



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

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3

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

# РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**Том 13**  
**Выпуск 3'2019**

*Фундаментальные и прикладные вопросы паразитологии*



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

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3

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

# RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY

**Vol. 13**  
**Issue 3'2019**

*Fundamental and Applied Questions of Parasitology*

Научно-практический журнал

#### УЧРЕДИТЕЛЬ

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

#### ИЗДАТЕЛЬ

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

#### РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

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

Scientific and practice-oriented journal

#### FOUNDER

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

#### PUBLISHER

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

#### EDITORS OFFICE ADDRESS

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

E-mail: [journal@vniigis.ru](mailto:journal@vniigis.ru)  
Website: <http://www.vniigis.ru>

## «РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ»

Международный журнал по фундаментальным и прикладным вопросам паразитологии

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

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

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

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

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

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

Журнал придерживается лицензии «**Creative Commons Attribution 4.0 License**». Все материалы журнала доступны бесплатно для пользователей.

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

<http://www.vniigis.ru>

### Российский паразитологический журнал

Журнал издается с 2007 года

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

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

Выходит 1 раз в квартал

Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать» 80269

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

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

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

Руководитель: М. В. Арисов

Зам. руководителя по науке: И. А. Архипов

Подписано в печать: 12 сентября 2019 г.

Электронная версия журнала:

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

<http://www.elibrary.ru>

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

Редакция приносит извинения за случайные грамматические ошибки.

### РЕДАКЦИЯ

#### Главный редактор

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

#### Заместители главного редактора

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

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

#### Научный редактор

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

#### Ответственный секретарь

**ВАРЛАМОВА** Анастасия Ивановна, [secretar@vniigis.ru](mailto:secretar@vniigis.ru) (Москва, Россия)

#### Переводчик

**ЯРЦЕВА** Ангелина Сергеевна, [bplogistika@mail.ru](mailto:bplogistika@mail.ru) (Москва, Россия)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

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

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

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

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

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

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

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

**САФИУЛЛИН Ринат Туктарович**, доктор ветеринарных наук, профессор, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; ORCID ID: 0000-0003-0450-5527; SCOPUS ID: 7004260282; Researcher ID: № 2261-2018; safullin\_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.sergievy@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 – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; shesteperov@vniigis.ru (Москва, Россия)

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

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

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

**Более подробная информация о журнале для авторов и читателей:**

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

ISSN 1998-8435 (Print)

ISSN 2541-7843 (Online)

---

## RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY

International Journal of Fundamental and Applied Parasitology

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

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

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

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

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

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

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

<http://www.vniigis.ru>

---

### Russian Journal of Parasitology

Published since 2007

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

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

Goes out trimestral

Subscription index in catalogue of agencies "Rospechat" 80269

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

Included in the Russian Science Citation Index (RSCI)

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

Acting Director of Institute: Mikhail V. Arisov

Deputy Director for Science: Ivan A. Arkhipov

Published: June 3, 2019

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

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

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

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

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

### EDITORIAL BOARD

#### Editor-in-chief

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

#### Deputy editor-in-chief

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

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

#### Science editor

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

#### Executive Secretary

**VARLAMOVA Anastasiya I.** [secretar@vniigis.ru](mailto:secretar@vniigis.ru) (Moscow, Russian Federation)

#### Translator

**YARTSEVA Angelina S.** [bplogistika@mail.ru](mailto:bplogistika@mail.ru) (Moscow, Russian Federation)

## EDITORIAL STAFF

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

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

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

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

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

**MOVSESSYAN Sergey O.**, academician of the National Academy of Sciences of Armenia Republic, corresponding member of the RAS, Center for Parasitology of the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS; SCOPUS ID: 6506375449; movsesyan@list.ru (Moscow, Russian Federation)

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

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

**SAFIULLIN Rinat T.**, doctor of veterinary sciences, professor, ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS; ORCID ID: 0000-0003-0450-5527; SCOPUS ID: 7004260282; Researcher ID: № 2261-2018; safullin\_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.sergievy@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, ASRIP – fil. FSBI VIEV RAS; shesteperov@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

**YAKUBOVSKY Miroslav V.**, doctor of veterinary sciences, professor, S.N. Vyshel'sky 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 purpose of the research;
  - 2) Materials and methods;
  - 3) Results and discussion;
5. Keywords (up to 10 words).
6. Acknowledgements.
7. A text of article: it must contain sections with such headings as:
  - 1) Introduction;
  - 2) Literature Review;
  - 3) Materials and Methods;
  - 4) Results;
  - 5) Conclusions and Relevance.
8. A list of references. We recommend using of not less than 15–25 sources in an original research article, and not less than 50–80 in scientific review.

### Detailed information about the journal for authors and readers:

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

ISSN 1998-8435 (Print)

ISSN 2541-7843 (Online)

---

# СОДЕРЖАНИЕ

## ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

Акрамова Ф. Д., Азимов Д. А., Шакарбоев Э. Б., Шакарбаев У. А., Мирзаева А. У., Сафарова Ф. Э., Арепбаев И. М., Торемуратов М. Ш. <b>Эколого-фаунистический анализ нематод отряда Spirurida – паразитов животных Узбекистана</b> .....	11
Артемяева Е. А., Кирильцов Е. В. <b>Легочные гельминтозы диких животных Забайкальского края</b> .....	25
Атаев А. М., Зубаирова М. М., Карсаков Н. Т., Джамбулатов З. М. <b>Фауна иксодовых клещей и динамика их сезонной активности в разрезе высотной поясности Дагестана</b> .....	32
Белоусова Ю. В. <b>Обнаружение и морфология личиночных стадий трематоды <i>Gymnophallus rebecqui</i> (Bartoli, 1983) (Trematoda: Gymnophallidae) в двустворчатых моллюсках у Черноморского побережья Крыма</b> .....	39

## ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ПАРАЗИТОВ

Василевич Ф. И., Никанорова А. М. <b>Особенности паразитирования комаров вида <i>Culex pipiens Culex Linnaeus, 1758</i> (Diptera, Culicidae) на территории Калужской области</b> .....	47
---	----

## ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Жданова О. Б., Манчанти Ф., Нардоне С., Акулинина Ю. К., Написанова Л. А. <b>Лейшманиоз плотоядных юга России и региона Тосканы (Италия). Некоторые особенности скрининга и профилактики</b> .....	52
Кряжев А. Л. <b>Эпизоотическая ситуация по гельминтозам крупного рогатого скота общественного и частного секторов в Вологодской области</b> .....	57
Маралбаева Д. Г., Ахметов К. К. <b>Особенности распространения трематод семейства Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) у птиц на северо-востоке Казахстана</b> .....	63
Чалышева Э. И., Сафиуллин Р. Т. <b>Распространение кишечных паразитических простейших у молодняка индеек на птицефабриках Центральной России</b> .....	71

## ФАРМАКОЛОГИЯ, ТОКСИКОЛОГИЯ

Степанова И. А., Артемов В. В., Арисова Г. Б., Белых И. П. <b>Оценка субхронической токсичности комплексного препарата для собак и кошек «Инспектор Квадро» при накожном применении</b> .....	75
--	----

## ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Емельянова Н. Б., Курносова О. П., Арисов М. В. <b>Фитопрепараты с антигельминтным действием. Миф или реальность</b> .....	82
Успенский А. В., Арисов М. В., Гулюкин М. И., Скворцова Ф. К. <b>Особенности ограничительных мероприятий при трихинеллезе</b> .....	88

## ПАЗИТЫ РАСТЕНИЙ

Шестеперов А. А. <b>Использование нематод в качестве тест-объектов для паразитологических и биологических исследований (обзор литературы)</b> .....	93
--	----

---

# CONTENTS

## FAUNA, MORPHOLOGY AND SYSTEMATICS OF PARASITES

Akramova F. D., Azimov D. A., Shakarboev E. B., Shakarbaev U. A., Mirzaeva A. U., Safarova F. E., Arepbaev I. M., Toremuratov M. Sh. <b>Ecological and faunistic analysis of Spirurida order nematodes – zooparasites of Uzbekistan</b> .....	11
Artemyeva E. A., Kiriltsov E. V.. <b>Pulmonary helminthosis of wild animals of the Trans-Baikal Territory</b> .....	25
Ataev A. M., Zubairova M. M., Karsakov N. T., Dzhambulatov Z. M. <b>Fauna of ixodic ticks and dynamics of their seasonal activity in the context of altitudinal zonation of Dagestan</b> .....	32
Belousova Yu. V. <b>Detection and morphology of the larval stages of the trematode <i>Gymnophallus rebecqui</i> (Bartoli, 1983) (Trematoda: Gymnophallidae) in bivalve mollusks off the Black Sea coast of Crimea</b> .....	39

## ECOLOGY AND BIOLOGY OF PARASITES

Vasilevich F. I., Nikanorova A. M. <b>Features of parasitization of mosquitoes of the species <i>Culex pipiens</i> Culex Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) in the Kaluga Region</b> .....	47
--	----

## EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

Zhdanova O. B., Manchanti F., Nardone S., Akulinina Yu. K., Napisanova L. A. <b>Leishmaniosis of carnivores of the south of Russia and Tuscany region (Italy). Some peculiarities of screening and preventive measures</b> .....	52
Kriazhev A. L. <b>Epidemical situation on helminthosis of cattle of public and private sectors in Vologda region</b> .....	57
Maralbayeva D. G., Akhmetov K. K. <b>Features of the distribution of trematodes of the family Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) in birds in north-eastern Kazakhstan</b> .....	63
Chalysheva E. I., Safiullin R. T. <b>Distribution of intestinal parasitic protozoa in young growth turkeys at poultry farms of central part of Russia</b> .....	71

## PHARMACOLOGY, TOXICOLOGY

Stepanova I. A., Artemov V. V., Arisova G. B., Belykh I. P. <b>Evaluation of the subchronic toxicity of the complex preparation for dogs and cats "Inspector Kvadro" for cutaneous use</b> .....	75
---	----

## TREATMENT AND PREVENTION

Emelyanova N. B., Kurnosova O. P., Arisov M. V. <b>Phytopreparations with anthelmintic action. Myth or reality</b> .....	82
Uspenskiy A. V., Arisov M. V., Guliukin M. I., Skvortsova F. K. <b>Patterns of restrictive measures in the case of trichinellosis</b> .....	88

## PARASITES OF PLANTS

Shesteperov A. A. <b>Nematodes used as test objects for parasitological and biological studies (literature review)</b> .....	93
---	----

УДК 576.895.132

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-11-24

## Эколого-фаунистический анализ нематод отряда *Spirurida* – паразитов животных Узбекистана

Фируза Джалалиддиновна Акрамова, Джалалиддин Азимович Азимов,  
Эркинжон Бердикулович Шакарбоев, Улугбек Абдулакимович Шакарбаев,  
Адолат Усмонбоевна Мирзаева, Феруза Эргашевна Сафарова,  
Ислом Муратбаевич Арепбаев, Мухаммедияр Шадимуратович Торемуратов

Институт зоологии АН РУз., Узбекистан, 100053, ул. Богишамол, 232 б, e-mail: ushakarbaev@mail.ru

Поступила в редакцию: 12.06.2019; принята в печать: 17.07.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** изучение видового разнообразия и некоторых особенностей биоэкологии нематод отряда *Spirurida* – паразитов животных Узбекистана.

**Материалы и методы.** Собраны и исследованы образцы половозрелых нематод отряда *Spirurida* от домашних и диких популяций животных из всех областей Узбекистана и Республики Каракалпакстан. Исследованы насекомые – промежуточные хозяева некоторых видов рассматриваемых нематод по общепринятым методам. Анализируются некоторые биоэкологические особенности представителей подотрядов *Spirurata*, *Camallanata*, *Gnathostomata*, *Filariata*.

**Результаты и обсуждение.** Изучено современное видовое разнообразие нематод отряда *Spirurida* у рыб, птиц и млекопитающих Узбекистана. У исследованных животных отряд представлен четырьмя – *Spirurata*, *Camallanata*, *Gnathostomata*, *Filariata*. Общее число видов исследуемого отряда составило 145, из них у рыб зарегистрировано 16 видов, у птиц – 81, у млекопитающих – 48 видов. Ядро фауны *Spirurida* составляют представители *Spirurata* и *Filariata*, которые широко распространены у соответствующих хозяев в биогеоценозах Узбекистана. Жизненные циклы отмеченных нематод протекают с участием промежуточного и резервуарного (= паратенического) хозяев. К первым относятся представители отрядов *Sorceroda*, *Ephemeroptera*, *Orthoptera*, *Coleoptera* и *Diptera*, ко вторым – карпообразные рыбы. Эволюция передачи инвазии промежуточным хозяином дефинитивному способствовала формированию и функционированию разных типов паразитарной системы.

**Ключевые слова:** *Spirurida*, *Spirurata*, *Camallanata*, *Gnathostomata*, *Filariata*, *Arachnida*, *Insecta*, Узбекистан.

**Для цитирования:** Акрамова Ф. Д., Азимов Д. А., Шакарбоев Э. Б., Шакарбаев У. А., Мирзаева А. У., Сафарова Ф. Э., Арепбаев И. М., Торемуратов М. Ш. Эколого-фаунистический анализ нематод отряда *Spirurida* – паразитов животных Узбекистана // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 11–24.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-11-24

© Акрамова Ф. Д., Азимов Д. А., Шакарбоев Э. Б., Шакарбаев У. А., Мирзаева А. У.,  
Сафарова Ф. Э., Арепбаев И. М., Торемуратов М. Ш.

# Ecological and Faunistic Analysis of Spirurida Order Nematodes – Zooparasites of Uzbekistan

Firuz D. Akramova, Dzhalaliddin A. Azimov, Erkinzhon B. Shakarboev, Ulugbek A. Shakarbaev, Adolat U. Mirzaeva, Feruza E. Safarova, Islom M. Arepbaev, Mukhammediyar Sh. Toremuratov

Institute of Zoology Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, 232 b, Bogishamol Street, Uzbekistan, 100053, e-mail: ushakarbaev@mail.ru

Received on: 12.06.2019; accepted for printing on: 17.07.2019

## Abstract

**The purpose of the research** is to study species diversity and some features of life history of Spirurida order nematodes - zooparasites of Uzbekistan.

**Materials and methods.** Specimens of adult Spirurida order nematodes of domestic and wild animals' population from all regions of Uzbekistan and Karakalpak Republic were collected and studied. Insects, the intermediate hosts of some species of concerned nematodes, were studied according to established methods. Some bioecological features of species Spirurata, Camallanata, Gnathostomata, Filariata suborders are analyzed.

**Results and discussion.** Modern species diversity of Spirurida order nematodes of Uzbekistan fish, birds and mammals was studied. The order is presented by four species Spirurata, Camallanata, Gnathostomata, Filariata in studied animals. The total amount of studied order species was 145, where 16 species were recorded in fish, 81 species in birds, and 48 species in mammals. Species of Spirurata and Filariata which are widely distributed in desired hosts in Uzbekistan biogeocoenosis are the center of Spirurida fauna. Life cycles of indicated nematodes are carried out involving intermediate and reservoir (= paratenic) hosts. Specimens of Copepoda, Ephemeroptera, Orthoptera, Coleoptera and Diptera belong to the first, carp-like fish belong to the second. Evolution of infection transfer by intermediate host to definitive promotes formation and functioning of different types of parasitic systems.

**Keywords:** Spirurida, Spirurata, Camallanata, Gnathostomata, Filariata, Arachnida, Insecta, Uzbekistan.

**For citation:** Akramova F. D., Azimov D. A., Shakarboev E. B., Shakarbaev U. A., Mirzaeva A. U., Safarova F. E., Arepbaev I. M., Toremuratov M. Sh. Ecological and faunistic analysis of Spirurida order nematodes - zooparasites of Uzbekistan. Rossiyskiy parazitologicheskij zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2019; 13 (3): 11–24. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-11-24

## Введение

Спируриды – самый крупный и наиболее специализированный отряд класса Nematoda. От большинства других групп, эти нематоды отличаются большим разнообразием мест обитания и другими признаками биологического прогресса. Значительная часть спирурид адаптировалась к паразитированию в организме позвоночных, включая человека. Вызываемые ими заболевания животных и человека, по общему признанию паразитологов, относятся к разряду глобальных проблем социально-экономического значения [1]. Поэтому чрезвычайно важно изучение видового разнообразия спирурид отдельных групп животных-хозяев в конкретных территориях.

В этом отношении, комплексное исследование эколого-фаунистических особенностей нематод отряда Spirurida – паразитов позвоночных животных Узбекистана является актуальной задачей со-

временной паразитологии. Более того, сведения о фауне спирурид у отдельных групп позвоночных животных [15, 36, 37] недостаточны и устарели. Об этом свидетельствуют результаты возобновленных исследований отдельных таксономических групп спирурид [20].

## Материалы и методы

В основу настоящей работы легли материалы полевых и экспериментальных исследований, проведенные в течение 2010–2018 гг. в лаборатории Общей паразитологии Института зоологии АН РУз, на кафедре экологии Каракалпакского государственного университета.

Паразитологический материал от домашних, диких и промысловых животных собирали из Республики Каракалпакстан и 12 областей Узбекистана. Степень зараженности рыб,

птиц и млекопитающих спинуридами устанавливали гельминтологическими вскрытиями животных, а также исследованием отдельных их органов по известным методам [5, 23].

Исследовано 2635 экз. рыб, более 3750 экз. птиц и 1600 экз. млекопитающих. Видовое определение спинурид проводили по общепринятым методам паразитологии [6, 26–29, 34, 35, 39, 40].

В местах концентрации птиц и млекопитающих собрано и исследовано большое число кровососущих членистоногих и насекомых из различных зон весной, летом и осенью с целью выявления инвазированности их личинками спинурид известными методами [3,

12]. Обнаруженных личинок нематод фиксировали в 1,5–2,0%-ном формалине. Основную часть личинок исследовали живыми.

### Результаты и обсуждение

У исследованных групп позвоночных животных Узбекистана зарегистрировано 145 видов нематод отряда Spirurida, которые оказались представителями четырех подотрядов – Spirurata Railliet, 1914, Camallanata Chitwood, 1938, Gnathostomata Skrjabin et Ivaschkin, 1973 и Filariata Skrjabin, 1915 (табл. 1).

Общие сведения о фауне спинурид у отдельных групп позвоночных животных приведены в табл. 2.

Таблица 1

Общее число видов нематод отряда Spirurida, обнаруженных у позвоночных животных Узбекистана

Отряд	Число видов нематод		
	рыб	птиц	млекопитающих
Spirurata	8	28	24
Camallanata	7	-	1
Gnathostomata	1	-	1
Filariata	-	53	22
Всего	16	81	48

Таблица 2

Видовое и таксономическое разнообразие Spirurida – паразитов животных Узбекистана

Таксон	Хозяева <sup>1</sup>	
	промежуточные (отряды)	резервуарные (классы)
<i>Паразиты рыб</i>		
<b>Spirurata</b>		
<b>Rhabdochonidae:</b>	Ephemeroptera	Рыбы
<i>Rhabdochona gnedini</i> Skrjabin, 1946		
<i>Rh. chodukini</i> Osmanov, 1957		
<i>Rh. denudata</i> (Dujardin, 1845)		
<i>Rh. sulaki</i> Saidov, 1953		
<i>Rh. longicauda</i> Dzhaliyov, 1964		
<i>Rh. fortunatovi</i> Dinnik, 1933		
<i>Rh. helichi</i> (Šramek, 1901)		
<b>Desmidocercidae:</b>	Copepoda	Рыбы
<i>Desmidocercella numidica</i> Seurat, 1920		
<b>Camallanata</b>		
<b>Camallanidae:</b>	Copepoda	
<i>Camallanus lacustris</i> (Zoega, 1776)		
<i>C. truncatus</i> (Rudolphi, 1814)		
<i>Spirocamallanus siluri</i> Osmanov, 1964		

<sup>1</sup> По данным наших исследований и др. авторов, которые приведены в тексте настоящей работы.

Продолжение таблицы 2

Таксон	Хозяева	
	промежуточные (отряды)	резервуарные (классы)
<b>Phylometridae:</b>	Copepoda	
<i>Phylometra obturans</i> (Prenant, 1886)		
<i>Ph. ovata</i> (Zeder, 1803)		
<i>Ph. abdominalis</i> Nybelin, 1928		
<i>Ph. intestinalis</i> Dogiel et Bychowsky, 1934		
<b>Gnathostomata</b>		
<b>Gnathostomidae:</b>	Copepoda	Рыбы и др. животные
<i>Gnathostoma hispidum</i> Fedtchenko, 1872		
<i>Паразиты птиц</i>		
<b>Spirurata</b>		
<b>Spiruridae:</b>	Orthoptera, Isoptera	
<i>Cyrnea eurycerca</i> Seurat, 1914		
<i>C. capitellata</i> (Schneider, 1866)		
<i>C. parotti</i> Seurat, 1917		
<i>Hartertia obesa</i> Seurat, 1915		
<i>H. rotundata</i> (Linstow, 1883)		
<b>Acuaridae:</b>	Orthoptera, Copepoda	
<i>Acuaria gruvelli</i> (Gendre, 1913)		
<i>A. hamulosa</i> (Diesing, 1851)		
<i>A. anthuris</i> (Rudolphi, 1814)		
<i>A. gracilis</i> (Gendre, 1912)		
<i>A. tenuis</i> (Dujarden, 1845)		
<i>Dispharynx nasuta</i> (Rudolphi, 1819)		
<i>Cosmocephalus capellae</i> Yamaguti, 1935		
<i>C. obvelatus</i> (Creplin, 1825)		
<i>C. jaenschi</i> Johnston et Mawson, 1914		
<i>Skrjabinocara squamata</i> (Linstow, 1883)		
<b>Tetrameridae:</b>	Amphipoda	Рыбы
<i>Tetrameres fissispina</i> (Diesing, 1861)		
<i>T. ihuillieri</i> (Seurat, 1918)		
<i>T. gubanovi</i> Shigin, 1957		
<b>Desmidocercidae:</b>	Copepoda	Рыбы
<i>Desmidocercella numidica</i> Seurat, 1920		
<b>Streptocaridae:</b>	Copepoda	Рыбы
<i>Streptocara crassicauda</i> (Creplin, 1829)		
<b>Physolopteridae:</b>	Coleoptera	
<i>Physoloptera alata</i> Rudolphi, 1819		
<i>Ph. crosi</i> Seurat, 1914		
<b>Schistophoridae:</b>		
<i>Torquatella balanocephala</i> (Gendre, 1922)		
<i>Stellobronema acuariana</i> (Gushanskaja, 1937)		
<b>Gongylonematidae:</b>		
<i>Gongylonema ingluvicola</i> Ransom, 1904		
<i>Gongylonema mesasiatica</i> Sultanov, 1961		
<b>Thelaziidae:</b>	Orthoptera	
<i>Oxyspirura petrovi</i> (Skrjabin, 1929)		
<i>Oxyspirura schulzi</i> (Skrjabin, 1929)		

Продолжение таблицы 2

Таксон	Хозяева	
	промежуточные (отряды)	резервуарные (классы)
<b>Filariata</b>		
<b>Aproctidae:</b>	Orthoptera	
<i>Aprocta cylindrica</i> Linstow, 1883		
<i>A. caprimulgi</i> (Kazubski, 1958)		
<i>A. crassa</i> Raillet et Henry, 1910		
<i>A. matronensis</i> Raillet et Henry, 1910		
<i>A. rotundata</i> (Linstow, 1903)		
<i>A. obtusa</i> (Dujarden, 1945)		
<i>Aproctoides striata</i> Sonin, 1961		
<i>Squamofilaria coraciae</i> (Gmelin, 1790)		
<i>Pseudoprocta decarata</i> Li, 1933		
<b>Splendidofilariidae:</b>	Diptera	
<i>Splendidofilaria pawlovskyi</i> Skrjabin, 1923		
<i>S. brevispiculum</i> Singh, 1949		
<i>S. mavis</i> (Leiper, 1909)		
<i>S. gvozdevi</i> Sonin et Baruš, 1978		
<i>Sacronema eurycerca</i> Wehr, 1939		
<i>S. pseudolabiata</i> Belogurov, Daja et Sonin, 1966		
<i>Skrjabinocta natali</i> Borgarenco, 1990		
<i>Ornithofilaria skrjabini</i> (Petrov et Tshertkova, 1949)		
<i>O. papillocerca</i> (Lubimov, 1946)		
<i>O. mavis</i> (Leiper, 1909)		
<i>Vagrifilaria sinensis</i> (Li, 1933)		
<i>Parornithofilaria lienalis</i> (Orloff, 1947)		
<b>Diplotriaenidae:</b>	Orthoptera	
<i>Diplotriaena ozouxi</i> (Raillet et Henry, 1909)		
<i>D. falconis</i> (Connal 1912)		
<i>D. graculi</i> (Maplestone, 1931)		
<i>D. henryi</i> Blanc, 1919		
<i>D. isabellina</i> Koroliowa, 1926		
<i>D. nocti</i> Hoeppli et Hsu, 1929		
<i>D. obtusa</i> (Rudolphi, 1802)		
<i>D. pungens</i> (Schneider, 1866)		
<i>D. schikhobalovi</i> Spasskaja, 1949		
<i>D. sokolovi</i> Skrjabin, 1916		
<i>D. tricuspis</i> (Fedtschenko, 1874)		
<i>D. unguiculata</i> (Rudolphi, 1819)		
<i>D. microphallos</i> Li, 1933		
<i>Dicheilonema ciconiae</i> (Schränk, 1788)		
<i>Hamatospiculum cylindricum</i> (Zeder, 1803)		
<i>H. guttatum</i> (Schneider, 1866)		
<i>Petrovifilaria mongolica</i> (Petrov et Ivaschkina, 1954)		
<i>Serratospiculum guttatum</i> (Schneider, 1866)		
<i>S. chungii</i> Hoeppli et Hsu, 1929		
<i>S. tendo</i> (Nitzsch, 1819)		
<b>Lemdaniidae:</b>	Diptera	
<i>Lemdana behningi</i> Lewaschoff, 1929		

Продолжение таблицы 2

Таксон	Хозяева	
	промежуточные (отряды)	резервуарные (классы)
<i>Eulemdana clava</i> (Wedl, 1856)		
<i>Cardiofilaria pavlovskiyi</i> Strom, 1937		
<i>Dirofilarionema ulari</i> (Gagarin, 1954)		
<i>Pseudalemdana corvicola</i> (Schikhobalowa, 1948)		
<i>Pelecitus fulicaeatrae</i> (Diesing, 1861)		
<i>Paronchocerca armenica</i> Tshertkova, 1945		
<i>P. rousseloti</i> Chabaud et Biocca, 1951		
<i>P. bumpae</i> Anderson et Prestwood, 1969		
<i>P. masoni</i> Faust, 19966		
<i>P. tonkinensis</i> (Chow, 1939)		
<i>P. sonini</i> Borgarenko, 1984		
<i>Паразиты млекопитающих</i>		
<b>Spirurata</b>		
<b>Spiruridae:</b>	Coleoptera	Рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие
<i>Spirura rytipleuritis</i> (Deslongchams, 1824)		
<i>S. talpae</i> (Gmelin, 1790)		
<i>Ascorops strongilina</i> (Rudolphi, 1819)		
<i>Physocephalus sexalatus</i> (Molin, 1860)		
<i>Vigisospirura potekhini</i> (Tschermikowa, 1934)		
<i>Spirocerca lupi</i> (Rudolphi, 1809)		
<b>Habronematidae:</b>	Diptera	
<i>Habronema muscae</i> (Carter, 1861)		
<i>H. microstoma</i> (Schneider, 1866)		
<i>Drascheia megastoma</i> (Rudolphi, 1819)		
<i>Parabronema skrjabini</i> Rassowska, 1924		
<b>Physolopteridae:</b>	Coleoptera	
<i>Physoloptera preputiale</i> Linstow, 1889		
<i>Ph. sibirica</i> Petrow et Gubanow, 1931		
<b>Gongylonematidae:</b>	Coleoptera	
<i>Gongylonema pulchrum</i> Molin, 1857		
<i>G. verricosum</i> (Giles, 1892)		
<i>G. neoplasticum</i> (Fibiger et Ditlevsen, 1914)		
<i>G. problematicum</i> Schulz, 1924		
<i>Rictularia affinis</i> Jägerskiöld, 1904		
<i>R. merionesi</i> Davlatov, 1970		
<i>R. sibiricensis</i> Morosov, 1959		
<i>R. amurensis</i> Schulz, 1927		
<b>Thelaziidae:</b>	Diptera	
<i>Thelazia rhodesi</i> (Desmarests, 1827)		
<i>Th. gulosa</i> Railliet et Henry, 1910		
<i>Th. leesei</i> Railliet et Henry, 1910		
<i>Th. petrovi</i> Tuchmanianz et Schachurina, 1962		
<i>Th. skrjabini</i> Erschow, 1928		
<b>Camallanata</b>		
<b>Dracunculidae:</b>	Copepoda	
<i>Dracunculus medinensis</i> (Linnaeus, 1758)		

Окончание таблицы 2

Таксон	Хозяева	
	промежуточные (отряды)	резервуарные (классы)
<b>Gnathostomata</b>		
<b>Gnathostomatidae:</b>	Copepoda	
<i>Gnathostoma hispidum</i> Fedtschenko, 1872		
<b>Filariata</b>		
<b>Filariidae:</b>	Diptera	
<i>Parafilaria multipapillosa</i> (Condamine et Dzouilly, 1878)		
<b>Dipetalonemidae:</b>	Diptera, Arachnida	
<i>Dipetalonema vitae</i> (Krepkogorskaya, 1933)		
<i>D. evansi</i> (Lewis, 1882)		
<i>Dirofilaria immitis</i> (Leidy, 1865)		
<i>D. repens</i> Railliet et Henry, 1911		
<b>Onchocercidae:</b>	Diptera	
<i>Onchocerca reticulata</i> Diesing, 1841		
<i>O. cervicalis</i> Railliet et Henry, 1910		
<i>O. caprae</i> (Linstow, 1883)		
<i>O. lienalis</i> (Stiles, 1892)		
<i>O. fasciata</i> Railliet et Henry, 1910		
<i>Litomosa dogieli</i> Bogdanov et Vladimirov, 1956		
<i>L. skarbilovitchi</i> Petrov et Tschertkova, 1954		
<i>Skrjabinodera saiga</i> Gnedina et Vsevolodov, 1947		
<i>Micipsella numidica</i> (Seurat, 1917)		
<b>Setariidae:</b>	Diptera	
<i>Setaria equina</i> (Abildgaard, 1789)		
<i>S. bernardi</i> Railliet et Henry, 1911		
<i>S. digitata</i> (Linstow, 1906)		
<i>S. labiatopapillosa</i> (Alessandrini, 1848)		
<i>S. cervi</i> (Rudolphi, 1819)		
<b>Stephanofilariidae:</b>	Diptera	
<i>Stephanofilaria stilesi</i> Chitwood, 1934		
<i>St. assamensis</i> Pande, 1936		

Спируриды – один из самых больших по числу видов отряд нематод. Представители его паразитируют у позвоночных всех классов [39]. Очень широко они представлены у различных экологических групп - птиц, млекопитающих и незначительно у рыб Узбекистана. Среди отмеченных нами 145 видов нематод отряда наиболее широко зарегистрированы представители подотрядов Filariata и Spirurata. Филяриаты найдены только у птиц и млекопитающих.

Рыбы оказались инвазированными 16 видами из трех подотрядов Spirurata, Camallanata и Gnatostomata. Специфическими паразитами оказались 14 видов. Для *Desmidocercella numidica* и *Gnathostoma hispidum* рыбы являются резервуарными хозяевами. Половоз-

релые стадии этих нематод паразитируют соответственно у рыбоядных птиц и млекопитающих [22].

Птицы оказались наиболее распространенными хозяевами спирурид и в условиях Узбекистана. Нами найдены 81 вид, принадлежащие к двум подотрядам - Spirurata и Filariata, половозрелые стадии которых являются специфическими хозяевами исследуемых нематод. По богатству видового разнообразия спирурид вторую позицию занимают млекопитающие, у которых отмечены 48 видов нематод, относящихся к четырем подотрядам – Spirurata, Filariata, Camallanata и Gnatostomata.

Таким образом, ядро фауны спирурид позвоночных Узбекистана составляют представители подотрядов Spirurata и Filariata.

Рассматривая спинуриды в аспекте их локализации в позвоночном – хозяине, следует отметить более или менее постоянное местообитание для представителей надвидовых, крупных таксонов. Например, преобладающее число видов подотряда *Spirurata* у позвоночных животных локализуется в пищеварительной системе. Только виды двух семейств – *Thelaziidae* (7 видов) и *Desmidocercidae* (1 вид) – паразитируют вне пищеварительного тракта, телязииды – в конъюнктивальном мешке глаза птиц и млекопитающих, десмидоцерциды – в воздухоносных мешках птиц.

Характеризуя локализации филяриат, нужно, прежде всего, отметить разнообразие мест паразитирования их в организме птиц и млекопитающих. Спируриды других групп не имеют такого обилия «биотопов» в теле окончательного хозяина [17]. Ни один представитель подотряда *Filariata* не обитает в зрелом состоянии в пищеварительном тракте птиц и млекопитающих, который является обычным местом локализации для подавляющего большинства нематод других таксономических групп.

Представители филяриат, регистрируемые нами, локализовались в следующих органах и системах птиц: подкожная клетчатка, воздухоносные мешки, орбитальные и носовые полости, полость тела, кровеносное русло, мышечная ткань, сердце, суставные сумки конечностей, у млекопитающих – кожа, подкожная клетчатка, мышечная ткань, сухожилия, связки, полость тела, кровеносное русло и лимфатические узлы.

До недавнего времени считалось обычным местом локализации зрелых популяций *S. labiatopapillosa* различные участки брюшной полости крупного рогатого скота [9, 39]. Однако, результаты исследования последних лет [4] показали, что они локализуются и в лимфатических узлах брыжейки крупного рогатого скота. В связи с этим, мы рассматриваем локализацию сетарий (*S. labiatopapillosa*) в особой группе паразитов со смешанной локализацией в организме дефинитивного хозяина – брюшной полости и лимфатических узлах.

Локализация видов, объединяемых отрядом *Spirurida*, довольно разнообразна. В частности, эти особенности, вероятно, закрепились в ходе эволюции паразито-хозяинных отношений, что свидетельствует о широком диапазоне адаптации филяриат к паразити-

рованию в организме дефинитивных хозяев – птиц и млекопитающих.

Жизненные циклы изученных представителей отряда *Spirurida*, как известно, протекают со сменой хозяев – они принадлежат к группе гетероксенных паразитов. Общее в биологии видов подотряда *Spirurata* заключается в следующем. В яйцах паразита, выделяемых дефинитивным хозяином во внешнюю среду, содержится сформированная личинка первой стадии. Яйцо заглатывается промежуточным хозяином. Роль последнего выполняют представители членистоногих и насекомых, обитатели водных или наземных экосистем. К ним относятся многочисленные виды отрядов *Coleoptera*, *Orthoptera*, *Copepoda*, *Ephemeroptera*, *Diptera* и [12, 16, 20, 26, 35, 38, 39]. В данную схему иногда включаются и резервуарные (= паратенические) хозяева. В качестве резервуарных хозяев целого ряда видов нематод отмечены рыбы и представители других классов позвоночных. В этом случае паратенический хозяин служит объектом питания окончательного хозяина. В организме окончательного хозяина инвазионная личинка достигает зрелой стадии – имаго.

В отличие от представителей спинурат, *Camallanata*, паразитирующие преимущественно у рыб (*Camallanidae*, *Phylometridae*), а также млекопитающих (*Dracunculidae*), живородящие. Личинки выбрасываются в воду. В воде личинки заглатываются циклопами – промежуточными хозяевами. Попав в пищеварительную трубку циклопа, личинки дважды линяют и становятся инвазионными и заражают позвоночных хозяев. Заражение происходит двояким путем: при заглатывании инвазированных циклопов с водой или при поедании резервуарных хозяев – карповых рыб, содержащих личинок камалланат, попавших в их организм с циклопами [16, 38, 39].

Схемы жизненных циклов представителей *Gnathostomata* характеризуются тем, что самки откладывают яйца, которые выделяются во внешнюю среду вместе с испражнениями животных. В течение нескольких дней в яйце развивается личинка. Личинка покидает яйцевую скорлупку. В воде личинки сохраняют жизнеспособность до 20–30 сут. Для дальнейшего развития личинки гнатостом должны быть проглочены циклопом. Попав в пищеварительную трубку циклопа, личинка

гнатостомы активно проникает в полость его тела, где дважды линяет и на 10–12-е сутки достигает инвазионной стадии. Как установил О. В. Головин [7], в цикле развития *G. hispidum* могут принимать участие и резервуарные хозяева – рыбы и амфибии. В наших исследованиях, в качестве резервуарного (= паратенического) хозяина этой нематоды установлены карпообразные рыбы [21, 22].

Заражение окончательного хозяина – свиней гнатостомы происходит двумя путями – при заглатывании с водой инвазированных циклопов или при поедании резервуарных хозяев (рыб), инвазированных личинками паразита.

По биологическим особенностям филяриат подразделяют на две группы. Циклы развития этих групп довольно резко различаются и могут быть примерами разных типов развития, характерных для филярий птиц и млекопитающих. Основные различия этих циклов заключаются в том, что у одних групп филярий самки живородящие (отрождают микрофилярий), промежуточными хозяевами которых являются кровососущие членистоногие; заражение окончательных хозяев происходит при укусе кровососа – переносчика, у других – самки яйцекладущие, промежуточные хозяева – растительноядные и сапрофитоядные насекомые; заражение птиц и млекопитающих происходит при поедании инвазированных промежуточных хозяев [2, 17, 18, 20, 30–32, 39].

По первому типу происходит развитие представителей *Arctostidae* и *Diplotrienaidae* – паразитов птиц. Самки откладывают яйца с толстостенной оболочкой (скорлупкой) и с сформированной личинкой. Яйца с испражнениями зараженных птиц выбрасываются во внешнюю среду. Роль промежуточных хозяев выполняют прямокрылые (*Orthoptera*). В условиях Узбекистана таковыми являются саранчовые – *Acrididae*, представители ряда родов (*Melanoplus*, *Calliptamus*, *Doclostaurus*, *Locusta*, *Bryodema* и др.). В организме их личинка, вышедшая из проглоченного яйца, развивается до инвазионной стадии после двукратной линьки. Заражение происходит при поедании птицами промежуточных хозяев [4].

