространение, гельминтофауна синицы изучена в недостаточной степени. В России паразиты большой синицы изучены в Башкортостане, Астраханской, Калининградской, Московской и Ленинградской областях [3, 4, 6, 7]. Ранее на территории Самарской области проведены фаунистические исследования гельминтов воробьеобразных птиц, в том числе и большой синицы [8].

Многочисленность большой синицы делает ее удобным объектом для изучения биологии и экологии паразитов. Кроме того, одним из основных результатов гельминтофаунистических исследований всегда было выявление опасных в эпидемиологическом и эпизоотологическом отношении видов паразитов. Являясь синантропным видом птиц и, в тоже время, обитая в естественных стациях, большая синица может играть определенную роль в циркуляции гельминтов, опасных для домашних и охотничье-промысловых птиц.

Целью нашей работы было изучение структуры и сезонной динамики видового состава гельминтов большой синицы.

Материалы и методы

Методом полного гельминтологического вскрытия [5, 11] на базе стационара «Кольцовский» ИЭВБ РАН (53°18'N 49°44'E) в апреле–

октябре 2009 г. исследовано 60 особей большой синицы из Мордовинской поймы (Ставропольский район Самарской области).

Мордовинская пойма находится в южной части Самарской Луки и простирается вдоль правого берега Саратовского водохранилища между селами Лбище и Брусяны, протяженностью около 20 км. Основными структурными элементами ландшафта служат пойменные леса, луга и водоемы, характеризующиеся разнообразием флоры и фауны.

Отлов синиц проводили с помощью ловчих сетей. Обработку паразитологического материала выполняли по стандартным методикам [1, 5].

Для характеристики зараженности больших синиц гельминтами использовали общепринятые в паразитологии показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ, %), индекс обилия гельминтов (ИО, экз.), ошибка среднего значения (m_x).

Статистическую обработку данных проводили с использованием программ Statistica 6.1 и Microsoft Excel 2003. Сравнение общей зараженности птиц и инвазии синиц отдельными видами паразитов в разные сезоны года выполняли с использованием критериев Краскела–Уоллиса (H) и Манна–Уитни (U). Различия считали достоверными при $P < 0,05$.

Доминирование отдельных видов паразитов определяли с помощью индекса доминирования Ковнацкого (D) [2]. Группы доминирования гельминтов: 100–10 – доминанты, 10–1 – субдоминанты, 1–0,001 – адоминанты.

Результаты и обсуждение

Структура гельминтофауны. У большой синицы Самарской Луки нами отмечено 11 видов паразитов: Trematoda – 5, Cestoda – 5, Nematoda – 1 (табл. 1).

Из них 7 видов являются широко специфичными паразитами птиц разных отрядов гельминтов (трематоды *Plagiorchis laricola*, *Pl. notabilis*, *Urogonimus macrostomus* и *Prosthogonimus ovatus*, цестоды *Passerilepis passeris* и *P. spasskii*, нематода *Physocephalus sexalatus*, larvae). Три вида цестод относятся к специфичным паразитам воробьеобразных птиц (*Anonchotaenia globata*, *Emberizotaenia reductorhyncha* и *Wardium farciminosa*) и один вид (трематода *Pl. elegans*) – широко специфичный паразит позвоночных разных классов (рептилий, птиц, млекопитающих).

зующиеся многообразием водоемов, лесов и лугов, с обилием беспозвоночных, определяют трофические связи синиц. Питание птиц околотовными насекомыми и их личинками обуславливает инвазию синиц трематодами, а потребление наземных насекомых определяет заражение цестодами.

Общая зараженность большой синицы гельминтами за весь период исследования составила 60,0% при интенсивности инвазии 12,7 экз. В гельминтофауне синиц преобладают цестоды и трематоды. По показателю экстенсивности заражения среди паразитов доминируют цестоды – 40,0% (ИО = 2,9 экз.), по показателю индекса обилия гельминтов – трематоды 9,7 экз. (ЭИ = 28,3%). Нематоды большой синицы представлены только одним видом – личинками *Ph. sexalatus*, найденным у одной особи в количестве 2 экз.

Таблица 1

Гельминтофауна большой синицы Самарской Луки

Паразит	ЭИ, %	ИО, экз.	D
<i>Plagiorchis elegans</i> (Rudolphi, 1802)	26,7	1,3±0,4	2,8
<i>Pl. laricola</i> (Skrjabin, 1924)	13,3	0,6±0,2	0,6
<i>Pl. notabilis</i> (Nicoll, 1909)	8,3	0,2	0,2
<i>Prosthogonimus ovatus</i> (Rudolphi, 1803)	3,3	0,05	0,01
<i>Urogonimus macrostomus</i> (Rudolphi, 1803)	20,0	7,7±2,3	12,1
<i>Passerilepis passeris</i> (Gmelin, 1790)	10,0	0,3	0,3
<i>P. spasskii</i> (Sudarikov, 1950)	31,7	2,0±0,6	5,1
<i>Wardium farciminosa</i> (Goeze, 1782)	3,3	0,05	0,01
<i>Anonchotaenia globata</i> (von Linstow, 1879)	10,0	0,5±0,2	0,4
<i>Emberizotaenia reductorhyncha</i> (Spasskaya, 1957)	1,7	0,1	0,01
<i>Physocephalus sexalatus</i> (Molin, 1860), larvae	1,7	0,03	0,01

Впервые у птиц Волжского бассейна обнаружена цестода *E. reductorhyncha*. В качестве нового хозяина большая синица зарегистрирована для цестод *W. farciminosa* и *P. spasskii*.

Фауна гельминтов синиц представлена адультными паразитами, за исключением нематоды *Ph. sexalatus*, обнаруженной у птиц на личиночной стадии. Большая синица для последнего паразита является резервуарным хозяином. Следует отметить, что все отмеченные у птиц виды паразитов со сложным жизненным циклом (биогельминты), развитие которых протекает со сменой хозяев. Заражение больших синиц ими происходит при питании беспозвоночными (в основном, насекомыми) – промежуточными и/или дополнительными хозяевами гельминтов. Кроме того, природные условия района исследования, характери-

Среди паразитов синиц по показателям индекса доминирования Ковнацкого на территории Самарской Луки доминантным видом является *U. macrostomus* (12,1); субдоминантом – цестода *P. spasskii* (5,1) и трематода *P. elegans* (2,8). Остальные 8 видов паразитов относятся к категории адоминантов (см. табл. 1).

Следует отметить, что у большой синицы обнаружено 5 видов гельминтов, имеющих эпизоотологическое значение: трематоды рода *Plagiorchis*, *Prosthogonimus*

ovatus и нематода *Physocephalus sexalatus*, которые являются возбудителями опасных гельминтозов (плагиорхоз, простогонимоз, физиоцефалез) диких и домашних животных. Большая синица участвует в поддержании и распространении природных очагов этих гельминтозов.

Сезонные изменения гельминтофауны. Анализ сезонной динамики состава гельминтов большой синицы показал, что наибольшее разнообразие паразитов отмечено у птиц летом (11), менее разнообразна фауна паразитов осенью (7). Весной у синиц обнаружено всего два вида гельминтов (табл. 2).

Сравнение общей зараженности синиц в разные сезоны года по критерию Краскела-Уоллиса достоверных различий не обнаружило ($H = 3,166$; $P = 0,07$). Парное сравнение

Таблица 2

Сезонные изменения зараженности большой синицы гельминтами

Паразит	Весна (14 экз.)			Лето (24 экз.)			Осень (22 экз.)		
	ЭИ, %	ИО, экз.	D	ЭИ, %	ИО, экз.	D	ЭИ, %	ИО, экз.	D
<i>Plagiorchis elegans</i>	7,1	0,1	0,4	41,7	2,0±0,8	4,1	22,7	1,3±0,6	2,5
<i>Pl. laricola</i>	-	-	-	12,5	0,5	0,3	22,7	0,7±0,4	1,4
<i>Pl. notabilis</i>	-	-	-	12,5	0,4	0,3	9,1	0,2	0,1
<i>Prosthogonimus ovatus</i>	-	-	-	8,3	0,1	0,1	-	-	-
<i>Urogonimus macrostomus</i>	-	-	-	29,2	12,9±4,8	18,7	22,7	6,8±3,0	13,2
<i>Passerilepis passeris</i>	-	-	-	12,5	0,5	0,3	13,6	0,3	0,4
<i>P. spasskii</i>	35,7	1,3±0,6	33,8	37,5	2,3±0,9	4,4	27,3	2,0±1,4	4,7
<i>Wardium farciminoso</i>	-	-	-	8,3	0,1	0,1	-	-	-
<i>Anonchotaenia globata</i>	-	-	-	16,7	1,0±0,5	0,8	9,1	0,4	0,3
<i>Emberizotaenia reductorhyncha</i>	-	-	-	4,2	0,1	0,03	-	-	-
<i>Physocephalus sexalatus</i> , larvae	-	-	-	4,2	0,1	0,02	-	-	-
Всего видов	2			11			7		

общей зараженности птиц гельминтами по критерию Манна–Уитни весной и летом ($U = 553,0$; $P = 0,07$), летом и осенью ($U = 944,0$; $P = 0,35$) различий также не выявило.

Из отмеченных у большой синицы видов паразитов только два встречаются на протяжении всего периода исследования: цестода *P. spasskii* и трематода *P. elegans* (см. табл. 2).

Сезонные изменения гельминтофауны большой синицы связаны с особенностями спектра питания птиц в разные сезоны года. Основу рациона синиц на протяжении теплого периода года составляет животный корм (наземные беспозвоночные). Растительная пища (семена и ягоды) поедается редко, главным образом, в зимний период [9, 10]. В связи с этим вероятность инвазии синиц гельминтами зимой минимальна. Заражение птиц паразитами новых генераций в этот период ограничено; гельминты старой генерации зимой полностью созревают и элиминируют.

В результате этого минимальная зараженность синиц гельминтами установлена в весенний период (35,7%; 1,4 экз.). Весной начинается заражение птиц трематодой *Pl. elegans*, о чем свидетельствуют низкие показатели инвазии в этот период (см. табл. 2). Отмечен всего один незрелый экземпляр гельминта. В то же время, зафиксированы относительно высокие показатели инвазии синиц цестодами *P. spasskii*, представленными как молодыми, так и взрослыми особями. В весенний период

доминантным видом является *P. spasskii* (33,8), *Pl. elegans* – адоминант (0,4) (см. табл. 2).

В летний период общая зараженность птиц гельминтами резко повышается (79,2%; 20,1 экз.). Летом спектр питания больших синиц становится наиболее разнообразным за счет увеличения видового состава потребляемых наземных беспозвоночных. В рационе птиц увеличивается доля околотовных насекомых, являющихся дополнительными хозяевами трематод рода *Plagiorchis*. Появление в составе гельминтов синиц *U. macrostomus* свидетельствует о поедании наземных моллюсков. Повышение инвазированности синиц трематодами летом связано, по-видимому, с увеличением зрелых церкарий в моллюсках в теплое время года [3]. Кроме того, в летний период повышается количество стадий, посещаемых синицами. Эти факты способствуют интенсивному заражению больших синиц гельминтами.

Расширение видового состава гельминтов большой синицы происходит за счет появления обычных и редких паразитов грызуна: цестод *A. globata*, *P. passeris*, *E. reductorhyncha* и *W. farciminoso*, трематод *Pl. laricola*, *Pl. notabilis*, *Pr. ovatus*, *U. macrostomus*, личинок нематоды *Ph. sexalatus* (см. табл. 2).

Летом наблюдается относительное увеличение инвазии синиц цестодой *P. spasskii*, по сравнению с весенним периодом ($U = 159,5$; $P = 0,78$). В отношении трематоды *Pl. elegans* эти различия достоверны ($U = 105,5$; $P = 0,014$).

В это время доминантным видом в гельминтофауне большой синицы является трематода *U. macrostomus* (18,7). К категории субдоминантов относятся *P. spasskii* (4,4) и *Pl. elegans* (4,1). Остальные виды относятся к адоминантам (см. табл. 2).

Общая зараженность больших синиц гельминтами осенью составила 54,5% при интенсивности инвазии 11,7 экз. В осенний период из состава гельминтов птиц выпадают редкие паразиты: трематода *Pr. ovatus*, цестоды *E. reductorhyncha*, *W. farciminosa*, нематоды *Ph. sexalatus*, larvae.

В это время происходит относительное снижение показателей инвазии синиц *Pl. elegans*, *Pl. notabilis*, *U. macrostomus*, *A. globata*, *P. spasskii* по сравнению с летним периодом. Различия в показателях заражения синиц летом и осенью этими паразитами статистически недостоверны ($P > 0,05$). В то же время зараженность птиц цестодой *P. passeris* осталась на прежнем уровне (см. табл. 2), а инвазия синиц трематодой *P. laricola* относительно возросла ($U = 238,5$; $P = 0,4$).

В отношении *Pl. elegans*, *Pl. notabilis*, *U. macrostomus*, *A. globata* и *P. spasskii* снижение показателей инвазии, с одной стороны, связано, по-видимому, с сокращением доли беспозвоночных – промежуточных хозяев этих гельминтов в рационе птиц в осенний период, с другой – появлением новых генераций беспозвоночных, которые еще не успели заразиться личинками гельминтов. Доминантным видов среди гельминтов большой синицы в осенний период, как и летом, является трематода *U. macrostomus* (13,2), субдоминантами – цестода *P. spasskii* (4,7), *Pl. elegans* (2,5), *Pl. laricola* (1,4). Остальные виды паразитов, зарегистрированные у синиц в осенний период, относятся к адоминантам.

Заключение

Таким образом, состав гельминтов большой синицы Самарской Луки включает в себя 11 видов паразитов. Основу гельминтофауны составляют цестоды и трематоды. Нематоды относятся к единичным паразитам синиц.

Видовой состав паразитов и показатели заражения синиц отдельными видами гельминтов претерпевают определенные изменения в течение теплого времени года (апрель–октябрь). Разнообразие гельминтов и инвази-

рованность синиц ими повышается в летний период и снижается осенью. Только два вида паразитов (*Pl. elegans*, *P. spasskii*) встречаются у синиц в течение всего исследуемого периода. Летом и осенью доминантным видом является трематода *U. macrostomus*. Сезонные изменения видового состава гельминтов синиц связаны с появлением (в летний период), либо выпадением (осенью) обычных и редких паразитов.

Сезонная динамика зараженности больших синиц гельминтами определяется как особенностями жизненного цикла разных видов паразитов, так и трофической адаптацией птиц в условиях изменяющихся абиотических факторов. В разные сезоны года в рационе синиц происходит изменение соотношения доли разных видов беспозвоночных (дополнительных хозяев паразитов), что влияет на зараженность птиц теми или иными гельминтами.

Литература

1. Аниканова В. С., Бугмырин С. В., Иешко Е. П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. 145 с.
2. Баканов А. И. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах. Борок, 1987. 64 с. Деп. в ВИНТИ 08.12.1987, № 8593-В87.
3. Быховская–Павловская И. Е. Трематоды птиц фауны СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 407 с.
4. Валуев В. А. Гельминты диких птиц Башкортостана // Паразитология. 2010. Т. 44, Вып. 5. С. 419–427.
5. Дубинина М. Н. Паразитологическое исследование птиц. Л.: Наука, 1971. 139 с.
6. Иванов В. М., Калмыков А. П., Семенова Н. Н. Влияние трофических связей птиц на их гельминтофауну в дельте Волги и Северном Каспии // Поволжский экологический журнал. 2013. № 1. С. 29–41.
7. Йыгис В. А. Нематоды птиц Калининградской области и Эстонской ССР // Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР. 1974. Т. 26. С. 81–113.
8. Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю., Смагина О. А. Гельминты воробьинообразных (Passeriformes) и ракшеобразных (Coraciiformes) птиц Самарской Луки // Изв. Самарского НЦ РАН. 2012. Т. 14, Вып. 1. С. 163–167.

9. Птицы Волжско-Камского края. Воробьиные / под ред. В. А. Попова. М.: Наука, 1978. 248 с.
10. Рябицев В. К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справочник-определитель. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. 634 с.
11. Скрыбин К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. – М.: Изд-во Московск. гос. ун-та, 1928. 45 с.

References

1. Anikanova V.S., Bugmyrin S.V., Ieshko E.P. Metody sbora i izucheniya gelmintov melkikh mlekopitayushchikh. [Methods of collecting and studying of helminths in small mammals]. Petrozavodsk, Karelia Scientific Center of RAS, 2007. 145 p. (In Russ.).
2. Bakanov A.I. Kolichestvennaya otsenka dominirovaniya v ekologicheskikh soobshchestvakh. [Quantitative estimation of dominance in ecological communities. Deposited at All-Union Institute of Scientific and Technical Information (VINITI) 08.12.1987, № 8593-B87]. Borok, 1987. 64 p. (In Russ.).
3. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.E. Trematody ptits fauny SSSR. [Trematodes in birds of the USSR fauna]. M.-L., Academy of Sciences of the USSR, 1962. 407 p. (In Russ.).
4. Dubinina M.N. Parazitologicheskoe issledovanie ptits. [Parasitological study of birds]. Leningrad, Nauka, 1971. 139 p. (In Russ.).
5. Ivanov V.M., Kalmykov A.P., Semenova N.N. Influence of trophic relations of birds on their helminth fauna in Volga delta and Northern Caspian. *Povolzhskiy ekologicheskiy zhurnal = Povolzhskiy Journal of Ecology*. 2013; (1):29-41 (In Russ.).
6. Kirillov A.A., Kirillova N.Yu., Smagina O.A. Helminths of passerine (Passeriformes) and coraciiform (Coraciiformes) birds of Samarskaya Luka. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN = Bulletin of Samara Scientific Center of RAS*. 2012; 14(1):163-167 (In Russ.).
7. Popov V.A. Ptitsy Volzhsko-Kamskogo kraia. Vorob'inye [Birds of the Volga and Kama region. Passerines]. M., Nauka, 1978. 248 p. (In Russ.).
8. Ryabitsev V.K. Ptitsy Urala, Priuralya i Zapadnoy Sibiri [Birds of Ural, Transurals region and Western Siberia. Determinant.]. Ekaterinburg, University Publ., 2008. 634 p. (In Russ.).
9. Skryabin K.I. Metod polnykh gelmintologicheskikh vskrytiy pozvonochnykh, vkluchaya cheloveka. [Method of full helminthological dissections of vertebrates, including humans]. M., Moscow University Publ., 1928. 45 p. (In Russ.).
10. Valuev V.A. Helminthes in wild birds of Bashkortostan. *Parazitologiya = Parasitology*. 2010; 44(5): 419-427 (In Russ.).
11. Yygis V.A. Nematodes in birds from Kaliningrad region and Estonian SSR. *Parazitologicheskii sbornik zoologicheskogo instituta AN SSSR. [Parasitology. Proceedings of Zoological Institute of Academy of Science of USSR]*, 1974, vol. 26, pp. 81-113. (In Russ.).

УДК 619.616.995.1

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-41-44

МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

ЮЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА ЛИМОВА, АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА ГЛАЗУНОВА,
ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА КОРОГОДИНА, КОНСТАНТИН МИХАЙЛОВИЧ САДОВ,
ПАВЕЛ ВЛАДИМИРОВИЧ ИЛЬЯСОВ

Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция, 443013, Рос-сия, г. Самара, ул. Магнитогорская, 8;
e-mail: samnivs@mail.ru

Поступила в редакцию: 08.12.2016; принята в печать 15.01.2018

Аннотация

Цель исследований: провести мониторинг эпизоотической ситуации паразитарных болезней продуктивных животных в районах Самарской области с использованием базы данных.

Материалы и методы. Научные исследования проводили на базе отдела инвазионных болезней Самарской научно-исследовательской ветеринарной станции. Пробы фекалий от продуктивных животных исследовали по методу Фюллеборна, полимеразной цепной реакцией для выделения видоспецифических последовательностей ДНК и иммунохроматографического метода путем выявления антигенов *Dirofilaria immitis* в сыворотке, плазме и цельной крови собак и ооцист *Giardia duodenalis* в фекалиях собак. Экстенсивность инвазии рассчитывали по отношению к числу проведенных анализов биоматериала от животных, владельцы которых обращались за ветеринарной помощью. Для мониторинга использовали разработанную в Самарской НИВС базу данных «Паразитарные заболевания продуктивных и мелких домашних животных в Самарской области», которая позволяет отслеживать состояние здоровья животного в течение его жизни, а также эпизоотическую ситуацию по паразитозам в отдельных населенных пунктах, хозяйствах, районах и по Самарской области в целом.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что стронгиляты были зарегистрированы в 17 районах при экстенсивности инвазии от 5 до 70%, стронгилоиды, мониезии, трихоцефалы – в 10 районах (10–80%), скрябинема – в 7 районах (5–10%), нематодыры – в 5 районах (20–80%), параскариды, аскариды, парамфистомы – в 3 районах (5–40%), фасциолы, кокцидии, диктиокаулы – в 2 районах (5–15%). Наибольшее видовое разнообразие гельминтов (7 видов) отмечено в Большеглушицком, Кинельском, Борском районах области. Мониторинг показал, что число видов гельминтов в 2016 г. по сравнению с 2015 г. снизилось во всех районах области. Простейших рода *Eimeria* выявляли во всех районах области. Значительное снижение видового состава гельминтов связано с планомерным проведением плановых обработок продуктивных животных антигельминтными препаратами. Полученные результаты были использованы в ряде животноводческих хозяйств Самарской области для контроля эпизоотологической ситуации, а также лечения и профилактики болезней продуктивных животных.

Ключевые слова: мониторинг, эпизоотическая ситуация, база данных, животные, паразитозы, гельминтозы.

Для цитирования: Лимова Ю. В., Глазунова А. А., Корогодина Е. В., Садов К. М., Ильясев П. В. Мониторинг паразитарных болезней продуктивных животных на территории Самарской области // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 41–44.

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-41-44

© Лимова Ю. В., Глазунова А. А., Корогодина Е. В., Садов К. М., Ильясев П. В.

MONITORING OF PARASITIC DISEASES IN PRODUCTIVE ANIMALS IN THE SAMARA REGION

YULIYA V. LIMOVA, ANASTASIA A. GLAZUNOVA,
ELENA V. KOROGODINA, KONSTANTIN M. SADOV, PAVEL V. ILYASOV

Samara Research Veterinary Station FSBSI, 8 Magnitogorskaya St., Samara, Russian Federation, 443013;
e-mail: samnivs@mail.ru

Submitted 08.12.2016; accepted for printing 15.01.2018

Abstract

The purpose of the research: to monitor the epizootic situation on parasitic diseases in productive animals in the Samara region using a database.

Materials and methods. Research was performed at the Department of invasive diseases of Samara Research Veterinary Station Samara RVS FSBSI. Fecal samples from productive animals were examined by Fuelleborn's method using polymerase chain reaction to visualize species-specific DNA sequences, and an immune chromatographic method in detecting of antigens *Dirofilaria immitis* in serum, plasma and whole blood of dogs and oocysts *Giardia duodenalis* in dogs' feces. The extensity of invasion was estimated with regard to the number of analyses of biomaterial from animals whose owners consulted veterinary physicians. For the monitoring, we used the database "Parasitic diseases in productive animals and small domestic animals in the Samara region" developed in Samara RVS in 2013 which enables to monitor the health status of the animal during its lifetime as well as epizootic situation on parasitic diseases in single localities, economies, districts and in Samara region in general.

Results and discussion. Research results revealed that *Strongylata* had been registered in 17 districts at extensity of invasion from 5 to 70%, *Strongyloides*, *Moniezia*, *Trichocephala* – in 10 districts (EI 10–80%), *Skrjabinema* – in 7 districts (EI 5–10%), *Nematodirus* – in 5 districts (EI 20–80%), *Parascaris*, *Ascaris*, *Paramphistomum* – in 3 districts (EI 5–40%), *Fasciola*, *Coccidia*, *Dictyocaulus* – in 2 districts (EI 5–15%). The biggest species diversity of helminths (7 species) were found in Bolsheglushitsky, Kinel'sky and Borsky districts of the Samara region. The monitoring showed the decrease in worm species diversity in 2016 in all districts of Samara region compared to 2015. Parasitic protozoans, *Eimeria*, were found in all districts of the Samara region. A significant reduction of worm species diversity was associated with permanent planned treatment of productive animals with anthelmintics. The results obtained were used in a number of livestock farms of the Samara region to control the epizootic situation as well as for treatment and prevention of diseases in productive animals.

Keywords: monitoring, epizootic situation, database, animals, parasitic diseases, helminthiases.

For citation: : Limova Yu. V., Korogodina E. V., Glazunova A. A., Sadov K. M., Ilyasov P. V. Monitoring of parasitic diseases in productive animals in the Samara region. *Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(1):41–44. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-41-44

Введение

Эпизоотологический мониторинг – основа рационального планирования и осуществления мероприятий по борьбе с паразитарными болезнями животных и оценке их эффективности. Он обеспечивает комплексную и быструю корректировку противоэпизоотических мероприятий и разработку периодических прогнозов.

Мониторинг эпизоотической ситуации по паразитозам продуктивных животных является важным звеном для составления прогноза развития гельминтологической ситуации в районах Самарской области. Выяснение эпизоотической ситуации необходимо для разработки мероприятий и определения сроков дегельминтизации сельскохозяйственных животных [3].

Гельминты наносят большой вред организму животного. Изучение видового состава и распространения паразитозов, а также определение интенсивности, экстенсивности инвазии, сезонной и возрастной статистики являются основой разработки профилактических мер и лечения опасных зоонозов [1, 2]. Насчитывается несколько десятков видов паразитов, которые вызывают серьезные заболевания у домашних животных, в том числе и у человека [4].

Цель наших исследований – провести мониторинг эпизоотической ситуации паразитарных болезней у продуктивных животных в районах Самарской области с использованием базы данных.

Материалы и методы

Исследования проводили на базе отдела инвазионных болезней Самарской научно-исследовательской ветеринарной станции. Пробы фекалий от продуктивных животных исследовали по методу Фюллеборна, полимерной цепной реакцией для выделения видоспецифических последовательностей ДНК и иммунохроматографического метода путем выявления антигенов *Dirofilaria immitis* в сыворотке, плазме и цельной крови собак и ооцист *Giardia duodenalis* в фекалиях собак. Экстенсивность инвазии (ЭИ) рассчитывали по отношению к числу проведенных анализов биоматериала от животных, владельцы которых обращались за ветеринарной помощью.

Для мониторинга использовали разработанную в Самарской НИВС базу данных «Паразитарные заболевания продуктивных и мелких домашних животных в Самарской области», которая работает под управлением СУБД Microsoft Access и позволяет отслеживать состояние здоровья животного в течение его жизни, а также эпизоотическую ситуацию по паразитозам в отдельных населенных пунктах, хозяйствах, районах и по Самарской области в целом.

Результаты и обсуждение

В 2016 г. Самарская НИВС для мониторинга использовала данные собственных исследований и данные ветеринарной службы области.

Самые распространенные виды гельминтов – это стронгилята, которые были зарегистрированы в 17 районах при экстенсивности инвазии от 5 до 70%, стронгилоиды, мониезии, трихоцефалы – в 10 районах (10–80%), скрябинема – в 7 районах (5–10%), нематоды – в 5 районах (20–80%), параскариды, аскариды, парамфистомы – в 3 районах (5–40%), фасциолы, кокцидии, диктиокаулы – в 2 районах (5–15%).

Наибольшее видовое разнообразие гельминтов отмечено в следующих районах: Большеглушицком, Кинельском, Борском – 7 видов, Волжском – 6, Кошкинском, Сызранском, Ставропольском, Большечерниговском, Пестравском, Сергеевском – 5, Исакинском, Шигонском – 4, Красноармейском – 3, Шенталинском – 2, Нефтегорском, Елховском, Хвостянском, Клявлинском – по 1 виду (табл. 1).

В Безенчукском, Богатовском, Челновершинском, Кинель-Черкасском районах гельминтов выявлено не было. В 4 районах Самарской области исследования не проводили.

Мониторинг показал, что видовой состав гельминтов в 2016 г. по сравнению с 2015 г. не изменился, но число видов гельминтов в 2016 г. по сравнению с предыдущим годом снизилось во всех районах области.

Простейшие рода *Eimeria* выявляли во всех районах Самарской области.

Значительное снижение видового состава гельминтов, а также невыявление наличия гельминтов в некоторых районах связано с тем, что в них постоянно проводят плановую обработку животных антигельминтными препаратами.

В базу данных «Паразитарные заболевания продуктивных и мелких домашних животных в Самарской области» в ходе работ были внесены изменения, упростившие процесс ввода данных, а также улучшившие статистическую обработку. Сформированы шаблоны отчетов о диагностике конкретного животного за заданный период времени и о распространении видов гельминтов по заданному городу/району.

Проведенный мониторинг показал, что за отчетный период произошло снижение числа видов гельминтов в районах области по сравнению с 2015 г.

Полученные результаты были использованы в ряде животноводческих хозяйств Самарской области для контроля эпизоотологической ситуации, а также лечения и профилактики заболеваний продуктивных животных.

Литература

1. Глазунова А. А., Гусева О. С., Зайцев В. В. Влияние гельминтозной инвазии на гематологические показатели крови коз // Ветеринария и кормление. 015. № 4. С. 48–49.
2. Косяев Н. И., Фархутдинова А. Ф. Распространение гельминтозов домашних плотоядных животных в Чувашской Республике // Ветеринарный врач. 2012. № 6. С. 52–53.
3. Латыпов Д. Г., Лутфуллин М. Х., Гайсин Г. Н. Мониторинг эпизоотической ситуации по гельминтозам крупного рогатого скота в Республике Татарстан // Ветеринарный врач. Казань, 2001. № 4. С. 24–26.

Таблица 1

Распространение гельминтозов животных в районах Самарской области в 2016 г.

Район Самарской области	Виды выявленных гельминтов												
	строн-гилята	скряби-нема	стронги-лоиды	мониезии	трихо-цефалы	немато-диры	параска-иды	аскариды	парафим-стомы	фасциолы	кокцидии	диктио-каулы	прос-тейшие
Большепутушницкий	+	+	+	+	+	+				+			+
Кинельский	+		+	+	+				+	+	+		+
Борский	+	+	+	+	+		+					+	+
Волжский	+	+	+	+	+				+				+
Кошкинский	+	+	+	+	+								+
Сызранский	+	+	+	+	+								+
Ставропольский	+		+	+	+				+				+
Большечерниговский	+	+	+	+	+								+
Пестравский	+		+	+	+								+
Сергиевский	+			+		+		+					+
Исаклинский	+		+	+	+								+
Шигонский	+		+	+	+								+
Красноармейский	+			+	+								+
Нефтегорский						+							+
Шенталинский	+					+							+
Елховский	+												+
Хворостянский	+												
Клявлинский	+												+

4. Новикова Т. В. Лабораторная диагностика эндопаразитов у собак и кошек. М: Аквариум, 2005. 144 с.

References

1. Glazunova A. A., Guseva O. S., Zaytsev V. V. Effects of worm invasion on hemato-logical parameters of goats. *Veterinariya i kormlenie = Veterinary and Feeding*. 2015; (4):48-49 (In Russ.).
2. Kosyaev N. I., Farkhutdinova A. F. Prevalence of helminthiasis among domestic carnivores in the Chuvash Republic. *Veterinarny Vrach = Veterinary Physician*. 2012; (6):52-53 (In Russ.).
3. Latypov D. G., Lutfullin M. Kh., Gaysin G. N. Monitoring of epizootic situation on helminthiasis in cattle of the Republic of Tatarstan. *Veterinarny Vrach = Veterinary Physician*, Kazan. 2001; (4):24-26 (In Russ.).
4. Novikova T. V. Laboratornaya diagnostika endoparazitov u sobak i koshek. [Laboratory diagnostics of endoparasitoses in dogs and cats]. M., Aquarium, 2005. 144 p. (In Russ.).

УДК 619:616.995.122:639

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-45-51

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ КАРПОВ БОТРИОЦЕФАЛАМИ В САДКОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПРИ НОВЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ

ДМИТРИЙ ПЕТРОВИЧ СКАЧКОВ¹, ЮРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ПУХОВСКИЙ²,
ВАЛЕРИЙ ТИМОФЕЕВИЧ ОРЛОВ²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К. И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28; e-mail: dmptsk2009@yandex.ru

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

Поступила в редакцию: 06.02.2018; принята в печать 12.02.2018

Аннотация

Цель исследований: изучение сезонной динамики зараженности карпов ботриоцефалами в садковом хозяйстве при новых условиях содержания (отсутствие сброса в водоем-охладитель теплой воды, зимовка в садках подо льдом).

Материалы и методы. Для изучения динамики зараженности годовиков карпа ботриоцефалами в АО Черепетский рыбхоз подобрано 4 садка с годовиками карпа. Ежемесячно, начиная с апреля по ноябрь 2017 г., проводили гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из каждого садка с целью установления экстенсивности и интенсивности заражения рыб ботриоцефалами. Ежедневно определяли содержание растворимого кислорода в воде и измеряли температуру воды в зоне расположения садковых линий. После проведения профилактических обработок микросалом рыб из всех подопытных садков вскрывали, после чего определяли экстенс- и интенсэфективность обработок.

Результаты и обсуждение. Зараженность карпов ботриоцефалами в апреле составила 30–50%, в мае произошло незначительное увеличение инвазированности рыб цестодами (40–50%). После первой обработки рыбы кормолекарственной смесью с микросалом произошло значительное снижение зараженности рыбы ботриоцефалами. В трех садках получена 100%-ная эффективность. В садке № 21 ЭЭ дегельминтизации составила 75,0% при ИЭ – 71,4%. В июне 2017 г. в садке № 21 зараженность рыбы увеличилась и составила 20%. В остальных трех подопытных садках перезаражения рыбы не произошло. В конце июля отмечено резкое увеличение экстенсивности и интенсивности инвазии рыб ботриоцефалами – от 10 до 40% при интенсивности инвазии от 1 до 2,25 цестод на одну рыбу. В августе экстенсивность инвазии продолжала расти и составила по разным подопытным садкам от 30 до 60%, интенсивность инвазии осталась на прежнем уровне. 18 сентября 2017 г. после второй обработки рыбы лечебным гранулированным комбикормом с микросалом ЭЭ обработок рыбы в садках № 5, № 25 и № 36 составила 100%. В садке № 21 была получена ЭЭ 83,3% при ИЭ 76,9%. В октябре и начале ноября 2017 г. отмечено незначительное увеличение инвазированности рыб цестодами. Экстенсивность инвазии составила в октябре в садке № 21 10%, в ноябре в садках № 21 и № 36 соответственно 20 и 10%. В остальных подопытных садках заражения рыб ботриоцефалами не установлено.

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

Для цитирования: 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. Т. 12. № 1. С. 45–51.

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-45-51

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

SEASONAL DYNAMICS OF CARP INFECTION WITH BOTHRIOCEPHALUS SP. IN CAGE FARMING UNDER THE NEW CONDITIONS

DMITRIY P. SKACHKOV¹, YURIY A. PUHOVSKI²,
VALERIY T. ORLOV²

¹ All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya str., 28; e-mail: dmptsk2009@yandex.ru

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

Submitted 06.02.2018; accepted for printing 12.02.2018

Abstract

The purpose of the research: *is studying the seasonal dynamics of carp infection with Bothriocephalus sp. in cage farming under the new conditions (no discharge into the reservoir-cooler of warm water, wintering in cages under the ice).*

Materials and methods. *To study the dynamics of contamination of carp yearlings with Bothriocephalus sp. In JSC Cherepetskaya fish farm is chosen 4 cage with fingerlings of carp. Monthly, from April to November 2017, the helminthological autopsy carried out on 10 yearlings carp from each tank to establish the extensiveness and intensity of infection of fish with Bothriocephalus sp. The content of soluble oxygen in water and measured the water temperature in the zone of location of the garden lines determined daily. After carrying out preventive treatments with microsal fish from all experimental cages were opened and the effectiveness of treatment was determined.*

Results and discussion. *Carp are infected with Bothriocephalus sp. in April at 30–50%, in May there was a slight increase of the infection (40–50%). After the first treatment with feed drug mixtures with microsal, a significant decrease in the infection of the fish with Bothriocephalus sp. occurred. In three cages 100% efficiency was obtained. In the cage No 21, the effectiveness of treatment was 75,0%. In June 2017, in the No. 21 cage, fish contamination increased till 20%. In the remaining three experimental cages, the fish did not infected. At the end of July, there was a sharp increase in the extensiveness and intensity of infection of fish by Bothriocephalus sp. – from 10 to 40% at an invasive rate from 1 to 2,25 cestodes per fish. In August, the extent of infection continued to grow and amounted to 30–60% for different experimental cages, the intensity of infection remained at the same level. On September 18, 2017, after the second treatment of fish with the therapeutic granulated mixed fodder with microsal, efficiency in cages No 5, No. 25 and No 36 was 100%. In the cage No 21, efficiency was 83,3%. In October and November 2017 there was an insignificant increase in fish infection by cestodes. The incidence of infection in October was 10% in the cage No 21, 20% and 10% in the cages 21 and 36 respectively. In the remaining experimental cages, the infection of fish with Bothriocephalus sp. is not established.*

Keywords: *Bothriocephalus sp., contamination, efficiency, cestodes, carp.*

For citation: : Skachkov D. P., Puhovski Yu. A., Orlov V. T. Seasonal dynamics of carp infection with Bothriocephalus sp. in cage farming under the new conditions. *Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(1):45–51. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-45-51

Введение

АО Черепетский рыбхоз Тульской области работает с 1968 г. Разведением рыбы в Суворове занялись практически сразу после запуска электростанции. Здесь разводили ценные породы рыб; вели большую селекционную работу, результаты которой неоднократно отмечались дипломами и медалями. Рыбхоз успешно занимался выращиванием и разведением карпа, осетровых рыб, канальных сомов, белых и пестрых толстолобиков, белых и черных амуров, радужной форели (всего 11 видов рыб). Предприятие имеет достаточное техническое оснащение: инкубационные цеха, где занимаются получением икры «молоди» рыб;

5 садковых линий в среднем по 100 садков на каждой линии; кормосклады и автотехнику. Предприятие широко известно не только в Тульской области, но и далеко за ее пределами. Потребители рыбхоза – предприятия оптовой торговли; основными заказчиками являются организации Москвы. В 2015 г. на смену устаревшему и изношенному оборудованию первой и второй очереди Черепетской ГРЭС пришли два современных энергоблока третьей очереди; температурный режим был нарушен, станция перестала сбрасывать в водохранилище теплую воду.

Для того, чтобы разобраться в проблемах, возникших у Черепетского рыбхоза, необхо-

димо немного ознакомиться с технологическим циклом охлаждающей воды на электростанции. Итак, насосная станция при помощи насосов засасывает воду из водохранилища, далее по специальным трубопроводам подаёт её внутрь ГРЭС, где она, охлаждая пар в конденсаторе турбины, нагревается в среднем на 10 градусов, после чего попадает в искусственный канал (цирканал). Канал у центра водохранилища оканчивается струераспределителем, через который уже подогретая вода возвращается обратно в искусственное водохранилище, и так по кругу, цикл замыкается.

Благодаря подобному технологическому циклу и появилась возможность для разведения теплолюбивой рыбы в Черепетском рыбхозе. Температура воды в зимний период времени не опускалась ниже 10 градусов выше нуля, а летом могла достигать 30 градусов. В год здесь вылавливали до 250 тонн рыбы; она шла на прилавки магазинов, ресторанов; её закупали фирмы, специализирующиеся на спортивной рыбалке. Сегодня предприятие находится в тяжелых условиях. Если во времена сброса теплой воды в водохранилище рыбхоз выращивал сеголетков карпа навеской 150–170 г, то в конце 2016 г. навеска сеголетков карпа составила всего 8–12 г. Всю зиму садки простояли подо льдом. К тому же, весна 2017 г. была очень затяжной с дождями и низкой температурой.

Изучение сезонной динамики паразитофауны было начато В.А. Догилем [4, 5]. В 70–80-х годах прошлого века появляются работы о сезонной и возрастной динамике зараженности рыб ботриоцефалами в рыбоводческих хозяйствах промышленного типа [1–3, 6]. Вопрос сезонной и возрастной динамики инвазированности рыб ботриоцефалами в Черепетском рыбхозе подробно изучен в середине 80-х годов прошлого столетия [7]. Однако, все исследования проведены в то время, когда в водоем-охладитель сбрасывалась теплая вода.

Учитывая вышеизложенное, перед нами встала задача проследить сезонную динамику зараженности карпов ботриоцефалами исходя из новых условий содержания рыб (отсутствие сброса теплой воды, зимовка рыбы в садках подо льдом, дождливые и холодные весна и лето).

Материалы и методы

Работу проводили в ООО «БИОСПЕКТР» Санкт-Петербург г. Ломоносов и в АО Черепетский рыбхоз Тульской области. Для проведения экспериментов в ООО «БИОСПЕКТР» было наработано 100 кг микросала. Для установления динамики зараженности годовиков карпа ботриоцефалами в АО Черепетский рыбхоз на 5-й понтонной линии было подобрано 4 садка с годовиками карпа навеской 8 г (Рис. 1).



Рис. 1. 5-я понтонная линия с 4 садками с годовиками карпа

Ежемесячно, начиная с апреля по ноябрь 2017 г., проводили гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из каждого садка с целью установления экстенсивности и интенсивности заражения рыб ботриоцефалами. Ежедневно определяли содержание растворимого кислорода в воде и измеряли температуру воды в зоне расположения садковых линий. После проведения профилактических обработок рыбы микросалом (весна–осень при температуре воды 15 °С) проводили гельминтологическое вскрытие рыб из всех подопытных садков, после чего определяли экстенс- и интенсэфективность обработок [8].

Результаты и обсуждение

Нами установлена высокая зараженность карпов ботриоцефалами. Первоочередным и определяющим источником ботриоцефалезной инвазии является присутствие в водоеме, в котором расположены садковые линии, зараженной рыбы, которую невозможно проде-

гельминтизировать. Это связано прежде всего с тем, что неизвестно какое количество рыбы находится в водоеме и какова ее ихтиомасса.

В каждом из четырех подопытных садков находилось примерно по 10 000 штук годовиков карпа со средней навеской 8 г. Общая масса в каждом садке составила примерно 80 кг.

Кормолекарственную смесь с микросалом готовили непосредственно в хозяйстве, лечебный гранулированный комбикорм – в ООО «Лимкорм» Белгородской области (г. Шебекино).

17 апреля и 21 мая 2017 г. провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из 4-х подопытных садков (№ 5, № 21, № 25 и № 36) для установления инвазированности рыб ботриоцефалами. Средняя навеска годовиков карпа составила в апреле и мае соответственно 8 и 10 г, температура воды в зоне расположения садковых линий – 6,8 и 14,2 °С. Результаты вскрытия приведены в табл. 1.

Таблица 1

Зараженность ботриоцефалами годовиков карпа в апреле и мае в разных садках

Дата вскрытия	Номер садка	Исследовано рыб, экз.	Из них инвазировано, экз.	Обнаружено гельминтов, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз., в среднем
17 апреля	5	10	3	6	30	2,0
	21	10	4	6	40	1,5
	25	10	5	9	50	1,8
	36	10	4	4	40	1,0
21 мая	5	10	4	8	40	2,0
	21	10	4	7	40	1,75
	25	10	5	10	50	2,0
	36	10	4	5	40	1,25

23 мая 2017 г. провели первую лечебно-профилактическую обработку годовиков карпа. С этой целью в четыре подопытных садка (№ 5, № 21, № 25 и № 36) однократно задали кормолекарственную смесь с микросалом в дозе 5% от массы рыбы в садках. Доза по ДВ составила 40 мг/кг ихтиомассы. На 6-е сутки после де-

гельминтизации провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из каждого подопытного садка. Температура воды во время проведения лечебно-профилактической обработки составила 14,8 °С. Результаты вскрытия приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты изучения эффективности первой лечебно-профилактической обработки годовиков карпа кормолекарственной смесью с микросалом

Показатель	Значение показателя для садка №			
	5	21	25	36
Число рыб в садке, экз.	10 000	10 000	10 000	10 000
Масса рыб в садке, кг	100	100	100	100
Средняя навеска, г	10	10	10	10
Скормлено лечебного корма, кг	5	5	5	5
Отношение лечебного корма к ихтиомассе рыб в садке, %	5	5	5	5

Окончание таблицы 2

Показатель	Значение показателя для садка №			
	5	21	25	36
Вскрыто рыб до обработки, экз.	10	10	10	10
Из них заражено, экз.	4	4	5	4
Обнаружено гельминтов (сумма)	8	7	10	5
Экстенсивность инвазии, %	40	40	50	40
Интенсивность инвазии, экз. в среднем	2	1,75	2	1,25
Вскрыто рыб после обработки, экз.	10	10	10	10
Из них заражено, экз.	нет	1	нет	нет
Обнаружено гельминтов	нет	2	нет	нет
ЭЭ обработки, %	100	75,0	100	100
ИЭ обработки, %	100	71,4	100	100

Таким образом, в результате однократного применения кормолекарственной смеси с микросалом в дозе 5% от массы рыбы в садках (доза по ДВ составила 40 мг/кг) в трех садках получена 100%-ная эффективность обработки. В садке № 21 экстенсэффективность дегельминтизации составила 75% при интенсэффективности 71,4%. Такой результат можно объяснить тем, что в садке находилась рыба разного размера и веса и более слабой рыбе кормолекарственная смесь могла просто не достаться. Также следует отметить, что для

вскрытия из каждого садка брали самую мелкую и ослабленную рыбу.

14 июня, 25 июля и 16 августа 2017 г. провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из 4-х подопытных садков (№ 5, № 21, № 25 и № 36) для определения степени зараженности рыб ботриоцефалами. Средняя навеска годовиков карпа составила в июне, июле и августе соответственно 12, 20 и 38 г, температура воды – 16,8; 20,4 и 20,9 °С. Результаты вскрытия приведены в табл. 3.

Таблица 3

Зараженность ботриоцефалами годовиков карпа в июне, июле и августе в разных садках

Дата вскрытия	Номер садка	Исследовано рыб, экз.	Из них инвазировано, экз.	Обнаружено гельминтов, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз., в среднем
14 июня	5	10	нет	нет	нет	нет
	21	10	2	3	20	1,5
	25	10	нет	нет	нет	нет
	36	10	нет	нет	нет	нет
25 июля	5	10	4	9	40	2,25
	21	10	4	7	40	1,75
	25	10	1	1	10	1,0
	36	10	2	3	20	1,5
16 августа	5	10	4	8	40	2,0
	21	10	6	13	60	2,1
	25	10	3	5	30	1,6
	36	10	4	5	40	1,25

18 сентября 2017 г. провели вторую лечебно-профилактическую обработку годовиков карпа. С этой целью в четыре подопытных садка (№ 5, № 21, № 25 и № 36) однократно задали лечебный гранулированный комбикорм с микросалом в дозе 5% от массы рыбы в садках. Доза по ДВ составила 40 мг/кг массы рыб. На 4-е сутки после дегельминтизации провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из каждого подопытного садка. Температура воды во время лечебно-про-

филактической обработки составила 15,4 °С. Результаты обработки приведены в табл. 4

Таким образом, в результате однократного применения гранулированного комбикорма с микросалом в дозе 5% от массы рыбы в садках (доза по ДВ составила 40 мг/кг) в трех садках получена 100%-ная эффективность обработок. В садке № 21 экстенсэффективность дегельминтизации составила 83,3% при интенсэффективности 76,9%.

Таблица 4

**Результаты изучения эффективности повторной лечебно-профилактической обработки годовиков карпа
гранулированным комбикормом с микросалом**

Показатель	Значение показателя для садка №			
	5	21	25	36
Число рыб в садке, экз.	10000	10000	10000	10000
Масса рыб в садке, кг	570	570	570	570
Средняя навеска, г	57	57	57	57
Скормлено лечебного корма, кг	28,5	28,5	28,5	28,5
Отношение лечебного корма к ихтиомассе рыб в садке, %	5	5	5	5
Вскрыто рыб до обработки, экз.	10	10	10	10
Из них заражено, экз.	4	6	3	4
Обнаружено гельминтов (сумма)	8	13	5	5
Экстенсивность инвазии, %	40	60	30	40
Интенсивность инвазии, экз., в среднем	2	2,1	1,6	1,25
Вскрыто рыб после обработки	10	10	10	10
Из них заражено, экз.	нет	1	нет	нет
Обнаружено гельминтов	нет	3	нет	нет
ЭЭ обработки, %	100	83,3	100	100
ИЭ обработки, %	100	76,9	100	100

3 октября и 2 ноября 2017 г. провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из 4-х подопытных садков (№ 5, № 21, № 25 и № 36) для определения степени зара-

женности рыб ботриоцефалами. Температура воды составила соответственно 12,0 и 5,6 °С. Результаты вскрытия приведены в табл. 5.

Таблица 5

Зараженность ботриоцефалами годовиков карпа в октябре и ноябре в разных садках

Дата вскрытия	Номер садка	Исследовано рыб, экз.	Из них инвазировано, экз.	Обнаружено гельминтов, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз., в среднем
3 октября	5	10	нет	нет	нет	нет
	21	10	1	3	10	3
	25	10	нет	нет	нет	нет
	36	10	нет	нет	нет	нет
2 ноября	5	10	нет	нет	нет	нет
	21	10	2	2	20	1
	25	10	нет	нет	нет	нет
	36	10	1	1	10	1

Заключение

Таким образом, в результате ежемесячных обследований годовиков карпа с апреля по ноябрь 2017 г. установлено, что в апреле зараженность карпов составила 30–50%, в мае произошло незначительное увеличение инвазированности рыб цестодами (40–50%). После проведения первой лечебно-профилактической обработки рыбы при температуре воды 14,8 °С кормолекарственной смесью с микросалом, приготовленной в рыбхозе непосредственно перед дегельминтизацией, произошло значительное снижение зараженности рыбы ботриоцефалами. В трех садках

была получена 100%-ная эффективность обработок. В садке № 21 ЭЭ дегельминтизации составила 75,0% при ИЭ 71,4%. Следует также отметить, что для вскрытия из каждого садка вылавливали ослабленную рыбу со средней навеской 10 г.

В июне 2017 г. в садке № 21 зараженность рыбы увеличилась и составила 20%. В остальных трех подопытных садках перезаражения рыбы не произошло. В конце июля отмечено резкое увеличение экстенсивности и интенсивности инвазии рыб ботриоцефалами от 10 до 40% при средней интенсивности инвазии от 1 до 2,25 цестод на одну рыбу. В августе

экстенсивность инвазии продолжала расти и составила по разным подопытным садкам от 30 до 60%; интенсивность инвазии осталась на прежнем уровне.

18 сентября 2017 г. была проведена вторая лечебно-профилактическая обработка рыбы лечебным гранулированным комбикормом с микросалом. Экстенсивность обработки рыбы в садках № 5, № 25 и № 36 составила 100%. В садке № 21 была получена ЭЭ – 83,3% при ИЭ – 76,9%.

В октябре и начале ноября 2017 г. установлено незначительное увеличение инвазированности рыб цестодами. Экстенсивность инвазии составила в октябре в садке № 21 10%, в ноябре в садках № 21 и № 36 соответственно 20 и 10%. В остальных подопытных садках инвазированности рыб ботриоцефалами не отмечено.

Литература

1. Бачинский В. И., Пархоменко Н. А., Ризк М. М. и др. К возрастной динамике заражения ботриоцефалюсами карпа и белого амура // Рыбное хозяйство. Киев: Урожай, 1975. Вып. 20. С. 109–111.
2. Давыдов О. Н., Серегина Л. Я., Комарова Т. Н., Стражник Л. В., Куровская Л. Я. Видовой состав паразитов рыб в садках водоема-охладителя Киевской ТЭЦ-5 // Матер. II науч. конф. Киев: Наукова думка, 1981. С. 405–409.
3. Давыдов О. Н., Серегина Л. Я., Стражник Л. В., Куровская Л. Я. Особенности паразитофауны водоема-охладителя Киевской ТЭЦ-5 // Вестник зоологии. 1982. № 4. С. 16–20.
4. Догель В. А. Курс общей паразитологии. Л., 1941. 266 с.
5. Догель В. А. Итоги и перспективы паразитологических исследований в ЛГУ. Вестн. ЛГУ. 1948. № 3. С. 31–39.
6. Иванова Н. С., Мусселиус В. А. Паразитофауна карпов при садковом выращивании в водоемах-охладителях ГРЭС // Сб. по прудовому рыбоводству. М., 1969. С. 202–205.
7. Кротенков В. П. Ботриоцефалез карпа: экологические основы профилактики заболевания и борьбы с ним в садковых хозяйствах на водоемах-охладителях: дис. ... канд. вет. наук. М., 1987. 190 с.
8. Скачков Д. П., Горохов В. В., Борисова М. Н., Самарин Н. И., Алексеева Н. Б. Применение микросала при ботриоцефалезе карпов в садковом тепловодном хозяйстве // Ветеринария. 1995. № 9. С. 38–40.

References

1. Bachinskiy V. I., Parkhomenko N. A., Rizk M. M. i dr. To the age-related dynamics of infection with Bothriocephalus sp. of carp and white cupid. *Rybnoye khozyaystvo = Fisheries*. Kiyev: Urozhay. 1975; (20):109–111 (In Russ.).
2. Davydov O. N., Seregina L. YA., Komarova T. N., Strazhnik L. V., Kurovskaya L. YA. Species composition of fish parasites in the cages of the reservoir-cooler of the Kiev TPP-5. *Mater. II nauch. konf.* Kiyev: Naukova dumka, 1981. pp. 405–409 (In Russ.).
3. Davydov O. N., Seregina L. YA., Strazhnik L. V., Kurovskaya L. YA. Peculiarities of the parasitofauna of the reservoir-cooler of the Kiev TPP-5. *Vestnik zoologii*. 1982; (4):16–20 (In Russ.).
4. Dogel' V. A. Kurs obshchey parazitologii [General parasitology course]. L., 1941. 266 p. (In Russ.).
5. Dogel' V. A. Results and perspectives of parasitological research in Leningrad State University. *Vestn. LGU = Bull. of Leningrad State University*. 1948; (3):31–39 (In Russ.).
6. Ivanova N. S., Musselius V. A. Parazitofauna karpov pri sadkovom vyrashchivanii v vodoyemakhokhladitelyakh GRES [Parasitofauna of carp during cage culture in reservoirs-coolers of GRES]. *Sb. po prudovomu rybovodstvu*. M., 1969. pp. 202–205 (In Russ.).
7. Krotenkov V. P. Botriotsefalez karpa: ekologicheskiye osnovy profilaktiki zabolevaniya i bor'by s nim v sadkovykh khozyaystvakh na vodoyemakhokhladitelyakh [Bothriocephalus sp. in carp: the ecological basis of disease prevention and control in cage farms on cooling reservoirs]: dis. ... kand. vet. nauk. M., 1987. 190 p. (In Russ.).
8. Skachkov D. P., Gorokhov V. V., Borisova M. N., Samarin N. I., Alekseyeva N. B. The use of microsal at bothriocephalosis in carp in cage warm water farming. *Veterinariya = Veterinary*. 1995; (9): 38–40 (In Russ.).

УДК 576.895.133:576.315

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-52-58

ВНУТРИЯДЕРНЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В МАКРОФАГАХ ЯЩЕРИЦЫ *Lacerta agilis*, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ИНВАЗИРОВАННОЙ СКРЕБНЕМ *Corynosoma strumosum*

ВЛАДИМИР ПАВЛОВИЧ НИКИШИН^{1, 2},
ЕКАТЕРИНА МИХАЙЛОВНА СКОРОБРЕХОВА¹

¹ Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Россия, г. Магадан, ул. Портовая, 18

² Северо-восточный государственный университет, Россия, г. Магадан, ул. Портовая, 13; e-mail: nikishin@ibpn.ru

Поступила в редакцию: 20.09.2017; принята в печать 26.01.2018

Аннотация

Цель исследований: изучение клеточного ответа неестественного паратенического хозяина и процесса инкапсуляции в нем скребня *Corynosoma strumosum* в условиях эксперимента для последующего сравнения с механизмом инкапсуляции этого скребня в естественном паратеническом хозяине.

Материалы и методы. Опыты проводили на 24 ящерицах *Lacerta agilis* и одной *L. viridis*. От 13 из них были получены 17 инкапсулированных скребней. Скребней вместе с капсулами препарировали для электронно-микроскопических исследований по стандартной методике и изучали в световом (на полутонких срезах) и электронных (на ультратонких срезах) микроскопах. Полутонкие срезы окрашивали метиленовым синим или смесью метиленового синего и кристаллического фиолетового. Ультратонкие срезы контрастировали цитратом свинца. С применением светового микроскопа были исследованы все капсулы, полученные в эксперименте, электронно-микроскопически – капсулы в возрасте 1,5 и 10 сут.

Результаты и обсуждение. Все исследованные скребни, включая и обнаруженных через полтора суток после начала эксперимента, были заключены в толстую клеточную капсулу, в составе которой преобладали одноклеточные или мультителесные макрофаги. Примерно в половине ядер были обнаружены одиночные электронно-плотные включения правильной округлой формы, окруженные гало из умеренно-плотного материала. Природа включений осталась неизвестной. При интерпретации результатов описанной находки необходимо учитывать: 1) наличие этих включений в ядрах только макрофагов; 2) строго одиночное расположение их в ядрах; 3) строго сферическая форма; 4) очень высокая электронная плотность образующего их материала, превышающая плотность ядрышка и хроматина; 5) наличие гало; 6) отсутствие видимых признаков патологии ядер и цитоплазмы клеток, в которых эти включения обнаружены. Предполагается, что их появление связано с повышенной активностью макрофагов ящерицы, вызванной инвазией паразитическим червем.