Второй тип развития, судя по изученным видам филяриат, характерен для целого ряда представителей – паразитов птиц и млекопитающих. Нематоды паразитируют в органах,

не имеющих сообщение с внешней средой (в замкнутых системах). Зрелая самка отрождает микрофилярий, которые проникают в лимфу и кровь. Промежуточными хозяевами являются кровососущие членистоногие класса насекомых (*Insecta*) и паукообразных (*Arachnida*).

Вместе с кровью птиц и млекопитающих членистоногие заглатывают микрофилярий соответствующих видов филярий. В организме промежуточных хозяев микрофилярии растут, дважды линяют и превращаются в личинок инвазионной для окончательного хозяина стадии. При укусе членистоногих через поврежденную кожу инвазионные личинки филярий проникают в кровь животных – окончательных хозяев.

Развитие филярий в организме дефинитивного хозяина происходит очень медленно и половой зрелости они достигают через несколько месяцев после заражения.

Механизм заражения филяриями – трансмиссивный, через кровососущих двукрылых семейств *Muscidae*, *Culicidae*, *Simuliidae* и *Ceratopogonidae*. Наибольшее эпизоотологическое значение в условиях Узбекистана имеют виды родов *Liperosia*, *Stomoxys*, *Haematobia*, *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Simulium*, *Odagmia*, *Friesia* и *Culicoides* [20].

Анализируя хозяев регистрируемых нами спинуридов, позвоночных животных Узбекистана, прежде всего, следует сказать, что это почти исключительно птицы и млекопитающие разных экологических групп. Из общего числа фауны спинуридов (145 видов) паразитов позвоночных, специфическими оказались для птиц – 81 вид, млекопитающих – 48 и для рыб – 14.

Спинуриды характеризуются чрезвычайно разнообразной организацией, биологией, экологией на всех стадиях развития.

Формируемые ими паразитарные системы, на примере Узбекистана, реализуются с участием рыб, птиц и млекопитающих, которые можно отнести к следующим 3 типам: *Spirurida* – рыбы, *Spirurida* – птицы и *Spirurida* – млекопитающие, которые в свою очередь состоят из разных модификаций в зависимости от таксономической принадлежности паразитов в рамках существующих подотрядов.

По вопросу о систематике надвидовых таксонов в пределах этого отряда в современной

литературе нет единого мнения. Известные воззрения на систему отряда Spirurida рассмотрены рядом авторов [2, 8, 13, 14, 19, 20, 24, 33, 38, 39, 41, 43-46]. Мы воздерживаемся от анализа предложенных систем Spirurida указанных авторов.

В изучении этой группы образовались два течения, которые еще более усложнили дальнейшие исследования. С точки зрения одних исследователей, отряд Spirurida рассматривается в формате двух подотрядов – Spirurata и Camallanata, другие же включают в Spirurida от трех до пяти подотрядов. Все эти точки зрения не получили широкого признания. Следует отметить, что с делением высших таксонов Spirurida и их объема прослеживаются два методических подхода: первый – безмерное расширение объема отдельных подотрядов (как например, подотряда Spirurata), которое осложняет диагностируемость и второй – обоснование новых подотрядов, надсемейств и семейств, снабжая их четким дифференциальным диагнозом. Мы придерживаемся второго подхода – как наиболее оптимального.

В настоящей работе мы придерживаемся системы, предложенной М. Д. Сониным [33]. Согласно этой системе, отряд Spirurida рассматривается в составе пяти подотрядов – Spirurata Railliet, 1914; Camallanata Chitwood, 1936; Cucullanata Skrjabin et Ivaschkin, 1968; Gnathostomata Skrjabin et Ivaschkin, 1973 и Filariata Skrjabin, 1915<sup>2</sup>. В принимаемом нами варианте в систему отряда спинуриды внесли некоторые изменения в состав подотряда Filariata [2].

В состав Filarioidea включаем следующие семейства: Filariidae, Setariidae, Onchocercidae, Dipetalonemidae и Stephanofilariidae, которые являются специфичными паразитами млекопитающих. При этом, мы восстанавливаем Setaridae, Dipetalonemidae и Stephanofilariidae в ранг правомочных семейств, что соответствует данным литературы [25, 28]. Семейство Dipetalonemidae рассматриваем в составе двух подсемейств – Dipetaloneminae Wehr, 1935 и Dirofilariinae Wehr, 1935.

Одновременно, подсемейство Lemdaninae Lopez-Neyra, 1956 мы рассматриваем в ранге семейства Lemdanidae (Lopez-Neyra, 1956, sub.

fam.) в составе надсемейства Diplotriaenoidea взамен исключенного из этого таксона Oswaldofilariidae. Семейство Lemdanidae объединяет паразитов птиц, входивших ранее в состав семейства Oswaldofilariidae, за исключением паразитов амфибий и рептилий.

Основываясь особенностях морфологии, биологии и экологии филариат во всех стадиях их развития, отмеченные рядом исследователей и обобщив собственные исследования по рассматриваемым паразитам, полагаем, что вся совокупность нематод, объединяемых в настоящее время в составе подотряда Filariata, состоит из четырех групп, обозначенных в ранге надсемейств. Таким образом, модифицированная система подотряда Filariata выглядит следующим образом (рис. 1).

Перечень подотрядов, включенных в отряд Spirurida, представлен в приведенной ниже схеме:

Класс Nematoda Rudolphi, 1808

Подкласс Secernentea (Linstow, 1905)

Отряд Spirurida Chitwood, 1938

Подотряды: 1. Spirurata Railliet, 1914

2. Camallanata Chitwood, 1936

3. Cucullanata Skrjabin et Ivaschkin, 1968

4. Gnathostomata Skrjabin et Ivaschkin, 1973

5. Filariata Skrjabin, 1915

## Заключение

Сравнительно-паразитологический анализ результатов полевых и экспериментальных исследований нематод отряда Spirurida раскрывает некоторые пути формирования фауны последних у исследованных животных Узбекистана. Отряд включает представителей четырех подотрядов – Spirurata, Filariata, Camallanata и Gnathostomata. Общее число видов Spirurida состоит из 145 видов. Ядро фауны Spirurida в биогеоценозах исследуемого региона составляют представители двух подотрядов - Spirurata и Filariata.

В жизненных циклах изученных видов Spirurida участвуют многочисленные группы беспозвоночных, главным образом, классов Insecta, Crustacea и Arachnida, выполняющих роль промежуточного хозяина. В качестве

<sup>2</sup>Как здесь, так и в дальнейшем, мы употребляем окончание “ata” для обозначения подотрядов.

ПОДОТРЯД	НАДСЕМЕЙСТВО	СЕМЕЙСТВО	ХОЗЯЕВА
<b>FILARIATA</b> (Skrjabin, 1915)	Aproctoidea (Yorke et Maplestone, 1926)	Aproctidae (Yorke et Maplestone, 1926)	— Птицы
		Splendidofilariidae (Chabaud et Choquet, 1953)	
	Diplotriaenoidea (Skrjabin, 1915)	Diplotriaenidae (Skrjabin, 1915)	
		Lemdanidae (Lopez-Neyra, 1956, sub. fam.)	
	Filarioidea (Weinland, 1858)	Filariidae Cabbold, 1879	— Млекопитающие
		Onchocercidae (Leiper, 1911)	
		Setariidae (Yorke et Maplestone, 1926)	
		Dipetalonemidae Wehr, 1935	
		Stephanofilariidae Wehr, 1935	
	Oswaldofilarioidea superfam. nov.	Icosiellidae (Anderson, 1958, sub.fam.)	— Амфибии
		Oswaldofilariidae (Chabaud et Choquet, 1953)	— Рептилии

Рис. 1

резервуарных (= паратенических) хозяев для некоторых видов зарегистрированы в нашем материале карпообразные рыбы.

Ряд видов исследуемых нематод являются возбудителями серьезных гельминтозов животных и человека, что требует систематического мониторинга численности их популяции в наземных и водных ценозах.

На основании анализа морфо-биологических особенностей и выраженной гостальной специфичности внесены некоторые изменения в систему подотряда Filariata.

### Благодарность

В процессе работы мы пользовались консультацией сотрудников лаборатории энтомологии, ихтиологии и гидробиологии Института зоологии АН РУз кандидатов биологических наук У. Мирзаева, Н. Лебедевой, М. Медетова по соответствующим объектам наших исследований, за что выражаем им искреннюю благодарность.

Работа выполнена в рамках фундаментального проекта Академии наук Республики Узбекистан ВА-ФА-Ф-5-007.

### Литература

1. Азимов Д. А., Дадаев С. Д., Акрамова Ф. Д., Сапаров К. А. Гельминты жвачных животных Узбекистана. Ташкент: Фан, 2015. 224 с.
2. Азимов Д. А., Сапаров К. А., Акрамова Ф. Д. Модернизация системы нематод подотряда Filariata Skrjabin, 1915 // ДАН Рес. Узбекистан. Ташкент. 2016. № 1. С. 93–96.
3. Агринский Н. И. Насекомые и клещи, вредящие сельскохозяйственным животным. М., 1962. 288 с.
4. Акрамова Ф. Д., Азимов Д. А., Шакарбаев У. А., Мирзаева А. У., Гаипова М. Э., Сапаров К. А. Фауна и экология гельминтов у крупного рогатого скота Узбекистана // Российский паразитологический журнал. М., 2017. Вып. 3. С. 209–213.
5. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
6. Висманис К. О., Ломакин В. В., Ройтман В. Д., Семенова М. К., Трофименко В. Я. Тип Нематогельминты – Nematelminthes. Определитель паразитов пресноводных рыб. Л.: Наука, 1987. С. 199–310.
7. Головин О. В. Нематоды гнатостоматиды и особенности их биологии // Тез. докл. совещ. по проблемам паразитол. Ленинград, 1955. С. 45–46.

8. Дроздовский Э. М. О делении класса Nematoda на подклассы на основе данных сравнительной анатомии и эмбриологии // Тез. докл. науч. конф. Всес. о-ва гельминтол. М., 1980. С. 58–59.
9. Зубаирова М. М., Атаев А. М. Фауна и особенности распространения нематод из подотрядов Spirurata и Filariata у крупного рогатого скота в разрезе вертикальной поясности Дагестана // Паразитология. М., 2010. 44 (6). С. 525–529.
10. Ивашкин В. М., Мухамадиев С. А. Определитель гельминтов крупного рогатого скота. М., 1981. 260 с.
11. Ивашкин В. М., Двойнос Г. М. Определитель гельминтов лошадей. Киев: Наукова думка, 1984. 163 с.
12. Кабилов Т. К. Гельминты позвоночных животных Узбекистана, развивающиеся с участием насекомых. Ташкент: Фан, 1983. 128 с.
13. Малахов В. В. Нематоды: строение, развитие, система и филогения. М.: Наука, 1986. 216 с.
14. Малахов В. В., Рыжиков К. М., Сонин М. Д. Система крупных таксонов нематод: подклассы, отряды, подотряды // Зоол. журнал. М., 1982. Т. 61, Вып. 8. С. 1125–1134.
15. Османов С. О. Паразиты рыб Узбекистана. Ташкент: Фан, 1971. 532 с.
16. Пугачев О. Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Нематоды. Санкт-Петербург, 2004. С. 3–71.
17. Рыжиков К. М., Губанов Н. М., Толкачева Л. М., Хохлова И. Г., Зиновьева Е. Н., Сергеева Т. П. Гельминты птиц Якутии и сопредельных территорий. Нематоды и акантоцефалы. М.: Наука, 1973. 204 с.
18. Рыжиков К. М., Гвоздев Е. В., Токобаев М. М. и др. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. М.: Наука, 1979. С. 222–231.
19. Рыжиков К. М., Сонин М. Д. Система нематод – паразитов позвоночных животных // Паразитология. М., 1981. Т. 15, Вып. 6. С. 510–518.
20. Сапаров К. А. Фауна, распространение и экология филяриат птиц и млекопитающих Узбекистана: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ташкент, 2016. 66 с.
21. Safarova F. E., Akramova F. D., Azimov D. A., Golovanov V. I., Shakarboev E. B. Endohelminths of Cypriniform fish from waterbodies of the Syrdarya river: fauna and distribution // Vestnik zoologii. Kiev, 2015. № 49(1). P. 451–458.
22. Сафарова Ф. Э. Гельминты рыб семейства Cyprinidae водоемов северо-востока Узбекистана: автореф. дис. ... д-ра философии (PhD). Ташкент, 2017. 41 с.
23. Скрябин К. И. Методы гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М., Л.: Изд. МГУ, 1928. 45 с.
24. Скрябин К. И., Ивашкин В. М. Эволюция паразитических нематод подкласса Secernentea в экологическом аспекте // Труды ГЕЛАН, 1968. Вып. 19. С. 169–185.
25. Скрябин К. И., Шихобалова Н. П. Филярии животных и человека. М.: Сельхозгиз., 1948. 608 с.
26. Скрябин К. И., Петров А. М. Основы ветеринарной нематодологии. М.: Колос, 1964. 527 с.
27. Скрябин К. И., Соболев А. А., Ивашкин В. М. Спирураты животных и человека и вызываемые ими заболевания. Основы нематодологии. М.–Л.: Наука, 1967. Т. 16. 622 с.
28. Сонин М. Д. Основы нематодологии. Филяриаты животных и человека и вызываемые ими заболевания. Апроктоидеи. М.: Наука, 1966. Т. 17. Ч. 1. 360 с.
29. Сонин М. Д. Основы нематодологии. Филяриаты животных и человека и вызываемые ими заболевания. Диплотриаеноидеи. М.: Наука, 1968. Т. 21. Ч. 2. 389 с.
30. Сонин М. Д. Филогенетические взаимоотношения различных групп филяриат и модификация системы нематод этого подотряда // Труды ГЕЛАН. 1971. Вып. 22. С. 162–181.
31. Сонин М. Д. Промежуточные хозяева филяриат и их экологические связи с дефинитивными хозяевами // Экология и таксономия гельминтов. М.: Наука, 1973. С. 159–174.
32. Сонин М. Д. Основы нематодологии. Филяриаты животных и человека и вызываемые ими заболевания. Филярииды, онхоцерцины. М.: Наука, 1975. Т. 24. Ч. 3. 395 с.
33. Сонин М. Д. Исследования по систематике нематод, паразитирующих у животных // Труды ГЕЛАН СССР. М., 1976. Т. 26. С. 81–93.
34. Сонин М. Д. Основы нематодологии. Филяриаты животных и человека и вызываемые ими заболевания. М.: Наука, 1977. Т. 28. 220 с.
35. Сонин М. Д., Баруш В. Нематоды диких куриных птиц Палеарктики. М., 1996. С. 117–134.
36. Султанов М. А. Гельминты птиц Узбекистана. Ташкент: Фан, 1963. 468 с.
37. Султанов М. А., Азимов Д. А., Гехтин В. И., Муминов П. А. Гельминты домашних млекопитающих Узбекистана. Ташкент: Фан, 1975. 188 с.

38. Шульц Р. С., Гвоздев Е. В. Основы общей гельминтологии. Морфология, систематика, филогения гельминтов. М.: Наука, 1970. 491 с.
39. Anderson R. K. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. New York: CAB International, 2000; 650 p.
40. Baruš V., Sergeeva T. P., Sonin M. D., Ryzhikov K. M. Helminths of Fish-Eating Birds of the Palearctic Region 1. Nematoda. Moscow – Prague, 1978; 319 p.
41. Chabaud A. G. Sur le cycle evolutif des spirurides et de nematodes ayant une biologie comparable valeur systematique des caracteres biologiques. Ann. Parasitol. Humaine et compare. Germany, 1954; 29(42): 206–358.
42. Chabaud A. G. Keys to the nematode parasites of vertebrates. Keys to subclasses, orders and superfamilies. London, 1974; 6–17.
43. Chabaud A. G., Choquet M. T. Nouvel essai de classification des Filaries (superfamille Filarioidea). Ann. parasitol. humaine et compare. 1953; 2(28): 172–192.
44. Chabaud A. G., Anderson R. C. Nouvel essai de classification des Filaries (superfamille Filarioidea). Ann. parasitol. humaine et compare. 1959; 1-2(34): 64–87.
45. Chitwood B. G. Arevised classification of the Nematoda. В кн.: Работы по гельминтологии. М., 1937; 69–80.
46. Chitwood M. B. Nematoda: evolutionary trends and relationships in taxonomy. J. Parasitol. 1971; 57(4): 80–93.
7. Golovin O. V. Nematodes-gnathostomatida and the patterns of their biology. *Abstracts of meeting on problem of parasitology*. Leningrad, 1955; 45-46. (In Rus.)
8. Drozdovskiy E. M. About the division of the Nematoda class into subclasses based on the data of comparative anatomy and embryology. *Abstracts of the Scientific conference of All-Union Society of helminthology*. Moscow, 1980; 58-59. (In Rus.)
9. Zubairova M. M., Ataev A. M. Fauna and spreading patterns of nematodes of Spirurata and Filariata suborders in cattle across vertical zonality of Dagestan. *Parazitologiya = Parasitology*. Moscow, 2010; 44(6): 525-529. (In Rus.)
10. Ivashkin V. M., Mukhamadiev S. A. Field guide of cattle's helminths. Moscow. 1981: 260. (In Rus.)
11. Ivashkin V. M., Dvoynos G. M. Field guide of horses' helminths. Kiev: Naukova Dumka Publ., 1984: 163. (In Rus.)
12. Kabilov T. K. Uzbekistan vertebrate animals' helminths progressing with the participation of insects. Tashkent: Fan Publ., 1983: 128. (In Rus.)
13. Malakhov V. V. Nematodes: the structure, evolution, system and race development. Moscow: Nauka Publ., 1986: 216. (In Rus.)
14. Malakhov V. V., Ryzhikov K. M., Sonin M. D. The system of large taxons of nematodes: subclasses, orders, suborders. *Zoologicheskiiy zhurnal = Journal of Zoology*. Moscow, 1982; 61(8): 1125-1134. (In Rus.)
15. Osmanov S. O. Fish's parasites in Uzbekistan. Tashkent: Fan Publ., 1971: 532. (In Rus.)
16. Pugachev O. N. Check list of fresh-water fish's parasites in North Asia. St. Petersburg, 2004: 3-71. (In Rus.)
17. Ryzhikov K. M., Gubanov N. M., Tolkacheva L. M., Khokhlova I. G., Zinoveva E. N., Sergeeva T. P. Birds' helminths in Yakutia and cross-border regions. Nematodes and thorn-headed worms. Moscow: Nauka Publ., 1973: 2004. (In Rus.)
18. Ryzhikov K. M., Gvozdev E. V., Tokobaev M. M. et.al. Field guide of rodents' helminths in the USSR fauna. Moscow: Nauka Publ., 1979: 222-231. (In Rus.)
19. Ryzhikov K. M., Sonin M. D. The system of nematodes the vertebrate animals' parasites. *Parazitologiya = Parasitology*. Moscow, 1981; 15(6): 510-518. (In Rus.)

### References

1. Azimov D. A., Dadaev S. D., Akramova F. D., Saparov K. A. Helminths of ruminant animals of Uzbekistan. Tashkent: Fan Publ., 2015; 224. (In Rus.)
2. Azimov D. A., Saparov K. A., Akramova F. D. System modernization of nematodes of Filariata Skrjabin suborder. 1915. *Acad. Sci. of Uzbekistan*. Tashkent. 2016; 1: 93-96. (In Rus.)
3. Agrinskiy N. I. Insects and ticks blasting live-stock animals. Moscow, 1962; 288. (In Rus.)
4. Akramova F. D., Azimov D. A., Shakarbaev A. U., Gaipova M. E., Saparov K. A. Fauna and ecology of helminths in cattle of Uzbekistan. *Rossiyskiy parazitologicheskiiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2017; 3: 209-213. (In Rus.)
5. Bykhovskaia-Pavlovskaiia I. E. Fish parasite. Study guide. L: Nauka Publ., 1985; 121. (In Rus.)
6. Vismanis K. O., Lomakin V. V., Roytman V. D., Semenova M. K., Trofimenko V. Ya. Type

20. Saparov K. A. Fauna, distribution and ecology of birds' and mammals' filariasis in Uzbekistan: avtoref. diss. Dr. Biol. Sci. Tashkent, 2016: 66. (In Rus.)
21. Safarova F. E., Akramova F. D., Azimov D. A., Golovanov V. I., Shakarboev E. B. Endohelminths of Cypriniform fish from waterbodies of the Syrdarya river: fauna and distribution. *Vestnik zoologii =Annals of zoology*. Kiev, 2015; 49(1): 451-458. (In Rus.)
22. Safarova F. E. Helminths of fish of Cyprinidae family in the ponds of the North-East of Uzbekistan: avtoref. diss. PhD. Tashkent, 2017: 41. (In Rus.)
23. Skriabin K. I. Methods of helminthological necropsy of vertebrate animals including human. Moscow, L. Moscow State University Publ., 1925: 45. (In Rus.)
24. Skriabin K. I., Ivashkin V. M. Evolution of parasitic nematodes of Secernentea subclass in ecological aspect. *Materials of the Helminthological Laboratory of the USSR Academy of Sciences*. 1968; 19: 169-185. (In Rus.)
25. Skriabin K. I., Shikhobalov N. P. Filaria of animals and human. Moscow. Selkhozgiz publ., 1948: 608. (In Rus.)
26. Skriabin K. I., Petrov A. M. Fundamental concepts of veterinarian nematology. Moscow: Kolos Publ., 1964: 527. (In Rus.)
27. Skriabin K. I., Sobolev A. A., Ivashkin V. M. Seuratidae of animals and human and diseases caused by them. Fundamental concepts of nematology. Moscow-L: Nauka Publ., 1967; 16: 622. (In Rus.)
28. Sonin M. D. Fundamental concepts of nematology. Filariosis of animals and human and diseases caused by them. Aprotoidei. Moscow: Nauka Publ., 1966; 17(1): 360. (In Rus.)
29. Sonin M. D. Fundamental concepts of nematology. Filariosis of animals and human and diseases caused by them. Diplostriaenoidei. Moscow: Nauka Publ., 1966; 17(1): 360. (In Rus.)
30. Sonin M. D. Phylogenetic relationships of different filariasis groups and modification of the nematode system of this suborder. *Materials of the Helminthological Laboratory of the USSR Academy of Sciences*. 1971; 22: 162-181. (In Rus.)
31. Sonin M. D. The intermediate hosts of filariasis and their ecological relationships with definitive hosts. *Ecology and taxonomy of helminths*. Moscow: Nauka Publ., 1973: 159-174. (In Rus.)
32. Sonin M. D. Fundamental concepts of nematology. Filariasis of animals and human and diseases caused by them. Filarias, onchocercin. Moscow: Nauka Publ., 1975; 17(3): 395. (In Rus.)
33. Sonin M. D. Studies on the systematics of nematodes parasitizing in animals. *Materials of the Helminthological Laboratory of the USSR Academy of Sciences*. Moscow, 1976; 26: 81-93. (In Rus.)
34. Sonin M. D. Fundamental concepts of nematology. Filarias of animals and human and diseases caused by them. Moscow: Nauka Publ., 1977; 28: 220. (In Rus.)
35. Sonin M. D., Barush V. Palearctic wild chicken nematodes. Moscow, 1996: 117-134. (In Rus.)
36. Sultanov M. A. Birds' helminths in Uzbekistan. Tashkent: Fan Publ., 1963: 468. (In Rus.)
37. Sultanov M. A., Azimov D. A., Gekhtin V. I., Muminov P. A. Domestic mammals' helminths in Uzbekistan. Tashkent: Fan Publ., 1975: 188. (In Rus.)
38. Shults R. S., Gvozdev E. V. Fundamental concepts of general helminthology. Morphology, systematics and race development of helminths. Moscow: Nauka Publ., 1970: 491. (In Rus.)
39. Anderson R. K. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. New York: CAB International, 2000: 650
40. Baruš V., Sergeeva T. P., Sonin M. D., Ryzhikov K. M. Helminths of Fish-Eating Birds of the Palearctic Region 1. Nematoda. Moscow – Prague, 1978: 319.
41. Chabaud A. G. Sur le cycle evolutif des spirurides et de nematodes ayant une biologie comparable valeur systematique des caracteres biologiques. *Ann. Parasitol. Humaine et compare*. Germany, 1954; 29(42): 206-358.
42. Chabaud A. G. Keys to the nematode parasites of vertebrates. Keys to subclasses, orders and superfamilies. London, 1974: 6-17.
43. Chabaud A. G., Choquet M. T. Nouvel essai de classification des Filaries (superfamille Filarioidea). *Ann. parasitol. humaine et compare*. 1953; 2(28): 172-192.
44. Chabaud A. G., Anderson R. C. Nouvel essai de classification des Filaries (superfamille Filarioidea). *Ann. parasitol. humaine et compare*. 1959; 1-2(34): 64-87.
45. Chitwood B. G. Arevised classification of the Nematoda. In: *Works on helminthology*. Moscow, 1937: 69-80.
46. Chitwood M. B. Nematoda: evolutionary trends and relationships in taxonomy. *J. Parasitol.* 1971; 57(4): 80-93.

УДК 619:616.995.128.095

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-25-31

## Легочные гельминтозы диких животных Забайкальского края

Елена Александровна Артемьева, Евгений Владимирович Кирилцов

Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН; г. Чита, ул. Кирова, 49, e-mail: artemevaelena21@mail.ru, kiriltsov.e.v@mail.ru

Поступила в редакцию: 20.05.2019; принята в печать: 19.06.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** изучить видовое разнообразие легочных гельминтов диких животных в Забайкальском крае.

**Материалы и методы.** Сбор материала проводили в разных районах Забайкальского края: Акшинском, Кыринском и Красночикоиском. Всего было подвергнуто гельминтологическому исследованию 17 лосей, 32 сибирские косули и 5 волков. Исследования проводили методом полного и частичного гельминтологического вскрытия. При вскрытии определяли интенсивность и экстенсивность инвазии. Пробы фекалий исследовали методом Бермана-Орлова.

**Результаты и обсуждение.** Изучены легочные гельминтозы диких животных (лось, косуля, волк) Забайкальского края. У лосей были выявлены нематоды *Dictyosaulus eskerti*; экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 41%, интенсивность инвазии (ИИ) – 28-76 экз./гол. У сибирской косули выявлены нематоды *Muellerius capillaris* при ЭИ 18,7% и ИИ 24-54 экз./гол. У волков обнаружены нематоды *Srenosota vulpis* (Rudolphi, 1819) при ЭИ 16,6% и ИИ 38 экз./гол.

**Ключевые слова:** дикие животные, Забайкальский край, легочные гельминтозы, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии.

**Для цитирования:** Артемьева Е. А., Кирилцов Е. В. Легочные гельминтозы диких животных Забайкальского края // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 25–31.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-25-31

© Артемьева Е. А., Кирилцов Е. В.

---

## Pulmonary Helminthosis of Wild Animals of the Trans-Baikal Territory

Elena A. Artemyeva, Evgeny V. Kiriltsov

Veterinary Research Institute of Eastern Siberia – branch of the Siberian Scientific Center for Scientific Research of the Russian Academy of Sciences; Chita, st. Kirova, 49, e-mail: artemevaelena21@mail.ru, kiriltsov.e.v@mail.ru

Received on: 20.05.2019; accepted for printing on: 19.06.2019

### Abstract

**The purpose of the research** is to study the species diversity of pulmonary helminths of wild animals in the Transbaikal Territory.

**Materials and methods.** The collection of material was carried out in different regions of the Trans-Baikal Territory: Akshinsky, Kirinsky and Krasnochikoysky. In total, 17 elk, 32 Siberian roe deer, and 5 wolves were subjected to helminthological research. The studies were performed by the method of full and partial helminthological autopsy. At autopsy, the intensity and extent of the infection were determined. Faecal samples were studied using the Berman-Orlov method.

**Results and discussion.** *The pulmonary helminthosis of wild animals (elk, roe deer, wolf) of the Transbaikal Territory were studied. Elk revealed the nematodes Dictyocaulus eckerti; the infection extensiveness (IE) was 41%, the infection intensity (II) – 28-76 sp. per head. In Siberian roe deer, nematodes Muellerius capillaris were detected, with IE of 18.7% and II 24-54 sp. per head. Nematodes Crenosoma vulpis (Rudolphi, 1819) were detected in wolves with IE 16.6% and II 38 sp. per head.*

**Keywords:** *wild animals, Trans-Baikal Territory, pulmonary helminthosis, infection extensiveness, infection intensity.*

**For citation:** *Artemyeva E.A., Kiriltsov E.V. Pulmonary helminthosis of wild animals of the Trans-Baikal Territory. Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2019; 13 (3): 25–31.*

**DOI:** *10.31016/1998-8435-2019-13-3-25-31*

## Введение

Животный мир Забайкальского края очень разнообразен. Забайкалье богато промысловыми пушными зверями; их насчитывается около 25 видов (волк, россомаха, лисица, корсак, барсук, соболь, горноста́й, колонок, рысь, заяц, выдра и др.). Среди копытных первое место по численности занимает сибирская косуля, затем – кабан, лось, изюбр, имеющие различный статус и хозяйственное значение.

Рассматриваемые виды млекопитающих являются ценными охотничье-промысловыми животными и обеспечивают не только поступление мяса, но при правильном ведении охотничьего хозяйства и продаже разрешений на отстрел, приток в страну денежных средств.

В силу своей биомассы, трофики, численности дикие копытные являются существенным биоценологическим фактором, оказывающим влияние на численность других видов животных, их структуру и воспроизводство, на растительные сообщества.

Одним из факторов, ограничивающих рост популяций животных, являются болезни различной этиологии. Особое место занимают легочные гельминтозы, общие как для диких, так и для домашних животных. Многие виды возбудителей гельминтозов обладают высокой инвазивностью, причиняют ощутимый вред воспроизводству животных. Животные становятся более восприимчивы к инфекционным заболеваниям, тяжелее переносят неблагоприятные климатические условия [7, 9, 11, 12]. Кроме того, гельминтозы оказывают влияние на состояние популяции и способны вызвать гибель организма [7, 16].

Знание видового состава паразитов у диких животных и изучение распространения гельминтозов необходимы в познании эпизоотологической ситуации гельминтозов диких и домашних животных и эпидемиологии инвазионных болезней в Забайкальском крае. Это поможет более правильно и эффективно проводить профилактические и лечебные мероприятия против этих гельминтозов.

Большой интерес представляет изучение гельминтофауны диких животных с целью оценки эпизоотической ситуации по гельминтозам на данной территории, а также динамики численности и видового состава паразитов.

Эпизоотическая ситуация Забайкальского края в отношении легочных гельминтозов диких животных остается изученной недостаточно. В связи с этим, целью нашего исследования было изучить видовое разнообразие легочных гельминтов диких животных Забайкальского края.

## Материалы и методы

Работа выполнена на базе лаборатории заразных и незаразных болезней НИИВ Восточной Сибири. Сбор материала проводили в разных районах Забайкальского края: Акшинском, Кыринском и Красночикойском. Всего подвергнуто гельминтологическому исследованию 17 лосей, 32 сибирские косули и 5 волков. Исследования проводили общепринятыми методами, основным из которых является метод полного и частичного гельминтологического вскрытия [13]. При вскрытии определяли интенсивность инвазии и систематизировали выделенных паразитов. Копроскопические исследования проводили с использованием метода Бермана–Орлова (1930, 1934). В работе систематика гельминтов дана с помощью определителей и работ других авторов, посвященных гельминтам диких животных [2, 4]. Микроскопирование проводили с использованием микроскопа Carl ZEISS AXIO Imager. M2.

## Результаты и обсуждение

Общая инвазированность гельминтами обследованных лосей по Забайкальскому краю составила 41%, сибирской косули – 18,7, волков – 16,6%. У лосей паразитируют гельминты семейства Dictyocaulidae. Из общего числа исследованных лосей (17 голов), зараженными *Dictyocaulus eckerti* (Skrjabin, 1931) оказалось 7 особей, что составило 41% при интенсивности инвазии (ИИ) 28–76 экз./гол.

Нематоды были обнаружены в бронхах, бронхиолах и альвеолах. При вскрытии у зараженных животных были увеличены легкие. Цвет с поверхности и на разрезе пестрый: верхушечные и сердечные доли окрашены преимущественно в бледно-розовый цвет, а в частях каудальных долей легких, примыкающих к диафрагме, были отмечены отдельные участки серо-белого и темно-красного цвета. С поверхности легких под плеврой прощупываются плотные узелки серо-белого цвета различной величины и округлой формы. Лимфатические узлы в легких увеличены, с поверхности и на разрезе серого цвета с синеватым оттенком. Трахея и бронхи наполнены пенистой жидкостью молочного цвета, в которой видны паразиты. Мелкие и средние бронхи часто закупорены слизисто-гнойными пробками и гельминтами (рис. 1). Кусочки пораженного легкого, опущенные в воду, глубоко плавали в воде. Легкие зараженных животных находились в стадии периваскулярного бронхита или катаральной пневмонии, но также встречались особи с тяжелой гнойнонекротической бронхопневмонией.

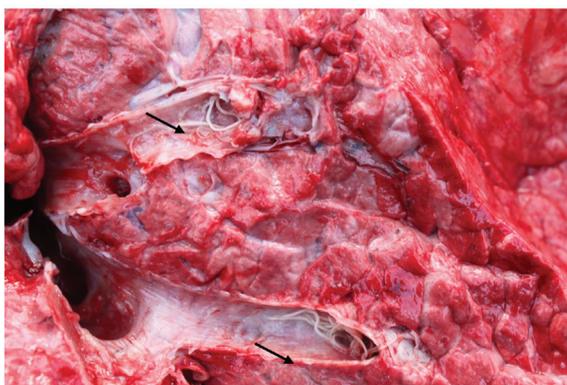


Рис. 1. *Dictyocaulus eckerti* в бронхах и альвеолах лося

Тело *D. eckerti* – нитевидное, беловатого или желтовато-белого цвета, длиной 18,9–65,0 мм. Ротовое отверстие не имеет губ, окружено двумя рядами симметрично сидящих сосочков и кутикулярным кольцом. У самки хвост заострен, вульва находится на середине тела. У самца хвост снабжен половой бурсой с двумя равными, желтыми, ноздреватыми спикулами, небольшим продолговатым рульком. У диктикаулюсов дорсальные ребра на вершине расщеплены на три лопасти, наружнодорсальное ребро на вершине утолщено, среднелатеральные и заднелатеральные

срослись на всем протяжении, переднелатеральное ребро на конце пуговчато утолщено, вентральные ребра срослись у основания, но расщеплены по большей части длины; спикулы 0,204–0,260 мм длины. Яйца у паразитов светло-серые, слегка эллипсоидной формы, содержат личинку. Длина яиц 0,068–0,092 мм при ширине 0,044–0,050 мм.

При микроскопии фекалий были также выявлены случаи обнаружения личинок *D. eckerti*, длина которых составила 0,31–0,36 мм при максимальной ширине 0,016–0,018 мм. Средняя часть их тела наполнена зернистостью, а головной и хвостовой концы лишены ее, имеют более светлый вид.

Анализ литературных данных показал, что из диких животных к диктиокаулёзу восприимчивы благородные, пятнистые, белохвостые и северные олени, антилопы, буйволы, верблюды, косули, лани, лоси, тапиры, серны, зубры и другие копытные [3, 15, 17, 18, 19]. У лосей диктиокаулёз встречается не часто [6, 10].

У сибирской косули выявлены гельминты семейства Protostrongylidae (18,7%). Из общего числа исследованных косуль (32 гол.) зараженными гельминтами *Muellerius capillaris* оказалось 6 особей. Интенсивность инвазии составила 24–54 экз./гол.

При вскрытии трупов косуль наблюдали следующие патологические изменения в легких: слизистая трахеи и бронхов обильно покрыта слизью бледно-розового цвета. В легких видны множественные точечные кровоизлияния с очаговым воспалением легочной ткани. Патологические изменения имели характер очень резких перибронхитов и катаральной пневмонии, иногда узелковой продуктивной пневмонии. В мелких бронхах и паренхиме легких, преимущественно диафрагмальных долей легких, найдены многочисленные плотные узелки различной величины (от просыночного зерна до мелкой фасоли), плотные, иногда инкапсулированные или обызвествленные, серо-розового или серого цвета. Узелки имели четкие границы желтовато-серого цвета. При интенсивной инвазии многочисленные очаги располагались в различных частях легких, главным образом, в задних долях (рис. 2). Внутри узелков обнаружены личинки паразитов, части их тела и яйца коричневого цвета.

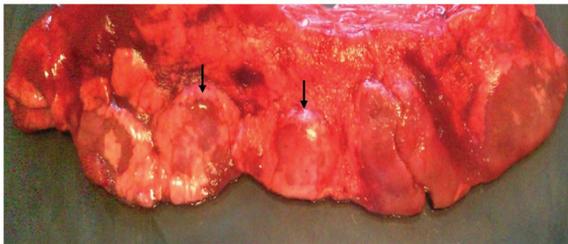


Рис. 2. Очаговое воспаление легочной ткани у сибирской косули при мюллерииозе, вызванном *Muellerius capillaris*

Лимфатические узлы увеличены, нередко отмечали гиперплазию фолликулов кишечника.

Мелкие, очень тонкие, полупрозрачные нитевидные нематоды, длиной до 30 мм были слабо заметны на фоне легких. Паразиты выявлены в альвеолах и мельчайших бронхах. Главная их отличительная особенность – наличие хвостового конца в форме туфельки.

Длина самца – 11–25 мм, ширина – 0,030–0,035 мм. Задний конец спирально изогнут в 7–9 оборотов. Гребенчатые спикулы начинаются трубчатым стволом, в дистальной части, в количестве двух, расщеплены на половину длины, обе ветви имеют по гребенчатому образованию; длина спикул – 0,15–0,20 мм. Спикулы в проксимальной части желто-коричневого цвета, а в дистальной – желтоватого цвета либо бесцветные. Хвостовой бурсой нет, видны небольшие кольцевидные выросты; на 0,020 мм от вершины хвоста имеются два спаянных между собой ребрышка, а сзади – третье ребрышко меньшего размера.

Длина самки – 18–30 мм, ширина – 0,045–0,060 мм. Вульва открывается вблизи ануса. Провагина отсутствует, половое отверстие находится на расстоянии 0,09–0,11 мм от конца хвоста. Вагина 0,84–1,48 мм длины, от нее отходят две матки. Яйца буро-коричневого цвета, их длина – 0,084–0,104 мм и ширина – 0,028–0,04 мм.