Ключевые слова: акантоцефалы, скребни, *Corynosoma strumosum*, *Lacerta agilis*, капсула, макрофаги, внутриядерные включения.

Для цитирования: Никишин В. П., Скоробрехова Е. М. Внутриядерные включения в макрофагах ящерицы *Lacerta agilis*, экспериментально инвазированной скребнем *Corynosoma strumosum* // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 52–58.

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-52-58

© Никишин В. П., Скоробрехова Е. М.

INTRANUCLEAR INCLUSIONS IN MACROPHAGES OF LIZARDS *Lacerta agilis*, EXPERIMENTALLY INFECTED BY ACANTHOCEPHALAN *Corynosoma strumosum*

VLADIMIR P. NIKISHIN^{1,2}, EKATERINA M. SKOROBRECHOVA¹

¹Institute of Biological Problems of the North FEB RAS, Magadan, 18 Portovaya Str., Magadan

²North-East State University, 13 Portovaya Str., Magadan; e-mail: nikishin@ibpn.ru

Submitted 20.09.2017; accepted for printing 26.01.2018

Abstract

The purpose of the research: to study the cell response of non-natural paratenic host and encapsulation process of acanthocephalan *Corynosoma strumosum* in experiment for further comparison with encapsulation mechanism of this acanthocephalan in natural paratenic host.

Materials and methods. Experiments were carried out on 24 lizards *Lacerta agilis* and one *L. viridis*. 17 encapsulated acanthocephalans were received from 13 of them. Acanthocephalans with capsules were prepared for electron microscopic analysis according to standard methods and examined in light (semithin sections) and under electron (in ultrathin sections) microscopes. Semithin sections were stained with methylene blue or a mixture of methylene blue and crystal violet. Ultrathin sections were stained with lead citrate. All capsules received in the experiment were investigated with the use of the light microscope; 1, 5 and 10 day capsules were examined under electron microscope.

Results and discussion. All acanthocephalans studied in this paper including those discovered one and half day after the start of experiment were enclosed in the thick cellular capsule with prevailing mononuclear and multinuclear macrophages. Single electron-dense inclusions of regular rounded shape surrounded by halo of moderately dense material were found in approximately half of both types of nuclei. Nature of inclusions remained unknown. In the interpretation of results, it is necessary to take into account: 1) the presence of these inclusions in macrophage nuclei only; 2) their strictly ordinary positioning in the nucleus; 3) strictly spherical shape; 4) very high electronic density of their material, that exceeds the density of the nucleolus and chromatin; 5) presence of halo; 6) absence of visible pathological signs in nuclei and cell's cytoplasm where these inclusions had been found. Their appearance is supposed to be connected with the overactivity of lizard macrophages caused by invasion of a parasitic worm.

Keywords: acanthocephalan, *Corynosoma strumosum*, *Lacerta agilis*, capsule, macrophage, intranuclear inclusions.

For citation: Nikishin V. P., Skorobrechova E. M. Intranuclear inclusions in macrophages of lizards *Lacerta agilis*, experimentally infected by acanthocephalan *Corynosoma strumosum*. Russian Journal of Parasitology. 2018; 12(1):52–58. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-52-58

Введение

Характерным признаком представителей типа Acanthocephala является способность к паратеническому паразитизму [1, 13]. Наличие в жизненном цикле паразитов паратенического хозяина рассматривается как важная экологическая особенность, обеспечивающая успешную передачу инвазии от промежуточного хозяина к окончательному [2]. В паратенических хозяевах скребни окружаются капсулой, структура которой, по нашим данным, может варьировать в зависимости от степени предпочтительности хозяина [3, 14].

С целью изучения особенностей процесса инкапсуляции скребня *Corynosoma strumosum* в паратенических хозяевах было проведено экспериментальное заражение естественных и неестественных хозяев. При изучении ультра-

структуры капсулы, формируемой вокруг коринозом в экспериментально инвазированных ящерицах (неестественные хозяева), в некоторых клетках капсулы мы обнаружили необычные внутриядерные включения. В настоящем сообщении представлено описание этих включений.

Материалы и методы

В двух экспериментах были использованы 24 ящерицы *Lacerta agilis* и одна *L. viridis*, каждой из которых было скормлено от 6 до 21 молодых скребней, извлеченных из естественных паратенических хозяев – морских рыб разных видов, пойманных в окрестностях города Магадана (полное описание первого эксперимента опубликовано ранее [15]). Зараженными оказались 16 ящериц обоих ви-

дов. От 13 из них были получены 17 инкапсулированных скребней в возрасте 1,5; 2; 4,5; 5; 6, 10, 25 и 30 сут (учитывались только живые скребни, проникшие в полость тела, и не учитывались скребни, обнаруженные в просвете или в слизистой оболочке кишечника хозяев). Оставшиеся ящерицы были вскрыты на 30 (2), 34 (1), 90 (2), 105 (5) и 572 (1) сутки после начала эксперимента; живые скребни в них обнаружены не были.

Капсулы, содержащие скребней, фиксировали в 2%-ном глутаровом альдегиде на 0,1 М фосфатном буфере в течение двух суток, постфиксировали в 2–4%-ном тетраоксиде осмия на 0,2 М фосфатном буфере в течение двух часов, обезвоживали в серии спиртов восходящей концентрации и заключали в смесь эпона и аралдита. В процессе дегидратации образцы контрастировали в 1%-ном уранилацетате на 70%-ном спирте в течение ночи. Из полученных блоков готовили полутонкие (для световой микроскопии) и ультратонкие (для электронной микроскопии) срезы. Полутонкие срезы окрашивали метиленовым синим или смесью метиленового синего и кристаллического фиолетового, просматривали в световом микроскопе Olympus CX-41 и фотографировали фотоаппаратом Olympus E-420. Ультратонкие срезы контрастировали цитратом свинца и просматривали в электронных микроскопах JEM-7 и JEM-1011. С применением светового микроскопа были исследованы все капсулы, полученные в эксперименте, электронно-микроскопически – капсулы в возрасте 1,5 и 10 сут.

Результаты и обсуждение

Уже через полтора суток после начала эксперимента скребни проникали сквозь стенку кишечника ящериц и локализовались или на внешней поверхности кишечника (в большинстве случаев) или на поверхности печени (два случая). Все скребни, включая и обнаруженных через полтора суток после начала эксперимента, были окружены сплошной толстой клеточной капсулой. В составе капсул преобладали макрофаги, значительно реже встречались эозинофилы, базофилы и фибробласты. Большинство макрофагов характеризуются уплощенной формой, многочисленными тонкими отростками и имеют одно ядро. Однако, некоторые из них, располагающиеся во внутреннем участке капсулы, увеличены в разме-

рах, имеют неправильную форму и содержат по несколько (до четырех – десяти и более на одном срезе) ядер. Цитоплазма макрофагов обеих форм включает хорошо развитые комплекс Гольджи и гранулярный эндоплазматический ретикулум, организованный в виде длинных канальцев, скопления которых часто наблюдают вблизи диктиосом, а также многочисленные овальные или удлинённые митохондрии с электронно-плотным матриксом. Из включений в цитоплазме отмечены липидные капли, иногда образующие скопления, и электронно-плотные тельца неправильной формы, напоминающие вторичные лизосомы или фагосомы. Ядра одноядерных макрофагов располагаются эксцентрично, имеют размеры $3,8\text{--}7,7 \times 1,8\text{--}4,3$ мкм и характеризуются четким овальным ядрышком и многочисленными скоплениями гетерохроматина, рассеянными в кариоплазме или сконцентрированными в виде узкого слоя вдоль внутренней поверхности ядерной оболочки. Все органеллы и в целом макрофаги имеют нормальную внешность без видимых признаков патологических изменений.

Примерно в половине ядер как моноядерных, так и мультиядерных макрофагов обнаружены округлые включения диаметром $0,6\text{--}1,6$ мкм (рис. 1, а, б, в). Эти включения состоят из гомогенного материала очень высокой электронной плотности, превышающей плотность ядрышка и гетерохроматина. Ограничивающая их мембрана отсутствует, но вокруг каждого включения имеется гало толщиной $0,1\text{--}0,3$ мкм, образованное умеренно-плотной субстанцией (рис. 2, а, б, в). Эта субстанция морфологически отличается от окружающей кариоплазмы и организована в виде неясных концентрических слоёв, параллельных поверхности включения. В некоторых случаях между гало и включением имеется небольшое пространство, содержащее материал, сходный с кариоплазмой.

В каждом ядре во всех случаях имеется только одно такое включение. Контакты включений с ядерной оболочкой, ядрышком или массами гетерохроматина не наблюдали.

В литературе имеется множество сведений о различных внутриядерных образованиях, обнаруженных у одноклеточных и в разнообразных клетках беспозвоночных и позвоночных животных, включая человека. Однако, в

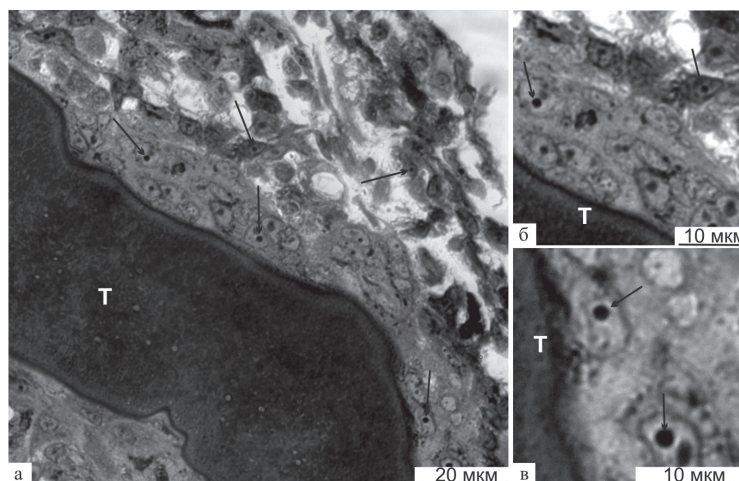


Рис. 1. Микроморфология капсулы, окружающей скребня *Corynosoma strumosum* в ящерице *Lacerta agilis* (полутонкий срез):

- а – в составе капсулы преобладают макрофаги. В ядрах многих макрофагов видны образования (стрелки), отличающиеся от ядрышек правильной сферической формой и более высокой плотностью;
 б, в – фрагменты рисунка (а) с ядрами макрофагов, содержащими сферические включения (стрелки).
 (Т – тегумент скребня, поверхностный срез)

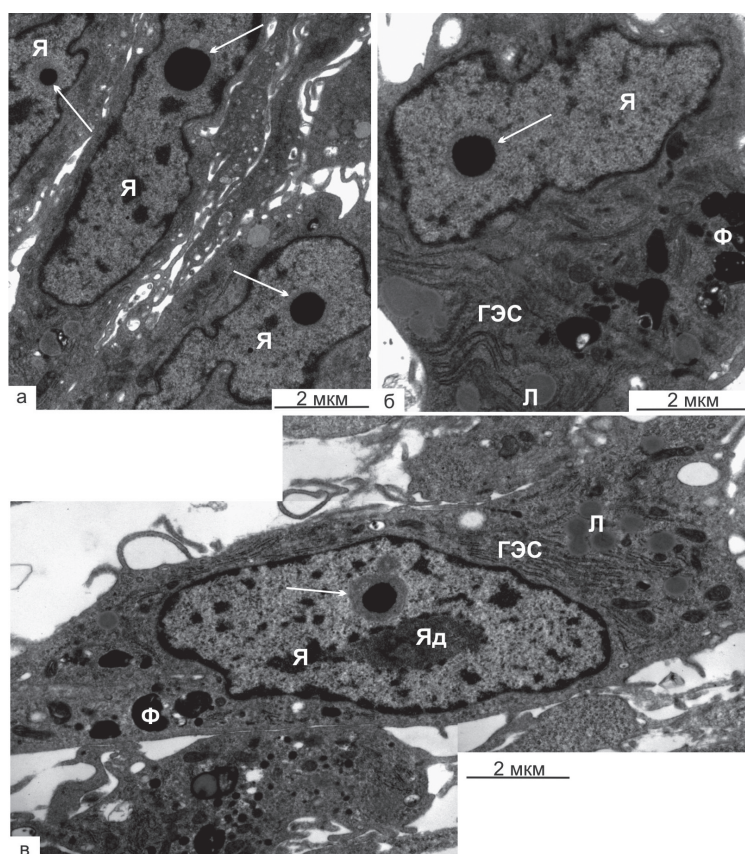


Рис. 2. Ультраструктура макрофагов ящерицы *Lacerta agilis* из капсулы, окружающей скребня *Corynosoma strumosum*. В ядрах (Я) макрофагов видны одиночные сферические включения (стрелки), образованные электронно-плотным материалом и окруженные умеренно плотным гало:

- а – фрагменты трех макрофагов из средней части капсулы. Внутрядерные включения пересечены на разных уровнях; б – типичный макрофаг из наружной части капсулы с многочисленными цистернами гранулярного эндоплазматического ретикулума (ГЭС), фагосомами (Ф) и липидными каплями (Л) в цитоплазме. Внутрядерное включение пересечено через его центральную часть; в – типичный макрофаг из центральной части капсулы с включением в ядре, пересеченным через его периферическую часть; Яд – ядрышко

большинстве случаев эти включения морфологически существенно отличаются от найденных нами. Некоторое сходство с нашей находкой имеют ядерные тела («nuclear bodies»), обнаруженные в клетках разных тканей человека в норме и патологии [6, 9], включая головной мозг [12, 18], а также в макрофагах хомяков при экспериментальной инвазии зверьков различными патогенами [7]. Эти образования также имеют электронно-плотную центральную часть и окружены пластинчатым гало. Однако, в отличие от описанных нами включений они образованы зернистым материалом и своим происхождением, вероятно, обязаны вирусным инфекциям [12]. Кроме того, электронная плотность содержимого этих ядерных тел существенно меньше, чем у найденных нами включений и сравнима с плотностью хроматина, что позволило некоторым авторам предположить их генетическую связь [18].

По мнению других авторов, подобные тела представляют собой постоянные внутриядерные «органеллы» [9], появление которых, возможно, связано с гиперактивностью клеток [6, 9]. Отметим, что все макрофаги в исследованных нами капсулах характеризуются явными признаками повышенной активности, о чем свидетельствуют многочисленные фагосомы в их цитоплазме, а также способность к образованию многоядерных симпластов.

Электронно-плотные образования, по плотности частично сходные с обнаруженными нами включениями, были описаны в ядрах тегумента сколексов некоторых цестод подотряда Taeniata. Авторы рассматривают их как скопления протеина, в дальнейшем выделяемого из ядра, транспортируемого в дистальный отдел тегумента и используемого для формирования хоботковых крючьев [11], однако не делают никаких предположений относительно механизмов транспорта образующего их материала из цитоплазмы в ядро и сформированных включений из ядра в цитоплазму.

Согласно другой версии, их появление связывается со стробиляцией цестоды [16]. Гербаут с соавторами [10], критикуя обе версии, полагают, что эти включения характерны для цитонов тегумента только полностью развитых протосколексов, и в их образовании, возможно, принимает участие ядрышко или

хроматин. Однако описанные упомянутыми авторами структуры в ядрах цитонов тегумента цестод в отличие от обнаруженных нами включений характеризуются неправильной формой и встречаются не только поодиночке, но и по несколько экземпляров в одном ядре.

Очевидно, обнаруженные включения могут либо быть производными самого ядра, либо иметь внешнее происхождение. В пользу первой версии свидетельствует видимое отсутствие ограничивающей мембраны. Однако, эта мембрана может оставаться незамеченной в случае тесного контакта с исключительно электронно-плотным материалом включения. Кроме того, сомнительно, чтобы включения представляли собой трансформированные фрагменты содержимого ядра, поскольку плотность их материала существенно превышает плотность гетерохроматина и, тем более, ядрышка.

Другое предположение о природе этих включений связано с их бактериальным происхождением. В пользу этой версии свидетельствует правильная, во всех случаях, форма включений, факт их обнаружения только в макрофагах, наличие гало, напоминающего цисту. Однако, видимое отсутствие ограничивающей мембраны и одиночный характер их присутствия ставят под сомнение и эту версию. Кроме того, описанные включения морфологически существенно отличаются от известных внутриядерных бактерий [4, 17] или других организмов, например, кокцидий [5, 8].

Можно выделить наиболее важные особенности описанной находки, которые необходимо учитывать при интерпретации результатов. К таковым относятся: 1) наличие этих включений в ядрах только макрофагов; 2) строго одиночное расположение их в ядрах; 3) строго сферическая форма; 4) очень высокая электронная плотность образующего их материала, превышающая плотность ядрышка и хроматина; 5) наличие гало; 6) отсутствие видимых признаков патологии ядер и цитоплазмы клеток, в которых эти включения обнаружены.

Однако, ввиду недостаточности данных однозначная интерпретация находки в настоящее время не представляется возможной. По аналогии с вышеприведенным мнением [6, 9] можно лишь предполагать, что появление этих включений каким-то образом связано с

повышенной активностью макрофагов ящерицы, вызванной инвазией паразитическим червем.

Исследования поддержаны грантами РФФИ (№ 15-04-01418) и Президиума ДВО РАН (№ 15-I-6-0150).

Литература

1. Петроченко В. И. Акантоцефалы домашних и диких животных. Т. 1. М.: АН СССР, 1956. 436 с.
2. Шарпило В. П., Саламатин Р. В. Паратенический паразитизм: становление и развитие концепции. Киев: ЛОГОС, 2005. 240 с.
3. Skorobrechova E. M., Nikishin V. P. Зависимость строения капсулы, окружающей скребня *Corynosoma strumosum*, от видовой принадлежности естественного паратенического хозяина // Известия РАН. Серия биологическая. 2013. № 6. С. 696–712. DOI: 10.7868/S0002332913050160.
4. Arneodo J. D., Bressan A., Lherminier J., Michel J., Boudon-Padieu E. Ultrastructural detection of an unusual intranuclear bacterium in Pentastiridius leporinus (Hemiptera: Cixiidae). J. Invert. Pathol., 2008, vol. 97, pp. 310–313. DOI:10.1016/j.jip.2007.09.009.
5. Atkinson C. T., Ayala S. C. *Isospora manchacensis* n. sp., an intranuclear coccidian from the Louisiana ground skink, *Scincella lateralis* (Say, 1823) (Lacertilia: Scincidae). J. Parasitol., 1987, vol. 73, pp. 817–823.
6. Bouteille M., Kalifat S. R., Delarue J. Ultrastructural variations of nuclear bodies in human diseases. J. Ultrastr. Res., 1967, vol. 19, pp. 474–486.
7. Dumont A., Robert A. Ultrastructure of complex nuclear bodies produced experimentally in hamster peritoneal macrophages. J. Ultrastr. Res., 1971, vol. 36, pp. 483–492.
8. Garner M. M., Gardiner C. H., Wellehan J. F. X., Johnson A. J., McNamara T., Linn M., Terrell S. P., Childress A., Jacobson E. R. Intranuclear coccidiosis in tortoises: nine cases. Vet. Pathol., 2006, vol. 43, pp. 311–320.
9. Henry K., Petts V. Nuclear bodies in human thymus. J. Ultrastr. Res., 1969, vol. 27, pp. 330–343.
10. Herbaut C., Petavy A.-F., Deblock S., Gabrion D. Nuclear inclusions in rostellar cells of *Echinococcus multilocularis* (Cestoda). Parasitol. Res., 1988, vol. 74, pp. 399–402.
11. Hulinska D., Fedoseenko V.M. Studies on the fine structure of the rostellar hooks of *Multiceps endorhynchus* during the ultimate phase of their formation. Folia parasitol., 1977, vol. 24, pp. 347–351.
12. Martinez A. J., Ohya T., Jabbour J. T., Duenas D. I. Subacute sclerosing panencephalitis (SSPE) reappraisal of nuclear, cytoplasmic and axonal inclusions. Ultrastructural study of eight cases. Acta neuropath., 1974, vol. 28, pp. 1–13.
13. Schmidt G. Development and life cycles / Biology of the Acanthocephala / Eds. Crompton D., Nickol B. – Cambridge: Cambridge University Press, 2005, pp. 273–305.
14. Skorobrechova E. M., Nikishin V. P. Structure of capsule surrounding acanthocephalans *Corynosoma strumosum* in paratenic hosts of three species. Parasitol. Res., 2011, vol. 108, pp. 467–475. DOI: 10.1007/s00436-010-2088-3.
15. Skorobrechova E., Nikishin V., Lisitsyna O. Structure of capsule around acanthocephalan *Corynosoma strumosum* from uncommon paratenic hosts – lizards of two species. Parasitol. Res., 2012, vol. 110, pp. 459–467. DOI 10.1007/s00436-011-2512-3.
16. Thompson R. C. A., Dunsmore J. D., Hayton A. R. *Echinococcus granulosus*: secretory activity of the rostellum of the adult cestode in the dog. Exp. Parasitol., 1979, vol. 48, pp. 144–163.
17. Van Kirk L. S., Hayes S. F., Heinzen R. A. Ultrastructure of *Rickettsia rickettsii* actin tails and localization of cytoskeletal proteins. Infection Immunity. 2000, vol. 68, pp. 4706–4713.
18. Vasquez J. J., Ortuno G., Cervos-Navarro J. An ultrastructural study of spheroidal nuclear bodies found in gliomas. Vet. Pathol., 1970, vol. 43, pp. 311–320.

References

1. Petrochenko V. I. Akantotsefaly domashnikh i dikikh zhivotnykh [Acanthocephala of domestic and wild animals]. M., USSR Academy of Sciences, vol. 1, 1956. 436 p. (In Russ.).
2. Sharpilo V.P., Salamatin R.V. Paratenicheskiy parazitizm: stanovlenie i razvitie kontseptsii [Paratenic parasitism: origins and development of the concept]. Kiev, LOGOS, 2005. 240 p. (In Russ.).
3. Skorobrechova E.M., Nikishin V.P. Dependence of the structure of the capsule around the acanthocephalan *Corynosoma strumosum* on the species belonging of its natural paratenic host. *Izvestiya RAN. Seriya biologicheskaya = Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Biological Series.* 2013; (6):696–712. DOI: 10.7868/S00023329130 50160. (In Russ.).
4. Arneodo J. D., Bressan A., Lherminier J., Michel J., Boudon-Padieu E. Ultrastructural detection of an unusual intranuclear bacterium in *Pentastiridius*

- leporinus (Hemiptera: Cixiidae). *J. Invert. Pathol.* 2008; (97):310–313. DOI:10.1016/j.jip.2007.09.009.
5. Atkinson C. T., Ayala S. C. *Isospora manchacensis* n. sp., an intranuclear coccidian from the Louisiana ground skink, *Scincella lateralis* (Say, 1823) (Lacertilia: Scincidae). *J. Parasitol.* 1987; (73):817–823.
 6. Bouteille M., Kalifat S. R., Delarue J. Ultrastructural variations of nuclear bodies in human diseases. *J. Ultrastr. Res.* 1967; (19):474–486.
 7. Dumont A., Robert A. Ultrastructure of complex nuclear bodies produced experimentally in hamster peritoneal macrophages. *J. Ultrastr. Res.* 1971; (36):483–492.
 8. Garner M. M., Gardiner C. H., Wellehan J. F. X., Johnson A. J., McNamara T., Linn M., Terrell S. P., Childress A., Jacobson E. R. Intranuclear coccidiosis in tortoises: nine cases. *Vet. Pathol.* 2006; (43):311–320.
 9. Henry K., Petts V. Nuclear bodies in human thymus. *J. Ultrastr. Res.* 1969; (27):330–343.
 10. Herbaut C., Petavy A.-F., Deblock S., Gabrion D. Nuclear inclusions in rostellar cells of *Echinococcus multilocularis* (Cestoda). *Parasitol. Res.* 1988; (74):399–402.
 11. Hulinska D., Fedoseenko V.M. Studies on the fine structure of the rostellar hooks of *Multiceps endothoracicus* during the ultimate phase of their formation. *Folia parasitol.* 1977; (24):347–351.
 12. Martinez A. J., Ohya T., Jabbour J. T., Duenas D. I. Subacute sclerosing panencephalitis (SSPE) reappraisal of nuclear, cytoplasmic and axonal inclusions. *Ultrastructural study of eight cases. Acta neuropath.* 1974; (28):1–13.
 13. Schmidt G. Development and life cycles / Biology of the Acanthocephala / Eds. Crompton D., Nickol B. Cambridge: Cambridge University Press, 2005, pp. 273–305.
 14. Skorobrechova E. M., Nikishin V. P. Structure of capsule surrounding acanthocephalans *Corynosoma strumosum* in paratenic hosts of three species. *Parasitol. Res.* 2011; (108):467–475. DOI: 10.1007/s00436-010-2088-3.
 15. Skorobrechova E., Nikishin V., Lisitsyna O. Structure of capsule around acanthocephalan *Corynosoma strumosum* from uncommon paratenic hosts – lizards of two species. *Parasitol. Res.* 2012; (110):459–467. DOI 10.1007/s00436-011-2512-3.
 16. Thompson R. C. A., Dunsmore J. D., Hayton A. R. *Echinococcus granulosus*: secretory activity of the rostellum of the adult cestode in the dog. *Exp. Parasitol.* 1979; (48):144–163.
 17. Van Kirk L. S., Hayes S. F., Heinzen R. A. Ultrastructure of *Rickettsia rickettsii* actin tails and localization of cytoskeletal proteins. *Infection Immunity.* 2000; (68):4706–4713.
 18. Vasquez J. J., Ortuno G., Cervos-Navarro J. An ultrastructural study of spheroidal nuclear bodies found in gliomas. *Vet. Pathol.* 1970; (43):311–320.

УДК 619:614.449.57

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-59-63

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОШЕЙНИКОВ «НЕОТЕРИКА ПРОТЕКТО 12» ПРОТИВ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ У СОБАК И КОШЕК

МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ АРИСОВ¹, ГУЛЬНАРА БАКИТОВНА АРИСОВА¹,
ЕВГЕНИЙ АНДРЕЕВИЧ КОШКАРЕВ¹, ИРИНА АНАТОЛЬЕВНА СТЕПАНОВА²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К. И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушkinsкая, 28; e-mail: arisov@vniigis.ru, coshckarev@yandex.ru

² ЗАО НПФ «Экопром», 140070, Московская обл., Люберецкий район, п. Томилино, ул. Гаршина, д. 11, литер Ф;
e-mail: stepanova@ekoprom.org

Поступила в редакцию: 07.02.2018; принята в печать 14.02.2018

Аннотация

Цель исследований: изучение эффективности инсектоакарицидного ошейника «Неотерика протекто 12» против иксодовых клещей у собак и кошек.

Материалы и методы. В опыте использовано 86 собак и 24 кошки различных возрастов и пород, свободные от эктопаразитов. За 30 сут до опыта животных не подвергали обработке противопаразитарными препаратами и им не использовали инсектоакарицидные ошейники в течение трех месяцев. Всех животных разделили на опытные и контрольные группы. Животным опытных групп «Неотерика протекто 12» применяли согласно инструкции по применению. Животные контрольных групп препарат не получали. Осмотры животных на наличие клещей проводили регулярно в течение 6 мес. Исследования проводили на территории Московской, Рязанской и Нижегородской областей.

Результаты и обсуждение. На протяжении 6 мес. ношения ошейника эктопаразитов на кожно-шерстном покрове животных не зафиксировано. Побочных эффектов при применении ошейника не наблюдали. При исследовании животных контрольных групп в течение 6 мес. обнаруживали прикрепившихся иксодовых клещей, а также блох *Ctenocephalides felis* и *C. canis*. После обнаружения эктопаразитов на контрольных животных им также надевали ошейник, предварительно удалив иксодовых клещей, и продолжали наблюдение в течение 6 месяцев. Эктопаразитов на кожно-шерстном покрове обнаружено не было. Установлена высокая профилактическая и терапевтическая эффективность ошейников «Неотерика протекто 12» при защите от эктопаразитов, в том числе иксодовых клещей, в течение 6 месяцев.

Ключевые слова: ошейник, имидаклоприд, этофенпрокс, пирипроксифен, кошки, собаки, эффективность, иксодовые клещи, «Неотерика протекто 12».

Для цитирования: Арисов М. В., Арисова Г. Б., Кошкарев Е. А., Степанова И. А. Использование «Неотерика протекто 12» против иксодовых клещей у собак и кошек // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 59–63.

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-59-63

© Арисов М. В., Арисова Г. Б., Кошкарев Е. А., Степанова И. А.