При микроскопии фекалий были выявлены личинки коричневого цвета *M. capillaris* длиной 0,27–0,31 мм, на хвостовом конце которых располагался шип.

По литературным данным мюллерииоз – достаточно распространенное заболевание среди диких жвачных животных. Так, в условиях

Беларуси у лосей, благородного оленя и косули из легочных нематодозов довольно часто встречается *M. capillaris* [14].

У волков выявлены гельминты семейства Crenosomatidae *Crenosoma vulpis* (Rudolphi, 1819) – 16,6%. Из общего числа исследованных (5 гол.) зараженным *C. vulpis* оказалось одно животное. ИИ составила 38 экз./гол.

При вскрытии волка в бронхах и трахее наблюдали большое количество слизи, слизистая оболочка припухшая, с многочисленными кровоизлияниями. Также было обнаружено катаральное воспаление в трахее, бронхах, в легочной ткани многочисленные воспалительные участки в виде гранулем, очаговая катаральная пневмония.

При вскрытии бронхов и трахеи осуществляли сбор содержимого с последующим его изучением под микроскопом. Были найдены тонкие, белого цвета, небольших размеров нематоды. На переднем конце кренозом расположены кутикулярные кольцевидные образования, которые придают ей вид членистости. Задние края этих образований вооружены мелкими шипами, которые направлены своими остриями назад. Кутикула заднего конца тела гладкая.

Длина самца составляет 3,5–5,0 мм, ширина 0,28–0,30 мм, имеется 17–20 кольцевидных образований. Пищевод в длину 0,28–0,30 мм. Хвостовой конец снабжен кутикулярной трехлопастной бурсой и двумя одинаковыми удлинненными, слегка изогнутыми спикулами, длина которых 0,370 мм; имеется рулек.

Длина самки – 11–14 мм, ширина – 0,30–0,46 мм. У самки на верхушке хвоста находятся два сосочка, вульва открывается ближе к середине тела. На кутикуле переднего отдела тела на протяжении 2,0–2,7 мм расположены кольцевидные образования в количестве 22–25, а на кутикуле заднего конца такие образования отсутствуют. Анус располагается на расстоянии 0,82 мм от хвостового конца, вульва открывается несколько впереди от середины тела. В задних отделах матки содержатся живые личинки длиной 0,264–0,340 мм и шириной 0,016–0,022 мм.

В фекалиях волков также обнаружены личинки *C. vulpis* первой стадии S-образной формы, длиной 253,02–270,0  $\mu\text{m}$  (рис. 3).



Рис. 3. Личинка *C. vulpis* первой стадии в фекалиях волка (× 50)

Полученные нами результаты согласуются с исследованиями других авторов, проведенными в разных регионах России. В РФ нематоды данного вида были изолированы из органов дыхания домашних собак, енотовидных собак, лисиц, волков, куниц, россомахи, барсука, ежа, соболя, выдры [1, 8].

### Заключение

Анализ полученных результатов показал, что у диких копытных (косули, лося), обитающих на территории Забайкальского края (Акшинский, Кыринский и Красночуйский районы) выявлено два вида легочных гельминтов – *D. eckerti* и *M. capillaris*. У распространенного представителя плотоядных – волка выявлены *C. vulpis*.

В доступной литературе скудны данные по экстенсивности и интенсивности инвазий легочных гельминтов диких животных Забайкальского края. Многие вопросы биологии возбудителей, эпизоотологии легочных гельминтозов диких животных требуют уточнения. Анализ литературных данных показал, что многие легочные гельминтозы являются общими как для диких, так и домашних животных. Тесные контакты представителей дикой фауны с домашними животными и их скопление на ограниченных участках ведут к росту инвазированности объектов внешней среды яйцами и личинками гельминтов, которые представляют большую эпизоотическую и эпидемиологическую опасность не только для животных, но и для человека [3, 7, 9].

Изучение легочных нематод на территории Забайкальского края необходимо для своевременного выявления и предотвращения

распространения данных гельминтозов и определяет актуальность дальнейших исследований в данном направлении.

### Литература

1. Абалихин Б. Г., Крючкова Е. Н., Сорокина О. Ю. О паразитофауне барсука, куницы и норки в Ивановской области // Матер. 55-й междунар. научн.-практ. конф. «Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе». Кострома, 2004. Т. 2. С. 57.
2. Андреева Н. К. Атлас гельминтов (стронгилят) сельскохозяйственных и диких жвачных Казахстана. Ташкент: Институт ветеринарии Казахского филиала ВАСХНИЛ, 1957. 216 с.
3. Анисимова Е. И., Пенькевич В. А., Субботин А. М. и др. Фауна гельминтов охотничье-промысловых копытных в Полесском регионе Беларуси // Матер. IV Междунар. конф. «Научное пространство Европы-2008» (биология, физическая культура и спорт). София: Бял ГРАД-БГ ООД, 2008. Т. 21. С. 41–47.
4. Водянов А. А., Луцук С. Н., Толоконников В. П. Морфология, биология и лабораторная диагностика возбудителей инвазионных болезней животных: учебно-метод. пособие. Т. I. Ветеринарная гельминтология. Ставрополь: АГРУС, 2009. 85 с.
5. Горегляд Х. С. Болезни диких животных. М.: Наука, 1971. 304 с.
6. Кирильцов Е. В. Диктиокаулез лосей (*Dictyocaulus eckerti*) на территории Забайкальского края // Матер. Междунар. научн.-практ. конф. Смоленск, 2018. Т. 1. С. 29–32.
7. Кочко Ю. П. Основные гельминтозы жвачных копытных Беловежской пуши // Сб. раб. «Сохранение биологического разнообразия лесов Беловежской пуши». Каменюки; Минск, 1996. С. 236–246.
8. Крючкова Е. Н., Абалихин Б. Г., Егоров С. В. и др. Паразитофауна семейства кунных в центральном Нечерноземье России // Ветеринария. М., 2008. № 9. С. 34–36.
9. Назарова Н. С. Влияние акклиматизации и доместики на зараженность животных гельминтами // Сб. раб. «Проблемы общей и прикладной гельминтологии». М., 1973. С. 112–116.
10. Окулова И. И., Домский И. А., Скопин А. Е. и др. Патология легких лося при диктиокаулезе // Ветеринарная патология. 2014. № 2. С. 107–114.

11. Падайга В. И., Марма Б. Б. Зависимость экстенсивности инвазии косуль некоторыми паразитами от плотности населения и условий обитания // Тр. IX Междунар. конгр. биологов-охотоведов. М., 1970. С. 667–672.
12. Пужаускас Р. В. Зависимость зараженности косуль в Литве гельминтами от экологических факторов // Тр. IX Междунар. конгр. биологов-охотоведов. М., 1970. С. 685–687.
13. Скрябин К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М., 1928. 45 с.
14. Субботин А. М., Ятусевич А. И. Биолого-экологические основы профилактики паразитозов диких копытных и хищных млекопитающих Беларуси: монография. Витебск: ВГАВМ, 2009. 488 с.
15. Фертиков В. И., Сонин М. Д., Рыковский А. С. и др. Гельминты диких копытных национального парка «Завидово» и лесной зоны России. Тверь, 1999. 80 с.
16. Ятусевич А. И., Субботин А. М., Братушкина Е. Л. и др. Паразитарные системы диких копытных и основы профилактики паразитозов на территории Беларуси // Науковий зюник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Кшв, 2013. Вип. 188, Ч. 4. С. 92–99. (Ветеринарна медицина, яюсть і безпека продукції тваринництва).
17. Aguirre A. A., Brojer C., Morner T. Descriptive epidemiology of roe deer mortality in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases*. 1999; 35(4): 753–762.
18. Hoeve J., Joachim D. G., Addison E. M. Parasites of moose (*Alces alces*) from an Agricultural Area of Eastern Ontario. *Journal of Wildlife Diseases*. 1988; 24(2): 371–374.
19. Stefancikova A. Lung nematodes of chamois in the Low Tatra National Park, Slovakia. *Journal of Helminthology*. 1994; 68(4): 347–351.
20. Andreeva N. K. Atlas of helminths (strongilates) of agricultural and wild ruminants of Kazakhstan. Tashkent: Institute of Veterinary Medicine of the Kazakh branch of VASKHNIL, 1957; 216. (In Rus.)
21. Anisimova E. I., Penkevich V. A., Subbotin A. M. et al. Fauna of helminths of hunting and hunting ungulates in the Polesie region of Belarus. *Mater. IV International conf. "The scientific space of Europe 2008" (biology, physical education and sport)*. Sofia: Bial GRAD-BG OOD, 2008; 21: 41–47. (In Rus.)
22. Vodyanov A. A., Lutsuk S. N., Tolokonnikov V. P. Morphology, biology and laboratory diagnosis of pathogens of infective diseases of animals. Training method. Allowance. T. I. *Veterinary helminthology*. Stavropol: AGRUS, 2009; 85. (In Rus.)
23. Goreglyad Kh. S. Diseases of wild animals. М.: Nauka, 1971; 304. (In Rus.)
24. Kiriltsov E. V. Dictation of moose (*Dictyocaulus eckerti*) in the Trans-Baikal Territory. *Mater. Int. scientific-practical conf. Smolensk, 2018; 1: 29–32*. (In Rus.)
25. Kochko Yu. P. The main helminthiases of ruminant ungulates of the Bialowieza Forest. *Sat. slave "Preservation of the biological diversity of forests of the Bialowieza Forest."* Kamenyuki, Minsk, 1996; 236–246. (In Rus.)
26. Kryuchkova E. N., Abalikhin B. G., Egorov S. V. et al. Parasitofauna of the marten family in the central Non-Black Earth Region of Russia. *Veterinarija = Veterinary Medicine*. М., 2008; 9: 34–36. (In Rus.)
27. Nazarova N. S. The effect of acclimatization and domestication on the infection of animals with helminths. *Sat. slave "Problems of General and Applied Helminthology."* М., 1973; 112–116. (In Rus.)
28. Okulova I. I., Domsy I. A., Skopin A. E. et al. Pathology of the moose lungs at dictyocaulosis. *Veterinarnaja patologija = Veterinary pathology*. 2014; 2: 107–114. (In Rus.)
29. Padaiga V. I., Marma B. B. Dependence of the extent of infection of roe deer by some parasites on population density and living conditions. *Tr. IX International Congr. hunting biologists*. М., 1970; 667–672. (In Rus.)
30. Puzhauskas R. V. Dependence of the infection of roe deer in Lithuania with helminths from environmental factors. *Tr. IX International*

### References

1. Abalikhin B. G., Kryuchkova E. N., Sorokina O. Yu. On the parasitofauna of badger, marten and mink in the Ivanovo region. *Mater. 55th Int. scientific-practical conf. "Actual problems of science in the agricultural sector."* Kostroma, 2004; 2: 57. (In Rus.)

- Congr. hunting biologists. M., 1970; 685–687. (In Rus.)
13. Skryabin K. I. The method of complete helminthological dissections of vertebrates, including humans. M., 1928; 45. (In Rus.)
  14. Subbotin A. M., Yatusovich A. I. Biological and environmental principles for the prevention of parasitosis of wild ungulates and carnivorous mammals of Belarus: monograph. Vitebsk: VGAVM, 2009; 488. (In Rus.)
  15. Fertikov V. I., Sonin M. D., Rykovsky A. S. et al. Helminths of wild ungulates of the Zavidovo National Park and the forest zone of Russia. Tver, 1999; 80. (In Rus.)
  16. Yatusovich A. I., Subbotin A. M., Bratushkina E. L. et al. Parasitic systems of wild ungulates and the basics of the prevention of parasitosis in Belarus. *Naukovy Vyunik National University of Bursa and Nature Ukrshi*. Kshv, 2013; 188(4): 92–99. (Veterinary medicine, justice and non-food products).
  17. Aguirre A. A., Brojer C., Morner T. Descriptive epidemiology of roe deer mortality in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases*. 1999; 35(4): 753–762.
  18. Hoeve J., Joachim D. G., Addison E. M. Parasites of moose (*Alces alces*) from an Agri-cultural Area of Eastern Ontario. *Journal of Wildlife Diseases*. 1988; 24(2): 371–374.
  19. Stefancikova A. Lung nematodes of chamois in the Low Tatra National Park, Slovakia. *Journal of Helminthology*. 1994; 68(4): 347–351.

УДК 619:576.895.421

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-32-38

## Фауна иксодовых клещей и динамика их сезонной активности в разрезе высотной поясности Дагестана

Агай Мухтарович Атаев<sup>1</sup>, Мадина Магомедовна Зубаирова<sup>1</sup>,  
Надырсолтан Тавсолтанович Карсаков<sup>2</sup>, Зайдин Магомедович Джамбулатов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джамбулатова, 367032, г. Махачкала, М. Гаджиева, 180, e-mail: zubairowa@mail.ru, zaidin@yandex.ru

<sup>2</sup> Республиканская ветеринарная лаборатория, 367000, г. Махачкала, Дахадаева, 88, e-mail: dagrvl45@mail.ru

Поступила в редакцию: 02.07.2019; принята в печать: 19.08.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** изучить современное состояние фауны иксодовых клещей в разрезе высотной поясности Дагестана и динамику их сезонной активности.

**Материалы и методы.** Сбор иксодовых клещей от крупного рогатого скота и овец проводили в 2002-2017 гг. Всего собрано 11 580 экз. иксодид. Дифференциацию клещей проводили по определителям.

**Результаты и обсуждение.** В равнинном, предгорном, горном поясах Дагестана на животных обнаружены 22 вида иксодовых клещей *Ixodes* – 2, *Hyalomma* – 6, *Voorphilus* – 1, *Dermacentor* – 3, *Rhipicephalus* – 5, *Haemaphysalis* – 5. В фауне иксодид доминируют виды родов *Voorphilus*, *Hyalomma*, *Dermacentor*. В горном поясе регистрируют *B. annulatus*, *R. bursa*, *D. dagesthanicus*, *H. scupense*.

**Ключевые слова:** фауна, иксодиды, клещи, экосистема, Дагестан.

**Для цитирования:** Атаев А. М., Зубаирова М. М., Карсаков Н. Т., Джамбулатов З. М. Фауна иксодовых клещей и динамика их сезонной активности в разрезе высотной поясности Дагестана // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 32–38. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-32-38

© Атаев А. М., Зубаирова М. М., Карсаков Н. Т., Джамбулатов З. М.

---

## Fauna of Ixodic Ticks and Dynamics of Their Seasonal Activity in the Context of Altitudinal Zonation of Dagestany

Agay M. Ataev<sup>1</sup>, Madina M. Zubairova<sup>1</sup>, Nadyrsoltan T. Karsakov<sup>2</sup>, Zaidin M. Dzhambulatov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dagestan State Agricultural University named after M. M. Dzhambulatov, 180, M. Gadzhiev Street, Makhachkala, 367032, e-mail: zubairowa@mail.ru, zaidin@yandex.ru

<sup>2</sup> Republican veterinary laboratory, 88, Dakhadaev Street, Makhachkala, 367000, e-mail: dagrvl45@mail.ru

Received on: 02.07.2019; accepted for printing on: 19.08.2019

### Abstract

The purpose of the research is to study the current status of fauna of ixodic ticks in the context of altitudinal zonation of Dagestan and the dynamics of their seasonal activity.

**Materials and methods.** Collection of ixodic ticks of cattle and sheep was carried out during 2002–2017. Total 11580 ixodids had collected. Differentiation of ticks was conducted according to indicators.

**Results and discussion.** 22 species of ixodic ticks were found on animals in flat, submontane and mountain belts of Dagestan: *Ixodes* – 2, *Hyalomma* – 6, *Boophilus* – 1, *Dermacentor* – 3, *Rhipicephalus* – 5, *Haemaphysalis* – 5. Such species of genus as *Boophilus*, *Hyalomma*, *Dermacentor* are predominate in ixodids fauna. *B. annulatus*, *R. bursa*, *D. dagesthanicus*, *H. scupense* is registered in mountain belt.

**Keywords:** fauna, ixodids, ticks, ecosystem, Dagestan.

**For citation:** Ataev A. M., Zubairova M. M., Karsakov N. T., Dzhambulatov Z. M. Fauna of ixodic ticks and dynamics of their seasonal activity in the context of altitudinal zonation of Dagestan. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 32–38. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-32-38

## Введение

Иксодовые клещи – наиболее активные кровососы среди членистоногих, которые обитают во всех природных наземных экосистемах, кроме пустыни и гор выше 3000 м над уровнем моря. По данным исследователей на территории России и стран СНГ зарегистрированы 6 родов иксодовых клещей – *Ixodes*, *Boophilus*, *Haemaphysalis*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Hyalomma*. Фауна *Ixodes* в России представлена 25 видами: рода *Haemaphysalis* – 11, *Dermacentor* – 3, *Boophilus* – 1, *Rhipicephalus* – 8, *Hyalomma* – 16 [1–4, 7].

Иксодовые клещи представляют большую эпизоотологическую, эпидемиологическую опасность, как переносчики возбудителей пироплазмидозов и многих инфекционных, вирусных заболеваний, в том числе антропозоонозов (клещевой энцефалит, туляремия, листериоз, конго-крымская лихорадка и др.) [4–6, 8].

По особенностям биологии, экологии иксодовых клещей их биоразнообразию приурочено к определенным природным ландшафтам, что связано со сменой хозяев по ходу метаморфозы – одно *Boophilus annulatus*, *Hyalomma scupense*, двух – *Rhipicephalus bursa*, *H. detritum*, *H. marginatum* (= *H. plumbeum*), треххозяиные – все виды *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Dermacentor*, некоторые – *Rhipicephalus*, *Hyalomma*.

Иксодовые клещи активны в весенне-летне-осеннее время.

В экосистемах равнинного, предгорного, горного поясов на высоте до 2700 м над уровнем моря иксодовые клещи имеют широкое распространение. Фауна иксодид в равнинном поясе представлена 6 родами. В численном отношении доминируют *Boophilus annulatus*, *Dermacentor marginatus*, *Rhipicephalus bursa*, *Hyalomma anatolicum*, *H. scupense*, *H. marginatum*.

В предгорном поясе на животных регистрируют *B. annulatus*, *D. marginatus*, *R. bursa*.

В горном поясе на скоте до 2000 м над уровнем моря отмечают *B. annulatus*, *Dermacentor marginatus*, *D. dagesthanicus*, *R. bursa*, до 3000 м – *B. annulatus*, *D. marginatus*.

В экосистемах Дагестана Н. А. Золотарев [3, 4] указывает 22 вида иксодовых клещей, И. М. Ганиев [1, 2] – 44. По данным наших исследований зарегистрировано 22 вида иксодид.

Иксодовые клещи активизируются весной в равнинном, предгорном поясах в первой декаде марта при температуре 12–14 °С, в горах – во второй половине мая.

Наибольшая заклещеванность животных иксодовыми клещами отмечена по нашим многолетним наблюдением в равнинном, предгорном поясах в июле–сентябре, в горах – в июле–августе.

На теле животных зимуют голодные нимфы и имаго, редко личинки, которые выходят из состояния зимнего покоя в начале марта при 12–14 °С.

Целью наших исследований было изучение современного состояния фауны иксодовых клещей в разрезе высотной поясности Дагестана и динамики их сезонной активности.

## Материалы и методы

Исследования проводили в 2002–2017 гг. в равнинном, предгорном, горном поясах Дагестана. Иксодовые клещи собраны от домашних животных, в основном от крупного рогатого скота, овец и частично от диких животных и птиц, а также на ферме (табл. 1).

Таблица 1

## Заклещеванность животных

Объект	Обнаружено (экз.)			Всего
	личинки	нимфы	имаго	
Телята	86	800	1325	2211
Молодняк от 1 до 2-х лет	115	381	3000	3496
Животные старше 2-х лет	512	1700	1993	4205
Овцы	48	180	372	600
Грызуны	200			200
Зайцы	122	30		152
Ежи	86			86
Грачи	80	120		230
Вороны		80	20	100
Пастбища 250 г	80	150		100
Животноводческие помещения		130		130
Подстилка		70		70
<b>Всего клещей</b>	<b>1329</b>	<b>3541</b>	<b>6710</b>	<b>11 580</b>

Всего собрано 11580 экз. клещей, в том числе 9912 экз. от крупного рогатого скота, 600 экз. от овец, 86 личинок клещей от ежей, 122 личинок, 30 нимф – от зайца.

В равнинном поясе собрано 7700 экз.: в предгорном – 2600 экз., в горном – 1280 экз. иксодид.

Осмотрено 200 га пастбищ разных типов, 50 га лесокустарников, 120 объектов животноводства с целью обнаружения иксодовых клещей. Всего зарегистрировано 8 кладок яиц и 5 самок *B. annulatus* в момент откладки яиц.

Видовую принадлежность иксодовых клещей определяли по Б. И. Померанцеву [7]. В основу методики эпизоотологического обследования были взяты «Методические указания по эпизоотологическому исследованию» Всесоюзного института экспериментальной ветеринарии.

### Результаты и обсуждение

Нами установлен видовой состав иксодовых клещей и их количественные параметры по сезонам года (табл. 2).

Домашние жвачные в Дагестане являются прокормителями 22 видов иксодовых клещей, относящихся к 6 родам: два вида рода *Ixodes*, шесть – *Hyalomma*, один – *Voorphilus*, три – *Dermacentor*, пять – *Rhipicephalus*, пять видов рода *Haemaphysalis*.

Наибольшее распространение имеют виды рода *Hyalomma*. Из них доминируют *H. anatolicum*, *H. marginatum*, *H. detritum*, *H.*

*scupense*, ограничено распространены *H. m. impressum*, *H. m. turanicum*, а из *Voorphilus* – *B. annulatus*. Из других представителей широкое распространение имеют виды рода *Dermacentor* – *D. reticulatus*, *D. marginatus*, *D. dagesthanicus*, ограничено вид рода *Ixodes* – *I. ricinus*. Клещи рода *Haemaphysalis* хотя и имеют богатое видовое разнообразие, но ограничены количественными показателями; интенсивность инвазии варьирует в пределах 1–6 экз.

Основными прокормителями юных стадий развития зарегистрированы грызуны, зайцы, грачи и один раз еж. Это *I. ricinus*, *H. anatolicum*, *H. marginatum*, *H. m. turanicum*, *H. parva*, *H. concinna*, *R. rossicus*, *R. turanicus*, *D. reticulatus*, *D. marginatus*.

Крупный рогатый скот служит преимущественно хозяевами имаго и реже юных стадий; исключение составляют *H. scupense* и *B. annulatus*, у которых все три стадии развиваются на теле одного хозяина.

Нами установлено, что заклещеванность крупного рогатого скота зависит от времени года, места обитания. Животные, не связанные с естественными пастбищами, поражены слабо, а скот, пасущийся на целинных, не подвергнутых антропогенному воздействию угодьях, со стабильными биотопами для членистоногих, заклещеван сильнее.

Анализируя специфику распространения иксодовых клещей на территории равнинного Дагестана, надо отметить, что широкий ареал имеют виды *H. marginatum*, *B. annulatus*;

Таблица 2

Фауна иксодовых клещей в Дагестане

Вид клеща	Обнаружено (экз.)											
	личинка	нимф	имаго	личинка	нимф	имаго	личинка	нимф	имаго	личинка	нимф	имаго
<i>Ixodes ricinus</i>	-	-	-	-	-	8	11	14	10	8	7	5
<i>I. frontalis</i>	-	-	-	-	-	-	5	6	9	-	-	-
<i>Hyalomma detritum</i>	-	5	8	5	43	20	15	13	41	8	13	-
<i>H. anatolicum</i>	-	59	16	24	26	56	78	17	78	17	62	56
<i>H. marginatum</i>	-	-	28	41	14	362	15	287	231	4	185	32
<i>H. scirpense</i>	-	226	480	40	286	273	66	-	-	20	66	67
<i>H. m. impressum</i>	-	-	-	-	-	-	-	9	5	-	5	56
<i>H. m. turanicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	8	5	-	5	6
<i>Boophilus annulatus</i>	-	-	3	37	21	138	48	139	147	170	290	95
<i>Dermacentor reticulatus</i>	-	-	10	-	8	9	-	7	-	-	66	10
<i>D. marginatus</i>	-	-	12	-	5	19	-	3	-	-	14	15
<i>D. dagesthanicus</i>	-	-	13	-	4	17	-	-	-	-	23	16
<i>Rhipicephalus barsa</i>	-	-	4	-	11	24	-	-	2	-	29	39
<i>R. sanguineus</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	1	2
<i>R. rassiicus</i>	-	-	-	-	4	26	-	4	4	-	3	7
<i>R. pumilio</i>	-	-	-	-	9	10	-	8	12	-	17	13
<i>R. turanicus</i>	-	-	-	-	23	24	-	8	11	-	12	15
<i>Huemaphysalis punctata</i>	-	-	-	-	2	3	-	1	2	-	1	3
<i>H. sulcata</i>	-	-	-	-	3	6	-	3	4	-	3	4
<i>H. parva</i>	-	-	4	-	2	3	-	1	3	-	4	5
<i>H. inermis</i>	-	1	1	-	1	1	-	2	2	-	1	1
<i>H. concinna</i>	-	-	-	-	1	1	-	2	1	-	1	1

*D. marginatus*, *D. dagesthanicus*. Приурочены к определенным природным ландшафтам *H. anatolicum*, *H. sulcata*, к степным – *R. turanicus*, к полупустынным, степным – *H. parva*, к лесостепным, лесокустарниковым участкам – *H. scupense*, *B. annulatus*. Виды *I. ricinus*, *H. inermis*, *D. reticulatus* приурочены к определенным ландшафтам и имеют широкое распространение и численность.

В зимне-весеннее время питаются на крупном рогатом скоте *H. scupense*, весной – *R. turanicus*, *B. annulatus*, в весенне-летнее время – *H. marginatum*, *H. anatolicum*, *B. annulatus*, в летнее – *H. marginatum*, *R. bursa*, *R. rassicus*, *B. annulatus*, весеннее и осеннее *B. annulatus* и *I. ricinus*.

Учету подаются те особи клещей, которые зарегистрированы на теле животных. Остальные личинки, нимфы и имаго, которые не смогли попасть на животных в указанный отрезок времени, в зависимости от биологии, экологии вида, хозяйственной деятельности человека в различные сезоны года, обречены на гибель.

*Ixodes ricinus* имеют ограниченное распространение и представлены 19 личинками, 21 нимфами и 23 имаго, что составляет 0,7% в общем сборе клещей (8713 экз.). Типичный представитель кустарников, сырых перелесков; обнаружен в равнинном поясе.

*I. frontalis* – редкий представитель фауны иксодид на территории Дагестана; представлен в сборах 5 личинками, 6 нимфами и 9 имаго; найден в равнинном поясе.

*Hyalomma detritum* – обнаружено 104 экз., из них 28 экз. – личинки, 37 экз. – нимфы и 39 экз. имаго. Хотя численность *H. detritum* ограничена клещ имеет эпизоотологическое значение как переносчик возбудителей тейлерииоза крупного рогатого скота; зарегистрирован в равнинном поясе.

*H. anatolicum* – обнаружено 635 экз., из них 119 личинок, 114 нимф, 282 имаго. На крупном рогатом скоте паразитируют все стадии развития клеща и роль диких животных как прокормителей юных стадий *H. anatolicum* крайне незначительна; найден в равнинном, предгорном поясах на высоте до 700 м над уровнем моря. *H. anatolicum* регистрируют на крупном рогатом скоте практически в течение всего года, причем в январе-марте и октябре-декабре они малочисленны; своего максимум

ма имаго достигает в июне (28,6%), в июле, августе, сентябре его численность варьирует в пределах 9,0–11,3%, в октябре-декабре соответственно 3,0; 1,8; 1,7%.

*H. marginatum* широко распространен на территории равнинного пояса Дагестана. Нами собрано всего 1498 экз., из них 65 личинок, 426 нимф и 806 имаго. Основной сезон паразитирования клеща – с середины весны по третью декаду октября. Массовую заклещеванность животных имаго отмечают с третьей декады апреля по третью декаду июня, личинками – со второй декады июня по вторую декаду августа, причем на диких млекопитающих, реже на крупном рогатом скоте, нимфами – в августе. Клещ обнаружен в равнинном, предгорном поясах на высоте до 700 м над уровнем моря.

*Hyalomma scupense* – наиболее распространенный в экосистемах Дагестана вид. Всего зарегистрировано 1624 экз., из них 196 личинок, 678 нимф, 280 имаго. Данный вид – многочисленный среди рода *Hyalomma*. Число особей в сборах колеблется от 30 до 560 экз. Для *H. scupense* характерны три биоэкологические особенности. Первая – паразитирование в холодный период года и перезимовывание не в природе, а на теле животных, вторая – развитие по однохозяйному типу, третья – узкая специфичность хозяев (крупный рогатый скот).

На экосистемах равнинного Дагестана сезон паразитирования *H. scupense* охватывает два календарных года. Они появляются на теле животных в октябре одного года и исчезают в мае следующего, т. е. более 7 мес. Клещ обнаружен в равнинном, предгорном, горном поясах.

*H. m. impressum*, *H. m. turanicum* встречаются на крупном рогатом скоте в ограниченном количестве; обнаружено 8 нимф, 5 имаго летом и 5 нимф, 6 имаго осенью первого вида и 4 имаго летом, а также по 5 нимф и имаго осенью второго вида.

*Boophilus annulatus* – наиболее многочисленный вид, паразитирующий на крупном рогатом скоте, наряду с *H. scupense* и *H. anatolicum*. Нами собрано 1078 экз., в том числе 235 личинок, 460 нимф, 460, 383 имаго.

*B. annulatus* паразитируют на крупном рогатом скоте весной, летом, осенью в равнинном, предгорном, горном поясах. В зимних сборах

зарегистрированы 3 экз. голодных имаго. Основным прокормителем является крупный рогатый скот. За сезон отмечают три пика клещеванности: в мае, июле и иногда в первой декаде октября. В условиях равнинного и предгорного поясов Дагестана развивается три генерации личинок, нимф и имаго. Особенно высокая численность популяции данного клеща развивается в летней и осенней генерациях.

Одновременно на теле крупного рогатого скота паразитируют все три стадии клеща во все сезоны года. Численность личинок в сборах варьирует в пределах 9-17,0%. Зараженность животных нимфами и имаго колеблется в пределах соответственно 38,6-57,2 и 32,8-59,7% из общего числа особей *B. annulatus*.

*Dermacentor reticulatus* – малочисленный вид в экосистемах Дагестана. Нами обнаружены 21 нимф и 29 имаго на крупном рогатом скоте и 104 нимфы на зайце. 10 голодных имаго клеща сняты с животных зимой, 9 – весной и по 10 – летом и осенью в равнинном поясе.

*D. marginatus* обнаружен в сборах – 68 экз., из них 22 нимфы и 46 имаго. Причем нимфы собраны с крупного рогатого скота весной, летом, осенью, имаго – во все сезоны года в равнинном поясе.

*D. dagesthanicus* – найдено 73 экз., из них 27 нимф, 46 имаго. Все нимфы собраны с крупного рогатого скота в равнинном, предгорном поясах весной, летом, осенью, а имаго – зимой, весной и осенью; летом животные свободны от *D. dagesthanicus*.

*Rhipicephalus bursa* – широко распространенный в экосистемах равнинного, предгорного, горного поясов и наиболее многочисленный среди видов данного рода иксодид вид. Наши сборы состоят из 40 нимф и 69 имаго, причем первые питаются на крупном рогатом скоте весной, летом, осенью, а вторые – зимой, весной, осенью и редко летом, в начале июня.

Личинки выходят в начале июля. Нимфы паразитируют с октября по ноябрь и отпавшие осенью нимфы зимуют.

*R. sanguineus* – наиболее ограниченный представитель данного рода на крупном рогатом скоте в равнинном поясе. Нами собраны всего 4 имаго и 3 нимфы. Данный вид – специфический клещ собак.

*R. russicus* представлен в наших сборах в количестве 11 нимф и 37 имаго. Зимуют на

стадии сытой нимфы или голодного имаго. Перелинявшие уже весной нимфы и голодные половозрелые особи в конце марта, в начале апреля нападают на скот в равнинном поясе. Максимум имаго клещей регистрируют на скоте с 20 мая по середину июля.

*R. pumilio* найден впервые в Дагестане [1]. Это малочисленный вид. В наших коллекциях с крупного рогатого скота в равнинном поясе собраны 24 нимфы и 35 имаго; на крупном рогатом скоте паразитируют весной, летом, осенью.

*R. turanicus* в наших сборах представлены в количестве 43 нимф и 50 имаго этого клеща. Наибольшее число нимф и имаго обнаружены на крупном рогатом скоте в равнинном поясе весной (23 и 24 экз. соответственно).

*Haemaphysalis punctata* представлен в наших сборах с равнинного пояса в количестве 4 нимф и 8 имаго весной, летом, осенью.

Развитие *H. punctata* протекает в два пика: первый – в начале июня, второй – во II-III декаде сентября. Личинки и нимфы питаются с конца мая по октябрь, достигая пика с середины июня по первую декаду июля.

*H. sulcata* – малочисленный вид. Нами собраны в области шеи и вымени крупного рогатого скота в равнинном поясе 9 нимф и 14 имаго.

*H. parva* представлен в наших сборах от крупного рогатого скота ограниченным числом – 7 нимф и 15 имаго.

По данным литературы, *H. parva* составляет 45,5% в сборах клещей данного рода в равнинном поясе [3].

*H. inermis* распространен ограничено в экосистемах равнинного пояса у крупного рогатого скота. В наших сборах зарегистрированы 5 нимф и 5 имаго. На долю *H. inermis* приходится 9,6% от общего числа особей данного рода [3].

*H. concinna* также имеет ограниченное распространение у крупного рогатого скота в равнинном поясе. Нами обнаружены всего 4 нимфы и 3 имаго в весенне-летне-осеннее время.

Таким образом, фауна иксодовых клещей, паразитирующих на крупном рогатом скоте в экосистемах равнинного, предгорного и горного поясов, представлена богатым разнообразием – 22 вида.

В высотном аспекте отмечены значительные колебания количественных и качественных показателей иксодид. Все 22 вида клещей обнаружены в равнинном, в предгорном и 4 – в горном поясах. В горах на высоте до 2500 м над уровнем моря на скоте встречаются *B. annulatus*, *R. bursa*, *H. scirpense*, *D. dagesthanicus*, на высоте до 3000 м над уровнем моря – первые два вида.

Однохозяинные клещи – *B. annulatus*, *H. scirpense*, встречаются в разных стадиях в высотном аспекте, а двух- и треххозяинные формы регистрируют в естественных и сельскохозяйственных экосистемах, где имеются прикормители для личинок и нимф (грызуны, ежи, зайцы и др.).

Эпизоотологическое значение имеют *B. annulatus*, как переносчик возбудителей пироплазмоза, франсаиеллеза и *H. anatolicum*, *H. scirpense*, реже *H. marginatum*, *H. detritum* – тейлериоза.

На больных пироплазмозом, франсаиеллезом животных всегда регистрируют *B. annulatus*, тейлериозом – *H. anatolicum*, *H. scirpense*.

### Литература

1. Ганиев И. М. Иксодофауна Южного Дагестана в связи с эпизоотологией гемоспоридиозов животных // Тр. ВИЭВ. Т. XXXIII. М., 1956. С. 61–64.
2. Ганиев И. М. Атлас иксодовых клещей. М.: Колос, 1968. 216 с.
3. Золотарев Н. А. О видовом составе и географическом распространении клещей сем. Ixodidae в Дагестанской АССР // Труды ВИЭВ. М., 1935. Т. XI. С. 51–57.
4. Золотарев Н. А. Иксодовые клещи и передаваемые ими возбудители гемоспоридиозов крупного рогатого скота в Дагестане: автореф. дис. ... д-ра вет. н. М., 1952. 19 с.
5. Никольский С. Н. Клещи *Hyalomma voigense* и борьба с ними в условиях Северного Кавказа // Тр. Орджоникид. н.и вет. станции. 1940. Т. 2. С. 81–85.
6. Петунин Ф. А. Биология иксодовых клещей – теоритическая основа истребления их // Тез. докл. Перв. Акаролог. Совещ. М.-Л.: Наука, 1966. С. 156–157.
7. Померанцев Б. И. Иксодовые клещи (Ixodidae). Фауна СССР. Паукообразные. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1950. Т. 4, Вып. 2. 224 с.
8. Ургуев К. Р., Атаев А. М. Болезни овец. Махачкала: Новый день, 2004. 328 с.
9. Якубовский М. В., Атаев А. М., Зубаирова М. М., Карсаков Н. Т., Газимагомедов М. Г. Паразитарные болезни животных. Махачкала: Дельта-Пресс, 2016. 292 с.

### References

1. Ganiev I. M. Ixodic fauna of the South Dagestan in relation to epizootology of hemosporidial infections of animals. *Proc. of All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine*. Moscow. 1956; XXXIII: 61-64. (In Rus.)
2. Ganiev I. M. Atlas of ixodic ticks. Moscow: Kolos Publ., 1968: 216. (In Rus.)
3. Zolotarev N. A. About species composition and geographic distribution of Ixodidae family ticks within Dagestan Autonomous Soviet Socialist Republic. *Proc. of All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine*. Moscow, 1935; XI: 51-57. (In Rus.)
4. Zolotarev N. A. Ixodic ticks and transmitted by them causative agents of cattle hemosporidial infections: avtoref. Dis. Dr. Vet. Sci. Moscow., 1952: 19. (In Rus.)
5. Nikolskiy S. N. Ticks *Hyalomma voigense* and protection from them under the conditions of North Caucasus. *Proc. of Ordzhonikidze Scientific and Research Veterinary Station*. 1940; 2: 81-85. (In Rus.)
6. Petunin F. A. Biology of ixodic ticks: theoretical background for their eradication. *Abstracts of the First Acarology Meeting*. Moscow-L.: Nauka Publ., 1966: 156-157. (In Rus.)
7. Pomerantsev B. I. Ixodic ticks (Ixodidae). Fauna of the USSR. Arachnids. Moscow-L.: The USSR Academy of Sciences Publ. 1950; 4(2): 224. (In Rus.)
8. Urgueev K. R., Ataev A. M. Sheep diseases. Makhachkala: Nony Den Publ., 2004: 328. (In Rus.)
9. Yakubovskiy M. V., Ataev A. M., Zubairova M. M., Karsakov N. T., Gazimagomedov M. G. Animals parasitic diseases. Makhachkala: Delta-Press Publ., 2016: 292. (In Rus.)