USING OF COLLARS “NEOTERICA PROTECTO 12” AGAINST IXODID TICKS IN DOGS AND CATS

MIKHAIL V. ARISOV¹, GULNARA B. ARISOVA¹,
EVGENIY A. KOSHKAREV¹, IRINA A. STEPANOVA²

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

² ZAO NPF Ecoprom, 140070, Moscow Region, Luberskiy District, Tomilino Village, Garshina str., 11, letter F; e-mail: stepanova@ekoprom.org

Submitted 07.02.2018; accepted for printing 14.02.2018

Abstract

The purpose of the research: to study the effectiveness of the insectoacaricidal collars “Neoterika Protecto 12” against Ixodid ticks in dogs and cats.

Materials and methods. In the experiment 86 dogs and 24 cats of different ages and breeds, free from ectoparasites, were used. 30 days before the experiment, the animals were not treated with antiparasitic drugs and they did not use insectoacaricidal collars for three months. All animals were divided into experimental and control groups. The animals of the experimental groups “Neoterika Protecto 12” were used according to the instructions for use. Animals of the control groups did not receive the collar. Inspection of animals for mites was carried out regularly for 6 months. Studies were conducted on the territory of the Moscow, Ryazan and Nizhny Novgorod regions.

Results and discussion. For 6 months ectoparasites on the skin-coat of animals is not fixed. Side effects after use of the collar were not observed. When studying animals of control groups for 6 months found attached Ixodid ticks, as well as fleas *Ctenocephalides felis* and *C. canis*. After ectoparasites were found in control animals, the collars were also put on the animals, previously removing the ticks, and continued to observe for 6 months. No ectoparasites were found on the skin-coat. The high prophylactic and therapeutic efficacy of collars “Neoterika Protecto 12” was established against ectoparasites, including ticks, during 6 months.

Keywords: collar, imidacloprid, ethofenprox, pyriproxyfen, cats, dogs, efficiency, Ixodid ticks.

For citation: Arisov M. V., Arisova G. B., Koshkarev E. A., Stepanova I. A. Using of collars “Neoterika Protecto 12” against ixodid ticks in dogs and cats. *Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(1):59–63. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-59-63

Введение

Эктопаразиты оказывают негативное влияние на здоровье и общее состояние животных. Кроме того, что эктопаразиты вызывают механическое повреждение кожи, различные аллергические реакции, оказывают токсическое действие, они переносят возбудителей многих природно-очаговых заболеваний [7].

В частности, иксодовые клещи, паразитирующие на животных, являются носителями и переносчиками таких опасных инфекционных болезней как бабезиоз, боррелиоз, эрлихиоз, бартонеллез, туляремия, пироплазмоз, дирофиляриоз и др. Патогены, полученные от зараженного животного, могут сохраняться в клеще на всех стадиях его развития, а самка-носитель патогена может передавать его всем отложенным яйцам.

Иксодовые клещи также могут вызывать иксодидозы – токсические заболевания жи-

вотных, обусловленные паразитированием на них большого числа особей [1, 2].

Отмечено увеличение численности иксодовых клещей, что связано с благоприятными абиотическими и биотическими факторами. Исходя из того, что клещи родов *Dermacentor* и *Ixodes* при дефиците влаги уходят в подстилку (где влажность поддерживается на уровне 85% и выше), наличие на поверхности почвы подстилки из растительных остатков является необходимым условием существования клещей в условиях парков, зеленых насаждений, лесопосадок.

Сезонная активность имаго клещей определяется совокупностью абиотических факторов. В среднем, пики активности имаго в Европейской части России приходится на начало апреля – середину мая и затем на середину августа – конец сентября, личинки и нимфы наиболее активны в июне–июле. Численность клещей также тесно связана с динамикой по-

пуляций млекопитающих-прокормителей. Появление в парках, в зоне зеленых насаждений и лесопосадок большого числа безнадзорных собак и кошек расширяет спектр прокормителей половозрелых иксодид. Обитающие в этой же зоне мелкие млекопитающие (грызуны и насекомоядные) являются, в свою очередь, прокормителями личиночных и нимфальных стадий клещей [5].

Число иксодовых клещей в биотопе не является постоянным (неизменным). Иксодиды становятся активными в определенное время суток, наиболее благоприятное для их жизненного цикла. Так, отмечено, что самки клеща чаще всего нападают на позвоночных животных и отпадают с них в темное время суток. При наличии оптимальных условий через 2–10 сут самки начинают откладывать яйца, склеенные особой жидкостью для более благоприятного их созревания, причем отдельные виды могут отложить от 3 до 15 тыс. яиц. Весь цикл развития разных видов иксодовых клещей продолжается от нескольких месяцев до 3–4 лет в зависимости от ареала местности и числа промежуточных и основных хозяев, но в идеальных условиях весь цикл может занять всего чуть более двух месяцев [6].

Благодаря мировой и отечественной ветеринарной науке, разработано множество различных противопаразитарных препаратов для борьбы с эктопаразитами домашних плотоядных, но всегда есть необходимость изыскать все более совершенные средства.

В связи с этим, разработка новых комплексных инсектоакарицидов является актуальной задачей. Наиболее удобной формой защиты животных от эктопаразитов являются ошейники на полимерной основе с нанесенными действующими веществами [3, 4].

На базе ЗАО «НПФ «Экопром» совместно с Neoterica GmbH разработан комбинированный инсектоакарицидный препарат для животных в виде ошейника «Неотерика Протекто 12», в качестве действующих веществ содержащий имидаклоприд, этофенпрокс и пирипроксифен.

Имидаклоприд относится к группе хлороникотиниловых инсектицидов, механизм действия которых основан на взаимодействии с ацетилхолиновыми рецепторами членистоногих и нарушении передачи нервных импульсов, что приводит к гибели насекомых.

Этофенпрокс обладает инсектоакарицидной и репеллентной активностью, оказывает «нокдаун-эффект» при первом контакте насекомых и иксодовых клещей с шерстью обработанного животного (до прикрепления). Его действие обусловлено блокированием проведения нервного импульса у эктопаразита за счет изменения проницаемости мембран, что приводит к парализующему эффекту.

Пирипроксифен – инсектицид кишечного и контактного действия из группы аналогов ювенильного гормона, регулирующего рост и развитие насекомых. Данный пестицид подавляет эмбриогенез и влияет на нормальный цикл метаморфоза насекомых (яйцо–личинка–куколка–взрослая особь). Он нарушает процессы синтеза хитина и линьки личинок, препятствует развитию полноценных куколок и вызывает гибель насекомых на преимагинальной стадии развития, что приводит к прекращению воспроизведения популяции эктопаразитов.

Цель работы – изучить профилактическую эффективность лекарственного препарата для ветеринарного применения «Неотерика Протекто 12» в борьбе с иксодовыми клещами, паразитирующими на собаках и кошках.

Материалы и методы

«Неотерика протекто 12» по внешнему виду представляет собой полимерную ленту серого цвета с фиксатором; имеет слабый специфический запах. В качестве объекта исследований отобрано 86 собак и 24 кошки различного возраста, пола и породы, свободные от эктопаразитов. Были сформированы две группы собак (по 43 особи в каждой группе) в возрасте от 5 мес. до 6 лет массой от 5,5 до 17,3 кг и две группы кошек (по 12 особей в каждой группе) в возрасте от 9 мес. до 5 лет массой от 2,5 до 6,5 кг. За 30 сут до опыта животных не подвергали обработке противопаразитарными препаратами и им не использовали инсектоакарицидные ошейники в течение трех месяцев. Все животные были клинически здоровы.

Здоровым животным опытной группы надевали ошейник «Неотерика протекто 12», подгоняя по размеру так, чтобы между шеей и ошейником оставался промежуток в 1,0–1,5 см, затем закрепляли фиксатором, излишек ленты срезали. Перед купанием или мытьем животных ошейники снимали, по окончании проце-

дур вновь надевали, после того, как шерсть животного полностью высыхала. Контрольным животным препарат не применяли.

Животных содержали в условиях, соответствующих зоогигиеническим нормам, в условиях квартир и на дачных участках. Местность, где содержались животные, была приближена к зонам маршрутных эпизоотических и регулярных учётов клещей на данной территории; выгулы животных происходили ежедневно; регулярно в течение 6 мес. проводили осмотры кожно-шерстного покрова на наличие эктопаразитов. При исследованиях учитывали сезонные периоды и пики активности иксодовых клещей на территории Европейской части России (Московская, Рязанская и Нижегородская области).

Результаты и обсуждение

У животных опытной группы на протяжении 6 мес. после применения инсектоакарицидного ошейника не отмечено ни одного случая обнаружения эктопаразитов и прикрепления иксодовых клещей к телу животных при осмотре кожно-шерстного покрова. В течение всего опыта животные были здоровы, рефлексы, двигательная активность и аппетит сохранены, каких-либо побочных явлений и осложнений при применении препарата не отмечено.

При клиническом осмотре кожно-шерстного покрова животных контрольных групп в течение 6 мес. периодически обнаруживали прикрепившихся иксодовых клещей в количестве от 1 до 5 экз. на животное в области промежности, шеи, носа, глаз, ушных раковин (Рис. 1).



Рис. 1. Прикрепленный клещ сем. Ixodidae в области шеи у собаки контрольной группы

Кроме иксодовых клещей, на кожно-шерстном покрове животных также обнаруживали единичные особи подвижных блох *Ctenocephalides felis*.

При обнаружении эктопаразитов на животных надевали ошейник «Неотерика протекто 12», при этом предварительно уже прикрепленных клещей аккуратно вытаскивали из кожи пинцетом и уничтожали. Через 24 ч. при визуальном осмотре кожно-шерстного покрова животных отмечено отсутствие подвижных блох. Через 48 ч. после применения ошейника и на протяжении следующих 6 мес. при периодических клинических осмотрах животных блох, иксодовых клещей и других эктопаразитов обнаружено не было.

Заключение

Эффективность ошейника «Неотерика протекто 12» при защите животных от нападения иксодовых клещей в экспериментах составила 100 %. Не отмечено поражения животных эктопаразитами в течение 6 мес. после начала применения инсектоакарицида, что подтверждает высокую профилактическую эффективность препарата.

Литература

1. Акбаев М. Ш., Василевич Ф. И., Акбаев Р. М. Паразитология и инвазионные болезни животных. Под ред. М. Ш. Акбаева. М.: КолосС, 2008. 776 с.
2. Акбаев М. Ш., Василевич Ф. И., Меньшиков В. Г. Практикум по диагностике инвазионных болезней животных. М.: КолосС, 2006. 536 с.
3. Арисов М. В., Белых И. П., Арисова Г. Б. «Инсектал ошейник» – эффективное средство борьбы с распространенными энтомозами и иксодидозами собак и кошек // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. № 3. С. 56–59.
4. Арисов М. В., Индюхова Е. Н. Клиническое исследование инсектоакарицидной активности «РольфКлуб 3D ошейника для собак» // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2014. № 8. С. 56–6.
5. Гапонов С. П., Солодовникова О. Г., Федорук С. А. Иксодовые клещи (Ixodidae) на урбанизированных территориях Воронежской области в 2003–2009 гг. // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2011. № 2 (2). С. 45–51.

6. Димов В. Т. Иксодовые клещи – переносчики заразных заболеваний человека и животных. Методическое пособие. Красноярск, 2014. 21 с.
7. Кошкина Н. А., Попов О. В., Вишнеvский Р. А. Эктопаразиты собак и методы борьбы // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского ин-та животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 1, № 5. С. 84–86.

References

1. Akbaev M. Sh., Menshikov V. G., Akbaev R. M. Parasitology and invasive diseases of animals. 3rd ed., revised and additional. Moscow: KolosS, 2008. 776 p. (In Russ.).
2. Akbaev M. Sh., Vasilevich F. I., Menshikov V. G., Workshop on the diagnosis of parasitic diseases of animals. M.: KolosS, 2006. 536 p. (In Russ.).
3. Arisov M. V., Belyh I. P., Arisova G. B. «Insektal collar» an effective tool to combat the widespread entomosis and ixodidosis of dogs and cats. *Vetereneriya, zootekhnika i biotekhnologiya* = *Veterinary, zootechny and biotechnology*. 2016; (3): 56–59 (In Russ.).
4. Arisov M. V., Induyhova E. N. Clinical study of the insectoacaricidal activity of the «RolfClub 3D Collar for Dogs. *Vetereneriya, zootekhnika i biotekhnologiya* = *Veterinary, zootechny and biotechnology*. 2014; (8):56–60 (In Russ.).
5. Gaponov S. P., Solodovnikova O. G., Fedoruk S. A. Ixodid ticks (Ixodidae) in the urbanized territories of the Voronezh region in 2003–2009. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo* = *Bulletin of the Nizhny Novgorod University. N. I. Lobachevsky*. 2011; 2(2):45–51 (In Russ.).
6. Dimov V. T. Ixodid ticks carriers of contagious diseases of man and animals. *Metodicheskiye posobiya* [Methodical manual]. Krasnoyarsk. 2014. 21 p. (In Russ.).
7. Koshkina N. A., Popov O. V., Vishnevsky R. A. Ectoparasites of dogs and methods of struggle *Sbornik naucnykh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva* = *Collected scientific works of the Stavropol Research Institute of Livestock and Fodder Production*. 2012; 1(5):84–86 (In Russ.).

УДК 619:616.636.2

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-64-69

ПОКАЗАТЕЛИ ГОМЕОСТАЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА ФЕНБЕНДАЗОЛА

АНАСТАСИЯ ИВАНОВНА ВАРЛАМОВА, ИВАН АЛЕКСЕЕВИЧ АРХИПОВ

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

Поступила в редакцию: 19.01.2018; принята в печать 24.01.2018

Аннотация

Цель исследований: изучение переносимости супрамолекулярного комплекса фенбендазола (СМКФ) молодняком крупного рогатого скота.

Материалы и методы. Исследования проводили в ОАО «Тепелево» Дальнеконстантиновского района Нижегородской области на 20 головах молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте 13-16 месяцев. Телок разделили по принципу аналогов на 4 группы по 5 голов в каждой. Животным 1, 2 и 3-й групп задавали однократно перорально СМКФ в дозе соответственно 2, 6 и 10 мг/кг по ДВ, т. е. в терапевтической, в 3 и 5 раз увеличенных дозах. Телки четвертой группы препарат не получали и служили контролем. Клинические, гематологические и биохимические показатели молодняка крупного рогатого скота всех групп изучали за сутки до и через 1, 3 и 5 сут после введения препарата с использованием стандартных методов.

Результаты и обсуждение. СМКФ в терапевтической, в 3 и 5 раз увеличенных дозах не оказывает отрицательного влияния на клинические, гематологические и биохимические показатели молодняка крупного рогатого скота. Состояние животных, получавших препарат в дозах 2, 6 и 10 мг/кг, было в пределах физиологической нормы и не отличалось от состояния до дачи препарата, а также от животных контрольной группы. Индекс безопасности препарата превышает 5. Количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, показатели лейкограммы, а также биохимические показатели крови: активность щелочной фосфатазы, амилазы, содержание билирубина, креатинина, мочевины и глюкозы находились в пределах нормы и не отличались от показателей контрольных животных.

Ключевые слова: фенбендазол, супрамолекулярный комплекс, крупный рогатый скот, переносимость.

Для цитирования: Варламова А. И., Архипов И. А. Показатели гомеостаза у крупного рогатого скота после применения супрамолекулярного комплекса фенбендазола // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 64–69

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-64-69

© Варламова А. И., Архипов И. А.

INDICES OF HOMEOSTASIS IN CATTLE AFTER TREATMENT WITH SUPRAMOLECULAR COMPLEX OF FENBENDAZOLE

ANASTASIYA I. VARLAMOVA, IVAN A. ARKHIPOV

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

Submitted 19.01.2018; accepted for printing 24.01.2018

Abstract

The purpose of the research: to study the tolerability of supramolecular complex of fenbendazole (SMCF) by cattle.

Materials and methods. Research was conducted in Tepelevo from Dalnekonstantinovsky district of the Nizhny Novgorod region on 20 heifers at the age of 13–16 months. Heifers was divided on the principle of analogs into 4 groups of 5 animals each. The animals of groups 1, 2 and 3 were given a single oral dose of SMCF at a dose of 2, 6 and 10 mg/kg, i.e. in therapeutic dose, 3 and 5 times increased doses. Heifers of the fourth group did not receive the drug and served as a control. Clinical, hematological and biochemical indices of young cattle of all groups were studied one day before and after 1, 3 and 5 days after administration of the drug using standard methods.

Results and discussion. SMCF in therapeutic, in 3 and 5 times increased doses does not adversely affect the clinical, hematological and biochemical indices of young cattle. The condition of animals receiving the drug in doses of 2, 6 and 10 mg/kg was within the physiological norm and did not differ from the state of control animals. Drug safety index greater than 5. The number of red blood cells, white blood cells, hemoglobin, leukogram performance and blood biochemical parameters: the activity of alkaline phosphatase, amylase, bilirubin, creatinine, urea and glucose levels were within normal limits and did not differ from control animals.

Keywords: fenbendazole, supramolecular complex, cattle, tolerability.

For citation: Varlamova A. I., Arkhipov I. A. Indices of homeostasis in cattle after treatment with supramolecular complex of fenbendazole. *Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(1):64–69. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-64-69

Введение

Ранее нами совместно с Институтом химии твердого тела и механохимии Сиб. отделения РАН и Институтом элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН был создан супрамолекулярный комплекс фенбендазола (СМКФ), полученный по технологии механохимической модификации субстанции с использованием для адресной доставки Drug Delivery System полимера растительного происхождения – арабиногалактана. По результатам предварительных испытаний на лабораторной модели и овцах, спонтанно инвазированных нематодами, комплекс показал высокую эффективность в дозе 2 мг/кг по ДВ [2, 3]. На препарат получен патент на изобретение [4]. В 2016 г. препарат успешно испытан при гельминтозах молодняка крупного рогатого скота и получен 97–100%-ный эффект при желудочно-кишечных стронгилятозах [5]. Однако, для внедрения в ветеринарную практику необходимы сведения о переносимости СМКФ крупным рогатым скотом.

В связи с этим целью нашей работы было изучение влияния повышенных доз СМКФ на гомеостаз молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы

Влияние СМКФ на организм крупного рогатого скота изучали в ОАО «Тепелево» Дальнеконстантиновского района Нижегородской области на 20 телках в возрасте 13–16 мес. черно-пестрой породы. Животных разделили по принципу аналогов на 4 группы по 5 голов в каждой.

Животным 1, 2 и 3-й групп вводили однократно перорально СМКФ в дозе соответственно 2, 6 и 10 мг/кг по ДВ, т. е. в терапевтической, в 3 и 5 раз увеличенных дозах. Животные четвертой группы препарат не получали и служили контролем. В течение опыта все животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Исследования проводили за сутки до и через 1, 3 и 5 сут после введения препарата.

Изучение клинического состояния животных проводили по общепринятым методам, а именно, определение температуры тела, числа сердечных толчков, частоты дыхательных движений в минуту и числа сокращений рубца за 2 мин.

Влияние СМКФ на морфологические показатели крови изучали по этой же схеме с использованием общепринятых методов (И. П. Кондрахин, 2004). Исследования состояли из подсчета в 1 мкл крови числа эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева, подсчета гемоглобина (по Сали) и выведения лейкограммы. Кровь для исследования брали из яремной вены утром до кормления животных.

Биохимические исследования крови крупного рогатого скота после введения СМКФ в разных дозах проводили на автоматическом анализаторе крови по следующим основным показателям: общий белок, альбумины, общий билирубин, мочевины, креатинин, глюкоза, щелочная фосфатаза, амилаза и др.

Отбор крови у 20 голов крупного рогатого скота проводили одновременно на гематологические и биохимические показатели до и через

0, 3 и 5 сут после дачи СМКФ в терапевтической, в 3 и 5 раз увеличенных дозах (2, 6 и 10 мг/кг по ДВ). Для получения сыворотки кровь дефибрировали встряхиванием пробирки, в которой находились бусинки. После отстаивания кровь свернулась, сыворотка отделилась от сгустков крови, которую отсосали для исследования.

Полученные результаты обработали статистически с использованием программы Microsoft Excel (2008).

Результаты и обсуждение

Результаты изучения клинического состояния крупного рогатого скота отражены

в табл. 1 и свидетельствуют о том, что после дачи СМКФ в терапевтической, в 3 и 5 раз увеличенных дозах не отмечено отрицательного влияния препарата на организм животных. Температура тела (37,8–38,2), число дыхательных движений (17,7–18,1), сердечных толчков (58,9–60,0) и сокращений рубца (4,6–4,8) находились в пределах нормы и не отличались от показаний животных контрольной группы.

Показатели клинического состояния крупного рогатого скота контрольной группы в период опыта существенно не изменялись ($P > 0,05$) (табл. 2).

Таблица 1

Показатели клинического состояния крупного рогатого скота после введения СМКФ

Показатель	Доза, мг/кг, по ДВ	Сутки после дачи препарата			
		0	1	3	5
Температура, °C	2	38,0±0,2	37,9±0,3	38,0±0,2	38,0±0,3
	6	37,8±0,3	38,2±0,2	38,1±0,2	37,8±0,2
	10	37,9±0,2	38,0±0,2	38,0±0,2	38,0±0,2
Пульс	2	59,1±2,2	59,3±2,2	59,1±2,2	59,1±2,2
	6	58,0±2,2	59,2±2,3	58,0±2,2	58,0±2,2
	10	59,0±2,1	60,0±2,2	59,0±2,1	59,0±2,1
Дыхательные движения	2	17,9±0,6	17,9±0,4	18,1±0,3	17,9±0,3
	6	18,0±0,4	17,8±0,3	17,9±0,3	18,0±0,4
	10	18,0±0,4	18,0±0,4	17,7±0,3	17,8±0,3
Число сокращений рубца за 2 мин.	2	4,7±0,2	4,6±0,2	4,7±0,2	4,8±0,2
	6	4,6±0,2	4,7±0,2	4,8±0,3	4,8±0,3
	10	4,6±0,3	4,7±0,3	4,8±0,2	4,7±0,3

Таблица 2

Показатели клинического состояния крупного рогатого скота контрольной группы

Показатель	Сутки после начала опыта			
	0	1	3	5
Температура, °C	38,1±0,2	38,2±0,3	38,1±0,2	38,2±0,2
Пульс	57,8±2,3	57,5±2,2	58,2±2,3	58,2±2,3
Число сокращений рубца за 2 мин.	4,7±0,2	4,6±0,2	4,7±0,2	4,7±0,2

Влияние СМКФ на морфологические показатели крови крупного рогатого скота отражены в табл. 3 и свидетельствуют о том, что препарат в терапевтической, в 3 и 5 раз увеличенной дозах (2,6 и 10 мг/по ДВ) не оказывает отрицательного влияния на морфологические показатели крупного рогатого скота.

СМКФ в терапевтической, в три и пять раз увеличенных дозах не оказывает отрицатель-

ного влияния на биохимические показатели крови крупного рогатого скота (табл. 4).

При исследовании крови животных опытной группы, получавших дозу 10 мг/кг по ДВ на 1, 3 и 5-е сутки показатели активности амилазы были сравнимы с данными животных контрольной группы. Показатели активности щелочной фосфатазы подопытной группы животных, получавших препарат в дозе 10 мг/кг по ДВ на 1, 3 и 5-е сутки были также сравнимы с показателями контрольной группы животных ($P > 0,05$). Показатели общего билирубина, креатинина, мочевины, глюкозы у всех подопытных групп соответствовали физиологическим нормам. Исходя из этого, можно сделать вывод, что СМКФ в терапевтической, в 3 и 5 раз увеличенных дозах не оказывает токсического влияния на функции печени, почек, поджелудочной железы и работу других внутренних органов телок.

Таблица 3

Влияние СМКФ на морфологические показатели крови крупного рогатого скота

Показатель	Доза, мг/кг, по ДВ	Сутки после дачи препарата			
		0	1	3	5
Эритроциты, млн/мкл	2	5,76±0,23	5,66±0,24	5,72±0,26	5,80±0,30
	6	5,76±0,24	5,62±0,23	5,70±0,30	5,76±0,28
	10	5,78±0,23	5,74±0,26	5,74±0,23	5,78±0,24
	Контроль	5,74±0,25	5,70±0,23	5,72±0,26	5,76±0,30
Лейкоциты, тыс./мкл	2	8,62±0,28	8,66±0,28	8,64±0,26	8,64±0,24
	6	8,70±0,26	8,70±0,30	8,70±0,28	8,70±0,26
	10	8,63±0,25	8,68±0,26	8,66±0,28	8,72±0,30
	Контроль	8,64±0,27	8,70±0,27	8,64±0,30	8,62±0,30
Гемоглобин, г %	2	10,1±0,2	10,2±0,2	10,3±0,2	10,3±0,2
	6	10,2±0,2	10,3±0,2	9,9±0,3	10,0±0,2
	10	10,3±0,2	10,4±0,2	10,1±0,2	10,3±0,2
	Контроль	10,4±0,2	10,2±0,1	10,2±0,2	10,2±0,2
Базофилы	2	0,72±0,09	0,68±0,10	0,70±0,09	0,68±0,10
	6	0,70±0,10	0,70±0,10	0,68±0,10	0,70±0,10
	10	0,71±0,10	0,69±0,09	0,70±0,10	0,70±0,09
	Контроль	0,69±0,10	0,68±0,10	0,71±0,10	0,69±0,10
Эозинофилы	2	6,50±0,25	6,60±0,30	6,66±0,32	6,65±0,28
	6	6,49±0,29	6,52±0,32	6,68±0,30	6,70±0,32
	10	6,46±0,28	6,48±0,25	6,62±0,31	6,68±0,29
	Контроль	6,30±0,40	6,52±0,40	6,70±0,38	6,70±0,27
Нейтрофилы палочкоядерные	2	6,19±0,26	6,22±0,36	6,22±0,28	6,28±0,30
	6	6,23±0,30	6,30±0,30	6,24±0,26	6,20±0,26
	10	6,24±0,30	6,24±0,29	6,30±0,28	6,23±0,25
	Контроль	6,24±0,29	6,26±0,26	6,31±0,30	6,26±0,28
Нейтрофилы сегментоядерные	2	21,20±2,20	21,26±2,26	21,62±2,24	21,30±2,28
	6	21,18±2,34	21,30±2,32	21,30±2,20	20,94±2,30
	10	20,64±2,22	20,95±2,36	21,23±2,38	21,18±2,26
	Контроль	21,40±2,28	21,32±2,20	21,30±2,26	21,30±2,42
Лимфоциты	2	61,29±5,26	61,23±4,23	60,72±3,76	60,89±4,46
	6	61,20±4,42	61,08±4,48	61,00±4,84	61,32±4,24
	10	61,75±4,16	61,34±3,65	61,00±5,20	61,11±3,26
	Контроль	61,47±4,26	61,12±3,22	60,78±3,62	60,85±4,25
Моноциты	2	4,1±0,1	4,0±0,2	4,1±0,1	4,2±0,2
	6	4,2±0,2	4,1±0,2	4,2±0,2	4,1±0,2
	10	4,2±0,2	4,2±0,2	4,2±0,2	4,1±0,2
	Контроль	4,1±0,2	4,1±0,1	4,2±0,2	4,2±0,2

Примечание: $P > 0,05$.