УДК 576.8:594

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-39-46

## Обнаружение и морфология личиночных стадий трематоды *Gymnophallus rebecqui* (Bartoli, 1983) (Trematoda: Gymnophallidae) в двустворчатых моллюсках у Черноморского побережья Крыма

Юлия Витальевна Белоусова

Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН, Россия, 299011, г. Севастополь, проспект Нахимова, 2, e-mail: julls.belousova@gmail.com

Поступила в редакцию: 14.02.2019; принята в печать: 20.05.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** описание морфологии личинок *Gymnophallus rebecqui* (Bartoli, 1983) от двустворчатых моллюсков *Abra segmentum* Recluz, 1843 и *Cerastoderma glaucum* Poiret, 1789 в Черном море; изучить сезонную динамику численности *G. rebecqui* в Черном море.

**Материалы и методы.** В течение 2011–2012 гг. обследовано 875 экз. двустворок *A. segmentum* и 440 экз. *C. glaucum* из двух биотопов акватории г. Севастополя. Пробы отбирали ежемесячно. Все ткани моллюсков обследованы на наличие паразитов компрессорным методом под бинокулярном при увеличении  $\times 98$ . Обнаруженных церкарий и метацеркарий прижизненно фиксировали и окрашивали уксусно-кислым кармином и после дегидратации в серии спиртов и просветления в гвоздичном масле заключали в канадский бальзам. В работе использовали одну из общепринятых систем промеров трематод. Промеры сделаны на микроскопе XY-B2 с фотоаппаратом при увеличении  $\times 1000$ . Рисунки выполнены в редакторе векторной графики Inkscapе 0.48.2-1.

**Результаты и обсуждение.** Впервые в устье р. Черная и в Черном море у моллюсков *A. segmentum* и *C. glaucum* найдены личинки трематод *G. rebecqui*. *A. segmentum* оказалась не только вторым промежуточным хозяином для этой трематоды в исследуемой экосистеме, но у нее также отмечены партениты *G. rebecqui*. По основным диагностическим морфологическим признакам анализируемые личинки трематод идентифицированы как *G. rebecqui*: Y-образная форма выделительного пузыря без дивертикул у церкарий, отсутствие вентральной ямки и скопления простатических клеток над брюшной присоской на стадии метацеркарий. Морфометрические признаки исследованных нами церкарий и метацеркарий трематод *G. rebecqui* находятся в границах, известных для личинок этого вида, паразитирующих у моллюсков *A. segmentum* и *C. glaucum* у берегов Франции, Великобритании и Черного моря. Пик зараженности моллюсков *C. glaucum* метацеркариями *G. rebecqui* в обоих районах приходится на конец лета и начало осени.

**Ключевые слова:** трематоды, *Gymnophallus rebecqui*, церкария, метацеркария, двустворчатые моллюски, *Abra segmentum*, *Cerastoderma glaucum*, Крым.

**Для цитирования:** Белоусова Ю. В. Обнаружение и морфология личиночных стадий трематоды *Gymnophallus rebecqui* (Bartoli, 1983) (Trematoda: Gymnophallidae) в двустворчатых моллюсках у Черноморского побережья Крыма // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 39–46.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-39-46

© Белоусова Ю. В.

# Detection and Morphology of the Larval Stages of the Trematode *Gymnophallus Rebecqui* (Bartoli, 1983) (Trematoda: Gymnophallidae) in Bivalve Mollusks off the Black Sea Coast of Crimea

Yulia V. Belousova

A. O. Kovalevsky Institute of Marine Biological Researches of the Russian Academy of Sciences, Russia, 299011, Sevastopol, Nakhimova prospect, 2, e-mail: julls.belousova@gmail.com

Received on: 14.02.2019; accepted for printing on: 20.05.2019

## Abstract

**The purpose of the research** description of larvae *Gymnophallus rebecqui* (Bartoli, 1983) morphology from bivalve mollusks *Abra segmentum* Recluz, 1843 and *Cerastoderma glaucum* Poiret, 1789 in the Black Sea; to study seasonal abundance of *G. rebecqui* in the Black Sea.

**Materials and methods.** During 2011–2012 years, 875 samples of bivalves *A. segmentum* and 440 samples of *C. glaucum* were investigated from two biotopes Sevastopol water area. The samples were selected every month. All mollusks tissues were investigated for parasites with a compressor method over binocular at increase  $\times 98$ . The detected cercariae and metacercariae were fixed for life and dyed with acetous carmine, and after dehydration in a series of alcohol and clarification in clove oil were placed in Canada balsam. One of the generally accepted systems of trematodes measuring was used in the work. Measurements were made on microscope XY-B2 with a film camera at increase  $\times 1000$ . The images were made in redactor of vector graphics Inkscape 0.48.2-1.

**Results and discussion.** For the first time, at the estuary of the river Chernaya and in the Black Sea, larvae of trematodes *G. rebecqui* have been found in mollusks *A. segmentum* and *C. glaucum*. *A. segmentum* has appeared to be not only the second intermediate host for such trematode in the studied ecosystem but also parthenitas *G. rebecqui* were detected in it. According to the main diagnostic and morphological features, the analyzed larvae of trematodes were identified as *G. rebecqui*: the Y-shaped secretory cyst without diverticula in cercariae, and the absence of the ventral hole and of accumulation of prostatic cells over the ventral sucker at the metacercaria stage. The morphometric features of the cercariae and metacercariae of trematodes *G. rebecqui*, which were studied by us, are within the boundaries known for larvae of this type parasitizing in mollusks *A. segmentum* and *C. glaucum* off the coasts of France, Great Britain and the Black Sea. An infection peak of mollusks *C. glaucum* with metacercariae *G. rebecqui* was observed in late summer and early autumn in both regions.

**Keywords:** trematodes, *Gymnophallus rebecqui*, cercaria, metacercaria, bivalve, *Abra segmentum*, *Cerastoderma glaucum*, Crimea.

**For citation:** Belousova Yu. V. Detection and morphology of the larval stages of the trematode *Gymnophallus rebecqui* (Bartoli, 1983) (Trematoda: Gymnophallidae) in bivalve mollusks off the Black Sea coast of Crimea. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 39–46. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-39-46

## Введение

Первые сведения о жизненном цикле *Gymnophallus rebecqui* Bartoli, 1983 опубликованы Кэмпбелом [6], описавшим жизненный цикл гимнофаллидных трематод из двустворчатых моллюсков *Abra tenuis* (Montagu, 1803) и *Cerastoderma glaucum* Poiret, 1789 из водоемов у берегов Великобритании. Позднее личиночные стадии гимнофаллид были обнаружены и описаны от двустворчатых моллюсков *Musculista balthica* у побережья

Финляндии [14, 15]. Одна из недавних работ по морфологическому описанию личинок трематод рода *Parvatrema* от двустворчатых моллюсков *Turtonia minuta* в акватории Баренцева моря была опубликована в 2006 г. [9]. В работе автор описывает уникальное развитие личиночных стадий рода *Parvatrema*: из церкарий формируются зрелые метацеркарии, в которых посредством партеногенетического деления формируются метацеркарии второго поколения. В 2007 г. была опубликована

работа [10], в которой сообщается о таких же уникальных особенностях жизненного цикла трематоды *Cercaria falsicingulae* от брюхоногих моллюсков *Falsicingula spp.* у берегов Сахалинского полуострова и Курильских островов.

Цикл развития *G. rebecqui* в Черном море не описан. В связи с этим представляют интерес данные, полученные нами в 2011–2012 гг. при изучении гельминтофауны моллюсков, обитающих в бухтах г. Севастополя.

При изучении паразитофауны моллюсков *A. segmentum* Recluz, 1843 и *C. glaucum* Poiret, 1789 в Черном море были обнаружены личиночные стадии гимнофалидной трематоды, идентифицированной как *G. rebecqui*. Ранее половозрелых особей этой трематоды в Черном море не обнаруживали. Однако, ранее церкарии и метацеркарии в этих же видах моллюсков были зарегистрированы у берегов Болгарии [11]. При этом подробного описания их морфологии сделано не было.

Целью наших исследований было описание морфологии личинок *G. rebecqui* от двустворчатых моллюсков *A. segmentum* Recluz, 1843 и *C. glaucum* Poiret, 1789 в Черном море и изучение сезонной динамики численности *G. rebecqui* в Черном море.

### Материалы и методы

В течение 2011–2012 гг. обследовано 875 экз. двустворок *A. segmentum* и 440 экз. *C. glaucum* из двух биотопов акватории г. Севастополя: устьевого участка р. Черная, впадающей в б. Севастопольская (44°36'29"N, 33°35'54"E), и из акватории б. Казачья (44°34'12.40"N 33°24'07.12"E). Пробы отбирали ежемесячно. Ткани моллюсков обследовали на наличие паразитов компрессорным методом [1] под биноклем МБС-10 при увеличении  $\times 98$ . Обнаруженных церкарий и метацеркарий прижизненно фиксировали и окрашивали уксусно-кислым кармином и после дегидратации в серии спиртов (70–100%) и просветления в гвоздичном масле заключали в канадский бальзам. 40 ваучерных экземпляров личинок трематод (1055.Tr.35.V1-10; 1056.Tr.35.V11-20; 1057.Tr.35.V21-30; 1058.Tr.35.V31-40) депонировали в коллекцию морских паразитов Института морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН [8]. В работе была использована одна из общепринятых систем промеров трематод [12]. Про-

меры сделаны на микроскопе XY-B2 с фотоаппаратом Canon A650 при увеличении  $\times 1000$ . Размерные параметры в тексте и таблице приведены в микрометрах, как минимум и максимум, арифметическое среднее и стандартная ошибка среднего. Сокращения морфологических терминов приведены в таблице. Рисунки выполнены в редакторе векторной графики Inkscape 0.48.2-1 (Scalable Vector Graphics, 2011) URL: <http://www.inkscape.org>.

### Результаты и обсуждение

#### Морфологическое описание и особенности жизненного цикла личинок трематоды *Gymnophallus rebecqui*

Личинками трематод *G. rebecqui* были заражены 537 экз. (61%) *A. segmentum* и 106 экз. (24%) *C. glaucum*. Церкарии *G. rebecqui* зарегистрированы у *A. segmentum* с конца весны до начала осени с очень высокими показателями численности в летние месяцы: интенсивность инвазии (ИИ) составила 1–202 экз., индекс обилия (ИО)  $8 \pm 1$  экз. Спороцисты имеют мешкообразную форму и содержат от 25 до 40 церкарий в каждой.

Первый промежуточный хозяин. *Abra segmentum* Recluz, 1843.

Дополнительный первый промежуточный хозяин: *Abra tenuis* (Montagu, 1803).

Второй промежуточный хозяин. *Cerastoderma glaucum* Poiret, 1789.

Окончательный хозяин. *Aythya ferina* Linnaeus, 1758.

Локализация спороцист – мантийная полость, метацеркарий – экстраполиарное пространство, мантийная полость. Место обнаружения: Черное море, г. Севастополь, эстуарий р. Черная, бухта Казачья.

Описание основано на 10 экз. спороцист и 10 экз. церкарий от моллюсков *A. segmentum*.

Описание метацеркарий основано на 10 экз. от моллюсков *C. glaucum*.

Тело церкарий имеет веретенообразную форму (рис. 1). Тегумент покрыт мелкими шипиками, которые хорошо видны на живых объектах при увеличении микроскопа  $\times 1000$ . Субтерминальная ротовая присоска овальная. Брюшная присоска равна или несколько меньше ротовой (табл. 1). Префаринкс у фиксированных животных не просматривается. Фаринкс хорошо развит, форма его зависит от

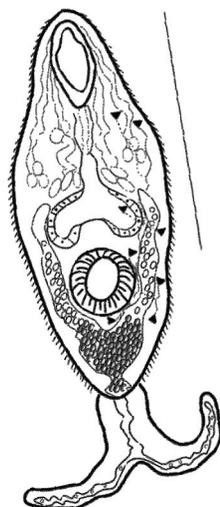


Рис. 1. Общий вид церкарии *Gymnophallus rebecqui* Bartoli, 1983 из моллюсков *Abra segmentum* Recluz, 1843 (масштабная линейка – 50  $\mu$ m)

степени сокращения тела и меняется от продолговатой до овальной. Пищевод короткий. Гантелевидные ветви кишки без дивертикул и слепо заканчиваются, не достигая уровня брюшной присоски.

В выделительной системе исследуемых церкарий одна группа, состоящая из 4 циртоцитов, располагается на уровне брюшной присоски, 2 циртоцита – около кишечных ветвей и еще одна пара циртоцитов просматривается на уровне фаринкса. Формула выделительной системы  $2[(2+2) + (2+2)] = 16$ . Мочевой пузырь Y-образной формы, простирается от заднего конца тела до уровня начала кишечных ветвей. Хвост гимнофаллидных церкарий снабжен фурками, которые повышают эффект парения личинок трематод [2]. Длина ствола хвоста в максимально сокращенном состоянии составила 39,0–41,3, в максимально расслабленном – 50,0–62,5 мкм, соответственно, длина фурок – 47–64 и 79–89 мкм. В начале лета (июне) личинки в начале всплывают к поверхности воды, а затем парят в ее толще, медленно опускаясь на дно водоема.

В августе у двустворчатых моллюсков *C. glaucum* отмечали молодых неинцистированных метацеркарий овальной формы (рис. 2, 3). Ротовая присоска субтерминальная. Брюшная и ротовая присоски почти одинаковой величины. Префаринкс не виден. Фаринкс хорошо выражен. Пищевод короткий. Кишечник раз-

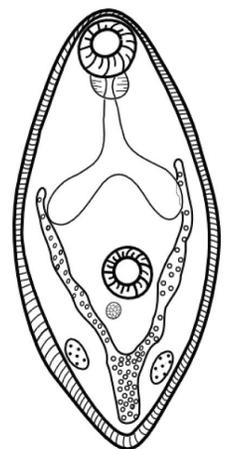


Рис. 2. Общий вид метацеркарии *Gymnophallus rebecqui* Bartoli, 1983 из моллюсков *Cerastoderma glaucum* Poiret, 1789 (масштабная линейка – 100  $\mu$ m)

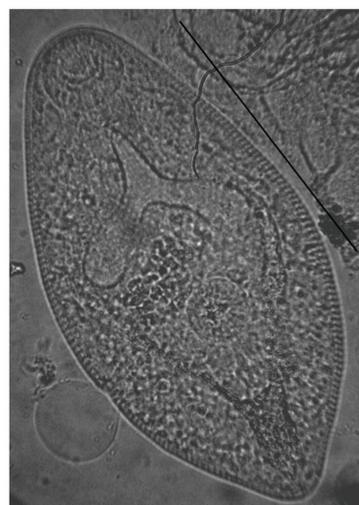


Рис. 3. Живая метацеркария *Gymnophallus rebecqui* Bartoli, 1983 из моллюсков *Cerastoderma glaucum* Poiret, 1789 (масштабная линейка – 100  $\mu$ m)

ветвляется на две гантелевидные кишечные ветви, не достигающие границ брюшной присоски. Мочевой пузырь Y-образный. Семенники лежат симметрично по бокам тела. Некрупный яичник расположен несколько кзади от брюшной присоски. Зачатки половых желез не просматриваются.

По основным диагностическим морфологическим признакам анализируемые особи трематод могут быть идентифицированы как *G. rebecqui*: Y-образная форма выделительного пузыря без дивертикул у церкарий, отсутствие вентральной ямки и скопления про-

Таблица 1

Промеры личинок *Gymnophallus rebecqui* Bartoli, 1983 у моллюсков *Abra segmentum* Recluz, 1843 и *Cerastoderma glaucum* Poiret, 1789 в акватории г. Севастополя, Черное море

Показатель	Промеры (мкм)			
	церкарий		метацеркарий	
	min-max	mean±SE	min-max	mean±SE
Длина тела (BL) *	75-110	98±5	120-225	178±7
Ширина тела (BW)	32,5-60,0	46±4	55-125	92±5
Длина ротовой присоски (OSL)	17,5-27,5	20±1	20,0-42,5	29±1
Ширина ротовой присоски (OSW)	15,0-30,0	21±1	20-40	30±1
Длина брюшной присоски (VSL)	12,5-25,0	19±2	22,5-45,0	28±1
Ширина брюшной присоски (VSW)	15,0-25,0	18±1	20-50	28±1
Длина фаринкса (PHL)	7,5-15,0	10±1	10-25	16±1
Ширина фаринкса (PHW)	7,5-17,5	10±1	10-25	16±1
Длина пищевода (OL)	5,0-12,5	8±1	7,5-32,5	13±1
Расстояние от переднего конца тела до брюшной присоски (FO)	37,5-75,0	59±5	60-125	97±4
Расстояние от заднего конца тела до кишечных ветвей (CEND)	27,5-52,5	38±3	42,5-112,5	75±4
Длина семенников (TL)	-	-	17,5-30,0	25±1
Ширина семенников (TW)	-	-	12,5-17,5	15,0±0,4
Длина яичника (OVL)	-	-	7,5-15,0	11±1
Ширина яичника (OVW)	-	-	7,5-15,0	11±1
Длина ствола хвоста	50,0-62,5	54±2	-	-
Отношение OSL/BL	0,2-0,3	0,2±0,01	0,13-0,2	0,17±0,004
Отношение VSL/BL	0,1-0,2	0,19±0,01	0,12-0,22	0,16±0,005
Отношение PHL/BL	0,1-0,4	0,1±0,006	0,06-0,13	0,09±0,004
Отношение OL/BL	0,05-0,1	0,09±0,01	0,04-0,16	0,07±0,008
Отношение FO/BL	0,5-0,7	0,6±0,02	0,2-0,6	0,5±0,02
Отношение CEND/BL	0,3-0,5	0,4±0,02	0,32-0,57	0,4±0,01
Отношение TL/BL	-	-	0,11-0,2	0,1±0,05
Отношение OVL/BL	-	-	0,05-0,11	0,07±0,006
Отношение длины хвоста церкарии к длине тела	0,5-1,7	0,7±0,2	-	-
Отношение OSL/VSL	1,0-1,4	1,1±0,05	0,8-1,3	1±0,03
Отношение OSW/BW	0,4-0,7	0,48±0,03	0,28-0,46	0,3±0,01
Отношение VSW/BW	0,3-0,7	0,4±0,04	0,2-0,45	0,3±0,01
Отношение PHW/BW	0,1-0,4	0,2±0,04	0,1-0,3	0,2±0,01
Отношение TW/BW	-	-	0,1-0,3	0,2±0,01
Отношение OVW/BW	-	-	0,09-0,15	0,1±0,008

статических клеток над брюшной присоской на стадии метацеркарий. Морфометрические признаки исследованных нами церкарий и метацеркарий трематод *G. rebecqui* находятся в границах, известных для личинок этого вида, паразитирующих у моллюсков *A. segmentum* и

*C. glaucum* у берегов Франции, Великобритании и Черного моря.

Пик зараженности моллюсков *C. glaucum* метацеркариями *G. rebecqui* в обоих районах приходится на конец лета и начало осени. Возможно, такая сезонная динамика связана

Таблица 2

Численность метацеркарий *Gymnophallus rebecqui*  
у моллюсков в акватории г. Севастополя

Вид моллюска	ИИ, min-max	ИО, экз./особь
<i>Abra segmentum</i>	1-418	14,2±1,75
<i>Cerastoderma glaucum</i>	1-313	9,3±1,84

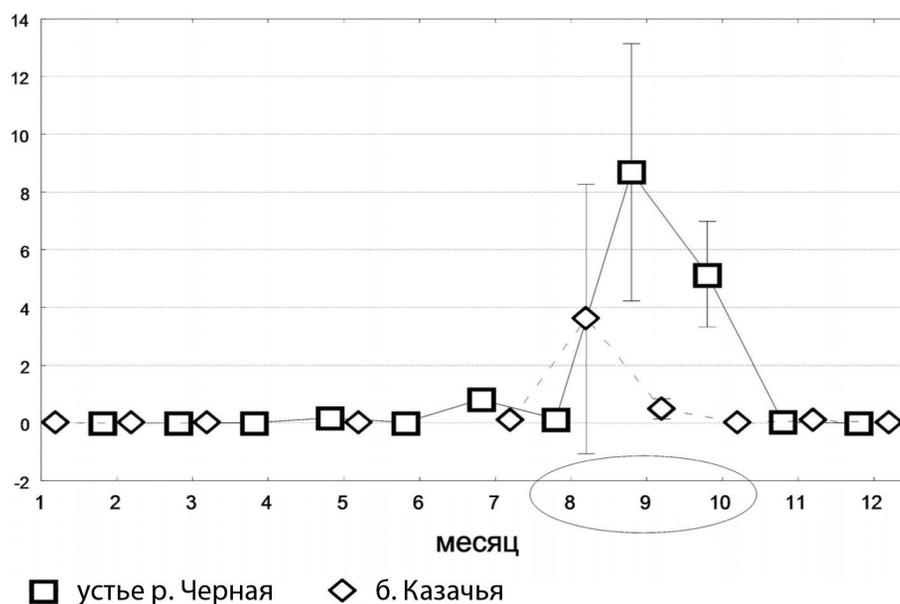


Рис. 4. Сезонная динамика численности (ИО, экз./особь) метацеркарий *Gymnophallus rebecqui* в моллюсках *Cerastoderma glaucum* в акватории г. Севастополя

с приспособлением жизненного цикла этой трематоды к моменту скопления птиц на водоемах перед осенней миграцией (табл. 2, рис. 4).

Впервые марты *G. rebecqui* были описаны Бартоли [4] от нескольких видов уток вдоль побережья Франции. Церкарии этой трематоды первоначально были найдены у двусторчатых моллюсков *A. tenuis* и названы *Cercaria dichotoma* [18]. Позже Вилотт (Vilott, 1878) описал их как *C. fuscicauda* из пресноводного моллюска *Lymnaea stagnalis*, но Стэнкард и Юзман [17] признали эту идентификацию вида ошибочной. Похожие фуркоцеркарии были отмечены у *A. tenuis* у берегов Британии [13] и позже на материале из этого же района и от этого же хозяина, а также от *C. glaucum* Poiret, 1789, были описаны все стадии жизненного цикла этой гимнофалидной трематоды [6]. Позднее *G. rebecqui* был перемещен в род *Meiogymnophallus* [5], а последний в недавней ревизии семейства *Gymnophallidae*

[16] был сведен в синоним к *Parvatrema*. Таким образом, *G. rebecqui* становится младшим синонимом *P. rebecqui* [4]. В этой же работе в качестве основного диагностирующего признака рода *Parvatrema* отмечается V-образный экскреторный пузырь в противоположность Y-образному у *Gymnophallus*. Однако, последняя ревизия семейства *Gymnophallidae* показала, что для идентификации рода трематод *Parvatrema* в качестве основного диагностирующего признака используется наличие вентральной ямки и простатических клеток над брюшной присоской в противоположность отсутствия ее у рода *Gymnophallus*, а также наличие дивертикул выделительного пузыря у представителей рода *Parvatrema* [7].

Согласно литературным данным [3, 6], некоторые метацеркарии гимнофаллид не инцистируются во втором промежуточном хозяине, а часто наблюдаются в свободном состоянии в экстраполлярной полости моллю-

сков или на поверхности мантии. Таким примером могут послужить моллюски *Hydrobia acuta* (Drarnaud, 1805), в мантийной полости которых нами были отмечены свободные «бродячие» метацеркарии *G. rebecqui* (см. табл. 2, рис. 4). Гимнофаллидные метацеркарии встречаются в большом количестве и могут наносить этим вред хозяину. В литературе отмечены случаи гиперплазии эпителиальных тканей мантии [6]. Моллюск активно избавляется от таких метацеркарий, выбрасывая их через сифоны.

Таким образом, как по морфологии личиночных стадий, так и по поведению личинок в свободном состоянии и характеру заражения хозяев наиболее правильным представляется определение выявленных личинок как трематод рода *Gymnophallus*, а именно *Gymnophallus rebecqui*.

Автор выражает благодарность сотруднику отдела экологии бентоса к. б. н. Макарову Михаилу Валерьевичу за отбор проб черноморских моллюсков из акватории Севастопольских бухт и идентификацию видового состава моллюсков.

Работа выполнена при финансовой поддержке средств федерального бюджета РАН (проект № АААА-А18-118020890074-2).

### Литература

1. Быховская-Павловская И. Е. Паразитологическое исследование рыб. Л.: Наука, 1969. 108 с.
2. Прокофьев В. В., Галактионов К. В. Стратегии поискового поведения церкарий трематод // Труды зоол. ин-та РАН. 2009. 313 (3). С. 265–284.
3. Чубрик Г. К. Паразитологические исследования моллюсков прибрежной зоны восточного Мурмана и Белого моря // Труды проблемных и тематических совещаний зоол. ин-та РАН. VII совещание по паразитологическим проблемам. 1954. Вып. IV. С. 128–133.
4. Bartoli P. *Gymnophallus rebecqui* n. sp. (syn. *Parvatrema* sp. l., J. Rebecq, 1964) (Digenea: Gymnophallidae) parasite intestinal d'anatidés de Camargue (France). Annales de parasitologie humaine et compare. 1983; 58: 211–225.
5. Bowers E. A. The metacercariae of sibling species of *Meiogymnophallus*, including *M. rebecqui* comb. nov. (Digenea: Gymnophallidae), and their effects on closely related Cerastoderma host species (Mollusca: Bivalvia). Parasitology Research. 1996; 82(6): 505–510.
6. Campbell D. The life cycle of *Gymnophallus rebecqui* (Digenea: Gymnophallidae) and the response of the bivalve *Abra tenuis* to its metacercari. J. mar. biol. Ass. U.K. 1985; 65: 589–601.
7. Cremonte F., Gilardoni C., Pina S., Rodrigues P., Ituarte C. Revision of the Family Gymnophallidae Odner, 1905 (Digenea) based on morphological and molecular data. Parasitology International. 2015; 64: 202–210.
8. Dmitrieva E. V., Lyakh A. M., Kornyychuk Yu. M., Polyakova T. A., Popyuk M. P. (2015) IMBR Collection of marine parasites: the collection of marine parasites maintained by the Institute of Marine Biological Research. www.marineparasites.org. (Accessed at Nov 26, 2016.)
9. Galaktionov K. V., Irwin S. W. B., Saville D. H. One of the most complex life-cycles among trematodes: a description of *Parvatrema margaritense* (Ching, 1982) n. comb. (Gymnophallidae) possessing parthenogenetic metacercariae. Parasitology. 2006; 132: 733–746.
10. Galaktionov K. V. A description of the parthenogenetic metacercaria and cercaria of *Cercaria falsicingulae* I larva nov. (Digenea: Gymnophallidae) from the snails *Falsicingula* spp. (Gastropoda), with speculation on an unusual life-cycle. Syst. Parasitol., 2007; 68: 137–146.
11. Gibson D. I., Jones A., Bray A. Keys to the Trematoda Eds. Wallingford: CABI Publ., 2002; Vol. 1.
12. Kostadinova A. *Dicrogaster perpusilla* Loos, 1902 *sensu* Sarabeev, Balbuena (Digenea: Haploporidae): a note of caution. Syst. Parasitol. 2009; 73: 141–150.
13. Lebour M. V. Trematodes of Northumberland coast. Transactions of the Natural History Society of Northumberland, Durham and Newcastle-upon 1908. Tyne, 3. P. 28–45.
14. Pekkarinen M. Development of the cercaria of *Lacunovermis macomae* (Trematoda: Gymnophallidae) to the metacercaria in brackish-water *Macoma balthica* (Bivalvia). Ann. Zool. Fennici. 1986; 23: 237–250.
15. Pekkarinen M. The cercaria of *Lacunovermis macomae* (Lebour, 1908) (Trematoda: Gymnophallidae), and its penetration into the bivalve *Macoma balthica* (L.) in experimental conditions. Ann. Zool. Fennici. 1987; 24: 101–121.
16. Scholz T. Family Gymnophallidae Odhner, 1905. Keys to Trematoda. Contr.: D. I. Gibson, A. Jones, R. A. Bray. Oxon, U.K.: Cabi Publishing, 2002; 1: 245–251.

17. Stunkard H. W., Uzmann J. R. Studies on digenetic trematodes of the genera *Gymnophallus* and *Parvatrema*. Biological Bulletin. Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Mass., 1958; 115: 276–302.
18. Vilott M. A. On the migrations and metamorphoses of the marine endoparasitic trematodes. Annales and Magazine of Natural History. 1875; 16: 302–304.

### References

1. Bykhovskaya–Pavlovskaya I. E. Parasitologic study of fish. L.: Science, 1969; 108. (In Russ.)
2. Prokofiev V. V., Galaktionov K. V. Strategies of trematode cercariae' searching behavior. *Works of the Institute of Zoology of the Russian Academy of Sciences*. 2009; 313 (3): 265–284. (In Russ.)
3. Chubrik G. K. Parasitological studies of mollusks of the eastern Murman and the White Sea coastal region. *Works of problematic and topical meetings of the Institute of Zoology of the Russian Academy of Sciences*. VII meeting on parasitological issues. 1954; 4: 128–133. (In Russ.)
4. Bartoli P. *Gymnophallus rebecqui* n. sp. (syn. *Parvatrema* sp. l., J. Rebecq, 1964) (Digenea: Gymnophallidae) parasite intestinal d'anatidés de Camargue (France). *Annales de parasitologie humaine et compare*. 1983; 58: 211–225.
5. Bowers E. A. The metacercariae of sibling species of *Meiogymnophallus*, including *M. rebecqui* comb. nov. (Digenea: Gymnophallidae), and their effects on closely related Cerastoderma host species (Mollusca: Bivalvia). *Parasitology Research*. 1996; 82(6): 505–510.
6. Campbell D. The life cycle of *Gymnophallus rebecqui* (Digenea: Gymnophallidae) and the response of the bivalve *Abra tenuis* to its metacercari. *J. mar. biol. Ass. U.K.* 1985; 65: 589–601.
7. Cremonte F., Gilardoni C., Pina S., Rodrigues P., Ituarte C. Revision of the Family Gymnophallidae Odner, 1905 (Digenea) based on morphological and molecular data. *Parasitology International*. 2015; 64: 202–210.
8. Dmitrieva E. V., Lyakh A. M., Kornyychuk Yu. M., Polyakova T. A., Popyuk M. P. (2015) IMBR Collection of marine parasites: the collection of marine parasites maintained by the Institute of Marine Biological Research. [www.marineparasites.org](http://www.marineparasites.org). (Accessed at Nov 26, 2016.)
9. Galaktionov K. V., Irwin S. W. B., Saville D. H. One of the most complex life-cycles among trematodes: a description of *Parvatrema margaritense* (Ching, 1982) n. comb. (Gymnophallidae) possessing parthenogenetic metacercariae. *Parasitology*. 2006; 132: 733–746.
10. Galaktionov K. V. A description of the parthenogenetic metacercaria and cercaria of *Cercaria falsicingulae* I larva nov. (Digenea: Gymnophallidae) from the snails *Falsicingula* spp. (Gastropoda), with speculation on an unusual life-cycle. *Syst. Parasitol.*, 2007; 68: 137–146.
11. Gibson D. I., Jones A., Bray A. Keys to the Trematoda Eds. Wallingford: CABI Publ., 2002; Vol. 1.
12. Kostadinova A. *Dicrogaster perpusilla* Loos, 1902 *sensu* Sarabeev, Balbuena (Digenea: Haploporidae): a note of caution. *Syst. Parasitol.* 2009; 73: 141–150.
13. Lebour M. V. Trematodes of Northumberland coast. Transactions of the Natural History Society of Northumberland, Durham and Newcastle-upon 1908. Tyne, 3. P. 28–45.
14. Pekkarinen M. Development of the cercaria of *Lacunovermis macomae* (Trematoda: Gymnophallidae) to the metacercaria in brackish-water *Macoma balthica* (Bivalvia). *Ann. Zool. Fennici*. 1986; 23: 237–250.
15. Pekkarinen M. The cercaria of *Lacunovermis macomae* (Lebour, 1908) (Trematoda: Gymnophallidae), and its penetration into the bivalve *Macoma balthica* (L.) in experimental conditions. *Ann. Zool. Fennici*. 1987; 24: 101–121.
16. Scholz T. Family Gymnophallidae Odhner, 1905. Keys to Trematoda. Contr.: D. I. Gibson, A. Jones, R. A. Bray. Oxon, U.K.: Cabi Publishing, 2002; 1: 245–251.
17. Stunkard H. W., Uzmann J. R. Studies on digenetic trematodes of the genera *Gymnophallus* and *Parvatrema*. Biological Bulletin. Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Mass., 1958; 115: 276–302.
18. Vilott M. A. On the migrations and metamorphoses of the marine endoparasitic trematodes. Annales and Magazine of Natural History. 1875; 16: 302–304.

УДК 619:576.895.771

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-47-51

## Особенности паразитирования комаров вида *Culex ripiens* Culex Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) на территории Калужской области

Федор Иванович Василевич<sup>1</sup>, Анна Михайловна Никанорова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К. И. Скрябина, Москва ул. Академика Скрябина, 23, e-mail: rector@mgavm.ru

<sup>2</sup>Калужский филиал РГАУ Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, 248007, г. Калуга, ул. Вишневого, д. 27, e-mail: annushkanikanorova@gmail.com

Поступила в редакцию: 19.07.2019; принята в печать: 12.08.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** изучить и систематизировать данные о биологических, фауно-экологических особенностях комаров вида *Culex ripiens* Culex Linnaeus в Калужской области.

**Материалы и методы.** Для выяснения фауно-экологических особенностей комаров вида *Culex ripiens* Culex Linnaeus на территории Калужской области проводили отлов имаго, личинок и куколок комаров в подвальных помещениях г. Калуги, на контрольной дневке комаров, в природных наземных биотопах Калужской области. За личинками кровососущих комаров вели наблюдения на естественных и искусственных водоемах города и области, в лужах, траншеях. Комаров отлавливали во время нападения на человека или животное энтомологическим сачком и помещали в специально приготовленный садок. Личинок и куколок собирали в местах выплода (с водных растений, в толще воды). Изучение биотопического распределения и суточной активности проводили, используя метод учета числа насекомых, нападающих на предплечье человека в течение 20 мин. в промежуток времени 20:00–24:00 ч.

**Результаты и обсуждение.** На территории Калужской области встречаются две формы комаров вида *Culex ripiens* Culex Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae): *Cx. ripiens f. ripiens* L. (неавтогенная форма) и *Cx. p. f. molestus* Fors. (автогенная форма). Форма *Cx. ripiens f. ripiens* L. очень агрессивна, обитает на городских и сельскохозяйственных территориях. *Cx. p. f. molestus* Fors. является урбанизированной формой; предпочитает жить и развиваться в городских условиях. Особенностью является также возможность первой откладки яиц без кровососания, а личинки способны развиваться без солнечного света. В конце августа самки комаров *Culex ripiens* могут вступать в диапаузу до весны. Температура ниже 4°C и выше 35°C является критической для развития личинок. За год на территории Калужской области развивается 3–4 генерации комаров.

**Ключевые слова:** комары, Culicidae, *Culex ripiens*, эктопаразиты, кровососы, Калужская область.

**Для цитирования:** Василевич Ф. И., Никанорова А. М. Особенности паразитирования комаров вида *Culex ripiens* Culex Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) на территории Калужской области // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 47–51.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-47-51

© Василевич Ф. И., Никанорова А. М.

# Features of Parasitization of Mosquitoes of the Species *Culex Pipiens* *Culex Linnaeus*, 1758 (Diptera, Culicidae) in the Kaluga Region

Fedor I. Vasilevich<sup>1</sup>, Anna M. Nikanorova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K. I. Skryabin, Moscow, Acad. Skryabin str., 23, e-mail: rector@mgavm.ru

<sup>2</sup> Kaluga branch of RASAU Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, 248007, Kaluga, Vishnevsky str., 27, e-mail: annushkanikanorova@gmail.com

Received on: 19.07.2019; accepted for printing on: 12.08.2019

## Abstract

**The purpose of the research** is to study and systematize data on the biological, fauna-ecological characteristics of mosquitoes *Culex pipiens* *Culex Linnaeus* species in the Kaluga Region.

**Materials and methods.** To clarify the fauna and ecological characteristics of mosquitoes *Culex pipiens* *Culex Linnaeus* species in the Kaluga Region, we caught adults, larvae and pupae of mosquitoes in the basements of the city of Kaluga, on the control day of mosquitoes, in the natural land biotopes of the Kaluga region. The larvae of blood-sucking mosquitoes were observed on natural and artificial reservoirs of the city and region, in puddles, trenches. Mosquitoes were caught during an attack on a person or animal with an entomological net and placed in a specially prepared cage. Larvae and pupae were collected at breeding sites (from aquatic plants, in the water column). The study of the biotopic distribution and daily activity was carried out using the method of accounting for the number of insects attacking the human forearm for 20 minutes in the period from 20:00–24:00 h.

**Results and discussion.** Two forms of mosquitoes *Culex pipiens* *Culex Linnaeus*, 1758 (Diptera, Culicidae) are found in the Kaluga Region: *Cx. pipiens* f. *pipiens* L. (non-autogenous form) and *Cx. p. f. molestus* fors. (autogenous form). Form *Cx. pipiens* f. *pipiens* L. is very aggressive, lives in urban and agricultural areas. *Cx. p. f. molestus* fors. is an urbanized form; prefers to live and develop in urban environments. A feature is also the possibility of the first laying of eggs without bloodsucking, and the larvae can develop without sunlight. In late August, female *C. pipiens* mosquitoes can enter diapause before spring. A temperature below 4°C and above 35°C is critical for the development of larvae. In a year, 3–4 mosquito generations develop in the Kaluga Region.

**Keywords:** mosquitoes, Culicidae, *Culex pipiens*, ectoparasites, bloodsuckers, Kaluga region.

**For citation:** Vasilevich F. I., Nikanorova A. M. Features of parasitization of mosquitoes of the species *Culex pipiens* *Culex Linnaeus*, 1758 (Diptera, Culicidae) in the Kaluga Region. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 47–51. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-47-51

## Введение

Одними из наиболее вредных и назойливых насекомых в теплое время года являются комары (семейство Culicidae), способные переносить возбудителей различных болезней инфекционного и инвазионного характера.

Комары имеют удлинённое тело, тонкие длинные ноги. Антенны состоят из трех члеников. У личинок развита головная капсула, куколки покрытого типа [1, 2].

Средой развития личинок комаров являются мелкие стоячие водоёмы, лужи, скопления воды в дуплах деревьев, дождевые бочки, а в городских

условиях подвальные помещения. В воду откладывают яйца перезимовавшие самки, вылупляются личинки.

Питаются личинки постоянно имеющимися в воде органическими остатками и мелкими водными организмами. За месяц личинка трижды линяет и вырастает в длину в 8 раз. Взрослые личинки превращаются в горбатых куколок, которые также держатся у поверхности воды. Затем шкурка зрелой куколки лопается на спине и через разрыв появляется комар. Окрепнув, комар перелетает на прибрежную растительность [3, 5].

Всего насчитывают около 2000 видов комаров [7]. Комары питаются кровью млекопитающих,

следовательно, могут быть переносчиками и резервуарами различных возбудителей болезней, бактериальной, вирусной, паразитарной этиологии. Среди наиболее часто регистрируемых: энцефалит, японский менингит, лихорадка Западного Нила (ЛЗН), малярия, дирофиляриоз, вирус Зика. Доказана видоспецифичность комаров к определенным возбудителям. Например, известно, что вирус Зика могут переносить только комары рода *Aedes*, что следует учитывать при разработке профилактических мероприятий [4, 8, 9]. Вопрос распространения трансмиссивных инвазий особенно актуален в условиях успешной адаптации возбудителей болезней к умеренным и северным климатическим зонам.

При изучении биологических, фауно-экологических особенностей комаров необходимо учитывать способность к высокой пластичности популяции членистоногих на определенной климатической и географической территории [2, 6].

Цель исследований – изучить и систематизировать данные о биологических, фауно-экологических особенностях комаров вида *Culex pipiens* *Culex* Linnaeus в Калужской области

### Материалы и методы

Для выяснения фауно-экологических особенностей комаров вида *Culex pipiens* *Culex* Linnaeus на территории Калужской области проводили отлов имаго, личинок и куколок комаров с использованием стандартных методик, руководствуясь методическими рекомендациями, утвержденными в 2003 и 2009 гг. [3, 5].

Осуществляли мониторинг кровососущих комаров в подвальных помещениях г. Калуги, на контрольной дневке комаров, в природных наземных биотопах Калужской области. За личинками кровососущих комаров наблюдения вели на естественных и искусственных водоемах города и области, в лужах, траншеях.

Комаров отлавливали энтомологическим сачком (диаметр 30 см, глубина 70 см, ручка 10–20 см) во время нападения на человека или животное. Отловленных комаров помещали в специально приготовленный садок (проволочный осто, обтянутый марлей). Садки ставили в прохладное помещение (13–15 °С).

Личинок и куколок собирали в местах выплода (с водных растений, в толще воды).

Изучение биотопического распределения и суточной активности проводили, используя метод учета числа насекомых, нападающих на предплечье человека в течение 20 мин. в промежутки времени 20:00–24:00 ч.

Видовую принадлежность комаров определяли, используя руководство Р. М. Горностаевой [1].

### Результаты и обсуждение

Калужская область России расположена в центре Восточно-Европейской равнины. На севере граничит с Московской и Смоленской областями, на западе – с Брянской, на юге – с Орловской и Тульской, а на востоке – с Тульской и Московской областями.

Климат области умеренно континентальный с хорошо выраженными сезонами года: умеренно жарким и влажным летом и умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом. Среднегодовая температура воздуха 3,5–4,5° С, среднегодовое количество осадков 600–700 мм.

Калужская область расположена в лесной зоне.

В Центральном регионе РФ, в том числе в Калужской области, в связи с недостаточным числом теплых дней, происходит постепенное позднее нарастание численности комаров (к последней декаде мая) [3].

Резервуаром вирусов, бактерий, спирохет, простейших, гельминтов на территории Калужской области могут являться мышевидные грызуны, птицы, в том числе синантропные виды – прокормители кровососущих членистоногих, которые становятся опасными, в том числе в городских условиях [3, 4].

Вид *Culex pipiens* *Culex* Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) (комар-пискун). Характеризуется широким ареалом, встречается в северных регионах до Полярного круга. Относится к холодоустойчивым видам.

Молодые имаго концентрируются в нижнем ярусе растительности, ближе к земле или воде, где высокая влажность. Роятся на высоте 5–10 м, могут преодолевать расстояния до 2 км. Максимальная численность популяции достигается в последнюю декаду июня – вторую декаду августа, когда наблюдается максимальная температура воздуха.

В условиях Калужской области за лето развивается 3 генерации комаров, если теплая погода держится до последней декады сентября, то 4 генерации. В конце августа самки вступают в диапаузу, обитают в городских подвалах, скотных дворах и дожидаются весны для активной жизнедеятельности.

На территории Калужской области обитает две формы комаров данного вида: *Cx. pipiens* f. *pipiens* L. (неавтогенная форма) и *Cx. p.* f. *molestus* Fors. (автогенная форма), которые скрещиваются между собой.

Самки *Cx. pipiens* f. *pipiens* L. питаются кровью всех млекопитающих и птиц, очень агрес-

сивны. Максимальная активность в ночное время. Выплод происходит в стоячих водоемах. Является факультативным синантропом. Успешно обитает как на городских территориях, так и в сельских местностях. Оптимальная температура для развития личинок 25 °С.

Одна самка откладывает 100–200 яиц. Для откладки яиц необходима порция крови, равная массе самки или даже превышающая ее.

Комары *Cx. p. f. molestus* Fors. местами выплода выбирают различные скопления вод в городских подвалах, купальных бассейнах, фонтанах, канализационных стоках, т. е. эта форма является более урбанизированной. Личинки обитают в воде, загрязненной органическими и растительными остатками.

Особенностью формы *Cx. p. f. molestus* Fors. является откладка яиц, которая может происходит первый раз без кровососания, а за счет расхода запасов жира, которые накапливает личиночная стадия. В одной яйцекладке от 30 до 120 яиц.

Продолжительность развития преимагинальной стадии зависит от температуры водной среды и ускоряется с более высокими температурными показателями: при 18 °С – 25–28, при 24 °С – 17 сут. При температуре ниже 4 °С и выше 35 °С личинки комаров погибают. Личинки данной формы могут развиваться без солнечного света и искусственной подсветки. Максимальная численность достигает значения 10–12 тыс. экз. на 1 м<sup>2</sup>.

В отапливаемых помещениях комары могут развиваться круглогодично. Летом может происходить обмен популяциями, что дает начало развития новым генерациям.

Перенос комаров может осуществляться как активно, перелетом, так и пассивно, на прокормителе или с помощью различных видов транспорта.

### Заключение

На территории Калужской области встречаются две формы комаров вида *Culex pipiens* *Culex* Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) (комар-пискун): *Cx. pipiens f. pipiens* L. (неавтогенная форма) и *Cx. p. f. molestus* Fors. (автогенная форма), которые скрещиваются между собой, а на территории области репродуктивно изолированы.

Форма *Cx. pipiens f. pipiens* L. очень агрессивна, обитает на городских и сельскохозяйственных территориях. Оптимальная температура для развития личинок 25 °С в июне-июле. Самка данной формы откладывает 100–200 яиц за раз в отличие от самки *Cx. p. f. molestus* Fors., которая откладывает всего 30–120 яиц за раз. *Cx. p. f. molestus* Fors. является урбанизированной формой, предпочитает жить и развиваться в городских условиях. Особенностью является также возможность первой откладки яиц без кровососания, а личинки способны развиваться без солнечного света.

В конце августа (последняя декада) самки комаров вида *Cx. pipiens* могут вступать в диапаузу до весны. Температура для развития личинок ниже 4 °С и выше 35 °С является критической.

За год возможно 3–4 генерации комаров на территории Калужской области.

Для прогнозирования вспышек трансмиссивных заболеваний, переносимых комарами, необходимы фауно-экологические, биологические данные каждого вида конкретно на определенной географической территории с особенностями климатических условий.

### Литература

1. Горностаева Р. М., Данилов А. В. Комары (сем. Culicidae) Москвы и Московской области: Руководство для практ. службы здравоохранения Моск. региона. М., 1999. 341 с.
2. Исаев В. А., Майорова А. Д., Егоров С. В. Кровососущие членистоногие Ивановской области // Матер. Науч. Конф. Ивановского гос. Ун-та «Научно-исследовательская деятельность в классическом университете: теория, методология и практика». Иваново, 2001. С. 142–143.
3. Контроль численности кровососущих комаров рода *Culex*, места выплода которых находятся в населенных пунктах. Методические указания. М.: Федеральная службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2009. 32 с.
4. Никанорова А. М. Дирофиляриоз плотоядных и комары Калужской области // Сб. матер. III Молодежной междунар. Науч.-практ. конф. «Молодежный научный потенциал XXI века: ступени познания». 2018. С. 23–28.
5. Онищенко Г. Г. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов

- развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинфекции. М., 2003.
6. Смирнов А. А., Егоров С. В., Абарыкова О. Л., Петров Ю. Ф. Фауна комаров (*Diptera, Culicidae*) Восточного Верхневолжья Российской Федерации // Аграрный вестник Урала. 2006. № 2 (32). С. 54–56.
  7. Соколов В. Е. Жизнь животных в 7-ми т. / Гл. ред. В. Е. Соколов, Т. 3. Членистоногие: трилобиты, хелицеровые, трахейнодышащие. Онихофоры / под ред. М. С. Гилярова, Ф. Н. Правдина. М.: Просвещение, 1984. 463 с.
  8. Pietikäinen R., Nordling S., Jokiranta S., Lavikainen A., Saari S., Laaksonen S., Heikkinen P., Oksanen A., Gardiner C., Kerttula A.M., Kantanen T., Nikanorova A. *Dirofilaria repens* transmission in southeastern Finland // *Parasites & Vectors*. 2017; 10(1): 561.
  9. Yan-Jang S. Huang, Victoria B. Ayers, Amy C. Lyons, Isik Unlu, Barry W. Alto, Lee W. Cohnstaedt, Stephen Higgs, Dana L. Vanlandingham *Culex* Species Mosquitoes and Zika Virus. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*. 16(10).
  3. Control of the number of blood-sucking mosquitoes of the genus *Culex*, breeding places of which are located in settlements. Methodical instructions. M.: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being, 2009; 32. (In Rus.)
  4. Nikanorova A. M. *Dirofilariosis* of carnivores and mosquitoes of the Kaluga region. Sat. Mater. III Youth Int. Scientific Pract. conf. "Youth Scientific Potential of the 21st Century: Steps of Knowledge." 2018; 23–28. (In Rus.)
  5. Onishchenko G. G. Methods for determining the effectiveness of insecticides, acaricides, development regulators and repellents used in medical disinfection. M., 2003.
  6. Smirnov A. A., Egorov S. V., Abarykova O. L., Petrov Yu. F. Mosquito fauna (*Diptera, Culicidae*) of the Eastern Upper Volga of the Russian Federation. *Agrarnyy vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*. 2006; 2(32): 54–56. (In Rus.)
  7. Sokolov V. E. Life of animals in 7 volumes / Ch. ed. V. E. Sokolov, T. 3. Arthropods: trilobites, chelicerae, tracheal breathing. Onychophors / Ed. M. S. Gilyarova, F. N. Pravdina. M.: Education, 1984; 463. (In Rus.)
  8. Pietikäinen R., Nordling S., Jokiranta S., Lavikainen A., Saari S., Laaksonen S., Heikkinen P., Oksanen A., Gardiner C., Kerttula A.M., Kantanen T., Nikanorova A. *Dirofilaria repens* transmission in southeastern Finland. *Parasites & Vectors*. 2017; 10(1): 561. (In Eng.)
  9. Yan-Jang S. Huang, Victoria B. Ayers, Amy C. Lyons, Isik Unlu, Barry W. Alto, Lee W. Cohnstaedt, Stephen Higgs, Dana L. Vanlandingham *Culex* Species Mosquitoes and Zika Virus. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*. 16(10). (In Eng.)

### References

1. Gornostaeva R. M., Danilov A. V. Mosquitoes (*Culicidae*) of Moscow and the Moscow Region: A Guide for Pract. health services Mosk. region. M., 1999; 341. (In Rus.)
2. Isaev V. A., Mayorova A. D., Egorov S. V. Blood-sucking arthropods of the Ivanovo region. Mater. Scientific Conf. Ivanovo state. University "Research activity at the classical university: theory, methodology and practice." Ivanovo, 2001; 142-143. (In Rus.)

УДК 619:616.993.161.13

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-52-56

## Лейшманиоз плотоядных юга России и региона Тосканы (Италия). Некоторые особенности скрининга и профилактики

Ольга Борисовна Жданова<sup>1,2</sup>, Франческа Манчанти<sup>2</sup>, Симона Нардоне<sup>2</sup>,  
Юлия Константиновна Акулинина<sup>3</sup>, Людмила Александровна Написанова<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Пизанский Университет, Италия, Пиза, Виа делле Пьядже, 2

<sup>3</sup> 1-й Московский медицинский университет им. Сеченова, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, e-mail julkuz@yandex.ru

Поступила в редакцию: 15.04.2019; принята в печать: 20.05.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** изучение особенностей лейшманиоза у плотоядных в России и Италии.

**Материалы и методы.** 2000 образцов сывороток были изучены с антигеном из *Leishmania (Roma)* в IFAT в Италии, 174 образца в кристаллографических тестах, 76 образцов от собак из Италии, 52 образца от разных хищных животных и 46 образцов от собак были изучены в ELISA с антигеном из токсокар и трихинелл (ВНИИП).

**Результаты и обсуждение.** В РФ зарегистрирован лейшманиоз в Дагестане, Крыму и т. д. В настоящее время лейшманиоз собак широко распространен в полуостровной и островной Италии. Спорадические вспышки встречаются к востоку от Апеннин, в центральной Италии и в некоторых районах северного Пьемонта и Валле-д'Аоста, а также в провинциях Верона, Брешиа и Римини. Много случаев зарегистрировано в Тоскане. Борьба с лейшманиозом основана главным образом на выявлении и лечении инфицированных собак в сочетании с контролем переносчиков и контролем над резервуарами животных. Более 30% образцов были положительными в Италии и 0,7% образцов были положительными на юге РФ. Более 80% сывороток, прореагировавших с лейшманиозным антигеном (1/160 и более), реагировали в ИФА с трихинеллезным и токсокарозным антигенами. Полученные данные о спорадических случаях на юге РФ свидетельствуют о необходимости проведения эпидемиологических, эпизоотологических и энтомологических обследований в указанных областях и разработки системы эпиднадзора за лейшманиозом, охватывающей весь комплекс противоэпидемических мер.

**Ключевые слова:** лейшманиоз, собаки, эпидемиология, эпизоотология.

**Для цитирования:** Жданова О. Б., Манчанти Ф., Нардоне С., Акулинина Ю. К., Написанова Л. А. Лейшманиоз плотоядных юга России и региона Тосканы (Италия). Некоторые особенности скрининга и профилактики // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 52–56. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-52-56

© Жданова О. Б., Манчанти Ф., Нардоне С.,  
Акулинина Ю. К., Написанова Л. А.

# Leishmaniosis of Carnivores of the South of Russia and Tuscany Region (Italy). Some Peculiarities of Screening and Preventive Measures

Olga B. Zhdanova<sup>1,2</sup>, Francesca Manchanti<sup>2</sup>, Simona Nardone<sup>2</sup>,  
Julia K. Akulinina<sup>3</sup>, Lyudmila A. Napisanova<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Pisa University, Italy, Pisa, Viale delle Piagge, 2

<sup>3</sup> Sechenov First Moscow Medical University, 8 Trubetskaya Str., build. 2, Moscow, 119991, e-mail julkuz@yandex.ru

Received on: 15.04.2019; accepted for printing on: 20.05.2019

## Abstract

**The purpose of the research** is studying leishmaniosis peculiarities of carnivores in Russia and Italy.

**Materials and methods.** 2000 samples of sera were studied with antigen from *Leishmania* (Roma) at the IFAT, Italy, 174 samples in crystallographic tests, 76 samples from the dogs from Italy, 52 samples from different preying animals and 46 samples from the dogs were studied in ELISA with an antigen from *Toxocara* sp. and *Trichinella* sp. (VNIP).

**Results and discussion.** Leishmaniosis was registered in the RF in Dagestan, Crimea and etc. Currently leishmaniosis of dogs is widely spread in the peninsular and insular Italy. Sporadic eruptions occur to the east from the Apennines, in central Italy and in some regions of the North Piedmont and Aosta Valley, and in the provinces Verona, Brescia and Rimini. Many occasions were registered in Tuscany. A leishmaniosis control is mainly based on identification and treatment of infected dogs in combination with a transmitter control and a control over animal bowls. Over 30% of samples were positive in Italy and 0.7% of samples were positive in the south of Russia. Over 80% of sera that reacted with leishmaniosis antigen (1/160 and more) reacted in enzyme immunoassay EIA with *Toxocara* sp. and *Trichinella* sp. antigens. The obtained data on sporadic occasions in the south of Russia evidence the need for epidemiologic, epizootological and entomological investigations in specified areas and for the development of an epidemiologic surveillance system for leishmaniosis covering all the complex of antiepidemic measures.

**Keywords:** leishmaniosis, dogs, epidemiology, epizootology.

**For citation:** Zhdanova O. B., Manchanti F., Nardone S., Akulinina Yu. K., Napisanova L. A. Leishmaniosis of carnivores of the south of Russia and Tuscany region (Italy). Some peculiarities of screening and preventive measures. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 52–56. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-52-56

## Введение

Лейшманиоз – опасный зооноз, болезнь, эндемичная для собак (в меньшей степени для других плотоядных) Средиземноморской зоны Европы, Ближнего Востока, а также тропических и субтропических областей во всем мире.

В настоящее время в Российской Федерации регистрируют только завозные случаи лейшманиоза. Это связано с выездом в страны с теплым климатом – тропики, субтропики. Риск заражения лейшманиозом остается при посещении стран ближнего зарубежья: Азербайджана, Армении, Грузии, Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана в пик активности

переносчиков возбудителя (май–сентябрь) и дальнего зарубежья (Индии, Китая, Сирии и др.). На долю городских жителей приходится 91% от числа заболевших, что объясняется как туристическими поездками в вышеуказанные страны, так и трудовой миграцией населения республик Средней Азии. Удельный вес женщин составляет более 60%.

Лейшманиоз собак остается мало диагностируемым заболеванием, несмотря на то, что переносчики возбудителя распространены на юге РФ, в Крыму. В Европе возбудителем лейшманиоза собак является *Leishmania infantum*. Другие виды лейшманий заражают собак в Южной Америке и на Ближнем Востоке.

Лейшманиоз вызывается 17 из более чем 20 видов простейших паразитов рода *Leishmania*. По данным Всемирной Организации Здравоохранения и Центра по контролю заболеваемости на 2004 год 1/10 населения Земного шара находится под угрозой заражения лейшманиями. Стандарты по мониторингу и лечению данного заболевания в нашей стране отсутствуют как среди людей, так и животных.

Паразиты рода *Leishmania* являются жгутиконосными протистами, возбудителями кожного и висцерального лейшманиоза. Они относятся к классу *Kinetoplastida* (Honigber, 1963, emend. Vickerman, 1976), семейству *Trypanosomatidae* (Doflein, 1901, emend. Grobben, 1905), виду *Leishmania* (Ross, 1903).

Человек заражается несколькими видами и подвидами паразитов: *L. donovani* – возбудитель висцерального лейшманиоза; *L. tropica* – возбудитель кожного лейшманиоза; *L. brasiliensis* – возбудитель бразильского лейшманиоза; *L. mexicana* – возбудитель лейшманиоза Центральной Америки.

*L. donovani* (*donovani*, *infantum*) и *L. tropica* характерны для Старого света. *L. donovani* (*donovani*) поражает внутренние органы, вызывает висцеральный (внутренний) лейшманиоз, *L. tropica* – кожный лейшманиоз (болезнь Боровского).

Амастиготы лейшманий являются паразитами человека и многочисленных млекопитающих. Промастиготы лейшманий размножаются в пищеварительном канале самок москитов. Лейшмании заражают самок москитов, питающихся кровью определенных млекопитающих для откладки яиц, которые в свою очередь заражают млекопитающих, включая человека. Приблизительно через неделю инфекция распространяется до верхних отделов пищеварительного канала москита, и паразиты блокируют просвет канала своими телами и секретиремым ими гелем. Когда самка кусает потенциального хозяина, она выделяет в кожу свою слюну. Самка с заблокированным пищеварительным каналом не может глотать, и у неё возникают спастические движения, в результате которых она отрывает промастиготы в ранку на коже хозяина. В среднем, во время укуса инфицированным москитом в кожу попадает 100–1000 промастигот. Было установлено до 600 промастигот, но иногда это число превышало тысячу и даже доходило до ста тысяч [1, 8, 9].

Москиты (*Phlebotomus*) — наиболее распространённый род москитов в Старом свете. Наиболее значимые переносчики, распространённые в Евразии и Африке: *Psychodidae alexandri*, *P. ariasi*, *P. azizi*, *P. balcanicus*, *P. brevis*, *P. chabaudi*, *P. kyreniae*, *P. langeroni*, *P. longicuspis*, *P. longiductus*, *P. major*, *P. mascittii*, *P. papatasi*, *P. perfiliewi*, *P. perniciosus*, *P. riouxi*, *P. sergenti*, *P. simici*, *P. tobbi*. *Phlebotomus*.

Распространение москитов обуславливает наличие очагов лейшманиозов и тесно связано с температурными границами выживания москитов. Так, например, яйца созревают при температуре 22–28 °С в течение 7 сут, развитие личинки при комнатной температуре и выше происходит за 35–60 сут, развитие куколки – за 10–12 сут. При температуре ниже 18 °С развитие преимагинальных стадий прекращается. Местами выплода москитов в населенных пунктах являются подполья, хозяйственные помещения для скота и птицы, надворные туалеты, различные подвалы, норы домовых грызунов, строительный мусор, мусорные ящики, трещины в глинобитных дувалах (богатые органическими остатками, которыми питаются личинки). В природе местами выплода москитов служат норы различных грызунов (большой песчанки, краснохвостой песчанки, дикобраза), диких хищных (лисицы, корсака, барсука и др.), черепках, гнезда птиц, дупла деревьев, пещеры, трещины в скалах.

Целью наших исследований было изучение особенностей лейшманиоза плотоядных в России и Италии.

### Материалы и методы

Идентификацию амастигот паразита в тканевых мазках или культуре проводили как в лабораторных условиях, так и в полевых у плотоядных в Италии (имеет переменную чувствительность в зависимости от типа используемого аспирата). Наиболее чувствительную технику, биопсию селезенки можно использовать только в строго контролируемых условиях, в связи с чем использовали аспираты костного мозга или лимфоузлов (получены проф. Пизанского Университета Г. Любасом). Реакцию иммунофлюоресценции выполнена С. Нардони в лаборатории паразитологии Пизанского Университета. Кристаллографические методики основаны на оценке фазии биосубстратов. Несмотря на то, что кристаллографические методики применя-

ются для диагностики лейшманиоза сравнительно недавно, однако, можно отметить, что, несмотря на низкую специфичность (50%) их можно использовать в качестве вспомогательных тестов и первичного скрининга. Исследования в этой области продолжаются, так как помимо диагностических аспектов, изучается возможность применения данных тестов для оценки патологического процесса и проводимого лечения [3, 4].

Исследовано 225 животных региона Тоскана (Италия), 96 проб сыворотки крови собак и 96 проб клеточных пушных зверей из различных областей России. Параллельно сыворотки тестировали в РИФ с антигеном лейшманий (Пизанский университет) и в ИФА с использованием диагностических тест систем (трихинеллез и токсокароз).

Для оценки популяций mosquitos их отлавливали, определяли до вида и подсчитывали; также использовали метод прогнозирования экологических ниш [3–7, 9].

### Результаты и обсуждение

Установлено, что наиболее распространенным видом mosquitos в Италии являются *Ph. perniciosus* (45% собранных экземпляров), в меньшей степени – *Ph. Ariasi* (25%) и 30% mosquitos не удалось идентифицировать.

При проведении скрининговых исследований домашних плотоядных в реакции иммунофлюоресценции и кристаллоскопии установлено, что 15% от исследованных сывороток были положительными, однако лишь небольшая часть была подтверждена биопсией костного мозга, что было обусловлено как ложноположительными результатами, так и нежеланием владельцев подвергать своих питомцев достаточно травматичной манипуляции.

Таким образом, выявлены многочисленные случаи лейшманиоза собак, которые могут служить источником распространения паразитоза. В то же время, лейшманиоз не был подтвержден у волков и лисиц Тосканы.

Установлено, что степень деструкции фации (СДФ) при лейшманиозе является ведущим диагностическим критерием кристаллографических исследований. Все животные с высоким показателем СДФ прореагировали в РИФ. Скрининговые исследования выявили 15% собак с подтвержденным лейшманиозом в Италии и 0,7% – в России (Республика

Крым). Кроме того, сыворотки зараженных лейшманиями собак при исследовании на токсокароз и трихинеллез в ИФР имели 90% ложноположительных результатов от общего числа кросс-реакций, что подтверждается ранними исследованиями [7].

Следующим этапом был анализ экологических ниш mosquitos. На территории Крыма было отловлено более 100 экз. mosquitos. По данным литературы, на территории Крыма и Северного Кавказа обнаружено более чем 10 видов mosquitos и зарегистрированы очаги лейшманиоза [1, 2, 8, 9]. У mosquitos есть своя реализованная ниша, что сводит к минимуму возможность конфликта с другими видами. Поэтому в сбалансированной экосистеме присутствие одного вида обычно не угрожает другому. Пытаясь использовать ресурсы за пределами своей ниши, животное сталкивается со стрессом, т. е. с ростом сопротивления среды. Иными словами, в собственной нише его конкурентоспособность велика, а вне ниши значительно ослабевает. Моделью экологической ниши является часть многомерного пространства экологических факторов (температуры, давления и влажности). Однако, mosquitos в разных биоценозах могут занимать различные экологические ниши, что связано с доступностью пищи и отсутствием конкурентов и хищников и обусловлено температурными границами выживания mosquitos.

В условиях глобального потепления происходит как увеличение популяции mosquitos, так и смещение ее границ на север. Распространение mosquitos обуславливает появление очагов лейшманиозов. Местами выклада mosquitos в населенных пунктах являются подполья, хозяйственные помещения для скота и птицы, надворные туалеты, различные подвалы, норы домовых грызунов, строительный мусор, мусорные ящики. В природе местами выклада mosquitos служат норы различных грызунов (большой песчанки, краснохвостой песчанки, дикобразы), диких хищных (лисица, корсак, барсук, и др.), черепаха, гнезда птиц, дупла деревьев, пещеры, трещины в скалах.

### Заключение

В РФ зарегистрированы местные спорадические случаи лейшманиоза у собак. Так, например, Крым является эндемическим очагом зоонозного лейшманиоза. Полученные данные по

спорадическим случаям в Крыму предполагают, что необходимо провести эпидемиологические, эпизоотологические и энтомологические исследования и разработать систему для наблюдения за лейшманиозом по аналогии с Италией, охватывающую целый спектр антилейшманиозных мер. Усугубляется опасность современной ситуации по лейшманиозу тем, что расширяется ареал обитания moskitov в связи с глобальным потеплением. В ряде средиземноморских стран рекомендуется даже эвтаназия зараженных домашних собак, однако, ее применяют в особых случаях, таких как устойчивость к лекарству, частое повторение лейшманиоза или опасные эпидемиологические ситуации, но большинство ветеринаров все-таки предпочитают лечить зараженных животных.

### Литература

1. Артемьев М. М., Неронов В. М. Распространение и экология moskitov Старого Света (род *Phlebotomus*). М., 1984. 150 с.
2. Богадельников И. В., Усова С. В., Бобрышева А. В., Бездольная Т. Н., Соболева Е. М. Заграница нам поможет? Случай висцерального лейшманиоза в Крыму // *Здоровье ребенка*. 2013. № 8 (51). С. 159–162.
3. Жданова О. Б. Паразитозы плотоядных (патогенез, иммуноморфология и диагностика): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2007. 39 с.
4. Мартусевич А. К., Жданова О. Б. Особенности свободного кристаллогенеза здоровых и зараженных гельминтами грызунов // *Тр. Всерос. ин-та гельминтол.* 2007. Т. 45. С. 153.
5. Мартусевич А. К., Жданова О. Б., Написанова Л. А. Биокристалломия в паразитологии: современное состояние, возможности и перспективы // *Российский паразитологический журнал*. 2012. № 4. С. 77–88.
6. Мартусевич А. К., Жданова О. Б., Зверева Т. А. О кристаллогенезе биосубстратов животных // *Вятский медицинский вестник*. 2006. № 3-4. С. 33–38.
7. Мартусевич А. К., Жданова О. Б., Хайдарова А. А., Бережко В. К., Написанова Л. А. Анализ физико-химических свойств антигенов некоторых гельминтов как технология паразитологической метаболомики // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 12-7. С. 1437–1441.
8. Понировский Е. Н., Стрелкова М. В., Завойкин В. Д., Тумольская Н. И., Мазманян М. В., Баранец М. С., Жиренкина Е. Н. Эпидемиологическая ситуация по лейшманиозу в РФ // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. 2015. № 4. С. 33–36.
9. Francesca M., Zhdanova O. B., Simona N., Martusevich A. K., Kovaleva L. K., Okulova I. I. The possibility of using crystallography in the studying of leishmaniasis // *Сб. тр. 2-й научно-практ. конф. студентов и молодых ученых с междунар. участием, посвящ. 30-летию Кировского ГМУ*. 2017. С. 32–34.

### References

1. Artemiev M. M., Neronov V. M. Spreading and ecology of mosquitos of the Old World (*Phlebotomus* family). М., 1984; 150. (In Russ.)
2. Bogadelnikov I. V., Usova S. V., Bobrysheva A. V., Bezdolnaya T. N., Soboleva E. M. Does a foreign land help us? Visceral leishmaniasis event in the Crimea. *Zdorov'ye rebenka = Child's Health*. 2013; 8(51): 159–162. (In Russ.)
3. Zhdanova O. B. Parasitosis of carnivores (pathogenesis, immunomorphology and diagnostics): avtoref. dis. ... Ph. D., Biology. М., 2007; 39. (In Russ.)
4. Martusevich A. K., Zhdanova O. B. Peculiarities of free crystallogenesis of rodents healthy and infected with worms. *Trudy Vserossiyskogo in-ta gel'mintologii = Works of the All-Russian Institute of Helminthology*. 2007; 45: 153. (In Russ.)
5. Martusevich A. K., Zhdanova O. B., Napisanova L. A. Biocrystallomy in parasitology: current condition, possibilities and perspectives. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2012; 4: 77–88. (In Russ.)
6. Martusevich A. K., Zhdanova O. B., Zvereva T. A. About crystallogenesis of animals bio-substrates. *Vyatskiy meditsinskiy vestnik = Vyatka medical bulletin*. 2006; 3(4): 33–38. (In Russ.)
7. Martusevich A. K., Zhdanova O. B., Khaidarova A. A., Berezhko V. K., Napisanova L. A. Analysis of physical and chemical characteristics of some helminth antigens as a parasitological metabolomics technology. *Fundamental'nyye issledovaniya = Fundamental investigations*. 2014; 12-7: 1437–1441. (In Russ.)
8. Ponirovskiy E. N., Strelkova M. V., Zavoykin V. D., Tumolskaya N. I., Mazmanyann M. V., Baranets M. S., Zhirenkina E. N. Epidemiological situation on leishmaniasis in the RF. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases*. 2015; 4: 33–36. (In Russ.)
9. Francesca M., Zhdanova O. B., Simona N., Martusevich A. K., Kovaleva L. K., Okulova I. I. The possibility of using crystallography in the study of leishmaniasis. Collected works of the 2nd scientific and practical conference of students and young scientists with international participation devoted to the 30th anniversary of Kirov SMU. 2017; 32–34. (In Russ.)

УДК 619:616.995.1:636.2

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-57-62

## Эпизоотическая ситуация по гельминтозам крупного рогатого скота общественного и частного секторов в Вологодской области

Андрей Леонидович Кряжев

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н. В. Верещагина, 160555, Вологда-Молочное, ул. Шмидта, д. 2, e-mail: kamarnett@mail.ru

Поступила в редакцию: 17.07.2019; принята в печать: 22.08.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** проведение эколого-эпизоотологического мониторинга гельминтозов крупного рогатого скота общественного и частного секторов в Вологодской области.

**Материалы и методы.** Проведен статистический анализ ветеринарной отчетности по форме 1Вет-А управления ветеринарии с государственной ветеринарной инспекцией Вологодской области за период 2013–2018 гг. Также проанализирована зараженность гельминтами животных общественного и частного секторов.

**Результаты и обсуждение.** Гельминтозы крупного рогатого скота в Вологодской области имеют широкое распространение. Установлены гельминтозы, регистрирующиеся у крупного рогатого скота постоянно, и имеющие высокие показатели экстенсивности инвазии. В общественном и частном секторах практически ежегодно регистрируют фасциолез, парамфистоматоз, мониезиоз, диктиокаулез, стронгилоидоз. Причем, зараженность гельминтами в общественном и частном секторах различается; наивысшие показатели заболеваемости отмечают в частном секторе. Таким образом, эпизоотологический мониторинг дает определенное представление об эпизоотическом состоянии Вологодской области по основным гельминтозам крупного рогатого скота.

**Ключевые слова:** гельминтозы, крупный рогатый скот, эпизоотология, мониторинг, Вологодская область.

**Для цитирования:** Кряжев А. Л. Эпизоотическая ситуация по гельминтозам крупного рогатого скота общественного и частного секторов в Вологодской области // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 57–62. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-57-62

© Кряжев А. Л.

---

## Epizootic Situation on Helminthosis of Cattle of Public and Private Sectors in the Vologda Region

Andrey L. Kriazhev

Vologda State Dairy Farming Academy named after N. V. Vereshchagin, 2, Shmidt Street, Vologda-Molochnoe, 160555, e-mail: kamarnett@mail.ru

Received on: 17.07.2019; accepted for printing on: 22.08.2019

### Abstract

**The purpose of the research** is carrying out ecological and epidemical monitoring of helminthosis of cattle of public and private sectors in Vologda region.

**Materials and methods.** Statistical analysis of veterinary reports was conducted according to the form 1Vet-A of the Veterinary medicine administration with State veterinary inspectorate in Vologda region for the period of 2013–2018. The degree of infection by helminths was also analyzed in animals of public and private sectors.

**Results and discussion.** Cattle helminthosis is widely distributed in Vologda region. Helminthosis, which are recorded in cattle constantly and which have high rate of prevalence, were adjusted. Fasciolosis, paramphistomatosis, moniezosis, dictyocaulosis, strongyloidosis are registered in public and private sectors practically annually. What is more, the degree of infection is differing in public and private sectors; the highest parameter of incidence rate is registered in private sector. In conclusion, epizootological monitoring shows specific view on epidemic situation in Vologda region on major cattle helminthosis.

**Keywords:** helminthosis, cattle, epizootology, monitoring, Vologda region.

**For citation:** Kriazhev A. L. Epidemical situation on helminthosis of cattle of public and private sectors in Vologda region. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 57–62.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-57-62

## Введение

Гельминтозы крупного рогатого скота широко распространены в хозяйствах различной спецификации многих стран мира [10–12], в том числе и Российской Федерации [1–3]. Их распространение не является равномерным, т. к. инвазированность животных гельминтами зависит от таких факторов, как природно-климатические условия, антропогенные факторы, возраст и порода животных, технология содержания и кормления и др. [4, 5, 9].

Гельминтозам присуща сезонная динамика развития, что связано с биологическими циклами последних, т. к. большинство из изучаемых нами гельминтозов вызывается гельминтами, развивающимися непосредственно на пастбищах или же с участием промежуточных хозяев, чувствительных к изменениям климатических условий и др. факторам. Сроки заражения гельминтами также варьируют в зависимости от климатического пояса, сроков и условий начала и конца выпаса [6–8].

Целью наших исследований было проведение эколого-эпизоотологического мониторинга гель-

минтозов крупного рогатого скота общественного и частного секторов в Вологодской области.

## Материалы и методы

В рамках эпизоотологического мониторинга и дальнейшего прогнозирования эпизоотической ситуации по гельминтозам крупного рогатого скота в условиях Вологодской области нами был проведен статистический анализ ветеринарной отчетности по форме 1Вет-А за 2013–2018 гг., представленной нам управлением ветеринарии с государственной ветеринарной инспекцией Вологодской области. Также проанализирована зараженность гельминтами животных общественного и частного секторов.

## Результаты и обсуждение

У крупного рогатого скота общественного и частного секторов Вологодской области продолжают регистрировать фасциолез, парамфистоматоз, мониезиоз, диктиокаулез и стронгилоидоз.