Таблица 4

Влияние СМКФ на биохимические показатели крови крупного рогатого скота ($n = 5$; $M \pm m$)

Показатель	Группа животных и доза	Период после введения препарата, сут			
		0	1	3	5
Амилаза, Ед/л	Контрольная	41,0±3,52	41,6±3,52	253,2±5,6	253,6±5,9
	1. Подопытная (2,0 мг/кг)	41,3±3,50	41,4±3,54	41,7±3,48	41,9±3,44
	2. Подопытная (6 мг/кг)	41,8±3,60	41,7±3,56	42,0±3,6	41,8±3,72
	3. Подопытная (10 мг/кг)	41,5±4,05	41,6±4,02	41,2±3,75	41,9±3,80

Окончание таблицы 4

Показатель	Группа животных и доза	Период после введения препарата, сут			
		0	1	3	5
Щелочная фосфатаза, Ед/л	Контрольная	74,5±5,47	75,2±5,42	74,7±5,33	75,0±5,40
	1. Подопытная (2,0 мг/кг)	75,0±5,42	75,4±5,56	75,6±5,60	75,2±5,52
	2. Подопытная (6 мг/кг)	74,7±5,20	75,2±4,80	74,8±5,21	75,0±5,16
	3. Подопытная (10 мг/кг)	75,3±5,23	75,6±4,69	75,2±4,96	74,3±5,24
Билирубин общий, ммоль/л	Контрольная	13,0±1,27	12,8±1,25	12,9±1,20	12,8±1,30
	1. Подопытная (2,0 мг/кг)	12,8±1,26	12,7±1,30	12,06±1,31	13,1±1,34
	2. Подопытная (6 мг/кг)	12,6±1,31	12,8±1,28	12,9±1,42	13,2±1,27
	3. Подопытная (10 мг/кг)	13,1±1,25	12,9±1,32	12,8±1,36	12,9±1,30
Креатинин, мкмоль/л	Контрольная	76,3±5,14	76,0±5,40	77,0±4,83	77,4±5,25
	1. Подопытная (2,0 мг/кг)	77,2±5,30	76,5±5,16	77,1±4,90	77,2±5,31
	2. Подопытная (6 мг/кг)	77,4±5,42	77,0±5,32	77,8±5,15	77,6±5,17
	3. Подопытная (10 мг/кг)	77,5±7,96	77,8±5,16	77,9±5,41	76,8±5,42
Мочевина, ммоль/л	Контрольная	4,4±0,42	4,9±0,40	4,8±0,38	7,8±0,40
	1. Подопытная (2,0 мг/кг)	5,0±0,36	4,8±0,42	4,4±0,40	4,8±0,38
	2. Подопытная (6 мг/кг)	5,0±0,40	4,8±0,39	4,8±0,41	4,8±0,38
	3. Подопытная (10 мг/кг)	5,0±0,44	4,9±0,45	4,9±0,42	4,9±0,43
Общий белок, г/л	Контрольная	73,4±5,62	74,3±5,16	73,7±5,20	74,0±5,15
	1. Подопытная (2,0 мг/кг)	75,0±5,16	75,2±5,4	74,7±5,32	74,4±5,21
	2. Подопытная (6 мг/кг)	74,2±5,23	75,0±5,3	75,3±5,43	74,4±5,33
	3. Подопытная (10 мг/кг)	74,5±5,17	74,8±5,25	74,7±5,30	75,0±5,27
Фосфор неорг., ммоль/л	Контрольная	1,8±0,21	1,7±0,22	1,7±0,2	1,8±0,22
	1. Подопытная (2,0 мг/кг)	1,7±0,20	1,7±0,17	1,8±0,21	1,7±0,19
	2. Подопытная (6 мг/кг)	1,7±0,19	1,7±0,18	1,7±0,20	1,7±0,18
	3. Подопытная (10 мг/кг)	1,8±0,22	1,8±0,17	1,7±0,17	1,7±0,16
Кальций общий, ммоль/л	Контрольная	2,5±0,20	2,5±0,19	2,4±0,22	2,4±0,21
	1. Подопытная (2,0 мг/кг)	2,4±0,17	2,5±0,18	2,5±0,20	2,4±0,18
	2. Подопытная (6 мг/кг)	2,5±0,20	2,5±0,17	2,5±0,17	2,5±0,19
	3. Подопытная (10 мг/кг)	2,5±0,21	2,4±0,18	2,4±0,19	2,5±0,20
Глюкоза, ммоль/л	Контрольная	2,9±0,17	2,9±0,18	2,9±0,20	2,9±0,21
	1. Подопытная (2,0 мг/кг)	2,9±0,20	3,0±0,21	2,9±0,21	2,9±0,20
	2. Подопытная (6 мг/кг)	3,0±0,21	3,0±0,20	3,0±0,21	2,9±0,20
	3. Подопытная (10 мг/кг)	3,0±0,20	3,0±0,22	3,0±0,19	2,9±0,19

Примечание: $P > 0,05$.

Таким образом, СМКФ в терапевтической и в 3 и 5 раз увеличенных дозах (6 и 10 мг/кг по ДВ) не оказывает отрицательного влияния на клинический статус, гематологические, биохимические показатели молодняка крупного рогатого скота, что свидетельствует об отсутствии его токсичности и хорошей переносимости препарата животными.

Заключение

В опытах на 20 головах молодняка крупного рогатого скота изучено влияние СМКФ в терапевтической (2 мг/кг по ДВ, в три (6 мг/кг) и пять (10 мг/кг) раз увеличенных дозах на

клиническое состояние, гематологические и биохимические показатели.

СМКФ в испытанных дозах не оказывал отрицательного влияния на организм молодняка крупного рогатого скота. Химиотерапевтический индекс препарата превышает пять. Препарат является безопасным средством для терапии основных гельминтозов крупного рогатого скота.

Литература

- Архипов И. А. Антигельминтики: фармакология и применение. М., 2009. 415 с.

2. Варламова А. И., Данилевская Н. В., Архипов И. А., Халиков С. С., Чистяченко Ю. С., Душкин А. В. Эффективность комплекса фенбендазола, полученного путем механохимической технологии и адресной доставки // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 7. С. 13–16.
3. Варламова А. И., Гламаздин И. И., Халиков С. С., Чистяченко Ю. С., Душкин А. В., Дурдусов С. Д., Архипов И. А. Эффективность супрамолекулярных комплексов антигельминтиков при желудочно-кишечных стронгилятозах овец в производственных условиях // Рос. паразитол. журнал. 2015. № 1. С. 71–74.
4. Варламова А. И., Архипов И. А., Халиков С. С., Душкин А. В., Чистяченко Ю. С., Халиков М. С., Данилевская Н. В. Антигельминтное средство и способ получения. Патент на изобретение № 2558922 // Бюл. ФИПС. № 22 от 10.08.2015 г.
5. Варламова А. И., Архипов И. А. Спектр антигельминтной активности супрамолекулярного комплекса фенбендазола с арабиногалактаном // Рос. паразитол. журнал. 2017. V. 39, № 1. С. 89–93.
6. Кондрахин И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М.: КолосС, 2004. 520 с.
2. Varlamova A. I., Danilevskaya N. V., Arkhipov I. A., Khalikov S. S., Chistyachenko Yu. S., Dushkin A. V. The efficacy of the fenbendazole complex obtained by means of mechanical and chemical technology as well as address delivery. *Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya = Veterinary, zootechny and biotechnology*. 2015; (7):13–16 (In Russ.).
3. Varlamova A. I., Glamazdin I. I., Khalikov S. S., Chistyachenko YU. S., Dushkin A. V., Durdusov S. D., Arkhipov I. A. The efficacy of the supramolecular complexes of anthelmintics in gastrointestinal strongyloidoses of sheep under production conditions. *Ros. parazitol. zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2015; (1):71–74 (In Russ.).
4. Varlamova A. I., Arkhipov I. A., Khalikov S. S., Dushkin A. V., Chistyachenko YU. S., Khalikov M. S., Danilevskaya N. V. Anthelmintic agent and method of production. Patent for invention No. 2558922. Byul. FIPS. № 22 ot 10.08.2015 g. (In Russ.).
5. Varlamova A. I., Arkhipov I. A. Spectrum of anthelmintic activity of fenbendazole supramolecular complex with arabinogalactan. *Ros. parazitol. zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2017; 39(1):89–93 (In Russ.).
6. Kondrakhin I. P. Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki [Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics]. M.: KolosS, 2004. 520 p. (In Russ.).

References

1. Arkhipov I. A. Antigel'mintiki: farmakologiya i primeneniye [Anthelmintics: pharmacology and application]. M., 2009. 415. p. (In Russ.).

УДК 619:616.995.1:631.363

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-70-75

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОЛЕКАРСТВЕННЫХ СМЕСЕЙ С АНТИГЕЛЬМИНТИКАМИ

СТАНИСЛАВ ГРИГОРЬЕВИЧ КАРТАШОВ, ЕВГЕНИЙ МАДРИДОВИЧ КЛЫЧЕВ

Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, 109456, Москва, 1-ый Вешняковский проезд, д. 2;
e-mail: Kartashov@inbox.ru, evgeniy.klychev@gmail.com

Поступила в редакцию: 31.10.2017; принята в печать 11.01.2018

Аннотация

Цель исследований: разработать инновационный способ одновременного одностадийного приготовления кормолекарственных смесей с антигельминтиками и технологическую схему для осуществления способа.

Материалы и методы. Разработан инновационный способ приготовления в одну стадию кормолекарственных смесей из наполнителя (размолотое фуражное зерно) с антигельминтиками. Технические средства, реализующие данный способ, включают загрузочный транспортёр, робот-разгрузитель, передвижной дозатор, робот-депанер, измельчитель, смеситель. Цикл работы начинается с включения робота-депанера, при этом его горизонтальная верхняя стрела с малым захватом выдвигается и выбирает по штрих коду необходимый контейнер с дозой лечебного препарата (антигельминтика), заданного по программе лечения заболевших животных; затем этот контейнер перемещается верхней стрелой к месту нахождения нижней стрелы с корпусом измельчителя. Малый захват обеспечивает высыпание лечебного препарата из контейнера с открытой крышкой в измельчитель, а затем эта стрела возвращает контейнер в исходное положение. В это же время, имеющийся укороченный винтовой питатель по заданной на микропроцессоре программе дозирует из расходного бункера необходимую дозу наполнителя 30% в корпус измельчителя, где затем одновременно осуществляется совместное измельчение, смешивание дозы лечебного препарата и наполнителя в течение 3 мин., что и обеспечивает получение рабочего премикса. Нижняя стрела с большим захватом подводит корпус измельчителя к горловине основного смесителя, при этом регулируемый механизм измельчителя открывает крышку его корпуса, а большой захват переворачивает его и рабочий премикс высыпается в основной смеситель, который имеет регулируемый электропривод. Удлиненный винтовой питатель уже из накопительного бункера дозирует окончательную дозу наполнителя 70% в основной смеситель, где эта доза в течение 4 мин. смешивается с рабочим премиксом, что и обеспечивает уже получение кормолекарственной смеси. Из основного смесителя смесь наклонным шнеком подаётся в кормораздатчик, который затем раздаёт её для группового вольного скормливания заболевшим животным при их лечении или профилактики. Управление работой всего оборудования осуществляется с использованием микропроцессора. Далее цикл работы повторяется.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований предложен инновационный способ приготовления в одну стадию кормолекарственных смесей и технологическая схема осуществления способа. При этом применяется оборудование, изготовленное в блочно-модульном исполнении с использованием роботов и манипуляторов. Также, в конструкции смесителя используется эффективный способ импульсного ввода лечебных препаратов в жидком виде. Приведена технологическая схема осуществления инновационного способа одностадийного приготовления кормолекарственных смесей. Оборудование данной линии может быть смонтировано как в стационарном виде в помещении, так и на прицепе или в фургоне автомобиля.

Ключевые слова: одновременное одностадийное дозирование, смешивание, всасывающий патрубок, спиральный транспортёр, робот-разгрузитель, робот-депанер, манипулятор, антигельминтик.

Для цитирования: Карташов С. Г., Клычев Е. М. Способ приготовления кормолекарственных смесей с антигельминтиками // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 70–75. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-70-75

© Карташов С. Г., Клычев Е. М.

METHOD FOR PREPARATION OF FEED DRUG MIXTURES WITH ANTHELMINTICS

STANISLAV G. KARTASHOV, EVGENIY M. KLYCHEV

Federal Scientific Agricultural Engineering Center VIM, 109456, Moscow, 1st Veshnyakovsky pr., 2;
e-mail: Kartashs@inbox.ru, evgeniy.klychev@gmail.com

Submitted 31.10.2017; accepted for printing 11.01.2018

Abstract

The purpose of the research: to develop an innovative method for simultaneous single-stage preparation of feed drug mixtures and a technological scheme for implementation of this method.

Materials and methods. The innovative method of simultaneous single-stage preparation of feed drug mixtures from filling compound (grinded grain forage) containing anthelmintics is developed. Technical means used for implementation of this method include a loading track, robotic discharger, mobile dosage device, robotic depanner, blender and a mixer. The work cycle begins when the robotic depanner is switched on while its horizontal upper telescopic boom with a small gripper moves out and selects by barcode the necessary container with the anthelmintic specified in the animal therapy program; then this container is moved from the upper boom to the location of lower boom with the chopper housing. The small gripper ensures the pouring of therapeutic drug from the open top container to the chopper; then returns then container to this original position. Herein, according to the program set by the microprocessor the screw discharger pours the necessary dose of filler (30%) from the supply bunker to the shredder where co-milling occurs; therapeutic drug and filler are mixed within 3 min. what provides the receiving of working premix. Lower boom (with a large gripper) brings the shredder to the neck of the main mixer; the adjustable mechanism of the shredder opens the lid of its housing; the large gripper turns it and the working premix is poured into the main mixer with the adjustable electric wire. The final dose of filler (70%) is dosed with the use of the screw feeder to the main mixer where is mixed within 4 minutes with the working premix; that provides the receiving of feed drug mixture. From the main mixer mixture is poured with the inclined conveyor into the feeder, which distributes feed drug mixture to free feeding sick animals. Operation of the entire equipment is carried out by a microprocessor.

Results and discussion. According to research results, the innovative method for simultaneous single-stage preparation of feed drug mixtures and a technological scheme for implementation are proposed. To implement this method we have used equipment made in block-and-module performance with the use of robots and manipulators. An effective method of impulse introduction of liquid therapeutic drugs is also used in mixer design. A technological scheme of the single-stage preparation of feed drug mixtures is presented. The equipment of this line can be installed both stationary indoor and in a trailer or a van.

Keywords: simultaneous single-stage dosing, mixing, intake pipe, spiral conveyor, robotic discharger, robotic depanner, manipulator, anthelmintic.

For citation: Kartashov S. G., Klychev E. M. Method for preparation of feed drug mixtures with anthelmintics. Russian Journal of Parasitology. 2017; 12(1):70–75. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-70-75

Введение

По результатам анализа современного отечественного и зарубежного опыта в получении кормолекарственных смесей выявлены наиболее значимые технологии и оборудование для этих целей [1-5]. Также определено, что при использовании лечебных препаратов необходимо строго соблюдать нормы безопасности для здоровья человека и при этом, главным критерием является создание высокотехнологичных роботизированных систем и устройств, которые позволяют заменить непосредственное соприкосновение человека с токсичными препаратами и лекарствами. Управление оборудованием для приготовления кормолекарственных смесей необходимо возложить на манипуляторы и роботы.

Ранее в ВИЭСХ и ВИГИСе был разработан и внедрен на ветеринарных станциях ряда республик трехстадийный способ приготовления кормолекарственных смесей, в котором на первой стадии лекарственное средство в равном объеме смешивают с частью наполнителя для получения первичного премикса, а затем на второй стадии перемешивают его со следующей частью наполнителя уже в другом смесителе и получают рабочий премикс, причём перемешивание рабочего премикса с наполнителем проводится в количестве, взятом по объёму 18-20 % от общего наполнителя, необходимого для всего курса лечения животных, после чего полученный рабочий премикс перемешивают уже на третьей стадии с остальной оставшейся частью наполните-

ля в третьем смесителе для получения кормолекарственной смеси [3-4]. Недостатком указанного способа является трёхкратная периодичность смешивания, ручная загрузка и выгрузка на каждом этапе получения смесей, что ведёт к большим трудозатратам, повышенной энергоёмкости и металлоёмкости.

В настоящее время известен двухстадийный способ дозирования компонентов с использованием одного передвижного дозатора, в котором применяется рабочая ёмкость меньше, чем рабочая ёмкость смесителя [5]. Причём требуемую дозу каждого компонента определяют по рабочей ёмкости смесителя путём деления её на целое число навесок, не превышающих по массе рабочей ёмкости дозатора, а каждую навеску компонента сбрасывают после набора. Процесс приготовления смесей осуществляется в две стадии дозирования – смешивания. На первой (подготовительной) стадии дозируются и смешиваются компоненты, имеющие долю в конечном продукте, накапливаемом в смесителе, не менее 10% от максимальной грузоподъёмности дозатора, на второй (заключительной) стадии – оставшиеся компоненты рецепта и предварительная смесь компонентов первой стадии, причём обе стадии дозирования – смешивания осуществляются последовательно на одной и той же технологической линии. Недостатком данного способа является отсутствие в линии средств приёма, подачи, загрузки лечебного препарата и наполнителя из склада или напольного хранения в расходные бункера, а использование двухстадийный периодической последовательности их дозирования в смеситель при выполнении всего процесса приготовления смесей ведёт к увеличению времени как дозирования, так и смешивания, что в целом снижает производительность технологической линии и увеличивает эксплуатационные затраты.

Кроме того, выявлено, что практически не применяются новые устройства для ввода лечебных препаратов, которые используются только в жидком виде в приготовленных растворах. Последние занимают сейчас одно из важных мест и находят применение как у нас, так и за рубежом.

Цель нашей работы – разработка инновационного способа [6] одностадийного приготовления кормолекарственных смесей с анти-

гельминтиками и технологической схемы для его осуществления.

Применение такой схемы позволит сформировать рациональную её компоновку из менее энергоёмких модульных технических средств и повысить производительность оборудования.

Материалы и методы

Разработан инновационный способ приготовления в одну стадию кормолекарственных смесей из наполнителя (размолотое фуражное зерно) с антигельминтиками. Технические средства, реализующие данный способ, включают загрузочный транспортёр, робот-разгрузитель, передвижной дозатор, робот-депанер, измельчитель, смеситель. Цикл работы начинается с включения робота-депанера, при этом его горизонтальная верхняя стрела с малым захватом выдвигается и выбирает по штрих коду необходимый контейнер с дозой лечебного препарата (антигельминтика), заданного по программе лечения заболевших животных; затем этот контейнер перемещается верхней стрелой к месту нахождения нижней стрелы с корпусом измельчителя. Малый захват обеспечивает высыпание лечебного препарата из контейнера с открытой крышкой в измельчитель, а затем эта стрела возвращает контейнер в исходное положение. В это же время, имеющийся укороченный винтовой питатель по заданной на микропроцессоре программе дозирует из расходного бункера необходимую дозу наполнителя 30% в корпус измельчителя, где затем одновременно осуществляется совместное измельчение, смешивание дозы лечебного препарата и наполнителя в течение 3 мин., что и обеспечивает получение рабочего премикса. Нижняя стрела с большим захватом подводит корпус измельчителя к горловине основного смесителя, при этом регулируемый механизм измельчителя открывает крышку его корпуса, а большой захват переворачивает его и рабочий премикс высыпается в основной смеситель, который имеет регулируемый электропривод. Удлиненный винтовой питатель уже из накопительного бункера дозирует окончательную дозу наполнителя 70% в основной смеситель, где эта доза в течение 4 мин. смешивается с рабочим премиксом, что и обеспечивает уже получение кормолекарственной смеси. Из основного смесителя смесь наклонным шнеком

подаётся в кормораздатчик, который затем раздаёт её для группового вольного скормливания заболевшим животным при их лечении или профилактики. Управление работой всего оборудования осуществляется с использованием микропроцессора. Далее цикл работы повторяется.

Результаты и обсуждение

Разработанная технологическая схема приготовления кормолекарственных смесей с антигельминтиками имеет загрузочный спиральный транспортер (1) (Рис. 1) в гибком кожухе, а на нижнем торце последнего закреплен корпус раструба (2) с всасывающим окном (3), которое перекрывается регулируемым шибером с зубчатой рейкой, имеющей электрический исполнительный механизм её привода. В корпусе раструба (2) также установлена катушка и горизонтальный вал с закреплёнными на нём под углом лучами, которые выполнены в виде радиальных пластин, а к ним крепятся две трубчатые

спирали, выполненные с правой и левой навивкой. Горизонтальный вал раструба имеет регулируемый электропривод. Кроме того, в технологической схеме предусмотрена рама, на верху которой на монорельсе установлен передвижной робот-разгрузитель (4) в виде цилиндрического бункера (5), установленного на тензодатчиках с пылеуловителем (6); также имеется расходный (7) бункер с укороченным винтовым питателем (8) и накопительный (9) бункер с удлинённым винтовым питателем (10). Питатели (8) и (10) имеют электронную систему управления процессом дозирования наполнителя и соответственно смонтированы внутри рамы на нижних конусах бункеров (7) и (9). Над бункерами закреплены стеллажи для хранения контейнеров (11) заводской упаковки с лечебными препаратами. Робот-депалер (12) имеет верхнюю (13) и нижнюю (14) горизонтальные телескопические стрелы, на торцах которых соответственно установлен малый (15) и большой захват (16).

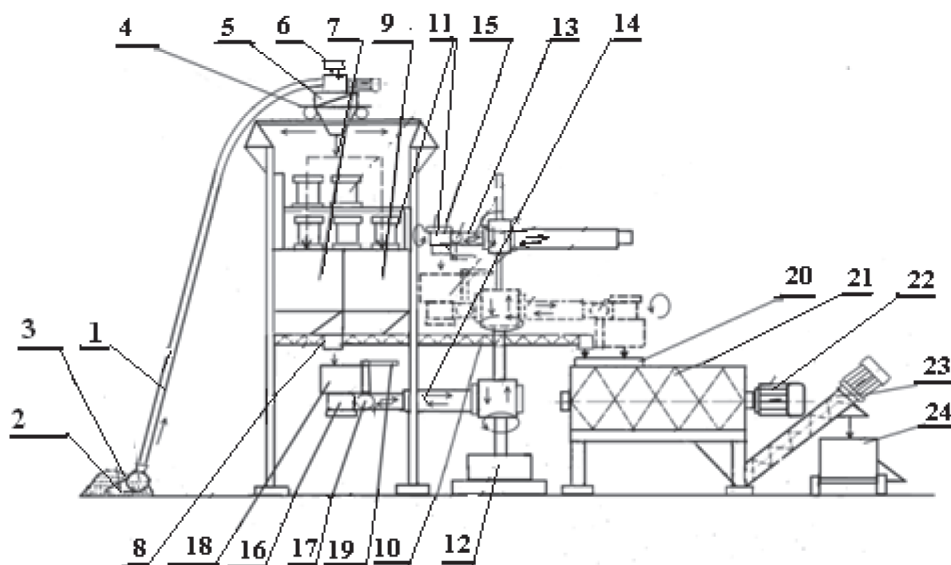


Рис. 1. Технологическая схема приготовления кормолекарственных смесей

Малый захват (15) верхней стрелы (13) выполнен в виде двух узких полуколец для захвата контейнера (11) и имеет свой регулируемый механизм (17), выполненный в виде поворотного стержня с кулачком и сервомотором для открытия и закрытия в горизонтальной плоскости крышки контейнера (11).

Верхняя стрела (13) предназначена для перемещения в горизонтальной плоскости

малого захвата (15) к стеллажу хранения контейнеров (11), распознавания по штрих коду запрограммированного контейнера заводской упаковки с лечебным препаратом для лечения заболевших животных, схватывания захватом (15) контейнера (11) и перемещение его к месту высыпания, открытие регулируемым механизмом (17) в горизонтальной плоскости крышки контейнера (11), переворачивание захвата (15)

с контейнером (11) в вертикальной плоскости на 180° для высыпания лечебного препарата в открытый корпус (18) измельчителя.

Большой захват (16) нижней стрелы (14) выполнен в виде двух широких полуколец для закрепления в них корпуса (18) измельчителя и также имеет аналогичный регулируемый механизм (17) для открытия и закрытия крышки (19) корпуса (18) измельчителя.

Нижняя стрела (14) также предназначена для подвода большого захвата (16) с корпусом (18) измельчителя к горловине укороченного винтового питателя (8), который дозирует заданную дозу 30% наполнителя в корпус (18) измельчителя с открытой крышкой (19), затем его крышка закрывается.

В технологической схеме также имеется удлинённый винтовой питатель (10) для подачи дозы наполнителя 70% из накопительного бункера (9) в горловину (20) основного смесителя (21). Смеситель (21) имеет регулируемый электродвигатель (22) и выгрузной шнек (23).

Работа оборудования в технологической схеме осуществляется следующим образом. Через прямоугольное всасывающее окно (2) корпуса (3) раструба (см. рис. 1) наполнитель поступает в горизонтальный шнек, выполненный в виде двух трубчатых спиралей с правой и левой навивкой, что позволяет осуществить подачу наполнителя непосредственно в зону двухсекционной катушки, которая имеет отогнутые назад по эвольвенте лопасти, а это обеспечивает плавное перемещение наполнителя к горловине загрузочного спирального транспортера (1), который подаёт наполнитель в цилиндрический бункер (5) робота-разгрузителя (4) с пылеуловителем (6), причём бункер (5) установлен на монорельсе с тензодатчиками. Далее робот-разгрузитель (4) в своем бункере накапливает и взвешивает по заданной программе с использованием микропроцессора необходимую дозу наполнителя 30% для получения первичного премикса и сбрасывает её в расходный бункер (7), а затем обеспечивает накопление необходимой дозы наполнителя 70% для получения кормолекарственной смеси и сбрасывает её в накопительный бункер (9) для обеспечения всего цикла лечения животных.

Работа робота-депанера (4) начинается с выдвижения горизонтальной верхней стрелы (13), которая выдвигает малый захват

(15) и при этом выбирает по штрих коду необходимый контейнер (11) с дозой лечебного препарата, заданного по программе лечения заболевших животных, захватывает этот контейнер и перемещает его к месту нахождения нижней стрелы (14). Малый захват (15) своим регулируемым механизмом (17) с сервомотором открывает крышку контейнера (11), разворачивает его по вертикали на 180° , чем обеспечивает высыпание лечебного препарата из контейнера (11) в корпус (18) измельчителя с открытой крышкой, а затем возвращает контейнер в исходное положение.

Затем нижняя стрела (14) с большим захватом, в котором закреплен корпус (18) измельчителя, подводит его под горловину укороченного питателя (8). По заданной на микропроцессоре программе винтовой питатель (8) дозирует заданную дозу наполнителя 30% в корпус (18) измельчителя, у которого открыта крышка (19). Затем крышка (19) закрывается в горизонтальной плоскости с использованием своего аналогичного регулируемого механизма (17) с сервомотором.

Далее в корпусе (18) измельчителя осуществляется совместное измельчение, смешивание лечебного препарата и наполнителя в течение не более трех минут, что и обеспечивает получение рабочего премикса. Затем стрела (14) разворачивается в горизонтальной плоскости на 180° и подводит корпус (18) измельчителя к горловине (20) основного смесителя (21), при этом её регулируемый механизм (17) открывает в горизонтальной плоскости крышку (19) корпуса (18) измельчителя, а захват (16) переворачивает его по вертикале на 180° , при этом рабочий премикс высыпается через горловину (20) в основной смеситель (21) с регулируемым электроприводом (22). В это же время, удлинённым винтовым питателем (11) в смеситель (21) дозируется окончательная доза наполнителя 70% и в течение не более четырех минут смешивается с рабочим премиксом, что обеспечивает получение кормолекарственной смеси. Затем, из смесителя (21) наклонным выгрузным шнеком (23) с регулируемым приводом готовая смесь высыпается в кормораздатчик (24), который далее раздает кормолекарственную смесь для группового вольного скормливания заболевшим животным. Управление работой всего оборудования осуществляется с использованием микропроцессора.

Заключение

Анализ современных способов, технологий при создании техники следующих поколений в приготовлении кормолекарственных смесей для профилактики и лечения животных показывает, что производственный процесс их приготовления целесообразно осуществлять с минимальным присутствием человека. Поэтому разработка и создание высокотехнологичных роботизированных систем и устройств, специализированных роботов-манипуляторов и компьютерных систем управления ими в процесс работы является значимой и позволяет заменить тяжелый и опасный труд человека в производстве лечебных кормов.

Литература

1. Славин Р. М. Инновационные основы автоматизации производства в животноводстве и птицеводстве. М., Колос, 1974. 464 с. (In Russ.)
2. Весоизмерительное оборудование: Справочник. М.: Агпроимиздат, 1989. 126 с.
3. Сыроватка В. И., Клычев Е. М., Карташов С. Г., Селюнин В. А. Трёхстадийный способ приготовления кормолекарственных смесей, А.С.СССР № 105052 Кл. А23К 1/16, А23 № 17/00, А61К 9/00 от 14.05.79.
4. Селюнин В. А. Кормолекарственные смеси и их применение для групповой дегельминтизации овец: Дис. ... канд. вет. наук. М., 1981 161 с.
5. Клычев Е. М. Способ двухстадийного дозирования компонентов комбикормов. Патент РФ №2075300 C1 МПК 6A23N 17/00 от 22.06.94/.
6. Карташов С. Г., Резник Е. И. и др. Способ и устройство одностадийного дозирования и

смешивания компонентов для приготовления кормолекарственных смесей. Патент РФ №2558940 C1 МПК A23N 17/00 от 07.03.2014/.

References

1. Slavin R. M. Innovacionnye osnovy avtomatizatsii proizvodstva v zhivotnovodstve i ptitsevodstve [Innovation fundamentals for automation of livestock and poultry production]. M., Kolos, 1974. 464 p. (In Russ.).
2. Vesoizmeritel'noe oborudovanie: Spravochnik [Weight measuring devices. Reference book]. M., Agropromizdat, 1989. 126 p. (In Russ.).
3. Syrovatka V. I., Klychev E. M., Kartashov S. G., Seljunin V. A. Tryohstadiynyi sposob prigotovleniya kormolekarstvennykh smesey [Three-stage method for preparation of feed drug mixtures], A.S.USSR no. 105052 Kl. A23K 1/16, A23 no. 17/00, A61K 9/00, 14.05.79. (In Russ.).
4. Selyunin V. A. Kormolekarstvennyye smesi i ih primeneniye dlya gruppovoy degel'mintizatsii ovets: Dis. ... kand. vet. nauk [Feed drug mixtures for dehelminthization of sheep's groups. PhD diss. vet. sci.]. M., 1981. 161 p. (In Russ.).
5. Klychev E. M. Sposob dvuhstadiynogo dozirovaniya komponentov kombikormov. [Method for two-stage dosing of compound feed ingredients]. Patent RF, no. 2075300 C1 MPK 6A23N 17/00, 22.06.94. (In Russ.).
6. Kartashov S. G., Reznik E. I. Sposob i ustroystvo odnostadiynogo dozirovaniya i smeshivaniya komponentov dlya prigotovleniya kormolekarstvennykh smesey. [Method and device for single-stage dosing and mixing of ingredients for preparation of feed drug mixtures]. Patent RF, no.2558940 C1 MPK A23N 17/00, 07.03.2014. (In Russ.).