Зараженность крупного рогатого скота гельминтами за все анализируемые годы приведена в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Зараженность гельминтами крупного рогатого скота за 2013–2018 гг. в общественном секторе

Район	Экстенсивность инвазии (%)				
	фасциолами	парамфистомами	мониезиями	диктиокаулами	стронгилоидами
Бабаевский	0	-	0	0	-
Бабушкинский	0	-	0	0	-
Белозерский	1,3	-	2,3	1,4	-
Вашкинский	0,5	100*	1,1	0	-
Великоустюгский	0,08	100*	0,6	0	-
Верховажский	0,6	100*	0	2,5	-
Вожегодский	1,3	-	3,9	2,5	-
Вологодский	0,1	-	0,1	0,1	-

Окончание таблицы 1

Район	Экстенсивность инвазии (%)				
	фасциолами	парафистомами	мониезиями	диктиокаулами	стронгилодами
Вытегорский	5	-	-	0	-
Грязовецкий	0	0	0	0	-
Кадуйский	0	-	-	0	0,6
Кирилловский	0,08	-	1,06	0	-
Кичм-Городецкий	2	-	0,07	0,07	-
Междуреченский	0	-	0	0	-
Никольский	3,5	0	0	0	-
Нюксенский	1,3	-	1,5	0	5,8
Сокольский	0,5	-	0,08	0	15,8
Сямженский	2,4	-	0	0	-
Тарногский	8,4	7,3	0	0	3,2
Тотемский	0	-	0	0	-
Усть-Кубенский	14,2	-	-	0	-
Устюженский	0,2	0	0,1	0	-
Харовский	1	22,8	47,8	0,8	-
Чагодощенский	0,2	-	0	0	-
Череповецкий	1,3	-	0,9	0	-
Шекнинский	0,2	100*	0,4	0	21,5

Примечание. \*Ошибка выборки (исследованных проб от 1 до 4)

Таблица 2

**Зараженность гельминтами крупного рогатого скота за 2013–2018 гг.  
в частном секторе**

Район	Экстенсивность инвазии (%)				
	фасциолами	парафистомами	мониезиями	диктиокаулами	стронгилодами
Бабаевский	1,1	-	0	0	-
Бабушкинский	0	-	0	1,3	-
Белозерский	0	-	0	0	-
Вашкинский	0	-	0	0	-
Великоустюгский	1,8	33,3	0,6	0	100*
Верховажский	2,8	-	0	0	-
Вожегодский	6,5	-	1,6	0,3	-
Вологодский	0	-	0	0	-
Вытегорский	0	-	0	0	-
Грязовецкий	0	-	0	0	-
Кадуйский	0	-	0	50	100*
Кирилловский	9,4	-	4	0	-
Кичм-Городецкий	46,1	-	0	0	-
Междуреченский	0	-	0	0	-
Никольский	18	4,9	1,4	0	-
Нюксенский	6,9	1,04	1,3	0	6,7
Сокольский	0	-	3,2	0	0
Сямженский	2,3	-	0	0	-
Тарногский	5,9	0	0	0	0
Тотемский	0	-	0	0	-
Усть-Кубенский	0	-	0	0	-
Устюженский	0	0	66,6	0	-

Окончание таблицы 2

Район	Экстенсивность инвазии (%)				
	фасциолами	парафистоматами	мониезиями	диктиокаулами	стронгилоидами
Харовский	3,6	48,3	30	8,3	-
Чагодощенский	0	-	0	0	-
Череповецкий	12	-	0	0	-
Шекснинский	0	0	25	0	0

Примечание. \*Ошибка выборки (исследованных проб от 1 до 4)

Далее приведен анализ наиболее высоких показателей экстенсивности инвазии отдельными гельминтами в разные годы по районам Вологодской области.

**Фасциолез.** За период 2013–2018 гг. высокая средняя ЭИ фасциолами крупного рогатого скота *общественного сектора* зарегистрирована в Усть-Кубенском (14,2%), Тарногском (8,4%), Вытегорском (5%), Никольском (3,5%), Сямженском (2,4%), Кичм-Городецком (2,0%), Белозерском, Вожегодском, Нюксенском, Череповецком (1,3%), Харавском (1,0%), Верховажском (1,0%) районах.

Высокая средняя ЭИ фасциолами крупного рогатого скота *частного сектора* зарегистрирована в Кичм-Городецком (46,1%), Никольском (18,0%), Череповецком (12,0%), Кирилловском (9,4%), Нюксенском (6,9%), Вожегодском (6,5%), Тарногском (5,9%), Харовском (3,6%), Верховажском (2,8%), Сямженском (2,3%), Великоустюгском (1,8%), Бабаевском (1,1%) районах.

**Парафистоматоз.** За период 2015–2018 гг. высокая средняя ЭИ парафистоматами крупного рогатого скота *общественного сектора* зарегистрирована в Вашкинском, Великоустюгском, Верховажском, Шекснинском районах (100%), Харовском (22,8%), Тарногском (7,3%) районах. В 2013–2014 гг. исследования на данный гельминтоз не проводились.

Высокая средняя ЭИ парафистоматами крупного рогатого скота *частного сектора* зарегистрирована в Харовском (48,3%), Великоустюгском (33,3%), Никольском (4,9%), Нюксенском (1,04%) районах. В 2013–2014 гг. исследования на парафистоматоз также не проводились.

**Мониезиоз.** За период 2013–2018 гг. высокая средняя ЭИ мониезиями крупного рогатого скота *общественного сектора* зарегистриро-

вана в Харовском (47,8%), Вожегодском (3,9%), Белозерском (2,3%), Нюксенском (1,5%), Вашкинском (1,1%), Кирилловском (1,06%), Череповецком (0,9%) районах.

Высокая средняя ЭИ мониезиями крупного рогатого скота *частного сектора* зарегистрирована в Устюженском (66,6%), Харовском (30,0%), Шекснинском (25,0%), Сокольском (3,2%), Вожегодском (1,6%), Никольском (1,4%), Нюксенском (1,3%), Великоустюгском (0,6%) районах.

**Диктиокаулез.** За период 2013–2018 гг. высокая средняя ЭИ диктиокаулами крупного рогатого скота *общественного сектора* зарегистрирована в Верховажском, Вожегодском (2,5%), Белозерском (1,4%), Харовском (0,8%), Кичм-Городецком (0,07%) районах.

Высокая средняя ЭИ диктиокаулами крупного рогатого скота *частного сектора* зарегистрирована в Кадуйском (50,0%), Харовском (8,3%), Бабушкинском (1,3%), Вожегодском (0,3%) районах.

**Стронгилоидоз.** На стронгилоидоз фекалии крупного рогатого скота *общественного сектора* исследовали только в 2013 г. Высокая средняя ЭИ стронгилоидами зарегистрирована в Шекснинском (21,5%), Сокольском (15,8%), Нюксенском (5,8%), Тарногском (3,2%), Кадуйском (0,6%) районах.

На стронгилоидоз фекалии крупного рогатого скота *частного сектора* исследовали только в 2013 г. Высокая средняя ЭИ стронгилоидами зарегистрирована в Великоустюгском, Кадуйском (100%), Нюксенском (6,7%) районах.

## Заключение

Результаты наших исследований показали, что гельминтозы крупного рогатого скота в Вологодской области имеют широкое рас-

пространение. Установлены гельминтозы, регистрирующиеся у крупного рогатого скота постоянно, и имеющие высокие показатели экстенсивности инвазии.

В общественном и частном секторах практически ежегодно регистрируют фасциолез, парамфистоматоз, мониезиоз, диктиокаулез, стронгилоидоз. Причем, зараженность гельминтозами в общественном и частном секторах различна; наивысшие показатели заболеваемости отмечают в частном секторе.

Следует обратить внимание на особо высокие показатели экстенсивности инвазии отдельными гельминтами в различных районах (до 100%), это объясняется статистической ошибкой выборки, т. е. было исследовано недостаточное число проб по отношению к общему поголовью животных, содержащихся в хозяйствах района.

Таким образом, эпизоотологический мониторинг дает определенное представление об эпизоотическом состоянии Вологодской области по основным гельминтозам крупного рогатого скота.

### Литература

1. Бирюков С. А. Парамфистомидоз крупного рогатого скота в хозяйствах северо-запада Нечерноземной зоны Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 2014. 23 с.
2. Волков А. Х., Сафиуллин Р. Т. Гельминтозы крупного рогатого скота Республики Татарстан // Ветеринария. 2000. № 1. С. 30–31.
3. Горохов В. В., Самойловская Н. А., Успенский А. В., Кленова И. Ф., Пешков Р. А., Пузанова Е. В., Москвин А. С. Современная эпизоотическая ситуация и прогноз по основным гельминтозам животных в России на 2015 год // Российский паразитологический журнал. 2015. Вып. 1. С. 41–45.
4. Кряжев А. Л., Никитин В. Ф. Инвазированность крупного рогатого скота гельминтами в зависимости от технологии содержания в условиях Вологодской области // Российский паразитологический журнал. 2012. № 4. С. 57–59.
5. Кряжев А. Л. Инвазированность гельминтами крупного рогатого скота различных пород в условиях Северо-Западного региона РФ на примере Вологодской области // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2014. № 2 (22). С. 33–36.
6. Кряжев А. Л., Лемехов П. А., Бирюков С. А. Основные гельминтозы крупного рогатого скота в хозяйствах молочной специализации Северо-Западного региона Нечерноземной зоны РФ / Рекомендации по борьбе и профилактике. Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2014. 84 с.
7. Кряжев А. Л. Основные гельминтозы крупного рогатого скота в хозяйствах молочной специализации северо-западного региона Нечерноземной зоны РФ: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. М., 2017. 48 с.
8. Муромцев А. Б. Основные гельминтозы жвачных животных в Калининградской области (Эпизоотология, патогенез, лечебно-профилактические мероприятия): автореф. дис. ... д-ра вет. наук. СПб., 2008. 42 с.
9. Радионов А. В. Нематодозы крупного рогатого скота при разной технологии содержания в средней полосе России и изыскание отечественных препаратов для их терапии: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. М., 2014. 48 с.
10. Charlier J., Ghebretinsae A. H., Levecke B., Ducheyne E., Claereboud E., Vercruyse J. Climate-driven longitudinal trends in pasture-borne helminth infections of dairy cattle. *International Journal of Parasitology*. 2016; 46(1): 881–888.
11. Ezatpour B., Hasanvand A., Azami M., Mahmoudvand H., Anbari K. A slaughterhouse study on prevalence of some helminths of cattle in Lorestan province, west Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 2014; 4(1): 416–420.
12. Orjales I., Mezo M., Miranda M., González-Warleta M., Rey-Crespo F., Vaarst M., Thamsborg S., Diéguez F. J., Castro-Hermid J. A., López-Alonso M. Helminth infections on organic dairy farms in Spain. *Veterinary Parasitology*. 2017; 243: 115–118.

### References

1. Biriukov S. A. Paramphistomatosis of cattle in the farms of North-West of Nonchernozem belt of Russian Federation: avtoref. Diss. Can. Vet. Sci. Moscow; 2014: 23. (In Rus.)
2. Volkov A. Kh., Safiullin R. T. Helminthosis of cattle in the Republic of Tatarstan. *Veterinariya = Veterinary Science*. 2000; 1: 30-31. (In Rus.)
3. Gorokhov V. V., Samoylovskaya N. A., Uspenskiy A. V., Klenova I. F., Peshkov R. A., Puzanova E. V., Moskvina A. S. Modern epidemical situation and prognosis on the major animals helminthosis in Russia for 2015. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2015; 1: 41–45. (In Rus.)

4. Kriazhev A. L., Nikitin V. F. The degree of cattle infection by helminths depending on the technology of management under the conditions of Vologda region. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2012; 4: 57-59. (In Rus.)
5. Kriazhev A. L. The degree of infection of cattle of different breed by helminths under the conditions of the North-West of Russian Federation using as an example Vologda region. *Aktualnye voprosy veterinarnoy biologii = Actual questions of veterinary biology*. 2014; 2(22): 33-36. (In Rus.)
6. Kriazhev A. L., Lemekhov P. A., Biriukov S. A. The major cattle helminthosis in dairy farms of the North-West region of Nonchernozem belt of the Russian Federation. Recommendations on management and prophylaxis. Vologda-Molochnoe: Innovative Center of Vologda State Dairy Farming Academy Publ. 2014; 84. (In Rus.)
7. Kriazhev A. L. The major cattle helminthosis in dairy farms of the North-West region of Nonchernozem belt of the Russian Federation: avtoref. Dis. Dr. Vet. Sci. Moscow; 2017: 48. (In Rus.)
8. Muromtsev A. B. The major ruminant animals helminthosis in Kaliningrad region (Epizootology, pathogenesis, medical-preventive activities): avtoref. Dis. Dr. Vet. Sci. St. Petersburg, 2008; 42. (in Rus.)
9. Radionov A. V. Cattle nematodosis in the cases of different technology of management within the territory of central Russia and research native drugs for their treatment: avtoref. Dis. Dr. Vet. Sci. Moscow, 2014; 48. (in Rus.)
10. Charlier J., Ghebretinsae A. H., Levecke B., Ducheyne E., Claerebou E., Vercruyse J. Climate-driven longitudinal trends in pasture-borne helminth infections of dairy cattle. *International Journal of Parasitology*. 2016; 46(1): 881-888.
11. Ezatpour B., Hasanvand A., Azami M., Mahmoudvand H., Anbari K. A slaughterhouse study on prevalence of some helminths of cattle in Lorestan province, west Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 2014; 4(I): 416-420.
12. Orjales I., Mezo M., Miranda M., González-Warleta M., Rey-Crespo F., Vaarst M., Thamsborg S., Diéguez F. J., Castro-Hermid J. A., López-Alonso M. Helminth infections on organic dairy farms in Spain. *Veterinary Parasitology*. 2017; 243: 115-118.

УДК 619:616.995.122

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-63-70

## Особенности распространения трематод семейства *Prosthogonimidae* (Nicoll, 1924) у птиц на северо-востоке Казахстана

Диана Геннадьевна Маралбаева, Канат Камбарович Ахметов

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, 140000, г. Павлодар, ул. Ломова, 64,  
e-mail: dianam2012@inbox.ru

Поступила в редакцию: 04.04.2019; принята в печать: 20.05.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** изучение особенностей распространения трематод семейства *Prosthogonimidae* (Nicoll, 1924) среди различных видов охотничье-промысловых птиц на северо-востоке Казахстана.

**Материалы и методы.** Гельминты были собраны при использовании метода полного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину (1928). Изготовление тотальных препаратов из взрослых трематод проводили по общепринятым методикам. Видовую принадлежность трематод определяли согласно определителю К. М. Рыжикова (1967). Статистическую обработку полученных материалов осуществляли в соответствии с рекомендациями Г. Ф. Лакина (1990).

**Результаты и обсуждение.** Из 131 исследованных птиц инвазированы трематодами семейства *Prosthogonimidae* Luhe, 1909 88 птиц (67,2%). Обнаружены они у 60% журавлеобразных и 74,5% гусеобразных птиц 10 видов. У аистообразных и поганкообразных простогонимид не обнаружено. Фауна простогонимид на северо-востоке Казахстана представлена двумя видами: *Schistogonimus rarus* (Braun, 1901) и *Prosthogonimus cuneatus* (Rud., 1809). Из двух видов трематод, установленных на озерах северо-восточной части республики, наиболее часто встречается *S. rarus*. Более высокие показатели зараженности отмечены у чирка-трескунка, лысух, серой утки, красноглазого черны, крякв, шилохвосты и широконоска. Широкое географическое распространение вышеназванных трематод на территории северо-востока Казахстана может свидетельствовать о наличии очагов простогонимоза в регионе. Климатический фактор может оказать существенное воздействие на заражение диких птиц *S. rarus*.

**Ключевые слова:** трематоды, фауна, простогонимоз, распространение, птицы, северо-восток Казахстана.

**Для цитирования:** Маралбаева Д. Г., Ахметов К. К. Особенности распространения трематод семейства *Prosthogonimidae* (Nicoll, 1924) у птиц на северо-востоке Казахстана // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 63–70. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-63-70

© Маралбаева Д. Г., Ахметов К. К.

# Features of the Distribution of Trematodes of the Family Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) in Birds in North-Eastern Kazakhstan

Diana G. Maralbayeva, Kanat K. Akhmetov

S. Toraighyrov Pavlodar State University, 64 Lomov Street, Pavlodar, 140000, e-mail: dianam2012@inbox.ru

Received on: 04.04.2019; accepted for printing on: 20.05.2019

## Abstract

**The purpose of the research** is study of the distribution of trematodes of the family Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) among various species of game birds in north-eastern Kazakhstan.

**Materials and methods.** Helminths have been collected using the K. I. Skryabin method of complete helminthological dissection (1928). The manufacture of total preparations from adult trematodes was carried out according to generally accepted methods. The species identity of the trematodes was determined according to K. M. Ryzhikov Identification Guide (1967). The materials obtained were processed statistically according to recommendations given by G. F. Lakin (1990).

**Results and discussion.** 88 birds (67.2%) from 131 study birds were infected with trematodes of the Prosthogonimidae Luhe family, 1909. They were found in 60% Gruiformes and 74.5% Anseriformes of 10 types. Prosthogonimidae were not found in Ciconiiformes and Podicipediformes. The prosthogonimidae fauna in north-eastern Kazakhstan is represented by two types, namely *Schistogonimus rarus* (Braun, 1901) and *Prosthogonimus cuneatus* (Rud., 1809). From two types of trematodes that were identified in the lakes of the north-eastern part of the Republic, *S. rarus* is most frequently found. The higher infection rates were registered in garganey teals, coots, gadwalls, common pochards, mallard ducks, pintails and shovelers. The wide geographical range of the above trematodes in north-eastern Kazakhstan may indicate prosthogonimidae pestholes in the region. A climate factor can influence significantly on wild bird infection with *S. rarus*.

**Keywords:** trematodes, fauna, prosthogonimosis, spread, birds, north-eastern Kazakhstan.

**For citation:** Maralbayeva D. G., Akhmetov K. K. Features of the distribution of trematodes of the family Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) in birds in north-eastern Kazakhstan. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 63–70. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-63-70

## Введение

Для трематод семейства Prosthogonimidae (Luhe, 1909) характерен триксенный жизненный цикл, протекающий со сменой нескольких хозяев: первый промежуточный — моллюски битинии (лат. Bithynia), второй промежуточный — стрекозы (отр. Odonata) (реже ручейники, поденки) и окончательный — птицы [8, 9, 12, 17]. Паразитируют простогонимиды у взрослых птиц в яйцевом, а у молодняка – в фабрициевой сумке. Из домашних птиц простогонимидами нередко поражаются куры, индейки, утки и реже гуси. Довольно часто этих трематод обнаруживают у диких птиц (куропаток, глухарей, фазанов, водоплавающих и болотных птиц) [20].

Особое внимание к данной группе паразитов связано с их патогенностью, так как представители Prosthogonimidae вызывают гельминтозы (простогонимозы) птиц, являющихся дефинитивными

хозяевами трематод этого семейства. Даже невысокие значения интенсивности заражения водоплавающих птиц могут привести к их истощению и гибели [7, 9].

Целью наших исследований было изучение распространения трематод семейства Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) среди различных видов охотничье-промысловых птиц на северо-востоке Казахстана.

## Материалы и методы

Фауну трематод семейства Prosthogonimidae изучали при использовании метода полного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину (1928). Всего за весь период исследований вскрыто 131 экз. водно-болотных птиц, относящихся к 14 видам 4 отрядов: Podicipediformes – большая поганка, или чомга *Podiceps cristatus* (n = 5), малая поганка *P. ruficollis* (n = 2); Ciconiiformes – выпь *Botaurus stellaris* (n = 1); Gruiformes – лысу-

ха *Fulica atra* (n = 20); Anseriformes – кряква *Anas platyrhynchos* (n = 26), чирок-свистунок *A. crecca* (n = 1), чирок-трескунок *A. querquedula* (n = 16), серая утка *A. strepera* (n = 16), шилохвость *A. acuta* (n = 10), широконоска *A. clypeata* (n = 8), красноголовая чернеть *Aythya ferina* (n = 22), хохлатая чернеть *A. fuligula* (n = 3); огарь *Tadorna ferruginea* (n = 1).

Птицы добыты охотниками в 2012–2018 гг. в озерах северо-восточной части республики в пределах Павлодарской области, а именно в Баянаульском, Лебяжинском, Павлодарском, Железинском, Аксусском районах (рис.). Добычу птиц осуществляли в период с августа по октябрь (ежегодно). При определении марит трематод использовали определитель под редакцией К. М. Рыжикова [15].

В сборах 2017–2018 гг. нами не отмечено ни одного случая находки простогонимид от всех охотничье-промысловых видов птиц, добытых на описываемой территории.

Статистическую обработку полученных материалов осуществляли в соответствии с рекомендациями Г. Ф. Лакина [11]. По результатам вскрытий рассчитывали экстенсивность инвазии (ЭИ), индекс обилия (ИО), интенсивность инвазии (ИИ).

## Результаты и обсуждение

Из 131 исследованных птиц инвазированы трематодами семейства Prosthogonimidae Luhe, 1909 88 экз. (67,2%). Обнаружены они у 60% журавлеобразных и 74,5% гусеобразных птиц 10 видов: лысуха, кряква, серая утка, шилохвость, широконоска, чирок-трескунок, чирок-свистунок, чернеть хохлатая, чернеть красноголовая, огарь. Экстенсивность инвазии птиц варьировала от 7,7 до 100% (табл. 1). Индекс обилия марит сем. Prosthogonimidae у гусеобразных был значительно выше, чем у журавлеобразных. Максимальный индекс обилия выявлен у чирка-свистунка (1), в то время как минимальный индекс обилия отмечен у кряквы (0,08). Интенсивность инвазии журавлеобразных варьировала от 1 до 1,17 экз., у гусеобразных – от 0,85 до 1,5. У аистообразных и поганкообразных простогонимид не обнаружено.

В среднем, на каждую зараженную птицу приходилось по 1,09 экз., но интенсивность инвазии гусеобразных была примерно в 1,7 раза выше, чем журавлеобразных. Самая высокая интенсивность инвазии зарегистрирована у чирка-трескунка и шилохвости. Средняя интенсивность заражения гусеобразных и журавлеобразных была невысока (1–2 мариты).

Фауна простогонимид на северо-востоке Казахстана представлена двумя видами: *Schistogonimus rarus* (Braun, 1901) и *Prosthogonimus cuneatus* (Rud., 1809). Из обнаруженных 96 марит 60,4% определены как *S. rarus* и 38,5% – *P. cuneatus*. Заражение трематодами двух видов рода *Prosthogonimus* вы-

Таблица 1

Зараженность журавлеобразных и гусеобразных птиц маритами сем. Prosthogonimidae, северо-восток Казахстана

Вид трематод	Чирок трескунок			Чирок свистунок			Лысуха			Серая утка			Чернеть красноголовая			Чернеть хохлатая			Кряква			Шилохвость			Широконоска			Огарь		
	% 'ИЕ	экз. 'ИИ	экз. 'ОИ	% 'ИЕ	экз. 'ИИ	экз. 'ОИ	% 'ИЕ	экз. 'ИИ	экз. 'ОИ	% 'ИЕ	экз. 'ИИ	экз. 'ОИ	% 'ИЕ	экз. 'ИИ	экз. 'ОИ	% 'ИЕ	экз. 'ИИ	экз. 'ОИ	% 'ИЕ	экз. 'ИИ	экз. 'ОИ	% 'ИЕ	экз. 'ИИ	экз. 'ОИ	% 'ИЕ	экз. 'ИИ	экз. 'ОИ	% 'ИЕ	экз. 'ИИ	экз. 'ОИ
<i>Schistogonimus rarus</i>	50	1	0,25	100	1	1	30	1,17	0,35	31,3	1	0,31	31,8	1,29	0,41	33	1	0,33	65,4	1,24	0,81	30	1	30	50	1	0,5	-	-	-
<i>Prosthogonimus cuneatus</i>	25	1,5	0,38	-	-	30	1	0,3	31,3	1	0,31	59,09	0,85	0,5	-	-	-	-	7,7	1	0,08	20	1,5	30	37,5	1	0,38	100	1	1
<i>P. ovatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего видов трематод	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Вскрыто птиц, экз.	16	16	16	1	1	20	16	22	3	3	26	10	8	1	1	26	10	8	26	26	26	10	10	8	8	8	8	1	1	1

явлено у чирка-трескунка, лысухи, серой утки, красноглазого чернети, кряквы, шилохвости и широконоски. Сочетания одновременного заражения трематодами двух видов разных родов *P. cuneatus* и *S. rarus* зарегистрировано не было.

*S. rarus* обнаружен у 52 сеголеток 11 видов птиц. Гусеобразные и журавлеобразные заражены маритами *S. rarus* сильнее, чем маритами *P. cuneatus*. Однако, по интенсивности инвазии превышение было незначительным, но по экстенсивности заражения и индексу обилия мариит *S. rarus* они различались на порядок. Максимальная интенсивность заражения отмечена у красноглазого чернети (см. табл. 1).

*P. cuneatus* зарегистрирован у 36 сеголеток 10 видов. По экстенсивности заражения и индексу обилия мариит *P. cuneatus* у журавлеобразных и гусеобразных различия не выявлены. В среднем, на каждую зараженную птицу приходилось по 1,03 экз. Самая высокая интенсивность инвазии отмечена у чирка-трескунка и шилохвости.

Далее приведены общие сведения о встречаемости простогонимид на северо-востоке Казахстана.

Семейство Prosthogonimidae Luhe, 1909

Подсемейство Prosthogoniminae Luhe, 1909

Род *Prosthogonimus* Luhe, 1899

*Prosthogonimus cuneatus* Rudolphi, 1809

**Хозяин:** лысуха (*Fulica atra*), кряква (*Anas platyrhynchos*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), серая утка (*Anas strepera*), шилохвость (*Anas acuta*), широконоски (*Anas clypeata*), красноглазая чернеть (*Aythya ferina*), огарь (*Tadorna ferruginea*).

**Локализация:** Фабрициева сумка.

**Место обнаружения:** озера Зоверное, Лужа, Копа (Баянаульский р-н, с.Кундыколь); озера Какай, Акжол, Пшенды, Кожа, Керулен (Лебяженский р-н); озера Жетекши, Жуантобе (г. Павлодар); озера Жалманды, Кауголь (Железинский р-н).

Род *Schistogonimus* Luhe, 1909

*Schistogonimus rarus* (Braun, 1901)

**Хозяин:** лысуха (*Fulica atra*), кряква (*Anas platyrhynchos*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), чирок-свистунок (*Anas crecca*), серая утка (*Anas strepera*), шилохвость (*Anas acuta*), широконоски (*Anas clypeata*), красноглазая чернеть (*Aythya ferina*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*).

**Локализация:** Фабрициева сумка.

**Место обнаружения:** озера Зоверное, Лужа, Копа (Баянаульский р-н, с.Кундыколь); озера Какай, Акжол, Пшенды, Кожа, Керулен (Лебяженский р-н); озера Жетекши, Жуантобе (г. Павлодар); озера Жалманды, Кауголь (Железинский р-н), с. Пограничник (Аксусский р-н).

Дефинитивными хозяевами являются домашние и дикие птицы, промежуточными – пресноводные моллюски, дополнительными – стрекозы. В печени моллюска паразит размножается партеногенетическим путем, последовательно проходя стадии мирацидия, спороцисты и церкариев, которые через 45 сут покидают моллюска. В дальнейшем церкарии в воде пассивно (через рот или анус) попадают в пищеварительный тракт личинок стрекоз, мигрируют в их мышцы и превращаются в метацеркариев [20].

Утки заражаются простогонимусами, заглатывая личинок стрекоз в водоемах. Метацеркарии проникают у взрослых птиц в яйцевод, а у молодых – в фабрициеву сумку и через 1–2 недели превращаются во взрослых гельминтов [21]. Заболевание имеет очаговое распространение. Заражаются им птицы разного возраста при проглатывании личинок и окрыленных стрекоз [22].

Личинки стрекоз обитают в большом количестве в прибрежных, заросших растениями участках озер, болот, затоках рек и прудов. По-видимому, дикие птицы являются основным источником инвазирования водоемов. Метацеркарии в личинках стрекоз длительное время сохраняют жизнеспособность при неблагоприятных условиях внешней среды (перезимовывают). Теплая, влажная погода способствует распространению простогонимоза [20]. По литературным данным, метацеркарии сохраняются в организме стрекоз и после превращения личинок во взрослое насекомое (имаго). В конце мая–начале июня личинки стрекоз собираются у берегов водоемов и выходят из воды, забираются на стволы растений, прикрепляются к траве, кочкам, где и превращаются во взрослых стрекоз. Птицы склевывают стрекоз и их личинок, и дальнейший цикл развития происходит в организме птицы [21].

Весной и особенно осенью на исследуемой территории останавливаются большие стаи пролетных птиц, но, по-нашему мнению, очаг



Рис. 1. Карта Павлодарской области с указанием озер, где добывались птицы

простогонимоза носит местный характер, поскольку марины найдены у молодых птиц-сеголеток. Нами отмечено, что очаг простогонимоза на территории Павлодарской области Казахстана достаточно широкий, поскольку марины трематод семейства *Prosthogonimidae* определены от птиц, добытых на географически отдаленных друг от друга водоемах. Расстояние между озерами, где у хозяев обнаружены простогонимиды, составляет 200–400 и более километров. Заражение птиц трематодами семейства *Prosthogonimidae* не связано с нахождением водоёмов в определенной ландшафтной зоне. Простогонимиды отмечены нами у птиц, добытых во всех ландшафтных зонах северо-востока Казахстана (лесостепь, степь, сухая степь, Казахский мелкосопочник).

Из двух видов трематод сем. *Prosthogonimidae*, определенных на озерах северо-восточной части республики, наиболее часто встречается *S. rarus*. Более высокие показатели зараженности отмечены нами у чирка-трескунка, лысух, серой утки, красноголовой чернети, крякв, шилохвости и широконосок.

Согласно литературным данным, поганки и выпы питаются водными беспозвоночными, молодью земноводных и рыб. Метацеркарии

простогонимид попадают к ним исключительно с водными личинками (стрекоз, ручейников), а не с имаго [17]. Случаи того, что вышеперечисленные птицы нами не отмечены как хозяева трематод сем. *Prosthogonimidae*, вероятно, можно объяснить тем, что большинство личинок стрекоз еще не инвазионны. В связи с вышесказанным, мы согласны с предположением Е. А. Сербиной [17] о том, что поганки и выпы являются окончательными хозяевами простогонимид редко.

К настоящему времени простогонимиды отмечены более чем у 70 видов птиц в различных районах Палеарктики: от Англии, Голландии, Украины, Молдавии, Казахстана, России до Китая [5, 10, 18, 23]. Некоторыми учеными простогонимиды обнаружены у журавлеобразных, гусеобразных, ржанкообразных, дневных хищных сов, куриных и воробьиных Западной Сибири [6, 7, 13, 16, 19, 24].

Данные по простогонимидам птиц северо-востока Казахстана имеются лишь в работах К. К. Ахметова с соавт. [2, 3]. Все обнаруженные трематоды были найдены в фабрициевых сумках птиц. Общеизвестно, что фабрициева сумка – орган, характерный для молодых птиц – сеголеток [14].

В гельминтологических сборах за 2017–2018 гг. гельминты семейства Prosthogonimidae не отмечены, хотя в последние годы климат в регионе достаточно влажный и, традиционно, лето теплое. Отсутствие трематод сем. Prosthogonimidae в сборах полевых сезонов вышеуказанных годов мы склонны объяснить запоздалым массовым вылетом имаго стрекоз (носителей метацеркарий), в среднем на 12–20 сут. Наиболее часто сеголетки птиц заражаются простогонимидами, поедая в раннем ювенильном возрасте различные виды стрекоз, в изобилии встречающиеся в биоценозах пресноводных озер северо-востока Казахстана. Более взрослые птенцы водоплавающих птиц меняют пищевое поведение [4].

Таким образом, по нашему мнению, изменение климатических условий, даже незначительное, пусть и в отдельные годы, влияет на заражение диких водоплавающих птиц простогонимозом.

Домашние и дикие птицы могут заражаться различными видами простогонимоза, поскольку, этот тип трематодозов распространяется через второго промежуточного хозяина, которыми являются различные виды стрекоз. Стрекозы в силу своей мобильности переносят личиночные стадии трематод, в нашем случае, *S. rarus* и *P. cuneatus*. Эти виды трематод установлены нами в различных районах исследованной территории, на значительном расстоянии друг от друга. Столь широкое географическое распространение вышеназванных трематод на территории северо-востока Казахстана может говорить о наличии очагов простогонимоза в регионе. При этом отмечаем, что климатический фактор может оказать существенное воздействие на заражение диких птиц обсуждаемым видом трематод.

### Литература

1. Аниканова В. С., Бугмырин С. В., Иешко Е. П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих: учебное пособие. Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск, 2007. 145 с.
2. Ахметов К. К., Шаймарданов Ж. К., Каукенов Е. Б. К фауне трематод утиных птиц Павлодарской области // Биологические науки Казахстана. 2003. № 3. С. 94–97.
3. Ахметов К. К., Есимов Б. К. Prosthogonimidae тұқымдасының трематодтардың жабындысының ультрақұрылымы және қызметтік морфологиясы. Алматы: Нур-Принт, 2016. 111 с.
4. Ахметов К. К., Уалиева Р. М., Маралбаева Д. Г. К вопросу зависимости зараженности диких околоводных птиц трематодами семейства Prosthogonimidae от факторов среды // «Актуальные проблемы экологии и природопользования Павлодарской области». Матер. докл. междунар. научно-практ. конф. Павлодар, 2018. С. 156–161.
5. Быховская–Павловская И. Е. Трематоде птиц фауны СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 407 с.
6. Быховская–Павловская И. Е. Фауна сосальщиков птиц Западной Сибири и ее динамика // Паразитол. сб. М.-Л.: Наука, 1953. Т. 15. С. 5–116.
7. Карпенко С. В. Гельминтофауна воробьиных птиц – обитателей озерных котловин северокулундинской лесостепи // Паразиты в природных комплексах Северной Кулунды. Новосибирск: Наука, 1975. С. 143–153.
8. Краснолобова Т. А. К биологии развития возбудителя заболевания яйцевода кур *Prosthogonimus cuneatus* (Rud. 1809) // Доклады АН СССР. 1956. № 1. С. 165–168.
9. Краснолобова Т. А. Жизненный цикл возбудителя заболевания яйцевода кур *Prosthogonimus cuneatus*, Rud. 1809 (Trematoda) // Helminthologia. 1961. Vol. 3. № 1–4. С. 183–192.
10. Краснолобова Т. А. Семейство Prosthogonimidae // Трематоде птиц причерноморских и прикаспийских районов. М.: Наука, 1983. С. 159–162.
11. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
12. Панин В. Я. Биология трематод *Prosthogonimus ovatus* (Rud., 1803) и *Prosthogonimus cuneatus* (Rud., 1809) – паразитов фабрициевой сумки и яйцевода диких и домашних птиц // Известия АН КазССР. Серия биологическая. 1957. Вып. 2. С. 14.
13. Пересадыко Л. В. Трематоде куликов юга Западной Сибири // Экология и морфология гельминтов Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. С. 114–130.
14. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных животных. М.: Мир, 1992. Т.2. 406 с.

15. Рыжиков К. М. Определитель гельминтов домашних водоплавающих птиц. М.: Наука, 1967. 264 с.
16. Сербина Е. А., Яновский А. П. Естественное заражение водно-болотных птиц трематодами сем. Prosthogonimidae (Luhe, 1909) в бассейне оз. Чаны (юг Западной Сибири) // Основные достижения и перспективы развития паразитологии. М.: Матер. Междунар. конф., 2004. С. 276–278.
17. Сербина Е. А. Распространение трематод семейства Prosthogonimidae речных и озерных экосистем юга Западной Сибири // Паразитология. 2005. Т. 39 (1). С. 50–65.
18. Федюшин А. В. Гельминты и гельминтозы тетеревиных и фазановых птиц Западной Сибири Южного Урала // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биологическое. 1949. Т. 52. № 2. С. 22–29.
19. Филимонова Л. В., Шаляпина В. И. Трематоды водных и болотных птиц Северной Кулунды // Паразиты в природных комплексах Северной Кулунды. Новосибирск: Наука, 1975. С. 35–52.
20. Шевцов А. А. Ветеринарная паразитология. Москва: Колос, 1970. С. 79–80
21. Электронный ресурс: <http://www.veterinarka.ru/diseases-sh/prostogonimoz.html>
22. Электронный ресурс: <http://zoovet.info/bolezni-zhivotnykh/84-invazionnyie-bolezni-zhivotnykh/133-prostogonimoz>
23. Yamaguti S. Systema Helminthum. The digenetic trematodes of vertebrates. Vol. I. London: Interscience Publ. Inc. N. Y., 1958; 1575.
24. Ятченко (Юрлова) Н. И. Гельминты диких утиных птиц юга Западной Сибири // Экология и морфология гельминтов Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. С. 157–189.
3. Akhmetov K. K., Esimov B. K. Prosthogonimidae тұқымдасының трематодтардың жабындысының ультрақұрылымы және қызметтік морфологиясы. Алматы: Nur-Print, 2016. p. 111.
4. Akhmetov K. K., Ualieva R. M., Maralbayeva D. G. The question of how the infection of wild semiaquatic birds with trematodes Prosthogonimidae depends on environmental factors. *Pressing issues of the ecology and natural resource management of the Pavlodar Region*. Report Materials from the International Research and Training Conference. Pavlodar, 2018; 156–161. (In Russ.)
5. Bykhovskaya–Pavlovskaya I. E. Trematodes in birds of the USSR fauna. M.-L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1962; 407. (In Russ.)
6. Bykhovskaya–Pavlovskaya I. E. The fauna of flukes in Western Siberia birds and its dynamics. *Parasitological Book*. M.-L.: Science, 1953; 15: 5–116. (In Russ.)
7. Karpenko S. V. Helminth fauna of Passeriformes inhabiting in lake basins of the north Kulundinskaya forest-steppe. *Parasites in the North Kulunda natural complexes*. Novosibirsk: Science, 1975; 143–153. (In Russ.)
8. Krasnolobova T. A. Towards the development biology of a chicken oviduct disease agent Prosthogonimus cuneatus (Rud. 1809). *Proceedings of the USSR Academy of Sciences*. 1956; 1: 165–168. (In Russ.)
9. Krasnolobova T. A. Life cycle of a chicken oviduct disease agent Prosthogonimus cuneatus, Rud. 1809 (Trematoda). *Helminthologia*. 1961; 3(1–4): 183–192.
10. Krasnolobova T. A. Prosthogonimidae Family. Trematodes of Black Sea and Caspian Sea region birds. M.: Science, 1983; 159–162. (In Russ.)
11. Lakin G. F. Biometry. M.: Higher School, 1990; 352. (In Russ.)
12. Panin V. Ya. Biology of trematodes Prosthogonimus ovatus (Rud., 1803) and Prosthogonimus cuneatus (Rud., 1809) – parasites of the bursa fabricii and oviduct of wild and domestic birds. *Izv. AN KazSSR. Ser. biol. = Journal of the Kazakh SSR Academy of Sciences. Biology Series*. 1957; 2: 14. (In Russ.)
13. Peresadko L. V. Trematodes of sandpipers on the south of Western Siberia. Novosibirsk: Science, 1979; 114–130. (In Russ.)
14. Romer A., Parsons T. The Vertebrate Body. M.: Mir, 1992; 2: 406. (In Russ.)

### References

1. Anikanova V. S., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. Methods for collection and study of helminthes in small mammals: study guide. Institute of Biology of Karelian Research Centre, the Russian Academy of Sciences. Petrozavodsk, 2007; 145. (In Russ.)
2. Akhmetov K. K., Shaimardanov Zh. K., Kaikenov E. B. Towards the fauna of trematodes in Anatidae in the Pavlodar Region. *Biologicheskiye nauki Kazakhstana = Biological Sciences of Kazakhstan*. 2003; 3: 94–97. (In Russ.)

15. Ryzhikov K. M. Identification guide of helminthes in domestic aquatic birds. M.: Science, 1967; 264. (In Russ.)
16. Serbina E. A., Yanovsky A. P. Natural infection of wading birds with trematodes of Prosthogonimidae family (Luhe, 1909) in the Lake Chany basin (the south of Western Siberia). *Major achievements and prospects for the development of parasitology*. M.: International conference proceedings, 2004; 276–278. (In Russ.)
17. Serbina E. A. Spreading of the Prosthogonimidae family trematodes in river and lake ecosystems on the south of Western Siberia. *Parasitology*. 2005; 39(1): 50–65.
18. Fedyushin A. V. Helminthes and helminthoses of Tetraonidae and Phasianidae of Western Siberia and the Southern Urals. *The Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Department of Biology*. 1949; 52(2): 22–29. (In Russ.)
19. Filimonova L. V., Shalyapina V. I. Trematodes of aquatic and wading birds of the North Kulunda. *Parasites in the North Kulunda natural complexes*. Novosibirsk: Science, 1975; 35–52. (In Russ.)
20. Shevtsov A. A. *Veterinary Parasitology*. Moscow: Kolos, 1970; p. 79–80. (In Russ.)
21. Electronic source <http://www.veterinarka.ru/diseases-sh/prostogonimoz.html>
22. Electronic source <http://zoovet.info/bolezni-zhivotnykh/84-invazionnye-bolezni-zhivotnykh/133-prostogonimoz>
23. Yamaguti S. *Systema Helminthum. The digenetic trematodes of vertebrates*. Vol. I. London: Interscience Publ. Inc. N. Y., 1958; 1575.
24. Yatchenko (Yurlova) N. I. Helminthes of wild Anatidae on the south of Western Siberia. *Western Siberia helminth ecology and morphology*. Novosibirsk: Science, 1979; 157–189. (In Russ.)

УДК 619:616.993.192.1

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-71-74

## Распространение кишечных паразитических простейших у молодняка индеек на птицефабриках центральной России

Эльвира Ивановна Чалышева, Ринат Туктарович Сафиуллин

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

Поступила в редакцию: 17.04.2019; принята в печать: 20.05.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** изучить распространение кишечных паразитических простейших у молодняка индеек разного возраста.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в 2018–2019 гг. в трёх специализированных индейководческих хозяйствах Центральной России. Для установления зараженности молодняка индеек кишечными паразитическими простейшими вскрывали птиц разного возраста, исследовали пробы помета, соскобы с пола. Для исследований были использованы копроскопические методы Фюллеборна и Дарлинга. При гистомонозе у молодняка с 2-суточного возраста содержимое поврежденных слепых отростков и соскобы со слизистой оболочки просматривали в темном поле микроскопа. Готовили мазки, окрашивая их по Романовскому. При криптоспориidioзе помет от большого молодняка исследовали методами нативного мазка, Дарлинга или Фюллеборна. Из помета делали тонкий мазок, высушивали, фиксировали метиленовым синим, после чего окрашивали карбол фуксином по Циллю-Нильсену. При эймериозе помет от молодняка разного возраста исследовали по методу Дарлинга. Туши от индеек разного возраста исследовали для подтверждения гистомоноза, криптоспориidioза и эймериоза ранее отмеченными методами. В каждом из отмеченных хозяйств обследованию подвергали индюшек с 10-дневного возраста один раз в 20 сут путем исследования не менее 20 свежих проб помета и до полного завершения технологического цикла (150–155 сут). Интенсивность эймериозной инвазии определяли путем подсчета ооцист в 1 г помета индюшат с использованием камеры Мак Мастера под микроскопом МБИ.

**Результаты и обсуждение.** На промышленных птицефабриках молодняк индеек разного возраста инвазирован кишечными паразитическими простейшими: *Eimeria* spp. на 5–20% при низкой интенсивности инвазии, *Cryptosporidium baileyi* на 10%. В хозяйстве без четкой схемы назначения кокцидиостатиков зараженность эймериями составила 33,3–100%.

**Ключевые слова:** индейки, молодняк, зараженность, паразитические простейшие.

**Для цитирования:** Чалышева Э. И., Сафиуллин Р. Т. Распространение кишечных паразитических простейших у молодняка индеек на птицефабриках Центральной России // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 71–74. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-71-74

© Чалышева Э. И., Сафиуллин Р. Т.

# Distribution of Intestinal Parasitic Protozoa in Young Growth Turkeys at Poultry Farms of Central Part of Russia

Elvira I. Chalysheva, Rinat T. Safullin

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

Received on: 17.04.2019; accepted for printing on: 20.05.2019

## Abstract

**The purpose of the research** is to study the distribution of intestinal parasitic protozoa in young growth turkeys of different age.

**Materials and methods.** The studies had been conducted at three specialized turkey-grower units of Central part of Russia in 2018-2019. Birds of different age were opened up, excrement aliquots and scrapes from the floor were studied for determination of the degree of infection of young growth turkeys by intestinal parasitic protozoa. Coproscopic Fullebourn's and Darling's methods were used for studies. In the case of histomonosis in young growth turkeys the content of failed caecum and scrapings of mucous membrane were looking through dark field of microscope from two-days old. Smears were prepared by Romanowsky staining. In the case of cryptosporidiosis the excrements of ill young growth turkeys were studied according to direct smear Fullebourn's and Darling's method. Thin smear was made of excrements, and then dried, fixed by methylene blue, after that Ziehl-Neelsen stained with carbol fuchsin. In the case of eimeriosis excrements of different aged young growth turkeys were studied according to Darling's method. Carcasses of different aged turkeys were studied to confirm histomonosis, cryptosporidiosis and eimeriosis according to above mentioned methods. In each of mentioned farms turkey at the age from 10 days had been examined once every 20 days by studying not less than 20 fresh excrements specimens and until full completion of technological cycle (150-155 days). The intensity of eimeriosis infection was measured by calculation the amount of oocysts per 1 g of poult's excrements using McMaster's chamber under the microscope MBE.

**Results and discussion.** At the commercial poultry farms young growth turkeys of different age is infected by intestinal parasitic protozoa: *Eimeria* spp. on 5–20% in the case of low infection intensity, by *Cryptosporidium baileyi* on 10%. The degree of infection by eimeriosis was 33.3–100% at farms without clear prescription of anticoccidial drugs.

**Keywords:** young growth turkeys, intestinal parasitic protozoa, degree of infection.

**For citation:** Chalysheva E. I., Safullin R. T. Distribution of intestinal parasitic protozoa in young growth turkeys at poultry farms of central part of Russia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 71–74.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-71-74

## Введение

Птицеводческая отрасль в Российской Федерации имеет существенные перспективы развития отечественного производства мяса птицы и яиц. По росту производства среди разных подотраслей животноводства птицеводство занимает первое место. За последние годы началось быстрое развитие индейководства. Опыт работы успешных индейководов показывает, что разведение индеек в условиях промышленных хозяйств позволяет резко поднять эффективность производства. По мясной скороспелости индейки являются высокорентабельным видом птицы, по скорости прироста живой массы они

превосходят кур, уток и гусей. За время выращивания живая масса молодняка индеек увеличивается более чем в 200 раз. При этом выход мяса у индеек на 10% выше, чем у цыплят-бройлеров, а затраты корма на 1 кг прироста съедобных частей тушки на 20% ниже, чем в бройлерном производстве.

Наряду с позитивными тенденциями в современном индейководстве страны остается немало проблем. В условиях промышленного птицеводства, когда на ограниченной территории содержится большое число птицы, существует большой риск возникновения паразитарных болезней, таких как гистомоноз, эймериоз, криптоспоридиоз.

Все отмеченное подчеркивает необходимость проведения мониторинга эпизоотической ситуации для оперативной и достоверной диагностики кишечных паразитических простейших у молодняка индеек и на его основе корректировать профилактические мероприятия. При наполном содержании молодняка индеек наряду с использованием кокцидиостатиков весьма важно использовать эффективные современные средства дезинвазии в период подготовки птичников к заселению для обеспечения надежной биозащиты поголовья.

Цель наших исследований – изучить распространение кишечных паразитических простейших у молодняка индеек разного возраста.

### Материалы и методы

Исследования проводили в 2018–2019 гг. в трёх специализированных индейководческих хозяйствах Центральной России. Для установления зараженности молодняка индеек кишечными паразитическими простейшими вскрывали птиц разного возраста, исследовали пробы помета, соскобы с пола. Для исследований были использованы копроскопические методы Фюллеборна и Дарлинга. При гистомонозе у молодняка с 2-суточного возраста содержимое поврежденных слепых отростков и соскобы со слизистой оболочки просматривали в темном поле микроскопа. Готовили мазки, окрашивая их по Романовскому. В жгутиковой фазе паразит имеет округлую форму, диаметр 12–21 мкм и 1–4 жгутика.

При криптоспориidioзе помет от больного молодняка исследовали методами нативного мазка, Дарлинга или Фюллеборна. Из помета делали тонкий мазок, высушивали, фиксировали метиленовым синим, после чего окрашивали карбол фуксином по Цилю-Нильсену. Ооцисты криптоспориидий мелкие, размером от 3 до 7 мкм, окрашиваются в красный цвет; внутри – четыре спорозоита; сопутствующая микрофлора окрашивается в зеленый цвет. Эймерии наиболее часто поражают молодняк индеек в возрасте от 10 до 90 сут и у них паразитируют 7 видов эймерий, размеры которых от 13 до 34 мкм. При эймериозе помет от молодняка разного возраста исследовали по методу Дарлинга. Туши индеек разного возраста исследовали для подтверждения гистомоноза, криптоспориидоза и эймериоза ранее отмеченными методами.

В каждом из отмеченных хозяйств обследованиям подвергали индюшек с 10-дневного возраста один раз в 20 сут путем исследования не менее 20 свежих проб помета и до полного завершения технологического цикла (150–155 сут).

Интенсивность эймериозной инвазии определяли путем подсчета ооцист в 1 г помета индюшат с использованием камеры Мак-Мастера под микроскопом МБИ.

### Результаты и обсуждение

Результаты изучения инвазированности молодняка индеек разного возраста эймериями приведены на рисунке.

При обследовании 150 проб помета и вскрытии 5 тушек из индейководческого хозяйства Пензенской области (на 500 тыс. голов) было установлено, что молодняк 25–29-суточного возраста был свободен от эймерий и на 10% инвазирован криптоспоридиями. Молодняк 41–44-суточного возраста был инвазирован эймериями на 25%, в 71–75-суточном возрасте – на 40 и в 112-суточном возрасте – на 70%. В пробах от молодняка 140–143-суточного возраста ооцисты эймерий найдены во всех пробах (ЭИ = 100%) при средней интенсивности инвазии до 30 ооцист в одной капле. Все обследованные на гистомоноз 55 проб были отрицательные, как и при осмотре соскобов со слизистой оболочки слепых отростков.

В условиях индейководческого хозяйства Рязанской области (на 100 тыс. голов) при обследовании 240 проб помета и вскрытии 12 тушек было установлено, что молодняк 25-суточного возраста был свободен от эймерий и криптоспоридий. В пробах от молодняка 44-суточного возраста ооцисты эймерий обнаружены в 10–20% случаях. В пробах от индеек 65-суточного возраста ооцисты эймерий выделены в 5–15% случаях от числа обследованных. В пробах от молодняка индеек 71-суточного возраста ооцисты эймерий были отмечены в 60–70% случаях. В пробах от индеек 114-суточного возраста ооцисты эймерий установлены в 5–10% случаях. Ооцисты эймерий выделены в 40–45% проб от молодняка индеек 140-суточного возраста. Во все сроки исследований интенсивность эймериозной инвазии была низкой – до 10 ооцист в поле зрения микроскопа, за исключением индеек 71-суточного возраста, интенсивность инвазии которых достигала >50 ооцист в поле зрения. На гистомоноз были обследованы 25 проб, которые были свободны от гистомонад.

Кроме того, из 60 исследованных соскобов из пола птичников разных цехов ооцисты эймерий выделены в 10 случаях. В данном хозяйстве молодняку индеек с момента самостоятельного потребления корма назначают рекомендованную дозу кокцидиостатика мадикокк.

При исследовании 160 проб помета от молодняка индеек разного возраста в индейководческом хозяйстве Тульской области (на 600 тыс. голов) установлено возрастание интенсивности эймериозной инвазии в зависимости от возраста индеек. Так, в пробах от молодняка индеек 21-суточного возраста ооцисты эймерий не были обнаружены ни в одной пробе. В пробах от индеек 41-суточного возраста ооцисты эймерий были отмечены в 20% случаях. В пробах от молодняка 92-суточного

возраста ооцисты эймерий обнаружены в 30-35% случаях. В пробах от индеек 100- и 143-суточного возраста ооцисты эймерий обнаружены в 60 и 40% случаях соответственно.

При обследовании по методу Дарлинга 20 соскобов из пола птичника, в котором содержались

индейки 100-суточного возраста, ооциты эймерий были установлены в 4 пробах; экстенсивность составила 20%. В исследуемом хозяйстве молодняку индеек с момента самостоятельного потребления корма назначают рекомендованную дозу кокцидиостатика аватек.

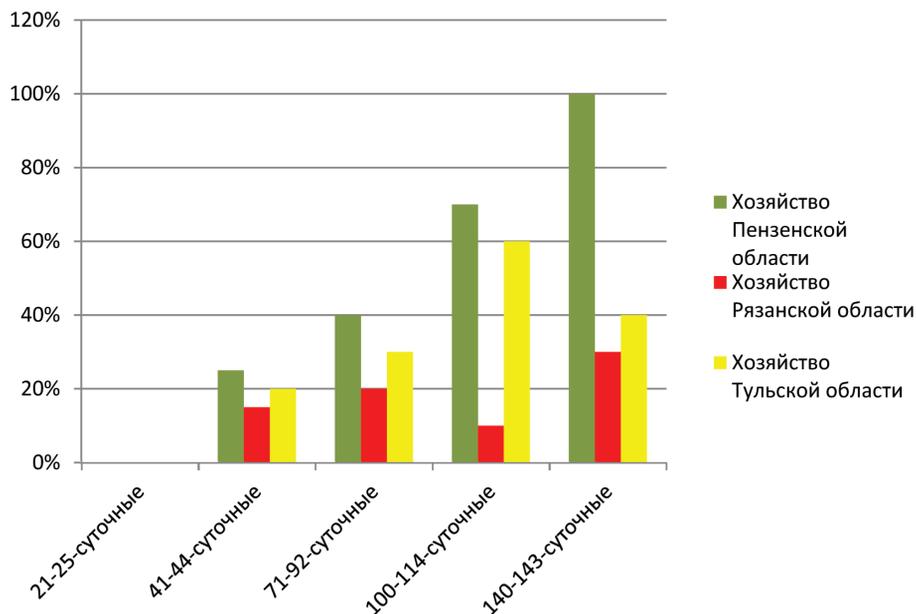


Рис. 1. Инвазированность молодняка индеек разного возраста эймериями

### Заключение

Изучение распространения кишечных паразитических простейших у молодняка индеек на птицефабриках Пензенской, Рязанской и Тульской областей показало наличие всех звеньев эпизоотической цепи: источник инвазии – зараженная птица; факторы передачи – контаминация объектов внешней среды инвазионными элементами и восприимчивый к инвазии выращиваемый в хозяйстве молодняк. В обследованных пробах выявлены инвазионные элементы: ооцисты эймерий и криптоспоридий. Исходя из реальной эпизоотической ситуации на птицефабриках необходимо проводить комплексные лечебно-профилактические мероприятия против отмеченных паразитозов с учетом экзо- и эндогенных стадий развития паразитов.

### Литература

1. Вершинин И. И. Кокцидиозы животных и их дифференциальная диагностика. Екатеринбург, 1996. 264 с.
2. Кириллов А. И. Кокцидиозы птиц. М., 2008. 230 с.
3. Крылов М. В. Определитель паразитических простейших. С-Петер., 1996. 602 с.

4. Сафиуллин Р. Т. и др. Контаминация объектов внешней среды ооцистами эймерий на птицефабриках // Российский паразитологический журнал. 2013. № 4. С. 46–53.
5. Хованских А. Е. и др. Кокцидиозы сельскохозяйственной птицы. Л., 1990. 152 с.

### References

1. Vershinin I. I. Coccidiosis of animals and their differential diagnostics. Yekaterinburg, 1996; 264. (In Rus.)
2. Kirillov A. I. Coccidiosis of birds. Moscow, 2008; 230. (In Rus.)
3. Krylov M. V. Field guide of endamebas. St. Petersburg, 1996; 602. (In Rus.)
4. Safiullin R. T. et al. Contamination of environmental objects by eimerias' oocysts at poultry farms. *Rossiyskiy parazitologicheskij zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2013; 3: 46-53. (In Rus.)
5. Khovanskikh A. E. et. al. Coccidiosis of poultry. L.: 1990; 152. (In Rus.)

УДК 619:615.015.38

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-75-81

## Оценка субхронической токсичности комплексного препарата для собак и кошек «Инспектор Квадро» при накожном применении

Ирина Анатольевна Степанова, Виталий Викторович Артемов,  
Гульнара Бакитовна Арисова, Ирина Петровна Белых

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

Поступила в редакцию: 19.04.2019; принята в печать: 20.05.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** провести оценку субхронической токсичности комплексного препарата для собак и кошек «Инспектор Квадро» при накожном применении.

**Материалы и методы.** Опыт проводили на 40 крысах-самцах исходной массой тела 220–240 г. Животных разделили на 4 равноценные группы по 10 крыс в каждой. Препарат наносили ежедневно в течение 7 сут на выстриженный участок кожи в области спины в дозах 1080; 540 и 216 мг/кг. В период опыта наблюдали за общим состоянием и поведением животных, возможной гибелью, приемом корма и воды, видимыми физиологическими функциями, состоянием шерстного покрова и кожи в месте нанесения препарата с целью оценки раздражающего действия. На первые сутки и через 10 сут после последнего применения препарата животных подвергали эвтаназии и отбирали пробы крови для определения гематологических и биохимических показателей, проводили макроскопическое исследование органов, оценивали функциональное состояние центральной нервной системы.

**Результаты и обсуждение.** Ежедневные аппликации на кожу препарата в тестируемых дозах не привели к изменению общего состояния и поведения крыс. Опытные животные в норме принимали корм и воду, адекватно реагировали на внешние раздражители. Однако, зафиксированные изменения некоторых показателей свидетельствуют о повреждении гепатоцитов и указывают на недостаточность функции печени. Учитывая повышенную относительную массу печени животных первой опытной группы и изменение биохимических показателей, можно сделать вывод о выраженном гепатотоксическом действии препарата в дозе 1080 мг/кг при накожном применении в течение 7 сут. Соответственно, доза 1080 мг/кг является токсичной, дозы 540 и 216 мг/кг – пороговыми.

**Ключевые слова:** «Инспектор Квадро», фипронил, празиквантел, моксидектин, пирипроксифен, субхроническая токсичность, белые крысы.

**Для цитирования:** Степанова И. А., Артемов В. В., Арисова Г. Б., Белых И. П. Оценка субхронической токсичности комплексного препарата для собак и кошек «Инспектор Квадро» при накожном применении // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 75–81.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-75-81

© Степанова И. А., Артемов В. В., Арисова Г. Б., Белых И. П.

# Evaluation of the Subchronic Toxicity of the Complex Preparation for Dogs and Cats "Inspector Kvadro" for Cutaneous Use

Irina A. Stepanova, Vitaliy V. Artemov, Gulnara B. Arisova, Irina P. Belykh

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

Received on: 19.04.2019; accepted for printing on: 20.05.2019

## Abstract

**The purpose of the research** is to assess the subchronic toxicity of the complex drug for dogs and cats "Inspector Kvadro" for cutaneous use.

**Materials and methods.** The experiment was carried out on 40 male rats with an initial body weight of 220–240 g. The animals were divided into 4 equivalent groups of 10 rats each. The drug was applied daily for 7 days on a clipped skin in the back at doses of 1080; 540 and 216 mg/kg. During the experiment, we observed the general condition and behavior of animals, possible death, intake of food and water, visible physiological functions, the condition of the coat and skin at the site of application of the drug in order to evaluate the irritating effect. On the first day and 10 days after the last use of the drug, the animals were euthanized and blood samples were taken to determine hematological and biochemical parameters, a macroscopic examination of the organs was carried out, and the functional state of the central nervous system was evaluated.

**Results and discussion.** Daily application on the skin of the drug in test doses did not lead to a change in the general condition and behavior of rats. Experienced animals normally took food and water, adequately responded to external stimuli. However, the recorded changes in some indicators indicate damage to the hepatocytes and indicate insufficient liver function. Given the increased relative liver mass of the animals of the first experimental group and the change in biochemical parameters, we can conclude that the drug has a pronounced hepatotoxic effect at a dose of 1080 mg/kg for cutaneous use for 7 days. Accordingly, the dose of 1080 mg/kg is toxic, the doses of 540 and 216 mg/kg are threshold.

**Keywords:** "Inspector Kvadro", fipronil, praziquantel, moxidectin, pyriproxifen, subchronic toxicity, white rats.

**For citation:** Stepanova I. A., Artemov V. V., Arisova G. B., Belykh I. P. Evaluation of the subchronic toxicity of the complex preparation for dogs and cats "Inspector Kvadro" for cutaneous use. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 75–81. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-75-81

## Введение

Для надежной профилактики и успешного лечения паразитарных болезней необходима разработка новых безопасных и эффективных препаратов на основе комплекса инсектоакарицидов. Перед проведением клинических исследований эффективности, при изучении токсикологических свойств комплексных противопаразитарных препаратов необходимо проведение опытов по определению подострой (субхронической) токсичности. В результате изучения влияния повышенных доз препаратов на организм животных отмечают его влияние на общее состояние крыс, их поведение, морфологические и биохимические показатели крови, урологические показатели [2, 3].

Целью «хронических» токсикологических экспериментов является характеристика степени повреждающего действия фармакологического вещества при его длительном введении, выявление наиболее чувствительных органов и систем организма, а также исследование степени обратимости вызываемых им повреждений. Продолжительность введения фармакологического вещества при изучении хронической токсичности зависит от предполагаемой длительности при применении в клинике [4].

Согласно результатам ранее проведенных исследований, при изучении острой токсичности комплексного противопаразитарного препарата на основе фипронила, моксидектина и пирипроксифена

при нанесении на кожу крыс гибели животных не регистрировали в течение всего времени наблюдения, но отмечали угнетенное состояние животных в течение трех суток [1]. При изучении накожной токсичности препарата на основе фипронила, пирпроксифена, этофенпрокса на белых крысах за 14 сут наблюдений признаков интоксикации и гибели животных зарегистрировано не было [5].

В токсикологическом исследовании в качестве объекта использовали опытный образец препарата «Инспектор Квадро» на основе фипронила, празиквантела, пирпроксифена и моксидектина.

Фипронил – инсектоакарицид группы фенилпиразолов; механизм его действия заключается в блокировании ГАМК-зависимых рецепторов членистоногих, нарушении передачи нервных импульсов и деятельности нервной системы, что приводит к параличу и гибели эктопаразитов.

Празиквантел – соединение группы пиразинизохинолинов; обладает выраженным действием против половозрелых и неполовозрелых цестод. Механизм его действия основан на индуцировании распада тегумента и ингибировании фумаратредуктазы, стойкой деполяризации мышечных клеток гельминта, нарушении энергетического обмена, что вызывает паралич и гибель цестод и способствует их выведению из желудочно-кишечного тракта.

Моксидектин – полусинтетическое соединение группы милбемицинов (макроциклические лактоны), оказывая стимулирующее действие на выделение гамма-аминомасляной кислоты и связываясь с постсинаптическими рецепторами, вызывает нарушение мышечной иннервации, паралич и гибель эктопаразитов и нематод.

Пирпроксифен, нарушая гормональный баланс членистоногих, вызывает аномалии развития и стерилизацию имаго. Механизм действия пирпроксифена заключается в нарушении процессов синтеза хитина и линьки личинок, препятствует развитию полноценных куколок и вызывает гибель насекомых на преимагинальных стадиях развития, что приводит к прекращению воспроизведения популяции эктопаразитов.

Цель работы – провести оценку субхронической токсичности препарата «Инспектор Квадро» при накожном нанесении на кожу белых крыс.

### Материалы и методы

Опыт проводили на 40 крысах-самцах исходной массой тела 220–240 г. Животных разделили на 4 равноценные группы по 10 крыс в каждой.

Препарат «Инспектор Квадро» наносили ежедневно в течение 7 сут на выстриженный участок кожи в области спины крысам первой, второй и третьей групп в дозах соответственно 1/10; 1/20

и 1/50 от максимально возможной для накожного нанесения дозы (1080; 540 и 216 мг/кг от ЛД<sub>50</sub> >10 800 мг/кг). Крысам четвертой группы препарат не применяли и они служили контролем. Для нанесения «Инспектора Квадро» использовали 1-канальный механический дозатор с варьруемыми объемами дозирования 10–100 мкл.

В течение всего опыта наблюдали за общим состоянием и поведением животных, возможной гибелью, приемом корма и воды, видимыми физиологическими функциями, состоянием шерстного покрова и кожи в месте нанесения препарата с целью оценки раздражающего действия. Кроме этого, ежедневно у крыс регистрировали массу тела.

На первые сутки после последнего введения препарата 1/2 часть животных из каждой группы подвергали эвтаназии и отбирали пробы крови (в пробирки с антикоагулянтом и без) для определения гематологических и биохимических показателей. Через 10 сут после последнего нанесения препарата подвергали эвтаназии оставшуюся часть животных и также отбирали пробы крови для выявления обратимости процессов после многократного накожного нанесения препарата.

Основные показатели периферической крови крыс определяли на гематологическом анализаторе, лейкоцитарную формулу – общепринятым методом. При подсчете лейкоцитарной формулы мазки крови окрашивали по Романовскому-Гимзе с использованием набора для фиксации и окраски препаратов для гематологических и цитологических исследований. Окрашенные мазки исследовали под микроскопом. Биохимические показатели крови определяли на анализаторе. Помимо изучения показателей крови проводили макроскопическое исследование органов (печени, легких, почек, сердца, селезенки). Пробы органов отбирали у всех крыс каждой группы; определяли массу органов и рассчитывали массовые коэффициенты. Функциональное состояние центральной нервной системы оценивали по визуальным наблюдениям за двигательной активностью и реакциям на внешние раздражители.

Вычисление относительной массы каждого органа (S, %) проводили по формуле:

$$S = (m/M) \times 100,$$

где *m* – масса органа, г; *M* – масса тела животного, г.

Статистическую обработку данных проводили в два этапа. На первом этапе проводили проверку гипотезы о равенстве дисперсий контрольной выборки и каждой из тестовых выборок (критерий Фишера, 0,05 пороговая вероятность). Далее проверяли гипотезу о равенстве средних значений выборок (критерий Стьюдента, приближение Крамера-Уэлча, 0,05 пороговая вероятность).

## Результаты и обсуждение

Установлено, что ежедневные аппликации на кожу препарата в тестируемых дозах не привели к изменению общего состояния и поведения крыс. Опытные животные в норме принимали корм и воду, адекватно реагировали на внешние раздражители.

В табл. 1 приведены результаты мониторинга динамики прироста массы тела крыс опытных групп в сравнении с контролем, свидетельствующие о том, что нанесение препарата не отразилось статистически значимым образом на текущих и конечных значениях привесов. Кроме того, процент к исходной массе тела не претерпел достоверных изменений по сравнению с контрольными значениями.

Относительная масса каждого органа после применения препарата приведена в табл. 2.

Как следует из представленных в табл. 2 данных, нанесение препарата «Инспектор Квадро» в течение 7 сут привело к увеличению относительной массы печени у животных, получавших все тестируемые дозы. Кроме того, масса сердца у крыс, получивших препарат в дозе 1080 мг/кг, была снижена по сравнению с другими группами. Массовые коэффициенты остальных органов животных опытных групп были сравнимы с контрольными значениями.

По результатам макроскопического исследования внутренних органов животных различий между группами не было установлено. В связи с этим, данные вскрытия крыс приведены как «средние» для всех групп. При наруж-

ном осмотре крыс выделений из естественных отверстий не обнаружено; шерсть блестящая, без очагов аллопеции, зубы сохранены, видимые слизистые оболочки бледно-розовые, блестящие, деформации или отека конечностей не выявлено. Развитие наружных половых органов соответствует физиологической норме.

При вскрытии отмечено, что грудная и брюшная полости не содержали выпота; положение внутренних органов грудной и брюшной полостей анатомически правильные, париетальный и висцеральный листки плевры и брюшины тонкие, блестящие, гладкие.

При макроскопическом исследовании печени, легких, почек, сердца, селезенки и кожного покрова после нанесения препарата крысам в трех испытанных дозах отмечены следующие характеристики внутренних органов.

**Печень.** В дозах 1080, 540 и 216 мг/кг изменений в строении органа не обнаружено. Форма и величина печени соответствуют норме. Поверхность печени гладкая, однородной темно-красной окраски, капсула тонкая, прозрачная. Ткань печени на разрезе полнокровная, умеренно плотная.

**Легкие.** Во всех дозах строение органа соответствовало норме. Просвет трахеи и крупных бронхов не изменен, слизистая оболочка блестящая, гладкая, бледного цвета. Легкие воздушные, без уплотнений на ощупь, бледно-розовой окраски.

Таблица 1

Динамика прироста массы тела у крыс, получавших «Инспектор Квадро» в трех дозах в течение 7 сут (n = 10)

Сутки	Масса крыс контрольной группы, г	Масса крыс (г), получавших препарат в дозах, мг/кг		
		1080	540	216
1	222,60 ± 8,69	231,20 ± 6,17	229,90 ± 11,12	229,10 ± 4,85
3	236,10 ± 16,10	249,30 ± 15,59	241,10 ± 12,71	250,30 ± 9,20
7	242,50 ± 11,39	251,10 ± 10,78	255,50 ± 15,12	253,9 ± 4,85
% к исходной массе	110,60 ± 6,37	108,66 ± 4,57	111,71 ± 9,46	113,81 ± 3,77

Таблица 2

Влияние препарата на относительную массу основных органов крыс (n = 5)

Орган	Масса органа крыс контрольной группы, г	Масса органа (г) после применения препарата в дозах, мг/кг		
		1080	540	216
Печень	2,96 ± 0,10	3,68 ± 0,40*	3,73 ± 0,28*	3,44 ± 0,18*
Почки	0,66 ± 0,04	0,64 ± 0,06	0,66 ± 0,04	0,62 ± 0,04
Селезенка	0,34 ± 0,05	0,32 ± 0,09	0,31 ± 0,1	0,35 ± 0,19
Легкие	0,59 ± 0,23	0,56 ± 0,13	0,61 ± 0,11	0,57 ± 0,15
Сердце	0,41 ± 0,05	0,35 ± 0,04*	0,37 ± 0,08	0,37 ± 0,02

Примечание: \* – здесь и далее  $P \leq 0,05$ .

**Почки.** Во всех дозах изменения отсутствовали. Величина и форма почек не изменились. Поверхность почек коричневатого цвета, гладкая, капсула тонкая, прозрачная, легко снимаемая. На разрезе органа хорошо различимы корковое и мозговое вещество.

**Сердце.** Во всех дозах строение органа соответствовало норме. Хорошо видны протоки артериальных и венозных вен. Величина и форма сердца контрольных крыс не отличалась от опытных. В правом и левом желудочках содержится незначительное количество темной жидкой крови. Клапаны сердца тонкие, блестящие, гладкие. Сердечная мышца на разрезе однородной вишнево-коричневатой окраски, умеренно плотная.

**Селезенка.** Обычной формы, темно-вишневого цвета, умеренно плотной консистенции. Поверхность органа гладкая, капсула тонкая. На разрезе на темно-красном фоне

селезенки видны мелкие сероватого цвета фолликулы.

**Кожа.** У всех животных не было отмечено каких-либо патологических изменений (отек, гиперемия, язва, сыпь).

Результаты определения морфогематологических показателей обобщены в табл. 3.

Как видно из таблицы 3, длительное нанесение препарата «Инспектор Квадро» привело к увеличению содержания гематокрита у животных всех опытных групп. Остальные морфологические показатели не претерпели статистически достоверных отличий в сравнении со значениями крыс контрольной группы. В лейкоцитарной формуле также не было отмечено каких-либо отличий по группам.

В табл. 4 приведены результаты определения биохимических показателей сыворотки крови после многократного нанесения «Инспектора Квадро».

Таблица 3

**Влияние на морфогематологические показатели крови крыс препарата при накожном нанесении в течение 7 сут в трех дозах (n = 5)**

Показатель	Значение показателя у крыс контрольной группы	Значение показателя после применения препарата в дозах, мг/кг		
		1080	540	216
Гематокрит, %	44,12 ± 1,49	46,90 ± 2,05*	46,40 ± 2,05*	46,76 ± 1,42*
Гемоглобин, г/л	149,00 ± 8,91	153,40 ± 4,86	151,60 ± 6,6	152,40 ± 3,35
Эритроциты, × 10 <sup>12</sup> /л	8,17 ± 0,37	8,06 ± 1,16	8,28 ± 0,84	8,55 ± 0,29
Лейкоциты, × 10 <sup>9</sup> /л	12,92 ± 7,45	9,42 ± 1,77	8,40 ± 2,10	10,80 ± 1,88
Тромбоциты, × 10 <sup>9</sup> /л	873,40 ± 155,84	917,60 ± 58,02	853,80 ± 104,98	913,40 ± 132,77
Лейкограмма, %				
Палочкоядерные нейтрофилы	1,20 ± 2,04	0	0,80 ± 0,56	0,20 ± 0,56
Сегментоядерные нейтрофилы	17,60 ± 8,54	23,20 ± 3,55	17,40 ± 2,04	18,20 ± 9,01
Эозинофилы	1,00 ± 1,24	0,20 ± 0,56	1,00 ± 0,88	1,40 ± 2,72
Моноциты	7,60 ± 9,84	4,20 ± 2,96	6,00 ± 1,96	3,80 ± 3,21
Лимфоциты	72,60 ± 18,43	72,40 ± 5,8	74,80 ± 3,96	76,40 ± 12,15

Таблица 4

**Влияние препарата на биохимические показатели крови крыс (n = 5)**

Показатель	Значение показателя у крыс контрольной группы	Значение показателя после применения препарата в дозах, мг/кг		
			540	216
Билирубин общий, мкмоль/л	4,24 ± 1,16	3,70 ± 0,98	3,40 ± 0,25	4,52 ± 3,53
Билирубин прямой, мкмоль/л	0,34 ± 0,32	0,46 ± 0,57	0,72 ± 0,58	0,50 ± 0,91
АСТ, Ед/л	178,00 ± 36,92	126,40 ± 36,88*	153,00 ± 30,49	144,8 ± 26,04
АЛТ, Ед/л	47,20 ± 13,24	53,60 ± 15,74	49,20 ± 8,39	36,20 ± 21,14
Тромбоциты, × 10 <sup>9</sup> /л	873,40 ± 155,84	917,60 ± 58,02	853,80 ± 104,98	913,40 ± 132,77

Окончание таблицы 4

Показатель	Значение показателя у крыс контрольной группы	Значение показателя после применения препарата в дозах, мг/кг		
			540	216
Мочевина, ммоль/л	5,98 ± 1,49	7,50 ± 1,43	7,64 ± 2,30	6,92 ± 0,84
Креатинин, мкмоль/л	52,20 ± 4,42	56,20 ± 5,3	52,0 ± 7,9	53,60 ± 7,11
Общий белок, г/л	71,0 ± 2,32	70,80 ± 3,76	74,60 ± 3,98	72,80 ± 4,76
Щелочная фосфатаза, Ед/л	232,60 ± 57,60	163,40 ± 30,49*	199,60 ± 33,68	183,20 ± 34,81
Альфа-Амилаза, общая, Ед/л	488,00 ± 107,54	497,60 ± 78,52	582,60 ± 92,85	636,00 ± 156,67
Глюкоза, ммоль/л	3,42 ± 1,05	3,62 ± 0,74	3,74 ± 0,89	3,86 ± 0,75
ЛДГ, Ед/л	1773,60 ± 601,57	1056,00 ± 322,77*	1185,80 ± 439,72	1396,4 ± 356,3

У крыс первой опытной группы установлено снижение некоторых биохимических показателей, а именно: уровня АСТ ( $126,40 \pm 36,88$  Ед/л против показателя в контрольной группе  $178,00 \pm 36,92$  Ед/л), ЛДГ ( $1056,00 \pm 322,77$  Ед/л против  $1773,60 \pm 601,57$  Ед/л) и щелочной фосфатазы ( $163,40 \pm 30,49$  Ед/л против  $232,60 \pm 57,60$  Ед/л), свидетельствующие о гепатотоксическом действии препарата в дозе 1080 мг/кг при 7-суточном накожном нанесении.

Часть животных из каждой группы была подвергнута эвтаназии через 10 сут после последнего нанесения препарата для отбора проб крови и основных органов с целью выявления обратимости процессов после многократного воздействия препарата «Инспектор Квадро». Через 10 сут после отмены препара-

та у крыс, получавших тестируемые дозы, масса тела была на уровне контрольной группы. Кроме того, процент к исходной массе тела не претерпел достоверных изменений по сравнению с контрольными значениями (табл. 5).

При патологоанатомическом вскрытии оставшейся части животных каких-либо изменений и отклонений не выявлено. При расчете массовых коэффициентов органов было установлено, что относительная масса печени у животных, получавших дозу 1080 мг/кг, через 10 сут после последнего нанесения препарата по-прежнему была выше значений контрольной группы –  $3,89 \pm 0,41\%$  против  $3,41 \pm 0,31\%$  (табл. 6). Массовые коэффициенты остальных органов животных опытных групп были сравнимы с данными контроля.

Таблица 5

Масса тела крыс через 10 сут после последнего применения препарата «Инспектор Квадро» (n = 5)

Последний день опыта	Масса крыс контрольной группы, г	Масса крыс (г), получавших препарат в дозах, мг/кг		
		1080	540	216
	270,80 ± 14,62	268,20 ± 29,08	263,40 ± 21,71	282,80 ± 10,14
% к исходной массе	123,19 ± 6,12	113,65 ± 11,07	116,82 ± 14,28	123,96 ± 8,3

Таблица 6

Влияние препарата «Инспектор Квадро» на относительную массу основных органов крыс после его отмены (n = 5)

Орган	Относительная масса органа крыс контрольной группы, %	Относительная масса органа (%) после применения препарата в дозах, мг/кг		
		1080	540	216
Печень	3,41 ± 0,31	3,89 ± 0,41*	3,67 ± 0,21	3,70 ± 0,50
Почки	0,66 ± 0,1	0,69 ± 0,14	0,66 ± 0,09	0,61 ± 0,19
Селезенка	0,35 ± 0,16	0,33 ± 0,1	0,31 ± 0,08	0,33 ± 0,1
Легкие	0,59 ± 0,11	0,55 ± 0,11	0,62 ± 0,12	0,59 ± 0,12
Сердце	0,40 ± 0,09	0,4 ± 0,03	0,31 ± 0,22	0,42 ± 0,1

Повторный гематологический анализ не выявил достоверных отличий между показателями крыс опытных и контрольной групп.