УДК 619:616.995.1-085

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-76-80

КОМИССИОННОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИСПЫТАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА ТРИКЛАБЕНДАЗОЛА ТРИКЛАФАСЦИД ПРИ ФАСЦИОЛЁЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

МАУЛДИ БАУДИНОВИЧ МУСАЕВ¹, МАРАТ САЛАВАТОВИЧ ХАЛИКОВ¹,
МАРИНА ВЛАДИМИРОВНА МИЛЕНИНА¹, АЙШЕТ ЗЕУДЫЕВНА ДЖАМАЛОВА²,
ХЕДИ ИМРАНОВНА БЕРСАНОВА³, ИСЛАМ ВАХАЕВИЧ ИРИСХАНОВ³

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

² Комплексный научно-исследовательский институт им. Х. И. Ибрагимова РАН, г. Грозный, Старопромысловское ш., 21а

³ Агротехнологический институт ЧГУ, 364093, г. Грозный, ул. А. Шерипова, 32; e-mail@chesu.ru

Поступила в редакцию: 02.11.2017; принята в печать 12.01.2018

Аннотация

Цель исследований: *комиссионное и производственное испытание эффективности отечественного антигельминтика триклафасцида в дозе 2,5–3,0 мг/кг при фасциолёзе крупного рогатого скота.*

Материалы и методы. *Комиссионное и производственное испытание триклафасцида проводили в частном секторе Чеченской республики в марте-апрель 2017 г. на крупном рогатом скоте, спонтанно инвазированном фасциолами. Комиссионный опыт проводили на 30 спонтанно инвазированных фасциолами животных, которых распределили по принципу аналогов на две равноценные группы по 15 голов в каждой. Животные первой группы получали триклафасцид перорально в терапевтической дозе 2,5 мг/кг по ДВ (по препарату 25 мг/кг) в форме водного раствора однократно. Второй группе животных вводили субстанцию триклабендазола в форме водной взвеси в 5 раз уменьшенной дозе (2,5 мг/кг) в качестве контроля аналогично как и животным первой группы. В производственном опыте триклафасцид задавали 108 животным в дозе 3,0 мг/кг по ДВ (по препарату 30 мг/кг) индивидуально в смеси с комбикормом. Для определения степени инвазированности животных фасциолами пробы фекалий исследовали методом Фюллеборна с использованием аммиачной селитры. Среднее число яиц фасциол в 1 г фекалий определяли с помощью камеры ВИГИС. Эффективность препарата оценивали через 30 сут после дегельминтизации путем исследования проб фекалий. Учёт эффективности триклафасцида проводили по типу «критический тест» согласно Руководству, одобренному Всемирной Ассоциацией за прогресс ветеринарной паразитологии (1995 г).*

Результаты и обсуждение. *При комиссионном испытании триклафасцида при фасциолёзе крупного рогатого скота в дозе 2,5 мг/кг индивидуально в форме водного раствора перорально и в производственном опыте в дозе 3,0 мг/кг в смеси с кормом в 5 раз уменьшенной дозе по сравнению с субстанцией триклабендазола, получена 100%-ная эффективность.*

Ключевые слова: *супрамолекулярный комплекс, фасциолёз, крупный рогатый скот, антигельминтик, триклафасцид, эффективность.*

Для цитирования: *Мусаев М. Б., Халиков М. С., Миленина М. В., Джамалова А. З., Берсанова Х. И., Ирисханов И. В. Комиссионное и производственное испытание эффективности супрамолекулярного комплекса триклабендазола триклафасцид при фасциолёзе крупного рогатого скота // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 76–80. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-76-80*

© Мусаев М. Б., Халиков М. С., Миленина М. В., Джамалова А. З., Берсанова Х. И., Ирисханов И. В.

COMMISSION AND FIELD TESTING OF EFFICACY OF THE SUPRAMOLECULAR COMPLEX OF TRICLABENDAZOLE TRICLAFASCID AGAINST CATTLE FASCIOLOSIS

MAULDI B. MUSAEV¹, MARAT S. KHALIKOV¹,
MARINA V. MILENINA¹, AYSHET Z. DZHAMALOVA²,
HEDI I. BERSANOVA³, ISLAM V. IRISKHANOV³

¹ All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin, 117218, Russia, 28 B. Cheremushkinskaya Str.; e-mail: sekretar@vniigis.ru

² Complex Research Institute named after Kh. I. Ibragimov, RAS, Grozny, 21a Staropromyslovskoe highway

³ Agrotechnological Institute of the Chechen State University, 364093, Grozny, 32 Sheripov St.; e-mail@chesu.ru

Submitted 02.11.2017; accepted for printing 12.01.2018

Abstract

The purpose of the research: to conduct commission and field testing of efficacy of the supramolecular complex of triclabendazole «Triclafascid» applied at the dose of 2,5–3,0 mg/kg against cattle fasciolosis.

Materials and methods. Commission and field testing of Triclafascid were carried out in the private sector of the Chechen Republic in March–April 2017 on cattle naturally infected with *Fasciola*. Commission testing was performed on 30 animals infected with *Fasciola* that were divided into two equal groups of 15 animals each. Animals from the first group received triclafascid orally at the single therapeutic dose 2,5 mg a.i./kg (therapeutic dose 25 mg/kg) in water solution. The second group of animals as well as the first group received the substance of triclabendazole at five times lower dose (2,5 mg/kg) in water suspension. In field experiment, triclafascid was given individually to 108 animals at the dose of 3,0 mg a.i./kg (therapeutic dose 30 mg/kg) with compound feed. To determine the grade of animals' invasion with fascioles, fecal samples were examined by Fuelleborn's method using ammonium nitrate. The average number of *Fasciola* eggs in 1 g of feces was defined with the use of VIGIS counting chamber. Fecal samples were investigated; the efficacy of the preparation was evaluated 30 days after dehelmintization. The efficacy of triclafascid was estimated by a «critical test» according to the Manual approved by World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (1995).

Results and discussion. In commission testing of triclafascid for the treatment of cattle fasciolosis individually orally in water solution at the dose of 2,5 mg/kg and in field experiment at the dose of 3,0 mg/kg with feed compound at five times lower dose, 100 % efficacy was reached (in comparison with triclabendazole).

Keywords: supramolecular complex, fasciolosis, cattle, anthelmintic, triclafascid, efficacy.

For citation: Musaev M. B., Khalikov M. S., Milenina M. V., Dzhamalova A. Z., Bersanova H. I., Iriskhanov I. V. Commission and field testing of efficacy of the supramolecular complex of triclabendazole «Triclafascid» against cattle fascioliasis. Russian Journal of Parasitology. 2018; 12(1):76–80.

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-76-80

Введение

В ветеринарной практике активным против молодых фасциол, начиная с двухнедельного возраста, является импортный препарат фирмы «Сиб-Гейги» триклабендазол (фази-некс). В России препарат практически не применяют из-за высокой стоимости.

Учитывая огромный экономический ущерб, вызываемый фасциолёзом, особенно молодыми фасциолами, нами усовершенствован препарат триклабендазол (Drug Delivery) с применением механохимической нанотехнологии в

измельчителях ударно-истирающего типа с регулируемой энергонапряжённостью совместно с институтом элементоорганических соединений им. Н. А. Несмеянова (ИНЭОС РАН) и ВНИИП им. К. И. Скрябина – супрамолекулярный комплексный препарат триклафасцид на основе субстанции триклабендазола (ТКБ). В качестве наполнителя использовали растворимый в воде полисахарид арабиногалактан (АГ), получаемый из лиственницы сибирской в соотношении ТКБ/АГ (1:10). Растворимость препарата увеличилась в 26,0 раз.

Растворимость может влиять на фармакокинетические и фармакодинамические свойства препарата, а значит и на токсичность и биологическую доступность. Поэтому необходимо повышать растворимость антигельминтных средств, особенно препаратов при пероральном применении, которые могут повлиять на биологическую доступность и фармакологическую эффективность [1, 2, 3, 8].

Комплекс триклабендазола с полимерным наполнителем арабиногалактаном наработан д. т. н., проф. С. С. Халиковым в институте элементоорганических соединений им. Н.А. Несмеянова и предоставлен нам для испытания. Препарат представляет собой сухой сыпучий порошок размером частиц 1,0–9,0 микрон (до 80,0% аморфизированного порошка представляют частицы размером 2,0–3,0 мкм), светло-бежевого цвета с лёгким хвойным запахом, сладковатого вкуса. В отличие от субстанции триклабендазола растворяется в воде, что позволило добиться снижения дозы антигельминтика при сохранении терапевтической активности, а также снижения его токсичности.

При предварительном испытании триклафасцида при фасциолёзе крупного рогатого скота была установлена терапевтическая доза 2,5 мг/кг по ДВ (по препарату 25 мг/кг).

Доклинические исследования триклафасцида показали, что препарат по параметрам острой токсичности, острой кожной токсичности относится к 4 классу малотоксичных веществ и не оказывает отрицательного действия на неповрежденную кожу, обладает слабо выраженными кумулятивными свойствами, не обладает иммунотоксичностью и эмбриотоксической, тератогенной активностью [4–7].

Целью работы было комиссионное и производственное испытание эффективности отечественного антигельминтика триклафасцида в терапевтической дозе 2,5–3,0 мг/кг при фасциолёзе крупного рогатого скота.

Материалы и методы

Комиссионное и производственное испытание триклафасцида проводили в частном секторе предгорной зоны Шатойского района Чеченской Республики в марте-апреле 2017 г. на местном беспородном аборигенном крупном рогатом скоте, спонтанно инвазированным фасциолами.

Для комиссионного опыта было подобрано 30 спонтанно инвазированных фасциолами животных, которых бирковали, определяли живую массу и распределили по принципу аналогов на две равноценные группы по 15 голов в каждой. Животные первой группы получали триклафасцид перорально в терапевтической дозе 2,5 мг/кг по ДВ (по препарату 25 мг/кг) в форме водного раствора однократно, используя резиновую бутылку. Второй группе вводили субстанцию триклабендазола в форме водной взвеси в пять раз уменьшенной дозе (2,5 мг/кг) для контроля, аналогично как и в первой группе.

При производственном испытании триклафасцид задавали 108 животным в дозе 3,0 мг/кг по ДВ (по препарату 30 мг/кг) индивидуально в смеси с комбикормом. Дозу препарата повысили на 0,5 мг/кг согласно инструкции по применению препаратов с сыпучими кормами (комбикорм и др.) индивидуально или групповым методом.

Для определения степени инвазированности животных фасциолами были отобраны ректально 70 проб фекалий, которых исследовали методом Фюллеборна с использованием аммиачной селитры. Среднее число яиц фасциол в 1 г фекалий определяли с помощью камеры ВИГИС. После дегельминтизации в течение трех суток за животными вели наблюдение.

Эффективность препарата определяли через 30 сут после дегельминтизации путем исследования проб фекалий. Учёт эффективности триклафасцида проводили по типу «критический тест» согласно Руководству, одобренному Всемирной Ассоциацией за прогресс ветеринарной паразитологии (1995).

Результаты и обсуждение

Экстенсинвазированность крупного рогатого скота фасциолами в исследованных населенных пунктах составила 57,1%. В первой подопытной группе животных среднее число яиц в 1 г фекалий до дегельминтизации составило $42,37 \pm 2,82$ экз., во второй – $38,17 \pm 2,54$ экз. Через 30 сут после дегельминтизации животных при копроовоскопическом исследовании у обработанных триклафасцидом в дозе 2,5 мг/кг в первой подопытной группе при комиссионном опыте и у животных в производственном опыте, дегельминтизированных в дозе 3,0 мг/кг, яиц фасциол не обнаружено.

Во второй подопытной группе среднее число яиц до обработки составило 38,2 экз. в 1 г фекалий. После дачи субстанции триклабендазола в 5 раз уменьшенной терапевтической дозе среднее число яиц в 1 г фекалий снизилось на 20,2%, т. е. препарат проявил слабую эффективность.

В результате комиссионного и производственного испытания триклафасцида при индивидуальном применении в форме водного раствора в дозе 2,5 мг/кг и в смеси с комбикормом в дозе 3,0 мг/кг против фасциол крупного рогатого скота получена 100%-ная эффективность (табл. 1).

Таблица 1

Комиссионное и производственное испытание триклафасцида при фасциолёзе крупного рогатого скота
(по копроовоскопии, «критический тест»)

Препарат	Путь введения	Доза, мг/кг, по ДВ	Число животных в группе	Среднее число яиц фасциол в 1 г фекалий		Освободилось от фасциол животных	Снижение числа яиц фасциол в 1 г фекалий, %	ЭЭ, %
				До лечения	После лечения			
Триклафасцид	Per os	2,5	15	42,4±2,82		15	100	100
ТКБ субстанция	Per os	2,5	15	38,2±2,54	30,5±2,03	0	20,2	0
Триклафасцид	С кормом	3,0	108	40,3±0,37		108	100	100

Заключение

При комиссионном и производственном испытании триклафасцида соответственно в дозе 2,5 мг/кг индивидуально в форме водного раствора перорально и в дозе 3,0 мг/кг в смеси с кормом получена 100%-ная эффективность при фасциолёзе крупного рогатого скота. Субстанция триклабендазола в пять раз сниженной терапевтической дозе 2,5 мг/кг оказала недостаточный эффект.

Отмечена высокая эффективность и безопасность применения триклафасцида при фасциолёзе крупного рогатого скота в пять раз уменьшенной дозе по сравнению с субстанцией триклабендазола. Триклафасцид хорошо суспендируется с водой, его удобно дозировать и задавать индивидуально перорально; он не остается на стенках бутылки, из которой его выпаивают, а также им можно дегельминтизировать животных вольным вскармливанием в смеси с кормом индивидуально или групповым методом.

Животные смесь препарата с кормом поедали охотно. Побочных действий в клиническом состоянии дегельминтизированных животных не отмечали.

Литература

- Архипов И. А., Халиков С. С., Душкин А. В., Варламова А. И., Мусаев М. Б. и др. Супрамолекулярные комплексы антигельминтных бензимидазольных препаратов, получение и свойства. Монография. Москва, 2017. 90 с.
- Архипов И. А., Халиков С. С., Душкин А. В., Поляков Н. Э., Мусаев М. Б. и др. Применение нано- и механохимической технологии и адресной доставки для разработки инновационных антигельминтных препаратов // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2016. Вып. 17. С. 30–35.
- Архипов И. А., Мусаев М. Б. Разработка новых лекарственных форм антигельминтиков и перспективы их применения // Матер. Междунар. конф., посвящ. 80-летию Самарской НИВС. 2009. С. 22–25.
- Миленина М. В., Мусаев М. Б. Кумулятивные свойства супрамолекулярного комплекса триклабендазола // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2016. Вып. 17. С. 259–261.
- Миленина М. В., Мусаев М. Б. Оценка острой кожной токсичности и раздражающего действия супрамолекулярного комплекса триклабендазола // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2016. Вып. 17. С. 256–259.
- Миленина М. В., Курочкина К. Г., Мусаев М. Б. Изучение иммуотропной активности супрамолекулярного комплекса триклабендазола // Российский паразитологический журнал. 2017. № 1. С. 82–89.
- Мусаев М. Б., Миленина М. В., Джамалова А. З., Берсанова Х. И. и др. Комиссионное испытание супрамолекулярного комплекса триклабендазола при фасциолёзе овец // Матер. докл. науч.

конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2017. Вып. 18. С. 293–297.

8. Keegan J. The future of drug discovery 2010–2015: From HTS to label-free screening – a tool supplier's perspective. A supplement of Drug Discovery World, Summer, 2010, pp. 32–33.

References

1. Arkhipov I. A., Halikov S. S., Dushkin A. V., Varlamova A. I., Musaev M. B. Supramolekulyarnye komplekсы antigel'mintnykh benzimidazol'nykh preparatov, poluchenie i svoystva [Supramolecular complexes of anthelmintic benzimidazole preparations, their receiving and properties]. М., 2017. 90 p. (In Russ.).
2. Arkhipov I. A., Halikov S. S., Dushkin A. V., Polyakov N. E., Musaev M. B. Application of nano- and mechanochemical technologies and targeted delivery for the development of innovative anthelmintic agents. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» [Proc. of sci. conf. of All-Russ. Soc. of Helminthol. «Theory and practice of the struggle against parasitic diseases»]. М., 2016, i. 17, pp. 30–35 (In Russ.).
3. Arkhipov I. A., Musaev M. B. Development of new anthelmintic dosage forms and perspectives of their use. Mater. Mezhdunar. konf., posvyashh. 80-letiju Samarskoy NIVS [Proc. of int. conf. dedicated to 80th anniversary of Samara Research Veterinary Station], 2009, pp. 22–25 (In Russ.).
4. Milenina M. V., Musaev M. B. Cumulative properties of the supramolecular complex of triclabendazole. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» [Proc. of sci. conf. of All-Russ. Soc. of Helminthol. RAS «Theory and practice of the struggle against parasitic diseases»]. М., 2016, i. 17, pp. 256–259 (In Russ.).
5. Milenina M. V., Kurochkina K. G., Musaev M. B. Studies on immunotropic activity of the supramolecular complex of triclabendazole. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2017; (1):82–89 (In Russ.).
6. Musaev M. B., Milenina M. V., Dzhamalova A. Z., Bersanova H. I. Commission testing of supramolecular complex of triclabendazole in sheep fascioliasis. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» [Proc. of sci. conf. of All-Russ. Soc. of Helminthol. RAS «Theory and practice of the struggle against parasitic diseases»]. М., 2017, i. 18, pp. 293–297 (In Russ.).
7. Keegan J. The future of drug discovery 2010–2015: From HTS to label-free screening – a tool supplier's perspective. A supplement of Drug Discovery World, Summer, 2010, pp. 32–33.

УДК 632.951

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-81-97

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДОВ, АКАРИЦИДОВ, РЕГУЛЯТОРОВ РАЗВИТИЯ И РЕПЕЛЛЕНТОВ ПРИ ЭКТОПАРАЗИТОЗАХ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ

МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ АРИСОВ, ИВАН АЛЕКСЕЕВИЧ АРХИПОВ

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

Поступила в редакцию: 07.02.2018; принята в печать 15.02.2018

(Рассмотрены и одобрены на секции Методической комиссии
«Инвазионные болезни животных» 21 сентября 2017 г., протокол № 2)

Аннотация

Цель исследований: дать характеристику современным методам определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов при эктопаразитах плотоядных животных.

Материалы и методы. Проведен анализ литературы и результатов собственных исследований по оценке эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов при эктопаразитах плотоядных животных.

Результаты и обсуждение. Подробно описаны новые методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов при эктопаразитах плотоядных животных, а также в условиях *in vitro*. Представлены методы определения инсектицидных и акарицидных свойств действующих веществ (субстанций) путем принудительного контакта насекомых и клещей с обработанными поверхностями, топикального нанесения акарицидов на клещей, определения скорости наступления состояния нокдауна и высоты подъема клещей по обработанной ткани, учета скорости присасывания клещей, контактировавших с исследуемыми веществами. Репеллентную активность веществ по отношению к иксодовым клещам изучают методом отсекающей концентрации, методом градиента концентраций и т. д.

Ключевые слова: эктопаразиты, оценка эффективности, инсектицидные свойства, акарицидные свойства, репеллентная активность, плотоядные животные.

Для цитирования: Арисов М. В., Архипов И. А. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов при эктопаразитах плотоядных животных // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 81–97. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-81-97

© Арисов М. В., Архипов И. А.

METHODS OF EVALUATION OF EFFICACY OF INSECTICIDES, ACARICIDES, REGULATORS OF DEVELOPMENT AND REPELLENTS AGAINST ECTOPARASITES OF CARNIVORES

MIKHAIL V. ARISOV, IVAN A. ARKHIPOV

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

Submitted 29.01.2018; accepted for printing 15.02.2018

(Considered and approved at the section of the Methodological Commission «Infective Animal Diseases» on September 21, 2017, Protocol No 2)

Abstract

The purpose of the research: to characterize the modern methods of determining the effectiveness of insecticides, acaricides, regulators of development and repellents against ectoparasites of carnivores.

Materials and methods. The analysis of the literature data and the results of our research to evaluate the effectiveness of insecticides, acaricides, regulators of development and repellents against ectoparasites of carnivores.

Results and discussion. Details describes modern methods for determining the effectiveness of insecticides, acaricides, repellents and regulators of development against ectoparasites of carnivores as well as in conditions *in vitro*. The methods of determining the insecticidal and acaricidal properties of the active compounds (substances) by forced contact of insects and mites with surface treated topically applying acaricides, rate determination occurrence state knockdown and lift height of mites on treated material, accounting sucking ticks velocity contacted with test substances. The repellent activity of substances with respect to ixodid mites is studied by the method of cut off concentration, the concentration gradient method, etc.

Keywords: ectoparasites, efficacy assessment, insecticidal properties, acaricidal properties, repellent activity, carnivores.

For citation: Arisov M. V., Arkhipov I. A. Methods of evaluation of efficacy of insecticides, acaricides, regulators of development and repellents against ectoparasites of carnivores. *Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(1):81–97. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-81-97

1. Область применения

Методические указания предназначены для специалистов организаций, занимающихся тестированием и исследованием инсектоакарицидной, рострегулирующей и репеллентной активности различных веществ и эффективности препаративных форм на их основе, рекомендуемых для лечения эктопаразитозов плотоядных животных.

2. Общие положения

Вновь синтезированные вещества проходят скрининг (отбор). Вещества, поступающие на скрининг, должны быть снабжены паспортом, в котором указаны химическая формула, молекулярная масса (для жидкостей плотность), степень чистоты соедине-

ния, основные физико-химические параметры, организация, в которой синтезировано соединение.

При изучении препаративных форм новых инсектоакарицидных средств должна быть представлена рецептура, в которой указаны все компоненты и их процентное содержание.

Новые синтезированные вещества и лекарственные препараты для ветеринарного применения с новыми ДВ или комбинациями, которые ранее не были изучены, проходят оценку инсектоакарицидных свойств *in vitro*. Исследования *in vitro* носят ориентировочный характер и не дают точной, полной оценки эффективности вещества (или препарата), т. к. тест-членистоногие, используемые в опытах, находятся не в естественных условиях.

2.1. Оценка эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов in vitro

Оценка инсектоакарицидности вещества (или препарата) для членистоногих и определение летальной концентрации или дозы $СД_{50}$ (или $СД_{95}$, $СД_{99}$), $СК_{50}$ (или $СД_{95}$, $СД_{99}$).

Если инсектоакарицидность веществ для членистоногих неизвестна, исследования проводят в два этапа, если же имеются ориентировочные сведения об уровне инсектоакарицидности, исследования начинают сразу со второго этапа [1, 3, 4].

На первом этапе для испытания готовят серию из 4–5 последовательных 10-кратных разведений испытуемого вещества.

Вначале готовят исходный раствор с концентрацией вещества, необходимой для получения исследуемых концентраций ДВ.

Концентрацию ДВ исходного раствора ($C_{исх}$) (эмульсии, суспензии) рассчитывают по формуле (1):

$$C_{исх} = \frac{A \times B}{C}, \quad (1)$$

где A – необходимая концентрация ДВ; B – необходимый объем раствора; C – концентрация ДВ в веществе.

Пример 1. Из вещества, содержащего 99% ДВ, необходимо приготовить 100 мл раствора с концентрацией ДВ 1,5%.

$C_{исх} = 1,5 \times 100 : 99 = 1,515$, т.е. к 1,515 мг или мл испытуемого вещества необходимо добавить до 100 мл растворителя.

Концентрацию ДВ заданного объема исходного раствора ($C_{исх}$) и заданной дозировки испытуемого вещества (или препарата) для обработки определенной площади рассчитывают по формуле (2):

$$C_{исх} = \frac{D \times S}{C \times V} \times 100\%, \quad (2)$$

где C – концентрация ДВ в препарате; D – заданная дозировка; S – площадь обрабатываемой поверхности; V – необходимый объем раствора для обработки этой поверхности.

Пример 2. Нужно получить дозировку (D) величиной 1,5 г/м² при обработке диска из фильтровальной бумаги площадью (S) 10 см² (0,001 м²) раствором объемом (V) 1 мл. Концентрация ДВ в препарате (C) – 10% (0,1). Все

показатели используют в одной размерности: граммы и квадратные метры или килограммы и гектары. Проценты обозначают десятичной дробью (10% = 0,1).

Расчет: $C_{исх} = (1,5 \times 0,001) : (0,1 \times 1) \times 100\% = 1,5\%$, т.е. для получения заданной дозировки (1,5 г/м²) нужно приготовить 1 мл 1,5%-ного раствора из испытуемого вещества (или препарата), используя формулу (1).

Из исходного раствора готовят серию 10-кратных разведений. Для этого к 1 мл исходного раствора добавляют 9 мл растворителя и в результате получают второе разведение; к 1 мл второго разведения добавляют 9 мл растворителя и получают третье разведение и т. д. В нашем примере получаем серию растворов, 1 мл которых на фильтрах стандартного размера обеспечивает дозировки 1,5; 0,15; 0,015 г/м² и т. д.

На втором этапе для исследования препаратов за исходный берут раствор с максимальным разведением, вызвавшим 100%-ную гибель особей в опытах первого этапа, и исследуют серию растворов с нисходящими 2-кратными разведениями.

Среднюю величину гибели насекомых вычисляют по формуле (3):

$$M = \frac{\sum V}{n}, \quad (3)$$

где V – процент гибели в каждом опыте; n – число повторностей; Σ – знак суммы.

Для определения $СД_{50}$ (или $СД_{95}$, $СД_{99}$), $СК_{50}$ (или $СД_{95}$, $СД_{99}$) используют графический способ вычисления этих показателей на пробит-логарифмической бумаге. На оси абсцисс откладывают дозы ДВ (г/м²) или концентрации (%) в последовательных разведениях, на оси ординат – процент гибели насекомых при этих дозах (концентрациях). Между полученными точками проводят линию регрессии. Для определения $СД_{50}$ ($СК_{50}$) проводят горизонтальную линию на уровне 50% до пересечения с линией графика. Опущенный из точки пересечения перпендикуляр на ось абсцисс покажет по шкале на этой оси искомое значение. Проводя горизонтальную прямую на других уровнях и опуская перпендикуляр, можно определить соответствующие другие значения $СД$ ($СК$), например, для определения $СД_{99}$ горизонтальную прямую до пересечения с линией графика проводят на уровне 99% и т. д.

2.2. Расчет активности веществ и препаративных форм

В зависимости от организации эксперимента возможны 3 варианта оценки активности веществ и препаративных форм (формулы 4–7).

В опыте, при котором членистоногое контактирует с испытуемым веществом, нанесенным на поверхность (или при топикальном нанесении вещества на тело), и в контроле – с растворителем или необработанной поверхностью инсектицидную активность вещества (Y) в каждой повторности оценивают по формуле:

$$Y = \frac{BO}{AO} \times \left(1 - \frac{BK}{AK}\right) \times 100\%, \quad (4)$$

где AO и AK – исходное число особей в опыте и в контроле; BO и BK – число погибших в опыте и в контроле.

Итоговая оценка представляет собой среднюю величину из всех повторностей (не менее трех) опыта. В случае гибели в контроле 5–20% особей к данным опытов вводят поправку по формуле Аббота:

$$C = \frac{A - B}{100 - B} \times 100\%, \quad (5)$$

где A – гибель насекомых в опыте, %; B – гибель насекомых в контроле, %.

Если гибель особей в контроле превышает 20%, то опыт бракуют. Для получения более надежных оценок препарата исследование следует повторить с более жизнеспособной культурой членистоногих или изменить условия опыта в сторону большей их комфортности для объекта как в контроле, так и в опыте.

Если по каким-то причинам постановка контроля невозможна и об инсектицидной активности приходится судить только по числу (численности) особей до и после применения вещества, формулу (5) упрощают (обозначения те же, что и в формуле 4):

$$Y = \frac{1 - BO}{AO} \times 100\%. \quad (6)$$

Коэффициент отпугивающего действия (КОД) для насекомых рассчитывают по формуле:

$$\text{КОД} = \frac{A - B}{A} \times 100\%, \quad (7)$$

где A – число насекомых на необработанной поверхности за определенный промежуток времени; B – число насекомых на обработанной репеллентом поверхности за такой же промежуток времени.

Коэффициент отпугивающего действия для клещей рассчитывают по формуле (7), где A – число клещей, взятых в опыт; B – число клещей, прошедших обработанную репеллентом зону.

Ошибку среднего значения инсектицидной активности препарата (и других средних величин) рассчитывают по критерию Стьюдента с использованием программы Microsoft Excel. Из-за малого числа повторностей ошибка средней величины в энтомотоксикологических исследованиях может быть очень велика, особенно в диапазоне около 50%, но при приближении средней эффективности к 100% она снижается. Так, при эффективности препарата в трех повторностях 70, 80 и 90% ошибка составит 7,1%, а при значениях эффективности 85, 90 и 95% – 3,5%.

2.3. Организация экспериментов

На первом этапе на ограниченном числе видов насекомых устанавливают наличие (или отсутствие) у испытуемых веществ инсектоакарицидных, репеллентных или других свойств. Вещества, у которых такие свойства обнаружены, исследуют по полной схеме второго этапа, которая включает дополнительные методы и расширенный перечень видов членистоногих в зависимости от поставленных задач исследований. На втором этапе проводят более точное определение инсектоакарицидной (или другой) активности веществ. В обоих случаях используют одни и те же методы, описание которых приведено в соответствующих разделах.

Методы определения активности и эффективности средств при проведении исследований действующих веществ этих средств и препаративных форм при их разработке, изучении и регистрации включают в себя:

- определение специфической инсектоакарицидной, рострегулирующей, репеллентной и иных видов активности;
- оценку эффективности средств в различных препаративных формах.

2.4. Характеристика тест-членистоногих, используемых в опытах

В целях получения сравнимых данных при проведении экспериментов используют стандартные, чувствительные к инсектоакарицидам культуры членистоногих, выращенные в инсектарии или природные популяции членистоногих. Для опытов отбирают однородные партии членистоногих определенного возраста, пола.

При изучении активности используют, как правило, следующих членистоногих:

Крысиные блохи *Xenopsylla cheopis* Roth. Имаго – самки, самцы 5-дневного возраста, накормленные на белых мышах за 3 ч до опыта; личинки II и последнего возрастов.

Клещи:

- Иксодовые – таежный *Ixodes persulcatus* P. Sch. и лесной *I. ricinus* L. – активные голодные имаго и нимфы.
- Аргасовые – *Ornithodoros papillipes* (Bir.) – нимфы III и IV возрастов, голодавшие не более 5–7 мес. при комнатной температуре и влажности воздуха 90–100%; самки, самцы, голодавшие не более 1 года в тех же условиях (наиболее подходящими в качестве тест-объектов являются нимфы IV возраста).
- Гамазовые – крысиный клещ, имаго *Ornithonissus bacoti* (Hirst).
- Чесоточные – самки ушного кроличьего клеща *Psoroptes cuniculi* (Hering).

При проведении всех экспериментов ставят контрольный вариант (необработанные членистоногие) для оценки состояния биоматериала.

3. Методы оценки активности действующих веществ и препаратов форм

3.1. Методы определения инсектицидных свойств действующих веществ (субстанций)

3.1.1. Методы принудительного контакта насекомых с обработанными поверхностями

Поверхности разных типов – пластины размером 10×10 см из стекла, фанеры, неокрашенной или окрашенной масляной краской, линолеума и других материалов, обрабатывают раствором вещества или рабочими жид-

костями, изготовленными из препаративных форм (концентраты эмульсий, суспензий, смачивающиеся порошки, флоу, гели и др.). При этом используют градиент концентраций. Одновременно одной концентрацией вещества обрабатывают не менее трех пластин.

Для обработки поверхностей пластин, не впитывающих жидкость (стекло), используют 50 мл/м² рабочей жидкости, для обработки поверхностей, впитывающих жидкость (фанера), – 100 мл/м². Растворы наносят на поверхность путем распыления из распылителя. Контакт насекомых с обработанными пластинами проводят только после полного испарения растворителя с пластин – не ранее чем через 3 ч. При обработке порошками их равномерно распределяют по поверхности кисточкой при норме расхода 3–10 г/м². Количество ДВ, находящееся на пластинке, вычисляют путем взвешивания поверхности до обработки и после нее или методом расчета от наносимой дозы. Расчет ДВ проводят на 1 м².

Для контакта насекомых (блох) с обработанными пластинами используют стеклянные цилиндры (экспозиметры) высотой 8–15 см, диаметром 3–10 см. Время контакта в экспозиметрах от 5–60 мин. (крысиных блох – 5 мин.), в зависимости от размера цилиндра (экспозиметра). В процессе эксперимента экспозиметры накрывают влажной многослойной марлевой салфеткой.

Одновременно ставят контроль к биоматериалу. По результатам опытов высчитывают показатели $CK_{50} (CD_{50})$, $CK_{95} (CD_{95})$, $CK_{99} (CD_{99})$.

Блох после контакта с обработанными пластинами переносят в чистые пластиковые стаканы и регистрируют состояние (без внешних признаков паралича, парализованные, мертвые) в течение 24–48 ч.

Контакт насекомых с обработанной поверхностью проводят раз в 5–10 сут до тех пор, пока гибель насекомых составит менее 70%. Тогда поверхность считают утратившей инсектицидные свойства. Длительность остаточного действия выражают в сутках от даты обработки тест-поверхности.

3.1.2. Изучение овоцидного действия инсектицидов

На дно трехлитрового сосуда кладут листы черной бумаги так, чтобы она полностью покрывала дно сосуда, и помещают туда белую

мышь в сетчатой клетке. На зверька выпускают до 100 самок и до 25 самцов блох. Листы бумаги меняют ежедневно и подсчитывают число отложенных на них яиц. Из листа, на котором отложены яйца блох, вырезают листки размером 4×5 см и обрабатывают каждый 0,2 мл раствора (эмульсии) инсектицида. Опыты ставят в 5 концентрациях, в 3 повторностях каждая. В контрольном варианте лист бумаги обрабатывают растворителем.

Опыты с яйцекладками насекомых проводят при температуре воздуха в помещении 23–27 °С. Учет результатов проводят через 4–6 сут. Эффективность обработки определяют по соотношению числа выплывших личинок на обработанном и контрольном листах. Определяют дозу (концентрацию), обеспечивающую 50, 95 и 99% гибели яиц.

3.2. Методы изучения активности веществ по отношению к иксовым и аргасовым клещам

Испытания на иксовых клещах предпочтительно проводить в весенне-летний период и использовать самок природной популяции, собранных с растительности не более чем за сутки до проведения опытов и хранившихся в пробирках дифференцированной влажности или во влажных бинтах при температуре 12±2 °С. Возможно использование самок лабораторного разведения после проверки их двигательной активности и агрессивности. Самки таежного клеща при температуре 22±2 °С должны за 2 мин. проходить на контрольном тесте (ленте) путь 25–30 см, следуя за пальцем экспериментатора.

3.2.1. Методы топикального нанесения акарицидов на клещей

С помощью микродозатора 0,3 мкл раствора исследуемого вещества или препарата наносят на спинную поверхность клеща. Используют не менее четырех концентраций, в каждом варианте по 10 клещей. В контроле на клещей наносят растворитель в том же объеме.

Если токсичность препарата для клещей не известна хотя бы приблизительно, ставят ориентировочный опыт. Готовят пять 10-кратных разведений препарата и на каждое разведение используют по 10 клещей. Для более точного определения акарицидной активности берут то максимальное разведение (минимальную концентрацию), которое вызвало 100%-ную

гибель клещей в ориентировочном опыте, и из него готовят пять 2-кратных разведений. Каждое из 2-кратных разведений испытывают не менее чем на 10 клещах. В опыте используют клещей одного пола, желательнее самок. Если использованы клещи обоих полов, то оценку токсичности проводят для самцов и самок отдельно. После высыхания раствора иксовых клещей помещают в пробирки дифференцированной влажности и содержат при комнатной температуре и естественном освещении, аргасовых клещей – в пробирки с полоской фильтровальной бумаги, сложенной гармошкой, и содержат в специальных шкафах, в которых для поддержания высокой влажности (около 90%) стоят стаканы с водой, или в коробках, прикрытых влажным полотенцем.

Учет результатов проводят на 5-е сутки для иксовых клещей и через 5–15 сут – для аргасовых. При анализе результатов опытов методом пробит-анализа вычисляют показатели $СД_{50}$ и $СД_{99}$ в мкг на одну особь.

3.2.2. Методы принудительного контакта клещей с обработанной поверхностью

Контактирование иксовых клещей с обработанными поверхностями проводят, используя фильтровальную бумагу. Бумагу в виде круга диаметром 10 см (на 1 см больше диаметра стандартной чашки Петри), площадью 78 см² размещают горизонтально на непипетирующей поверхности (стекло, керамическая плитка и т. д.) и с помощью пипетки или распылителя равномерно наносят на нее раствор изучаемого вещества в ацетоне (серия концентраций – не менее 5) из расчета 1 мл раствора на 100 см² или 0,78 мл на круг. В контрольном варианте на круги такой же бумаги наносят тем же способом растворитель. После испарения растворителя фильтры помещают на дно чашек Петри так, чтобы края слегка загибались на стенки чашки. Продолжительность контакта клещей с бумагой – 10 мин. Клещей, выползающих за пределы круга, кисточкой возвращают на бумагу. Поскольку клещи достаточно подвижны, одновременно в чашку Петри целесообразно помещать не более 2–3 особей. Контакт с каждой концентрацией проводят в трех повторностях по 10 клещей в каждой при комнатной температуре. В контроле, едином на весь опыт, также три повторности по 10 клещей. Все работы с контрольными клещами должны быть проведены

на отдельном столе с использованием незагрязненных инструментов (ножниц, кисточек и т. д.). Работы с разными концентрациями необходимо начинать с меньших. Сразу после контакта клещей кисточкой переносят в пробирки дифференцированной влажности (по 10 особей в пробирку), которые размещают горизонтально в условиях комнатной температуры и естественной освещенности. Учет результатов опыта проводят ежедневно в течение 5 сут. К живым относят особей, способных к передвижению, к категории «мертвые» – неподвижных клещей, не реагирующих на тепло руки и дыхание (обычно у мертвых клещей раздвинуты пальпы), а также слабоподвижных клещей с резкими нарушениями координации. Если смертность клещей в контроле составляет 5–20%, то в дальнейшие расчеты необходимо вводить поправку по формуле Аббота (формула 5). Полученные данные обрабатывают с помощью метода пробит-анализа.

Контактирование аргасовых клещей проводят по той же методике. Эти клещи плохо передвигаются по стеклянной вертикальной поверхности и крайне редко заползают на стенки, поэтому всех особей одной повторности запускают в чашку одновременно. Продолжительность контакта 30–60 мин. Для препаратов с низкой акарицидной активностью экспозицию увеличивают до 2–4 ч. Гибель клещей отмечают на 5 и 15-е сутки после контакта. Учет гибели – как у иксодовых клещей.

На основании результатов проверок высчитывают $СК_{50}$ и $СК_{99}$. Акарицидную активность препарата в каждом разведении определяют по формуле (6).

Для установления длительности остаточного действия препаратов используют впитывающую бумагу (фильтр), пропитанную (обработанную) в минимальной дозировке, вызвавшей 100%-ную гибель клещей в предыдущем опыте. Обработанную одновременно бумагу хранят при комнатной температуре так, чтобы они не соприкасались. Контакт клещей проводят впервые через неделю после пропитывания бумаги и далее еженедельно в течение месяца, а затем с месячными интервалами до тех пор, пока доля погибших клещей не достигнет 70% или менее. Для каждого контакта используют новый фильтр. Учет результатов проводят, как в основном опыте. Продолжительность остаточного действия

препарата выражают в сутках со дня обработки бумаги до времени регистрации 70%-ной смертности.

3.2.3. Определение скорости наступления состояния нокдауна и высоты подъема клещей по обработанной ткани

Тест для опытов готовят следующим образом. На ленте из хлопчатобумажной бязи размером 10×70 см карандашом наносят отметки длины от 0 до 60 см, причем первая (нулевая) отметка делается на расстоянии 10 см от края. На участок ленты, размещенной горизонтально на непитывающей поверхности (стекло, керамическая плитка и т. д.), начиная от отметки 0 до 10 (площадь обрабатываемого участка 100 см²), из пипетки или распылителя равномерно наносят 1 мл 1%-ного ацетонового раствора изучаемого вещества. Контрольный тест обрабатывают аналогично, используя ацетон. После испарения растворителя тесты развешивают в лаборатории в одинаковых контролируемых условиях температуры, влажности и освещенности. Опыты проводят в день обработки. Тесты закрепляют под углом 70 град. Клещей по одному помещают на 5 см ниже нулевой отметки и наблюдают за их передвижением вверх по ткани, дополнительно стимулируя их пальцем наблюдателя, который держат на расстоянии 0,5 см от гипостома клеща, т.е. спереди. С помощью секундомера регистрируют время от момента пересечения клещом нижней черты обработанного участка до отпадения клеща с теста, что соответствует времени наступления состояния нокдауна ($ТН$, мин.). Отпавших клещей фиксируют в 70%-ном растворе этилового спирта или продолжают дальнейшее наблюдение за ними. Опыт проводят не менее чем с 10 самками. Рассчитывают среднее значение времени наступления состояния нокдауна $ТН_{ср.}$ в минутах и статистическую ошибку.

Одновременно с определением $ТН_{ср.}$ регистрируют максимальную высоту подъема клеща по тесту ($МВ$, см). Рассчитывают среднее значение показателя $МВ_{ср.}$ в сантиметрах и статистическую ошибку.

3.2.4. Определение скорости присасывания клещей, контактировавших с исследуемыми веществами

На тщательно выстриженную спину лабораторного кролика коллодием или другим не токсичным для кожи клеем приклеивают 4 стеклянных цилиндра (диаметр 3 см, высота 4 см) с отогнутыми краями. Один из них является контрольным, а три – опытными. Сначала в контрольный цилиндр запускают 5 самок, ползавших до этого в течение 2 мин. на необработанном (контрольном) тесте. Верхнее отверстие цилиндра затягивают мелкосетчатым материалом, закрепляя его резиновым кольцом. В каждый из опытных цилиндров запускают по 5 самок сразу после их контакта с обработанной поверхностью. Продолжительность контакта должна составлять половину $ТН_{ср}$. Время от запуска до присасывания каждой самки к кролику регистрируют с помощью секундомера. Контроль и опыт повторяют трижды. Рассчитывают среднее значение времени присасывания самок в контроле, опыте и отношение этих показателей, которое называется индексом скорости присасывания (ИСП).

$$ИСП = \frac{V_k}{V_o},$$

где V_k – средняя скорость присасывания клещей в контроле, мин.; V_o – средняя скорость присасывания клещей в опыте, мин.

3.3. Методы изучения регуляторов развития насекомых

3.3.1. Общие сведения

Группа регуляторов развития насекомых (РРН) объединяет соединения, являющиеся по механизму действия аналогами природных гормонов насекомых: ювенильного (АЮГ или ювеноиды), личиночного (ЛГ или экдизоиды), нейrogормонов и ряда других. В эту группу входят также химические соединения, не являющиеся по структуре аналогами природных гормонов, но вызывающие у насекомых гормоноподобные эффекты. К ним относятся ингибиторы синтеза хитина (ИСХ): хлор- и фторпроизводные мочевины (дифлубензурон, тримфлумурон, гексафлумурон и др.). Из группы аналогов ювенильного гормона наиболее известны метопрен, гидропрен и пирипроксифен, из группы ИСХ – димилин.

Для характеристики активности АЮГ и ИСХ используют величины эффективных концентраций и доз, вызывающие морфогенетические или прочие изменения у 50, 95 или 99% членистоногих.

Механизм действия АЮГ заключается в том, что введение экзогенного аналога в тот период, когда титр истинного гормона в организме насекомого минимален («критический период»), вызывает эффекты, отсутствующие при нормальном прохождении метаморфоза. Поскольку эти соединения являются аналогами природных гормонов, организм реагирует на их появление (присутствие) образованием промежуточных особей, гигантских, сильно меланизированных личинок, недоразвитых куколок с развитой головой имаго и т. п.

Ингибиторы синтеза хитина – это соединения, которые ингибируют процесс образования глюкозы, необходимой для синтеза хитина. Из-за ее отсутствия ослабляется связь между эндо- и экзокутикулой и насекомое не может завершить процесс окукливания.

3.3.2. Проявление гормоноподобного действия

Проявлением гормоноподобного действия ИСХ является отсутствие куколок и различные нарушения линьки на протяжении всего цикла развития от яйца до начала окукливания. Появление куколок свидетельствует об окончании срока действия ИСХ.

При воздействии АЮГ отмечают нарушения морфогенеза на протяжении всего цикла развития, отсутствие выплода имаго, появление неполноценных имаго или особей с признаками предшествующей фазы развития – «адультидов».

Фаза яйца. Воздействие АЮГ на процессы эмбриогенеза заключается в ингибировании дифференциации клеток и тканей и может проявляться в гибели эмбрионов на разных стадиях развития внутри яйца или в отрождении уродливых нежизнеспособных личинок. Видимые нарушения эмбриогенеза могут быть вызваны как путем нанесения АЮГ непосредственно на яйцо, так и путем обработки самок в период, предшествующий яйцекладке. Воздействие препаратов на свежее отложенное яйцо (20–30 ч после откладки) препятствует нормальному развитию эмбриона, приводя его к гибели. В более поздние сроки после от-

кладки, когда процесс эмбриогенеза уже завершен и в яйце происходят процессы личиночной дифференциации, обработка уже не препятствует отрождению личинок. Однако личинки могут иметь нарушения линьки, образовывать промежуточные формы и погибать при линьке на имаго.

ИСХ в отличие от АЮГ не блокируют эмбриогенез: из яйца развивается личинка, которая погибает на стадии очередной линьки.

Фаза имаго. У блох наблюдается эффект стерилизации у самок при воздействии ИСХ и нарушения при формировании кокона при воздействии АЮГ.

Фаза личинки. В процессе онтогенеза насекомых периоды очень высокой чувствительности к АЮГ чередуются с периодами полной нечувствительности к его действию. Поэтому получить видимые эффекты от применения АЮГ возможно лишь в отдельные моменты развития, когда титр природного гормона в гемолимфе снижается до критического уровня или гормон отсутствует вообще. В это время организм наиболее чувствителен к АЮГ – это и есть «критический период», во время которого и следует проводить испытания АЮГ. Учитывая, что «критический период» у АЮГ – это личинка последнего возраста, для получения достоверных результатов необходим строго выровненный биологический материал, отличающийся по возрасту в пределах от нескольких часов до суток.

Фаза куколки. ИСХ и АЮГ слабо проникают через пупарий, поэтому воздействуют очень слабо.

3.3.3. Тест-объекты

и постановка экспериментов

3.3.3.1. Оценка эффективности АЮГ по отношению к крысиным блохам

В субстрат для развития личинок (тонкий слой песка, предварительно во избежание заплесневения прокаленный в течение 2 ч и смешанный с сухим стандартным альбумином и пивными дрожжами: 3 г альбумина на 10 г песка) вносят раствор АЮГ в ацетоне. После испарения растворителя по 30 личинок блох последнего возраста помещают в субстрат. Эффективность оценивают, подсчитывая ежедневно личинок с нарушением метаморфоза. Показатели эффективности: 1) нарушения в развитии личинок, 2) отсутствие нормально

сформированного кокона, 3) отсутствие выплода жизнеспособных имаго.

3.3.3.2. Оценка эффективности ИСХ по отношению к крысиным блохам

В субстрат для развития личинок (тонкий слой песка, предварительно во избежание заплесневения прокаленный в течение 2 ч и смешанный с сухим стандартным альбумином и пивными дрожжами: 3 г альбумина на 10 г песка) вносят раствор ИСХ в ацетоне. После испарения растворителя по 30 личинок блох II возраста помещают в субстрат. Эффективность оценивают, подсчитывая ежедневно личинок с нарушением метаморфоза.

3.4. Методы изучения репеллентной активности веществ

Отбор веществ, обладающих репеллентной активностью, проводят в два этапа: на первом этапе определяют уровень репеллентной активности в сравнении с эталоном, которым является диэтилтолуамид (ДЭТА) в аналогичных концентрациях, на втором этапе изучают спектр репеллентного действия веществ в разных концентрациях по отношению к различным видам насекомых [1, 3–5].

3.4.1. Определение репеллентной активности веществ по отношению к иксодовым клещам

3.4.1.1. Метод отсекающей концентрации

Для иксодовых клещей, обладающих свойством отрицательного геотаксиса, возможны два варианта опытов: по отсекающей концентрации и по градиенту концентраций. В первом, более простом варианте, используют тест из полоски хлопчатобумажной бязи размером 10×70 см. На нее карандашом наносят отметки длины от 0 до 60 см, причем первую (нулевую) отметку делают на расстоянии 10 см от края. На участок ленты, размещенной горизонтально на невпитывающей поверхности (стекло, керамическая плитка и т. д.), начиная от отметки 0 до 10 (площадь обрабатываемого участка 100 см²) из пипетки или распылителя равномерно наносят 1 мл 20%-ного раствора изучаемого вещества в этиловом спирте или препаративную форму. Эталонный тест обрабатывают аналогично опытному, используя раствор ДЭТА. Контрольный тест обрабатывают, используя только растворитель. После испарения растворителя все тесты развешивают в лаборатории в одинаковых контролируе-

мых условиях температуры, влажности, освещенности. Опыты проводят в день обработки. Тесты закрепляют под углом 70 град. Клещей по одному помещают на 5 см ниже нулевой отметки и наблюдают за их передвижением вверх по ткани, дополнительно стимулируя их пальцем наблюдателя, который держат на расстоянии 0,5 см от гипостома клеща. На контрольном тесте, как правило, все клещи проползают отмеченную зону. При испытаниях опытного и эталонного тестов регистрируют число клещей, проползших обработанную зону. После испытаний клещей фиксируют в 70%-ном растворе этилового спирта или продолжают дальнейшее наблюдение за ними. Опыт проводят не менее чем с 10 самками. Рассчитывают КОД, который в данном случае равен доле (в процентах) клещей, не проползших обработанную зону, от числа клещей в опытном варианте. Результаты опытов сопоставляют с результатами испытаний эталонного теста, который, как правило, обеспечивает для таежных клещей КОД 95–100%. Для определения длительности репеллентного действия (ДРД) испытания повторяют ежедневно до тех пор, пока КОД сохраняется равным или выше 90%.

3.4.1.2. Метод градиента концентраций

На ленте бязи (10×70 см) обрабатывают зоны по 5 см (площадь 50 см²) одним миллилитром 5–10–20–40%-ных растворов репеллента в этиловом спирте. Обработанные зоны чередуют с контрольными (необработанными) полосами по 10 см. Нижний край ленты на 10 см оставляют необработанным. Подготовленную к испытанию ленту просушивают в горизонтальном положении и закрепляют под углом 70 град.

Клещей по одному подсаживают на 5 см ниже первой обработанной полосы и наблюдают за их передвижением вверх. Стремление ползти вверх усиливают пальцем экспериментатора, перемещаемым на расстоянии 0,5 см от гипостома движущегося клеща. Отмечают поведение клещей при пересечении каждой из обработанных полос. Малоактивных клещей, не достигших нижней обработанной полосы, в опыте не учитывают. Определяют наименьшую концентрацию, отпугивающую клещей. Удовлетворительными репеллентными свойствами обладает та концентрация, при которой обработанное пространство пересекают не более 10% клещей от числа взятых в опыт.

3.4.2. Определение репеллентной активности веществ по отношению к природным популяциям кровососущих двукрылых

Полоски марли размером 20×50 см площадью 1000 см² пропитывают 10–20%-ными спиртовыми растворами репеллентов или препаративных форм из расчета 20 мл на 1 м² ткани. Обработанные полоски марли развешивают и подсушивают в течение суток.

Первое определение отпугивающего действия тестов проводят через сутки после обработки, последующие – один раз на 3, 5 и 7-е сутки. В промежутках между опытами тесты хранят в вертикальном положении на открытом воздухе под навесом в условиях, обеспечивающих свободное испарение вещества.

Испытания проводят в местах массового нападения кровососущих насекомых. До начала исследований и в период проведения опытов проводят учеты численности насекомых и их сбор (сачком или экстаустером) для определения доминирующих видов, регистрируют метеорологические факторы (температура и влажность воздуха, сила ветра, освещенность, давление). Интенсивность нападения кровососов на животного (собаку, кошку) определяют путем подсчета числа насекомых, севших на животного в течение 20 мин. (4 раза по 5 мин.) через каждый час в период суточной активности кровососущих насекомых. Данный эксперимент можно провести аналогично без животного, используя обнаженное предплечье (голень) испытателя.

Эффективность репеллента определяют в часы максимальной активности доминирующих видов при интенсивности их нападения на животное или обнаженное предплечье (голень) испытателя не менее 25–30 особей за 5 мин. Испытания проводят не менее трех человек (один испытывает опытный образец, второй – эталон, третий – контроль). Испытатели с опытной и эталонной полосками ткани располагаются с подветренной стороны от контрольного на расстоянии не менее 5 м от него и друг от друга в условиях равномерного освещения. Полоски ткани размещают на животных или на обнаженном предплечье (голени) и подсчитывают число кровососов, садящихся на них в течение 15 мин. (три раза по 5 мин.).

Величину репеллентного действия препарата определяют по показателю КОД. Острое

репеллентное действие характеризует КОД, установленный в первые сутки после обработки тестов. В качестве эталона используют ДЭТА в аналогичной концентрации.

Определение длительности репеллентного действия обработанной ткани проводят периодически в течение сезона. Препарат считают неэффективным, когда его КОД опускается ниже 70%. Длительность репеллентного действия выражают в сутках.

4. Оценка эффективности инсектоакарицидных препаратов в клинических условиях

4.1. Общие требования к проведению испытаний в клинических условиях

По результатам изучения в лабораторных условиях инсектицидной, акарицидной, рогостимулирующей, репеллентной активности веществ и их препаративных форм определяют эффективные концентрации и нормы расхода по отношению к разным видам членистоногих, имеющим ветеринарное значение (спектр действия) и ориентировочную кратность обработок.

Надежная модель доклинических экспериментальных исследований *in vitro* для полной оценки инсектоакарицидной эффективности при эктопаразитах отсутствует, в связи с чем, проводят исследования на естественно или экспериментально зараженных животных.

Испытания препаратов в клинических условиях включают два этапа. Первый этап – ограниченные практические испытания (первичные эксперименты), второй – широкие практические испытания [1, 2].

На первом этапе определяют оптимальные условия применения исследуемого препарата, возможные побочные явления, которые могут возникнуть у животных и людей, контактировавших с препаратом (проводящих обработку). Эти испытания проводят на ограниченном числе животных.

Широкие практические испытания (второй этап) проводят совместно с силами практических организаций (ветеринарных клиник, ветеринарных станций, питомников и т. д.) в разных регионах, отличающихся климатическими и географическими условиями, видовым составом и сезонной динамикой численности членистоногих и др.

Учет эффективности проводят по типу «контрольный тест». В случае невозможности формирования контрольных групп учет эффективности проводят по типу «критический тест».

Испытания средств осуществляют в соответствии с проектом инструкции по их применению специалистами (энтомологами, паразитологами, ветеринарными врачами, биологами). В проект инструкции должны быть включены общие сведения о средстве (состав полностью, класс опасности, показания); порядок применения; дозы; рабочие концентрации; учет эффективности обработок; меры предосторожности при работе со средством и меры первой помощи при случайном отравлении.

Обобщение и анализ материалов клинических испытаний проводит организация, ответственная за подготовку и проведение таких испытаний.

4.2. Критерии включения животных в опыт

Клинически здоровые (за исключением симптомов болезни отбора), носители живых возбудителей эктопаразитозов, возраст старше 6 месяцев, отсутствие клинически обнаруживаемой беременности или лактации, без предшествующей терапии другими инсектоакарицидами в течение 8 недель до дня 0 (день обработки) по сведениям от владельцев.

Животные могут содержаться в условиях приюта, ветеринарной клиники или проживать в обычных условиях у владельцев на всем протяжении опыта и получать привычный корм. Опытные препараты и препараты сравнения применяют в дозе в соответствии с массой (взвешивание животного в день 0) и вносят в таблицу расчета дозы в зависимости от массы по каждому тестируемому препарату, также записывают данные по используемой фасовке препарата (пипетки объем, раствор из флаконов и т. д.) и метод применения.

Для опытов отбирают животных из приютов или принадлежащих частным владельцам. В группе должно быть не менее 8 животных, которые должны завершить испытания (поэтому целесообразно подобрать по 10 животных), самок и самцов – без ограничений, у самок не должно быть выявлено беременности или лактации, каждое животное должно получить идентификационный номер (например, ошейник с кодом).

4.3. Общая схема ведения эксперимента

Для эксперимента подбирают животных, пораженных эктопаразитами, в условиях ветеринарных клиник или приюта. Животные могут содержаться в условиях приюта, ветеринарной клиники или проживать в обычных условиях у владельцев на всем протяжении опыта и получать привычный корм.

Всех исследуемых животных по принципу аналогов разделяют на 3 группы: две опытные и контрольную. Животным первой опытной группы применяют исследуемый препарат, второй группе – препарат сравнения (известный, зарегистрированный в установленном порядке), животным контрольной группы – плацебо.

Если по каким-то причинам постановка контроля невозможна и об эффективности приходится судить по результатам до и после применения препарата, тогда формируют 2 опытные группы: первой опытной группе применяют исследуемый препарат, второй – препарат сравнения.

Составляют таблицу, в которую вносят: массу тела животного, возраст, пол, породу, отмечают степень выраженности клинических проявлений эктопаразитозов, информацию о препаратах (торговое наименование, лекарственная форма, содержание ДВ, поставщик, производитель, условия хранения, серия, дата истечения срока годности, меры предосторожности при работе).

Также отмечают и вносят в таблицу все нежелательные явления, которые были выявлены в процессе эксперимента и в последующий период по группам (гибель, вторичные инфекции, шок, коллапс, судороги, слепота, глухота, перитонит, реакции на месте нанесения препарата и др.).

При сопутствующей терапии (антибиотики, витамины, седативные препараты) указывается полная информация об используемом препарате (регистрационный номер, серия, срок годности, дозы, порядок применения).

4.4. Методика исследования инсектицидной эффективности препаратов при энтомозах (афаниптероз, линогнатоз, триходектоз)

На спонтанно зараженных животных исследования проводят в параллельных группах:

1 группа – опыт (исследуемый препарат), 2 – препарат сравнения (известный препарат-аналог); 3 – группа контрольная (плацебо). Подсчет насекомых проводят в дни: -1/0, 2, 7, 14; фиксация (описание, измерение, фотографирование) мест поражения в дни: -1/0, 2, 7, 14.

В дни -1/0 животных взвешивают на калиброванных и поверенных электронных весах и проводят клинический осмотр самок на беременность с использованием УЗИ; в дни -1 или 0 и в дни 2, 7, 14 проводят осмотр кожного покрова на наличие живых насекомых. Число насекомых от каждого животного записывают отдельно. Клиническое проявление повреждений оценивают и регистрируют у каждого животного в дни осмотра. Для каждого животного оценивают (с правой и левой стороны) следующие параметры: участки тела с расчесами, участки тела с выпадением шерсти. На протяжении 5-минутного периода регистрируют наличие или отсутствие зуда. Для иллюстрации распространения поврежденной кожи и процесса восстановления делают цветные фотографии каждого животного до применения в дни -1/0 и в дни 14.

Оценку эффективности проводят по снижению числа насекомых, элиминации живых насекомых на основании их подсчета, а также исчезновения клинических признаков и симптомов.

Все наблюдения записывают и рассматривают в клиническом отчете, описание статистики массы животного приводят в виде таблицы.

Расчет эффективности. Результатом успешного лечения считают отсутствие живых насекомых. Также вычисляют снижение числа живых насекомых для животных всех групп в каждый день оценки в соответствии со стандартными формулами.

В отчете приводят расчеты процентного снижения с использованием среднего арифметического.

Процентное снижение числа живых насекомых

Процентное снижение = $100 \times (M_c - M_o) / M_c$,

где M_c – среднее число живых насекомых у животных контрольной группы (плацебо); M_o – среднее число живых насекомых у животных в опытных группах.

Ведут описательную статистику числа живых насекомых для различных дней оценки (среднее значение, ошибка среднего значения, достоверность).

Эффективность по результатам элиминации насекомых

Отсутствие живых насекомых у животного расценивают как успешное лечение. Долю от общего числа животных в каждой из трех групп (частота успешного лечения) вычисляют следующим образом:

$$\text{Частота успешного лечения (A)} = \frac{\text{Число животных без живых клещей}}{\text{Общее число животных}}$$

Эффективность в двух опытных группах вычисляют путем расчета частоты неэффективности терапии в каждой из трех терапевтических групп:

$$\text{Частота неэффективности (B)} = 1 - A.$$

$$\text{Эффективность (\%)} = (1 - BO / BC) \times 100,$$

где BO – частота неэффективности в каждой опытной группе; BC – частота неэффективности в контрольной группе.

Если постановка контроля невозможна, учет эффективности проводят по типу «критический тест» по формуле:

$$Y = \frac{B}{A} \times 100\%,$$

где A – среднее число живых насекомых до обработки; B – среднее число живых насекомых после обработки.

4.5. Методика исследования акарицидной эффективности препаратов при саркоптозах, демодекозе

На спонтанно зараженных животных исследования проводят в параллельных группах: 1 группа – опыт (исследуемый препарат), 2 – препарат сравнения (известный препарат-аналог); 3 – группа контрольная (плацебо). При невозможности формирования группы контроля (плацебо) формируют две опытные группы. Подсчет клещей проводят в дни: -1/0 и 28 (± 2 дня); фиксация (описание, измерение, фотографирование) мест поражения в дни -1/0 и 28 (± 2 дня).

В дни -1/0 животных взвешивают на калиброванных и поверенных электронных весах и проводят клинический осмотр самок на беременность с использованием УЗИ; в дни -2/-1 или 0 и в дни 27/28деляют соскобы кожи (± 4 см² до появления капельки крови) с 5 различных участков (место регистрируют у каждого животного), подозрительных на саркоптозное или демодекозное поражение. Из соскобов готовят маркированные (индивидуальный номер животного и область тела) пробы (слайды) с минеральным маслом и просматривают под микроскопом для обнаружения живых клещей. Число клещей в каждом соскобе записывают отдельно. Клиническое проявление и распространенность чесоточных повреждений оценивают и регистрируют у каждого животного в дни отбора соскобов по стандартной схеме. Для каждого животного оценивают (с правой и левой стороны) следующие параметры: участки тела с эритематозными папулами; участки тела с фолликулярными слепками, корочками и чешуйками (к – корочки, с – слепки, ч – чешуйки); участки тела с выпадением шерсти (1 – небольшое разрежение шерсти, 2 – выраженная потеря шерсти, 3 – отсутствие шерсти). На протяжении 5-минутного периода регистрируют наличие или отсутствие зуда. Для иллюстрации распространения повреждений кожи и процесса восстановления делают цветные фотографии каждого животного до применения в дни -1/0 и в дни 27/29.

Оценку эффективности проводят по снижению числа живых клещей, элиминации живых клещей на основании их подсчета, а также исчезновения клинических признаков и симптомов.

Все наблюдения записывают и рассматривают в клиническом отчете, описание статистики массы животного приводят в виде таблицы.

Расчет эффективности. Результатом успешного лечения считают отсутствие живых клещей. Также вычисляют снижение числа живых клещей для животных всех групп в каждый день оценки в соответствие со стандартными формулами. Учитывают факт возможного присутствия небольшого и даже нулевого числа клещей, в этом случае для расчета процентного снижения используют среднее геометрическое значение. Расчеты основаны на средних геометрических значениях (число клещей +1). Цифру

1 вычитают из конечного результата для получения значимого среднего геометрического для каждой группы. В отчете также приводят расчеты процентного снижения с использованием среднего арифметического.

Процентное снижение числа живых насекомых

Процентное снижение = $100 \times (M_c - M_o) / M_c$,

где M_c – среднее число живых клещей у животных контрольной группы (плацебо) на заданной точке; M_o – среднее число живых клещей у животных в опытных группах.

Ведут описательную статистику числа живых клещей для различных дней оценки (среднее значение, ошибка среднего значения, достоверность).

Эффективность по результатам элиминации насекомых

Отсутствие живых клещей у животного расценивают как успешное лечение. Долю от общего числа животных в каждой из трех групп (частота успешного лечения) вычисляют следующим образом:

Частота успешного лечения (A) =

$$= \frac{\text{Число животных без живых клещей}}{\text{Общее число животных}}$$

Эффективность в двух опытных группах вычисляют путем расчета частоты неэффективности терапии в каждой из трех терапевтических групп:

Частота неэффективности (B) = $1 - A$.

Эффективность (%) = $(1 - BO / BC) \times 100$,

где BO – частота неэффективности в каждой опытной группе; BC – частота неэффективности в контрольной группе.

Если постановка контроля невозможна учет эффективности проводят по типу «критический тест» по формуле:

$$Y = \frac{B}{A} \times 100\%,$$

где A – среднее число живых клещей до обработки; B – среднее число живых клещей после обработки.

Устранение клинических симптомов

Данные о наличии зуда, эритематозных папул, слепков, корочек, чешуек и областей тела с потерей шерсти, записанные при осмотре, должны быть сведены в таблицы для каждого животного. Общие изменения во внешнем виде каждого животного проиллюстрированы в этих таблицах цифровыми фотографиями до и после лечения. Таблицы показывают общую распространенность и устранение симптомов. Для расчета частоты успешного лечения на основании клинических симптомов и признаков используют ту же процедуру; аналогичным образом вычисляют эффективность для каждой опытной группы.

Кроме того, выполняют полуколичественную оценку возобновления роста шерсти и каждому животному на различных днях оценки после лечения присваивают определенный балл. Группы сравнивают при помощи описательных методов с использованием частот и процентов: 1 балл – восстановление шерстного покрова на 0–50% участков повреждений кожи, отмеченных во время оценки до лечения; 2 балла – восстановление шерстного покрова на >50% – ≤90% участков повреждений кожи, отмеченных во время оценки до лечения; 3 балла – восстановление шерстного покрова на >90% участков повреждений кожи, отмеченных во время оценки до лечения.

Статистика

Даже при тщательно отработанной технике метод соскобов несовершенен, т. к. в образец отбирается только небольшой процент волосяных фолликулов животного, поэтому для увеличения достоверности результатов объем выборки не должен быть меньше 8 особей на группу. Единица статистики – отдельное животное.

Статистическую обработку полученных данных проводят с помощью критерия Стьюдента с использованием программы Microsoft Excel. Уровень значимости $P < 0,05; 0,01; 0,001$.

Подтверждение эффективности. Препарат считают эффективным, если в день заключительной оценки (28-е сутки) зарегистрировано 100%-ное снижение числа живых клещей.

Нежелательные явления, зафиксированные в процессе опыта. Отмечают и вносят в

таблицу все нежелательные явления, которые были выявлены в процессе опыта и в последующий период по группам (гибель, вторичные инфекции, шок, коллапс, судороги, слепота, глухота, перитонит, реакции на месте нанесения препарата и др.).

Изменения к протоколу (отражается, были ли изменения в программе исследований). Вносимые поправки фиксируются. Например, соскобы сделали не на -1/0 день, а на день -2. Влияние на исследование – отсутствует. В каждую группу следовало включить по 10 животных с тем, чтобы завершили – 8 собак, а в 1 группу включили 9 собак.

4.6. Методика исследования акарицидной эффективности препаратов при отодектозе

Исследования проводят на спонтанно зараженных животных в параллельных группах: 1 группа – опыт (исследуемый препарат), 2 – препарат сравнения (зарегистрированный препарат); 3 группа – контрольная (плацебо). При невозможности формирования группы контроля (плацебо), формируют две опытные группы.

Исследование состоит из: отоскопическая (микроскопическая) оценка в дни -2, 14 и 28; очередность распределения по группам (опыт, контроль, препарат сравнение) - день -2; применение препаратов в день начала эксперимента (0).

Клинический осмотр всех животных проводят в дни: -2, 14 и 28. В течение 4 ч после обработки животных осматривают каждый час (обнаружение возможных нежелательных явлений), осмотр и отоскопию (микроскопию) для подтверждения диагноза и учета эффективности проводят в дни -2, 14 и 28. Все наблюдения записывают и рассматривают в клиническом отчете, описание статистики массы животного приводят в виде таблицы.

Отоскопия (микроскопия) носит качественный характер и наличие или отсутствие живых ушных клещей (взрослых или незрелых) регистрируют по следующей схеме: 0 = 0 живых клещей; 1 = 1–4 живых клеща; 2 = 5–10 живых клещей; 3 = более 10 клещей.

Также оценивают наличие или отсутствие крошковых корок/серы в ушной раковине и при наличии выполняют оценку по следующей схеме: 0 = крошковые корки/

се́ра отсутствуют; 1 = небольшое число крошковых корок/серы; 2 = умеренное число крошковых корок/серы; 3 = большое число крошковых корок/серы.

Разрешена сопутствующая терапия (антибиотики, витамины, седативные препараты). Во время процедуры промывания ушных раковин возможна седация, во время плановых процедур (клинические исследования, отоскопия, обработка тестируемыми препаратами) животных удерживают. Во время промывания ушных раковин на 28-е сутки все животные получают седативное средство (указывают регистрационный номер, серию, срок годности).

Акарицидные препараты и плацебо применяют в дозе в соответствии с массой животного (взвешивание в день 0) и вносят в таблицу расчета дозы в зависимости от массы по каждому тестируемому препарату, также записывают данные по используемой фасовке препаратов (пипетки объем, раствор из флаконов), число мест нанесения препаратов крупным животным.

Критерии эффективности. Первичной конечной точкой эффективности является число живых клещей в группах, получавших опытные препараты, на 28-е сутки по сравнению с числом в контрольной группе, получавшей плацебо.

Методы расчета эффективности препарата. Эффективность вычисляют для каждой группы животных. Для расчета в случае, если регистрируют небольшое или нулевое число клещей, необходимо использовать среднее геометрическое, а не среднее арифметическое значение. Расчеты основаны на среднегеометрических значениях (число клещей + 1). Цифру 1 вычитают из конечного результата для получения значимого среднего геометрического для каждой группы.

$$\text{Эффективность (\%)} = 100 \times (G_c - G_o) / G_c,$$

где G_c – среднее арифметическое или геометрическое число живых клещей у животных в группе отрицательного контроля (группа 1 – плацебо); G_o – среднее арифметическое или геометрическое число живых клещей у животных в опытной группе.

Если постановка контроля невозможна, учет эффективности проводят по типу «критический тест» по формуле:

$$Y = \frac{B}{A} \times 100\%,$$

где A – среднее число живых клещей до обработки; B – среднее число живых клещей после обработки.

Ведут описательную статистику числа живых клещей для различных дней оценки (среднее значение, ошибка среднего значения, достоверность).

4.7. Методика исследования акарицидной эффективности препаратов при иксодидозах

Острую акарицидную эффективность изучают на спонтанно зараженных животных. Исследования проводят в параллельных группах: 1 группа – опыт (исследуемый препарат), 2 – препарат сравнения (зарегистрированный препарат). В первый день фиксируют наличие клещей, вид, пол, отмечают место прикрепления, состояние, фотофиксируют. После применения препаратов в течение 24 ч животных осматривают каждый час и отмечают состояние клещей, отпадение, время отпадения от начала применения препарата, гибель. Все наблюдения записывают в клиническом отчете, описание статистики времени отпадения и гибель клещей приводят в виде таблицы. Острую акарицидную активность препарата (Y) оценивают по формуле:

$$Y = \frac{B}{A} \times 100\%,$$

где A – исходное число клещей до обработки; B – число отпавших (погибших) клещей после обработки.

Итоговая эффективность представляет среднюю величину от значений всех животных группы.

Для оценки остаточной акарицидной эффективности исследуемых препаратов проводят наблюдения за животными в течение 1–2 мес. с проведением осмотров кожного покрова через 5 сут после обработки до фиксации на животных присосавшихся иксодовых клещей. Все наблюдения записывают в клиническом отчете, описание статистики времени присасывания клещей приводят в виде таблицы. Длительность акарицидного действия (ДД, сут.) определяют со дня обработки и до ми-

нимального срока фиксации присосавшегося клеща на животном в опытной группе.

При наличии опытных целевых животных или согласия владельцев, профилактическую эффективность можно исследовать методом подсадки клещей рода *Ixodes*. Для этого формируют две опытные группы (по 3–6 животных): 1 группа – исследуемый препарат, 2 группа – препарат сравнения (препарат-аналог). После применения препаратов в опытных группах согласно инструкциям, проводят подсадку клещей через каждые 5 сут до момента присасывания клеща. Длительность акарицидного действия (ДД, сут) определяют со дня обработки и до минимального срока фиксации присосавшегося клеща на животном в опытной группе.

Термины и символы

Акарицид – вещество или препаративная форма, предназначенная для уничтожения клещей.

АЮГ – аналог ювенильного гормона.

ДВ – действующее вещество – активный ингредиент, обладающий инсектицидной, акарицидной и другими типами активности.

ДД – длительность действия.

Доза – количество ДВ, нанесенное на членистоногое или введенное в его организм; выражают в мг (мкг) на особь или единицу массы (мкг/г).

ДРД – длительность репеллентного действия.

Инсектицид – вещество или препаративная форма, предназначенная для уничтожения насекомых.

Инсектоакарицидная активность – способность вещества обеспечить гибель членистономого в результате попадания на его тело, в дыхательную систему или в пищеварительный тракт.

ИСП – индекс скорости присасывания клещей.

ИСХ – ингибитор синтеза хитина.

КОД – коэффициент отпугивающего действия.

Концентрация – величина, характеризующая содержание вещества в препаративной форме, рабочих растворах, смесях, различных средах (жидкость, воздух и др.); выражают в %, весовых или объемных единицах (г/м³, мг/л).

(ТН) – время наступления нокдауна у членистоногих после воздействия инсектоакарицида.

МВ_{ср} – среднее значение максимальной высоты подъема клещей по обработанной ткани (см).

Препарат, средство, препаративная форма – поступающий в продажу инсектоакарицид, репеллент, регулятор развития, содержащий ДВ и функциональные составляющие.

Репеллент (инсекторепеллент, акарорепеллент) – вещество или средство, предназначенное для отпугивания насекомых (клещей).

РРН – регулятор развития насекомых.

СД_{50 (95, 99)} (ЛД_{50(95, 99)}) – доза инсектицида, вызывающая гибель 50 (95, 99)% членистоногих в эксперименте.

СК_{50 (95, 99)} (ЛК_{50(95, 99)}) – концентрация инсектицида, вызывающая гибель 50 (95, 99)% членистоногих в эксперименте.

Тест-членистоногое (биообъект) – вид насекомого (клеща), используемый в эксперименте.

Тест-поверхность – поверхность, обрабатываемая инсектоакарицидом (репеллентом, регулятором развития насекомых), используемая в эксперименте.

ТН_{ср} – среднее время наступления состояния нокдауна у членистоногих (мин.).

Литература

1. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинсекции. Методические указания. МУ 3.5.2.1759-03 / утв. главным государственным санитарным врачом РФ 28.09.2003.
2. Непоклонов А. А., Таланов Г. А. О методах учета эффективности применения инсектицидов для борьбы с подкожными оводами // Ветеринария. 1966. № 3. С. 58–60.
3. Непоклонов А. А., Таланов Г. А. Методические указания по испытанию инсектицидов, предназначенных для борьбы с эктопаразитами животных. М.: ВАСХНИЛ, 1973. 48 с.
4. Павлов С. Д. Методические рекомендации по изучению эффективности репеллентов и инсектицидов в ветеринарии. М.: ВАСХНИЛ, 1982. 13 с.
5. The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products Veterinary Medicines and Information Technology Unit // Guideline on good clinical practices. CVMP/VICH/595/98-FINAL London, 4 July 2000.

References

1. Metody opredeleniya effektivnosti insektitsidov, akaritsidov, regulyatorov razvitiya i repellentov, ispol'zuyemykh v meditsinskoj dezinseksii [Methods for determining the efficacy of insecticides, acaricides, development regulators and repellents used in medical pest control]. Metodicheskiye ukazaniya. MU 3.5.2.1759-03 / utv. glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom RF 28.09.2003. (In Russ.).
2. Nepoklonov A. A., Talanov G. A. On methods of accounting for the efficacy of insecticides for the control of hypodermic gadflies. *Veterinariya = Veterinary*. 1966; (3):58–60 (In Russ.).
3. Nepoklonov A. A., Talanov G. A. Metodicheskiye ukazaniya po ispytaniyu insektitsidov, prednaznachennykh dlya bor'by s ektoparazitami zhivotnykh [Methodical guidelines for testing insecticides intended for controlling ectoparasites of animals]. M.: VASKHNIL, 1973. 48 p. (In Russ.).
4. Pavlov S. D. Metodicheskiye rekomendatsii po izucheniyu effektivnosti repellentov i insektitsidov v veterinarii [Methodical recommendations for studying the efficacy of insecticides and repellents in veterinary medicine]. M.: VASKHNIL, 1982. 13 p. (In Russ.).
5. The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products Veterinary Medicines and Information Technology Unit // Guideline on good clinical practices. CVMP/VICH/595/98-FINAL London, 4 July 2000.



ДЖАЛОЛИДДИН АЗИМОВИЧ АЗИМОВ

(к 80-летию со дня рождения)

10 марта 2018 года исполнилось 80 лет Джалиддину Азимовичу Азимову – биологу, зоологу, гельминтологу и паразитологу Академии наук Республики Узбекистан, профессору, доктору биологических наук.

Джалиддин Азимович родился в 1938 г. в Андижане в семье служителя. В 1959 году окончил ветеринарный факультет Узбекского (ныне Самаркандского) сельскохозяйственного института. После окончания института он работал в Узбекском научно-исследовательском ветеринарном институте (в посёлке Тайлак Самаркандской области) в качестве младшего, а затем старшего научного сотрудника.

В 1961–1963 гг. был аспирантом Всесоюзного института гельминтологии им. К.И. Скрябина (ВИГИС, Москва).

Под руководством академика К. И. Скрябина и профессора А. М. Петрова в ВИГИСЕ в 1963 году защитил кандидатскую, в 1986 году – докторскую диссертацию.

Первые исследования Дж. А. Азимова были посвящены изучению гельминтофауны

и динамики основных гельминтозов овец юга Узбекистана.

Дж. А. Азимову свойственны точность в работе, честность и идейность, широкий биологический подход и стремление найти применение результатам своих исследований в науке и производстве.

Главное научное направление учёного посвящено изучению биологических основ паразитизма и теоретических вопросов сохранения биологического разнообразия.

В этом направлении проведены фундаментальные открытия, такие как разработка оригинальных концепций биологии, экологии, филогении, эволюции и систематики ряда паразитов животных и птиц. Глубокое знание паразитофауны и гельминтофауны не только Узбекистана, но и всей Средней Азии, обмен материалами, литературными источниками и путём личных встреч со многими специалистами зарубежных стран способствовало признанию Дж. А. Азимова как одного из видных специалистов в СНГ и в дальнем зарубежье. Такие фундаментальные работы Дж. Азимова, как «Шистосоматиды животных и человека (систематика)», «Гельминтозы домашних млекопитающих Узбекистана» (1975); «Трематоды – паразиты животных и человека» (1986); «Гельминты позвоночных горных экосистем Узбекистана» (1994), «Наземные моллюски Узбекистана и сопредельных территорий» (2003); «Орентобильгарции – трематоды млекопитающих» (2014) известны широкому кругу читателей в области зоологии, гельминтологии и паразитологии.

В его монографии, посвященной шистосоматидам, обоснованы новые отряды и подотряды и семейства данной систематической группы.

В целом его перу принадлежат около 800 научных работ, опубликованных в различных журналах ряда СНГ и зарубежом, в их числе, более 40 монографий, учебных пособий, учебников, методических пособий и рекомендаций.

Широкая эрудиция по отдельным областям биологической науки позволила Дж. А. Азимову сплотить вокруг себя коллектив зоологов, гельминтологов, паразитологов и развернуть исследования в разных направлениях зоологической и паразитологической наук. Около 20 лет он руководил Институтом Зоологии, который занимался разработкой

научных проблем, имеющих большое народнохозяйственное значение.

Дж. А. Азимов не только эрудированный исследователь в области зоологии, паразитологии и гельминтологии, но и прекрасный преподаватель, наставник молодёжи. Начиная с 1989 года студентам и магистрам Узбекского национального университета, он читал спецкурсы по «Паразитологии», «Гельминтологии» и был председателем государственно-экзаменационной комиссии по «Зоологии», «Общей биологии».

Дж. Азимов постоянно руководит диссертационной работой докторантов и аспирантов. К настоящему времени под его руководством защитили диссертации 30 кандидатов наук и более 10 докторов наук. В Институте зоологии, в Национальном университете Узбекистана, в Ходжентском государственном университете Таджикистана сейчас трудятся много его воспитанников.

Он один из организаторов по разработке национальной стратегии в области сохранения биологического разнообразия (1995–2002) в Республике Узбекистан. Учитывая его заслуги в данном направлении, рядом международных организаций он избран членом их фонда:

- член всемирного союза охраны природы (UCN, 1997);
- эксперт фонда всемирной охраны природы (WWF, 1997);
- руководитель конвенции органа по торговле растениями и животными Узбекистана (CITES, 1998);
- научный консультант конвенции по сохранению мигрирующих животных (СМС, 1998);
- член конвенции по сохранению биологического разнообразия (СВД, 1998);
- член Европейской комиссии по шистосоматидам (2001);
- председатель местного комитета Республики Узбекистан во Всемирном союзе по охране природы (UUCN, 2002) и др.

Дж. А. Азимов с 1994 по 2007 гг. был координатором и исполнителем ряда международных грантов, руководил рядом республиканских грантов по паразитологии и гельминтологии, выполняемых зоологическим институтом РАН Узбекистана.

Академик Дж. Азимов ведёт большую научно-общественную и научно-организационную работу. Он президент общества зоологов Узбекистана.

С 1992 года является председателем Специализированного совета по защите диссертаций. До настоящего времени в данном спец совете более 130 учёных из Узбекистана, Таджикистана, Туркмении и Казахстана получили учёную степень кандидатов и докторов биологических наук.

Дж. Азимов является членом редколлегии ряда научных и научно-популярных журналов: Доклады и Известия АН РУЗ, Узбекский биологический журнал, Фан ва турмуш, Вестник экологии, Вестник Ферганского и Гулистанского университетов, Вестник высших учебных заведений Узбекистана и Национальной энциклопедии Узбекистана по биологии, медицине и химии.

За фундаментальный и практический вклад в биологическую науку он награждён медалью академика К. И. Скрябина (Россия), медалью университета Бен-Гурон (Израиль), Сертификатом всемирного фонда охраны природы (Пакистан), медалью 50-летия АН Республики Узбекистан, «Слава ветеринарии», «Ветеринария соҳасининг ифтихори». В ознаменование двадцатилетия Независимости Республики Узбекистан награждён орденом Меҳнат шухрати – орденом Трудовой славы.

В лице Дж. А. Азимова мы видим широко эрудированного доброжелательного ученого, охотно помогающего всем, кто обращается к нему за помощью.

Пожелаем же Джалолиддину Азимовичу Азимову крепкого здоровья, долгих лет жизни и больших творческих успехов на благо развития зоологической, паразитологической и гельминтологической наук.

В. В. Горохов
(академик Естественных наук России,
ВНИИП им. К. И. Скрябина),

Б. С. Салимов
(профессор Самаркандского
сельскохозяйственного института),

З. И. Иззатуллаев
(профессор Самаркандского
государственного университета)

ПРИЕМ В АСПИРАНТУРУ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной
и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина»
(ФГБНУ «ВНИИП им. К.И. Скрябина»)

ОБЪЯВЛЯЕТ

прием в 2018 году на конкурсной основе в очную и заочную аспирантуру
по специальности 03.02.11 – Паразитология
по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки
лиц, имеющих высшее профессиональное образование – диплом специалиста или магистра.

Прием в аспирантуру осуществляется:

На очную форму обучения:

- в рамках контрольных цифр приема за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета – 2 места;
- по договорам об оказании платных образовательных услуг – 2 места;

На заочную форму обучения:

- по договорам об оказании платных образовательных услуг – 2 места;

Перечень документов, необходимых для поступления в аспирантуру:

- заявление о приеме в аспирантуру на имя директора института;
- копия диплома и приложения к нему;
- личный листок по учету кадров с фотографией 3 × 4;
- рекомендация ВУЗа для поступления в аспирантуру (при наличии);
- список опубликованных научных работ (при наличии) или реферат по теме выбранной специальности (объемом 20–25 стр.);
- удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов (при наличии);
- медицинская справка.

Документ, удостоверяющий личность, и диплом об окончании высшего учебного заведения поступающие в аспирантуру предоставляют лично.

Поступающие в аспирантуру сдают конкурсные вступительные экзамены с 1 по 30 августа по паразитологии, философии и иностранному языку (английский, немецкий, французский) в объеме действующих программ для ВУЗов.

Заявления о приеме в аспирантуру принимаются до 15 июля 2018 года по адресу:

117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28,
ФГБНУ «ВНИИП им. К.И. Скрябина»

Телефон: +7 (499) 125-6698;

Факс: +7 (499) 124-5655;

E-mail: secretar@vniigis.ru

www.vniigis.ru