При проведении повторного биохимического исследования были установлены статистически достоверные отличия между показателями первой опытной и контрольной группами животных: повышение содержания общего и прямого билирубина ( $3,90 \pm 1,24$  мкмоль/л против  $2,38 \pm 1,14$  мкмоль/л и  $1,04 \pm 0,36$  мкмоль/л против  $0,50 \pm 0,29$  мкмоль/л), общего белка ( $73,6 \pm 2,99$  г/л против  $66,00 \pm 3,16$  г/л), альфа-амилазы ( $640,2 \pm 28,01$  Ед/л против  $561,6 \pm 43,2$  Ед/л), а также снижение АСТ ( $123,4 \pm 18,69$  Ед/л против  $162,4 \pm 34,16$  Ед/л) и ЛДГ ( $816,4 \pm 196,81$  Ед/л против  $1362 \pm 117,5$  Ед/л).

### Заключение

При оценке субхронической токсичности препарата «Инспектор Квадро» при накожном нанесении белым крысам в дозах 1080, 540 и 216 мг/кг изменения биохимических показателей крови и результаты макроскопических исследований внутренних органов свидетельствуют о повреждении гепатоцитов и указывают на недостаточность функции печени. Учитывая повышенную относительную массу печени животных первой опытной группы и изменение биохимических показателей, можно сделать вывод о выраженном гепатотоксическом действии дозы 1080 мг/кг при накожном применении в течение 7 сут. Таким образом, доза 1080 мг/кг является токсичной, дозы 540 и 216 мг/кг – пороговыми.

### Литература

1. Арисов М. В., Степанов В. А., Смирнова Е. С. Фармако-токсикологическая оценка комплексного противопаразитарного препарата для собак и кошек // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2014. № 4. С. 36–39.
2. Арисов М. В., Степанова И. А., Кошкарёв Е. А., Арисова Г. Б. Эффективность препарата «Неотерика Протекто 4» в борьбе с иксодидозами и другими акарозами животных // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12, № 2. С. 68–74.

3. Индюхова Е. Н., Арисов М. В., Арисова Г. Б., Степанова И. А. Токсикологическая оценка комплексного инсектоакарицидного препарата «Неотерика Протекто 12» // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12, № 3. С. 60–61.
4. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общей редакцией член-корреспондента РАМН, профессора Р. У. Хабриева. М.: Медицина, 2005. 832 с.
5. Степанов В. А., Арисов М. В., Смирнова Е. С. Токсикологическая оценка и инсектоакарицидная эффективность препаратов «РольфКлуб 3D спрей для собак» и «РольфКлуб 3D спрей для кошек» // Российский паразитологический журнал. 2014. № 3. С. 112–117.

### References

1. Arisov M. V., Stepanov V. A., Smirnova E. S. Pharmacotoxicological evaluation of a comprehensive antiparasitic drug for dogs and cats. *Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal. Melkiye domashniye i dikiye zhivotnyye = Russian Veterinary Journal. Small domestic and wild animals*. 2014; 4: 36–39. (In Rus.)
2. Arisov M. V., Stepanova I. A., Koshkarev E. A., Arisova G. B. The effectiveness of the drug “Neoteric Protecto 4” against ixodidosis and other animal acarosis. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(2): 68–74. (In Rus.)
3. Induyhova E. N., Arisov M. V., Arisova G. B., Stepanova I. A. Toxicological evaluation of the complex insecticide and acaricidal preparation “Neoterica Protecto 12”. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(3): 60–61. (In Rus.)
4. Guidance on the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances / Under the general editorship of Corresponding Member of RAMS, Professor Khabriev R. U. M.: Medicine, 2005; 832. (In Rus.)
5. Stepanov V. A., Arisov M. V., Smirnova E. S. Toxicological evaluation and insecticide and acaricidal efficacy of RolfClub 3D spray for dogs and RolfClub 3D spray for cats. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2014; 3: 112–117. (In Rus.)

УДК 619:616.995:1-085

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-82-87

## Фитопрепараты с антигельминтным действием. Миф или реальность

Надежда Борисовна Емельянова, Ольга Петровна Курносова,  
Михаил Владимирович Арисов

Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: emelyanova13@mail.ru

Поступила в редакцию: 30.04.2019; принята в печать: 20.05.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** изучение антигельминтного действия американского препарата, предназначенного для лечения и профилактики гельминтозов.

**Материалы и методы.** Проведено испытание эффективности противопаразитарного препарата (США), в состав которого входят: экстракты иерусалимского дуба, цитварного семени, семян тыквы, мужского папоротника, тимьяна, пырея, коры граната, кварцевый минерал, поваренная соль и др. Согласно инструкции по применению, препарат (серия 61571-574-15) испытан в дозе 200 мг/кг три раза в сутки в течение 7 сут с целью профилактики и в течение 14 сут для лечения. Фитопрепарат предназначен для лечения гельминтозов у кошек, собак, грызунов и птиц. Антигельминтик не имеет противопоказаний и побочных эффектов, а также возрастных ограничений. В опыте использовали 20 крыс-самцов массой 200–220 г в возрасте 3 мес., спонтанно инвазированных сифациями и аспикюляридами (смешанная инвазия). Диагноз ставили на основании исследования проб фекалий крыс на наличие яиц нематод по методу Дарлинга с использованием раствора сульфата цинка плотностью 1,32. Число яиц подсчитывали в 1 г фекалий общепринятым методом. Животных разделили на равноценные опытную и контрольную группы по 10 голов в каждой. Число яиц нематод в 1 г фекалий составило для опытной группы 56,32 экз. яиц *Syphacia obvelata*, 44,44 экз. яиц *Aspiculuris tetraptera* и для контрольной – 50,60 и 48,52 экз. соответственно.

**Результаты и обсуждение.** Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии антигельминтного эффекта американского препарата в отношении сифаций и аспикюляридов в рекомендуемой дозе в течение 21 сут. Кроме того, животные не только не освободились от нематод, но и повторно заражались, что позволяет сделать вывод об отсутствии профилактического действия.

**Ключевые слова:** фитопрепарат, антигельминтная эффективность.

**Для цитирования:** Емельянова Н. Б., Курносова О. П., Арисов М. В. Фитопрепараты с антигельминтным действием. Миф или реальность // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 82–87.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-82-87

© Емельянова Н. Б., Курносова О. П., Арисов М. В.

# Herbal Remedies with Anthelmintic Action. Myth or Reality

Nadezhda B. Emelyanova, Olga P. Kurnosova, Mikhail V. Arisov

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants – a branch of Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Scientific Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences", 28, B. Cheremushkinskaya street, Moscow, Russia, 117218, e-mail: emelyanova13@mail.ru

Received on: 30.04.2019; accepted for printing on: 20.05.2019

## Abstract

**The purpose of the research** is to study the anthelmintic action of an american drug intended for the treatment and prevention of helminthosis.

**Materials and methods.** A test of the effectiveness of an antiparasitic drug (USA), which includes: extracts of Jerusalem oak, citron seed, pumpkin seeds, male fern, thyme, wheatgrass, pomegranate bark, quartz mineral, table salt, etc. According to the instructions for use, the drug (series 61571-574-15) tested at a dose of 200 mg/kg three times a day for 7 days for the purpose of prevention and for 14 days for treatment. The phytopreparation is intended for the treatment of helminthosis in cats, dogs, rodents and birds. Anthelmintic has no contraindications and side effects, as well as age restrictions. In the experiment, 20 male rats weighing 200–220 g at the age of 3 months were used, spontaneously infected with *Syphacia obvelata* and *Aspicularis tetraptera* (mixed infection). The diagnosis was made on the basis of a study of rat feces samples for the presence of nematode eggs according to the Darling method using a solution of zinc sulfate with a density of 1.32. The number of eggs was counted in 1 g of feces by the conventional method. Animals were divided into equivalent experimental and control groups of 10 animals each. The number of nematode eggs in 1 g of feces amounted to 56.32 specimens for the experimental group. eggs of *S. obvelata*, 44.44 eggs of *A. tetraptera* and for the control – 50.60 and 48.52 respectively.

**Results and discussion.** The results obtained indicate the absence of the anthelmintic effect of the american drug against *S. obvelata* and *A. tetraptera* in the recommended dose for 21 days. In addition, the animals were not only not released from the nematodes, but also reinfected, which allows us to conclude that there is no preventive effect.

**Keywords:** phytopreparation, anthelmintic effectiveness.

**For citation:** Emelyanova N. B., Kurnosova O. P., Arisov M. V. Phytopreparations with anthelmintic action. Myth or reality. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 82–87.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-82-87

---

## Введение

Для борьбы с гельминтозами животных во всем мире активно используют препараты на основе различных субстанций, относящихся к химическим и биологическим соединениям. Большинство противопаразитарных препаратов имеют серьезные ограничения по применению и множество недостатков, связанных с проявлением побочных эффектов и высокой токсичности.

Особую актуальность имеет решение проблемы по лечению и профилактике гельминтозов лабораторных грызунов. Лабораторные крысы и мыши, поступающие из специализированных питомников в экспериментально-биологические клиники, зачастую уже заражены гельминтами из

класса нематод. Это проблема связана с содержанием и разведением животных в самом питомнике и со сложностью подбора препаратов для проведения профилактических обработок маточного поголовья и помещений, где содержатся животные [6, 11, 17, 20–22].

Поскольку лабораторные грызуны являются объектами для проведения медико-биологических испытаний, подбор антигельминтиков является сложнейшей задачей для лабораторного животноводства. Антибиотики, сульфаниламиды и другие вещества, изменяющие стандартный микробиологический статус, категорически запрещается применять для лечения лабораторных животных [1, 2, 4, 7].

Применение при сифациозе и аспикюлюриозе таких антигельминтиков как фенотиазин, тетрафлорэтилен и др. дает незначительный терапевтический эффект [13-15]. Кроме того, многие противопаразитарные препараты обладают эмбриотропным, канцерогенным и кумулятивным свойствами [8].

В настоящее время многими учеными предложены препараты на основе растительных экстрактов для лечения и профилактики гельминтозов [9, 10, 12, 16].

Целью нашей работы стало изучение антигельминтного действия американского препарата, предназначенного для лечения и профилактики гельминтозов.

### Материалы и методы

Во Всероссийском научно-исследовательском институте фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К. И. Скрябина проведены исследования эффективности противопаразитарного препарата производства США. Препарат представляет собой раствор, в состав которого входят: экстракты иерусалимского дуба, цитварного семя, семян тыквы, мужского папоротника, тимьяна, пырея, коры граната, кварцевый минерал, поваренная соль и другие экстракты, соединения и элементы.

Согласно инструкции по применению препарат рекомендуется применять с целью лечения и профилактики гельминтозов, вызываемых нематодами, цестодами, акантоцефалами, трематодами, в дозе 200 мг/кг три раза в сутки в течение 7 сут с целью профилактики и в течение 14 сут для лечения. Фитопрепарат предназначен для лечения гельминтозов у кошек, собак, грызунов и птиц. Антигельминтик не имеет противопоказаний и побочных эффектов, а также возрастных ограничений.

В эксперименте по определению антигельминтной эффективности использовали образец препарата серии 61571-574-15 производства США.

Перед началом эксперимента нами были отобраны пробы фекалий крыс и исследованы на наличие яиц нематод по методу Дарлинга с использованием раствора сульфата цинка плотностью 1,32. Число яиц подсчитывали в 1 г фекалий общепринятым методом [18].

Для исследования было отобрано 20 крыс-самцов массой 200–220 г в возрасте 3 мес. (90–95 сут), спонтанно инвазированных сифациями и аспикюлюрисами (смешанная инвазия). Крысы поступили из специализированного питомника лабораторных животных «Столбовая». Животных разделили на равноценные опытную и контрольную

группы по 10 голов в каждой. Средняя интенсивность инвазии составила для опытной группы 56,32 яиц/г фекалий *Syphacia obvelata*, 44,44 яиц/г фекалий *Aspiculuris tetraptera* и для контрольной 50,60 яиц/г и 48,52 яиц/г фекалий соответственно.

Животные во время эксперимента находились в равных условиях содержания и на стандартном рационе кормления.

### Результаты и обсуждение

В эпоху зарождения древней медицины отбор лекарственных средств, в том числе противопаразитарных, проводили методом проб и ошибок. В качестве антигельминтиков использовали цитварную полынь, хеноподиевое семя и т. п. Помимо препаратов из растительного сырья, люди использовали лекарства из мышинных фекалий, жженой кости человека и т. п. [19].

Современные исследователи не отказываются от лекарственных средств растительного происхождения и активно проводят поиск новых противопаразитарных препаратов из растительного сырья [5, 9–11].

Однако, в настоящее время в доступной литературе не имеется данных о 100%-ной эффективности какого-либо растительного экстракта против нематод, цестод, акантоцефал и трематод. М. Арзыбаевым [3] был проведен скрининг лекарственных препаратов растительного происхождения. Им установлена незначительная активность сухих экстрактов трех видов соссюррей, полыни и аянии. Эффективность препаратов на основе растений рода *Ferula* не достигала 50% против цестод. В свою очередь, повышение доз растительных препаратов приводило к проявлению симптомов интоксикации и выраженного раздражающего действия на слизистую оболочку полости рта лабораторных животных [3].

Исследуемый нами препарат вводили в терапевтической дозе три раза в сутки в течение 14 сут. Через 7 сут после отмены препарата исследовали фекалии на наличие яиц гельминтов.

Зараженность опытных крыс после лечения не отличалась от значений контрольной группы и составила 55,84 (сифации) и 43,58 (аспикюлюрисы) против данных контроля 51,77 (сифации) и 46,98 (аспикюлюрисы).

Нами было принято решение продолжить введение препарата в терапевтической дозе еще 7 сут. После последнего введения на 7-е сутки повторно провели исследования проб фекалий.

Результаты исследований приведены в табл. 1.

Данные таблицы весьма наглядны и показательны. У животных до начала эксперимента в 1 г

Таблица 1

Число яиц нематод в фекалиях крыс до и после лечения фитопрепаратом (n = 10)

Группа	Нематода	Число яиц гельминтов в 1 г фекалий, экз		
		до лечения	после ежедневного введения в течение 14 сут	после ежедневного введения в течение 21 сут
Опытная	<i>S. obvelata</i>	56,32	55,84	61,78
	<i>A. tetraptera</i>	44,44	43,58	45,84
Контрольная	<i>S. obvelata</i>	50,60	51,77	53,99
	<i>A. tetraptera</i>	48,52	46,98	48,33

фекалий находили 56,32 экз. яиц сифаций и 44,44 экз. яиц аспикюлюрисов. После лечения в течение 21 сут число яиц нематод в фекалиях увеличилось и составило 61,78 и 45,84 экз. яиц соответственно.

### Заключение

Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии антигельминтного эффекта американского препарата в отношении сифаций и аспикюлюрисов в рекомендуемой дозе в течение 21 сут. Кроме того, животные не только не освободились от нематод, но и повторно заражались, что позволяет сделать вывод и об отсутствии профилактического действия.

### Литература

1. Абдрашитова Э. Х., Зайцев Т. И., Брауде Н. А., Комаровская Т. П., Новикова Р. Ф., Полещук В. Д., Кухдин Е., Кнопке К. и др. Категории качества лабораторных грызунов по состоянию здоровья и их стандартизация // Тез. конф. «Лабораторное животноводство для медико.-биологических и биотехнологических исследований». М., 1990. С. 58–65.
2. Аксенов В. И. Общие задачи контроля качества здоровья лабораторных животных // Тез. Всес. конф. «Актуальные вопросы стандартизации лабораторных животных для медико.-биологических исследований». М., 1988. Ч. 1. С. 3–5.
3. Арзыбаев М. Разработка антигельминтных средств из местного сырья и изучение их фармакотоксикологических свойств: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. М., 2005. 37 с.
4. Болотских Л. А., Бескова Т. Б., Галахова Т. В., Зайцев Т. И. Гнобиотический метод получения и содержания племенных ядер лабораторных животных СПФ категорий // Тез. конф. «Лабораторное животноводство для медико.-биологических и биотехнологических исследований». М., 1990. С. 46.
5. Гаджиев Я. Г., Эминов Р. Ш. Перспективы использования лекарственных растений в борьбе с гельминтозами животных // Исследования по гельминтологии в Азербайджане. 1984. С. 26–28, 85–92.
6. Душкин В. А. Лабораторное животноводство. М.: Россельхозиздат, 1980. 48 с.
7. Зайцев Т. И. Контроль качества лабораторных животных // Тез. Всес. конф. «Актуальные вопросы стандартизации лабораторных животных для медико-биологических исследований». М., 1988. Ч. 1. С. 19–21.
8. Западнюк И. П., Западнюк В. И., Захария Е. А. Лабораторные животные: Разведение, содержание, использование в эксперименте. Киев: Вища школа, 1974. 304 с.
9. Колотий В. А. Сравнительная эффективность акридинового ряда (аминоакрихина, акрихина, аминокхинола, менакрина), филиксана, экстракта мужского папоротника в экспериментальной терапии гименолепидоза // Тез. и рефераты докл. Научн. сессии Укр. института усовершенствования врачей, посвящ. 20-летию Победы в Великой Отечественной войне. Харьков, 1965. С. 139–141.
10. Кротов А. И. Изыскание новых противоглистных препаратов растительного происхождения // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1955. Т. 24, № 2. С. 99–106.
11. Кротов А. И. Экспериментальная терапия гельминтозов. М.: Медгиз, 1961. 191 с.
12. Кротов А. И. Экспериментальное изучение эффективности комбинаций аминоакрихина, йомезана и экстракта мужского папоротника // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1964. Т. 33, № 2. С. 215–220.
13. Лаукайтес В. Л., Йонаускене И. Д., Ефимов В. И., Лугаускене А. Ю. Ветеринарно-санитарный мониторинг качества лабораторных

- животных в питомнике Института биохимии АН Литовской ССР // Тез. Всес. симп. «Актуальные вопросы диагностики инфекционных болезней лаб. животных, разработка и производство совр. диагност. тест-систем». М., 1989. С. 69.
14. Магеррамов С. Г. Гельминтоцидные пастбищные растения и токсикологическая оценка борщевика: автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 1991. 25 с.
  15. Полещук В. Д., Новикова Р. Ф. Паразитарные болезни лабораторных животных в качестве биологических моделей // Вест. АМН СССР. 1983. № 9. С. 72–75.
  16. Потемкина В. А. Испытание полыни при мониезиозе жвачных // Ветеринария. 1956. № 5. С. 34–35.
  17. Романенко Н. А. Санитарная гельминтология. М.: Медицина, 1982. 176 с.
  18. Черепанов А. А., Москвин А. С., Котельников Г. А., Хренов В. М. Атлас «Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителя. М., 2001.
  19. Шульц Р. С. Терапия гельминтозов, пути ее развития и современное состояние // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1933. № 3. С. 117–131.
  20. Brown H. W., Chan K. F., Ferrell B. D. A study of the Activity of Chemotherapeutic Agents on infections of *Syphacia obvelata* and *Aspicularis tetraoptera*. Exp. parasitol. 1954; 3(1): 45–51.
  21. Chan K. F. Chemotherapeutic studies on *Syphacia obvelata* infection in mice. Amer. J. Hyg. 1952; 56(1): 22–30.
  22. Hsieh K.-Y. N. The effect of the standard pinworm chemotherapeutic agents on the mouse pinworm *Aspicularis tetraoptera*. Amer. J. Hyg. 1952; 56(3): 287–293.
  3. Arzybaev M. Development of anthelmintic agents from local raw materials and the study of their pharmacotoxicological properties: abstract. dis. ... Dr. Vet. sciences. M., 2005; 37. (In Rus.)
  4. Bolotskikh L. A., Beskova T. B., Galakhova T. V., Zaitsev T. I. Gnobiotic method of obtaining and keeping pedigree nuclei of laboratory animals of SPF categories. Thes. conf. "Laboratory livestock for biomedical and biotechnological research". M., 1990; 46. (In Rus.)
  5. Gadzhiev Ya. G., Eminov R. Sh. Prospects for the use of medicinal plants in the fight against animal helminthiasis. *Studies in helminthology in Azerbaijan*. 1984; 26–28, 85–92. (In Rus.)
  6. Dushkin V. A. Laboratory livestock. M.: Rosselkhozizdat, 1980; 48. (In Rus.)
  7. Zaitsev T. I. Quality control of laboratory animals. Thes. conf. "Actual issues of standardization of laboratory animals for biomedical research". M., 1988; 1: 19–21. (In Rus.)
  8. Zapadnyuk I. P., Zapadnyuk V. I., Zakharia E. A. Laboratory animals: Breeding, keeping, use in experiment. Kiev: Vishcha school, 1974; 304. (In Rus.)
  9. Kolotiy V. A. Comparative effectiveness of the acridine series (aminoacrychine, acrychin, aminoquinol, menacrine), filixan, extract of male fern in the experimental treatment of hymenolepidosis. Thes. and abstracts dokl. Scientific session Ukr. Institute of Advanced Medical Studies, dedicated. 20th anniversary of the Victory in World War II. Kharkov, 1965; 139–141. (In Rus.)
  10. Krotov A. I. The search for new anthelmintic drugs of plant origin. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases*. 1955; 24(2): 99–106. (In Rus.)
  11. Krotov A. I. Experimental therapy of helminthosis. M.: Medgiz, 1961; 191. (In Rus.)
  12. Krotov A. I. Experimental study of the effectiveness of combinations of aminoacrychine, yomezan and extract of male fern. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases*. 1964; 33(2): 215–220. (In Rus.)
  13. Laukaites V. L., Jonauskene I. D., Efimov V. I., Lugauskene A. Yu. Veterinary and sanitary monitoring of the quality of laboratory animals in the nursery of the Institute of Biochemistry of the Lithuanian SSR. Abstract. symp "Actual issues in the diagnosis of infectious diseases of the

### References

1. Abdrashitova E. Kh., Zaitsev T. I., Braude N. A., Komarovskaya T. P., Novikova R. F., Poleschuk V. D., Kuhding E., Knopke K. et al. Quality Categories laboratory rodents for health reasons and their standardization. Proc. conf. "Laboratory livestock for biomedical and biotechnological research". M., 1990; 58–65. (In Rus.)
2. Aksenov V. I. General tasks of quality control of health of laboratory animals. Thes. conf. "Actual issues of standardization of laboratory animals for biomedical research". M., 1988; 1: 3–5. (In Rus.)

- lab. animals, the development and production of modern diagnostic test systems". M., 1989; 69. (In Rus.)*
14. Magerramov S. G. Helminthocidal pasture plants and toxicological assessment of cow parsnip: abstract. dis. ... cand. vet. sciences. M., 1991; 25. (In Rus.)
  15. Poleshchuk V. D., Novikova R. F. Parasitic diseases of laboratory animals as biological models. *Vestnik Akademii meditsinskikh nauk SSSR = Bulletin of the Academy of Medical Sciences of the USSR.* 1983; 9: 72–75. (In Rus.)
  16. Potemkina V. A. Test wormwood with moniesiosis of ruminants. *Veterinarija = Veterinary medicine.* 1956; 5: 34–35. (In Rus.)
  17. Romanenko N. A. Sanitary helminthology. M.: Medicine, 1982; 176. (In Rus.)
  18. Cherepanov A. A., Moskvina A. S., Kotelnikov G. A., Khrenov V. M. Atlas "Differential diagnosis of helminthosis by the morphological structure of eggs and larvae of the pathogen. M., 2001.
  19. Schulz R. S. Therapy of helminthosis, the ways of its development and current state. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases.* 1933; 3: 117–131. (In Rus.)
  20. Brown H. W., Chan K. F., Ferrell B. D. A study of the Activity of Chemotherapeutic Agents on infections of *Syphacia obvelata* and *Aspiculuris tetraptera*. *Exp. parasitol.* 1954; 3(1): 45–51.
  21. Chan K. F. Chemotherapeutic studies on *Syphacia obvelata* infection in mice. *Amer. J. Hyg.* 1952; 56(1): 22–30.
  22. Hsieh K.-Y. N. The effect of the standard pinworm chemotherapeutic agents on the mouse pinworm *Aspiculuris tetraptera*. *Amer. J. Hyg.* 1952; 56(3): 287–293.

УДК 619:616.995.1

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-88-92

## Особенности ограничительных мер при трихинеллезе

Александр Витальевич Успенский<sup>1</sup>, Михаил Владимирович Арисов<sup>1</sup>,  
Михаил Иванович Гулюкин<sup>2</sup>, Фаина Клавдиевна Скворцова<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук, 109428, Москва, Рязанский проспект, 24(1), e-mail: admin@viev.ru

Поступила в редакцию: 03.06.2019; принята в печать: 15.07.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** систематизировать основные ветеринарно-санитарные мероприятия при наложении ограничительных мероприятий при трихинеллезе и условия снятия карантина.

**Материалы и методы.** Для оздоровления очага трихинеллеза используют комплекс иммунодиагностических исследований свиней, осуществляют трихинеллоскопический контроль в очаге всех туш восприимчивых животных, включая свиней, плотоядных животных и грызунов. Запрещается перемещение свиней как на территории очага, так и за его пределы. В рамках общих ограничительных мероприятий органами Роспотребнадзора проводятся иммунологические обследования населения, выявление источника и определение масштабов распространения инвазии.

**Результаты и обсуждение.** Установление карантина в очаге трихинеллеза осуществляется на основании решения руководителя высшего исполнительного органа государственной власти субъекта РФ на основании представления руководителя органа исполнительной власти субъекта РФ, осуществляющего полномочия в области ветеринарии. Разрабатывается план противотрихинеллезных мероприятий с учетом структуры сельскохозяйственных животных, животноводческих объектов и населенных пунктов. Особое внимание уделяется информации населения о введении ограничительных мероприятий при трихинеллезе. Качественное выполнение комплекса мероприятий и периодический контроль за их реализацией позволяют в течение года оздоровить неблагополучный пункт и снять ограничительные мероприятия.

**Ключевые слова:** трихинеллез, ограничительные мероприятия, карантин.

**Для цитирования:** Успенский А. В., Арисов М. В., Гулюкин М. И., Скворцова Ф. К. Особенности ограничительных мероприятий при трихинеллезе // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 88–92.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-88-92

© Успенский А. В., Арисов М. В., Гулюкин М. И., Скворцова Ф. К.

## Patterns of Restrictive Measures in the Case of Trichinellosis

Aleksandr V. Uspenskiy<sup>1</sup>, Mikhail V. Arisov<sup>1</sup>, Mikhail I. Guliukin<sup>2</sup>, Faina K. Skvortsova<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Federal Scientific Center - All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, 24(1), Riazanskiy Avenue, Moscow, 109428, e-mail: admin@viev.ru

Received on: 03.06.2019; accepted for printing on: 15.07.2019

### Abstract

**The purpose of the research** is to structure the major veterinary and sanitary practices at the time of application of restrictive measures in the case of trichinellosis and under conditions of quarantine removal.

**Materials and methods.** To improve trichinellosis focus complex of immunological and diagnostic studies of pigs is used, trichinelloscopic control is carried out in focus of all carcasses of susceptible animals including pigs, carnivores and rodents. Pigs displacement both on the territory of focus and beyond is forbidden. Human immunoassays, definition of source and scoping of infection distribution are carried out within the context of general restrictive measures by Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.

**Results and discussion.** Establishment of quarantine in trichinellosis focus is carried out upon a decision of the head of the supreme government organ of territorial entity of the Russian Federation against presentation of chief executive officer of an executive agency territorial entity of the Russian Federation, which exercises authority in the field of veterinary medicine. A plan of anti-trichinellosis activities is being developed taking into account the structure of livestock animals, livestock facilities and settlements. Special attention is given to the population information about application of restrictive measures in the case of trichinellosis. High-quality performance of complex of measures and periodical inspection of their implementation allow improving adverse item and withdrawing restrictive measures during the year.

**Keywords:** trichinellosis, restrictive measures, quarantine.

**For citation:** Uspenskiy A. V., Arisov M. V., Guliukin M. I., Skvortsova F. K. Patterns of restrictive measures in the case of trichinellosis. Myth or reality. Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2019; 13 (3): 88–92.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-88-92

---

### Введение

Обеспечение надежной защиты населения и благополучия в отношении паразитарных зоонозов основывается на создании условий, препятствующих распространению инвазии среди сельскохозяйственных и промысловых животных [1].

В основе этих мероприятий лежит необходимость совершенствования системы эпизоотического и эпидемического контроля за распространением инвазии. В комплексе данных задач важно выделить необходимость предупреждения фор-

мирования неблагополучных пунктов. Для этого целесообразно внедрение новых средств и методов выявления возбудителей инвазии, организация производства тест-систем и лабораторного оборудования для ветеринарно-санитарной экспертизы на паразитарные зоонозы и, в частности, на трихинеллез. Важное значение уделяется и разработке прогнозов, эффективных схем профилактики особо опасных паразитозов, создание единой унифицированной системы, индикация и идентификация возбудителей болезни.

В рамках организационных направлений первоочередными следует считать разработку перспективных, ежегодных планов противотрихинеллезных мероприятий на региональном уровне, включающих реализацию комплекса ветеринарно-санитарных, медико-санитарных, диагностических и информационно-аналитических задач [2].

В целях уточнения особенностей распространения инвазии в регионах и соответственно оптимизации мер борьбы с трихинеллезом важным является изучение видов и изолятов трихинелл на данной территории с учетом структуры восприимчивых сельскохозяйственных и промысловых животных. Эта информационная база лежит в основе разработки нормативно-технической документации, подготовки и аттестации ветеринарных специалистов, том числе и паразитологов, и плана экстренных мероприятий при вспышках инвазии.

С учетом существующих операций по импорту животных и продуктов животного происхождения предусматривается компьютерная система анализа рисков заноса инвазии на территорию Российской Федерации.

Указанным требованиям должна соответствовать единая государственная система ветеринарного и медико-санитарного мониторинга по паразитарным зоонозам, позволяющая предупреждать и оперативно реагировать на возникновение очагов инвазии.

### Материалы и методы

Система и порядок действий в условиях наложения ограничительных мероприятий в очаге трихинеллеза направлены в первую очередь на осуществление контроля за убоем и реализацией мяса и мясопродуктов, борьбу с грызунами, предотвращение передвижения, в частности, свиней как внутри, так и за границы неблагополучной территории.

Все павшие или вынужденно убитые свиньи, а также трупы плотоядных и грызунов исследуют в обязательном порядке на трихинеллез. Для этого используют метод компрессорной трихинеллоскопии по стандартной методике – 24 среза мышечной ткани или метод переваривания мышечной ткани в искусственном желудочном соке – раствор пепсина в 1%-ном растворе соляной кислоты. Для его приготовления к 1 л дистиллированной воды добавляют 10 мл концентрированной соляной кислоты (ГОСТ 3118-77) и вносят 3 г пепсина 100 000 ЕА (ТУ 9219-564-00419779). Смесь тщательно перемешивают, дают отстояться в течение 10 мин. Измеряют величину рН – среды, которая должна составлять 1–1,5 ед. На 1 л смеси вносят не более 50 г фарша. Переваривание проводят в термостате

при температуре 39–42 °С в химических стаканах или колбах в течение 12–16 ч в зависимости от активности пепсина или в аппаратах типа АВТ [3, 4].

В целях контроля за качеством противотрихинеллезных мероприятий и выявления больных свиней, в очаге инвазии их обследуют на трихинеллез методом иммуноферментной реакции (ИФА) согласно Наставления по применению тест-системы для диагностики трихинеллеза свиней, утвержденным ГУВ Госагропрома СССР от 26.11.1987 г. Животных, положительно реагирующих в ИФА, направляют на убой с последующей утилизацией туш.

В состав тест-системы входят: полистироловый планшет с сорбированным трихинеллезным антигеном, ампула конъюгата, ампула бычьего альбумина, две ампулы положительной и нормальной сыворотки, таблетки гидропирида и ампулы твин-20 и 3,3',5,5'-тетраметилбензидин.

Оценку реакции осуществляют на автоматическом ридере или визуально по интенсивности окрашивания.

### Результаты и обсуждение

Система ветеринарных и медико-санитарных мероприятий, связанных с введением карантина и других ограничительных действий, основывается на результатах лабораторных исследований на трихинеллез и установлении диагноза. На этом основании руководитель высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации принимает решение об установлении карантина на данной территории. Информированы органы исполнительной власти в области ветеринарии, население и органы местной администрации.

В рамках постановления о ситуации по трихинеллезу вводятся ограничительные мероприятия на конкретной территории, включающие:

- посещение данного административного пункта лицами, не связанными с выполнением сельскохозяйственных и других производственных процессов, кроме специалистов соответствующих служб, участвующих в ликвидации очага инвазии;
- запрещается перемещение животных как внутри очага, так и за его пределы, исключая транспортировку животных на контрольный убой;
- осуществляются дератизационные мероприятия с обязательной экспертизой грызунов на трихинеллез;

Таблица 1

**Рекомендуемые объемы исследований туш и мясopодуkтов на наличие личинок трихинелл в зависимости от эпидемиологo-эпизоотической ситуации**

Эпидемиологo-эпизоотическая зона (территория) выхода мяса (по трихинеллезу)	Показатели заболеваемости (пораженности) в синантропных очагах		Объем и методы исследования
	Заболеваемость человека	Пораженность домашних свиней	Переваривание в искусственном желудочном соке
Благополучная	Отсутствует в последние 10 лет	Отсутствует в последние 10 лет	1,0 г
Угрожаемая	Отсутствует в последние 10 лет	Отсутствует в последние 5 лет	2,0 г
Неблагополучная по заболеваемости (пораженности) животных	Отсутствует в последние 5 лет	Регистрируется ежегодно	3,0 г
Неблагополучная по заболеваемости человека и животных	Регистрируется ежегодно	Регистрируется ежегодно	4,0 г

- запрещается проведение на неблагополучной территории общественных мероприятий (ярмарок, выставок и т. д.), связанных с перемещением животных;
- особое внимание уделяется обязательному трихинеллоскопическому контролю всех павших, убитых сельскохозяйственных животных, а также исследованию трупов плотоядных и грызунов (табл. 1).

В случае заболевания людей трихинеллезом государственными органами Роспотребнадзора и соответственно территориальной санитарно-эпиде-

миологической службой осуществляется комплекс мероприятий, направленных на выявление всех случаев трихинеллеза у населения. Устанавливается источник инвазии, масштабы и уровень заражения. Обеспечивается госпитализация и лечение лиц, имеющих пищевые контакты с инвазированными мясными продуктами. Осуществляется сероэпидемиологическое обследование населения в очаге и обеспечивается контроль за санитарным состоянием животноводческих объектов.

Как правило, заражение человека в условиях синантропного биоценоза происходит по следующей схеме (рис. 1).



**Рис. 1. Основные источники заражения человека трихинеллезом**

Отмену карантина и объявление пункта благополучным по трихинеллезу осуществляют на основании данных серозепизоотического контроля поголовья свиней в течение 6 мес., а также отсутствия зараженных туш животных при ветеринарно-санитарной экспертизе на трихинеллез.

В этой связи, руководитель органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации, выполняющий соответствующие полномочия в области ветеринарии, направляет в администрацию высшего исполнительного органа государственной власти субъекта РФ представление об отмене ограничительных мероприятий на данной территории, после чего выносится решение о снятии карантина.

### Заключение

Комплекс ограничительных мероприятий при выявлении очага трихинеллеза включает осуществление специальных серозепизоотических исследований поголовья свиней, запрещение перемещения восприимчивых животных как внутри очага, так и за его пределы, обязательную ветеринарно-санитарную экспертизу всех убитых животных, включая трупы плотоядных животных и грызунов. Система карантинных мероприятий регламентируется органами административной власти и ветеринарной службы, осуществляющих соответственные функции на данной территории.

### Литература

1. Бессонов А. С. Трихинеллез. М.: Урожай, 1977. 111 с.

2. Успенский А. В., Горохов В. В. и др. Эпидемиологический надзор за трихинеллезом. Методические указания МУ 3.2.3163-14. С. 1–26.
3. Скворцова Ф. К., Успенский А. В. Диагностическая эффективность АВТ-Л6 для выявления бескапсульных личинок трихинелл // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2006. Вып. 7. С. 375–378.
4. Успенский А. В., Бессонов А. С., Шеховцов Н. В. Автоматизация трихинеллоскопического контроля // Матер. докл. 8-й Всерос. конф. по трихинеллезу. М., 2000. С. 153–156.

### References

1. Bessonov A. S. Trichinellosis. Moscow: Urozhay Publ., 1977: 111. (In Rus.)
2. Uspenskiy A. V., Gorokhov V. V. et. al. Epidemiological surveillance on trichinellosis. Method. Instr. Reg. 3.2.3163-14: 1-26. (In Rus.)
3. Skvortsova F. K., Uspenskiy A. V. Diagnostic strength of AVT-L6 for detection of unencapsulated trichinellosis' larvae. Materials of research and practice conference of All-Russian helminthologist community of Russian Academy of Sciences «The theory and practice of protection from parasitic diseases». Moscow. 2006; 7: 375–378. (In Rus.)
4. Uspenskiy A. V., Bessonov A. S., Shekhovtsov N. V. Automatization of trichinelloscopic control. Materials of the 8th All-Russian conference on trichinellosis. Moscow. 2000; 153–156. (In Rus.)

УДК 632.914

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-93-102

## Использование нематод в качестве тест-объектов для паразитологических и биологических исследований (обзор литературы)

Александр Александрович Шестеперов

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

Поступила в редакцию: 12.03.2019; принята в печать: 20.05.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** дать обзор отечественной и зарубежной литературы по использованию нематод в качестве тест-объектов для паразитологических и биологических исследований. Приведены данные о значении нематод в сельском хозяйстве; показана роль нематод, как биологических моделей, при изучении фундаментальных процессов в биологии, в скрининге химических средств борьбы с фитогельминтами, поиске агентов биологических методов борьбы с фитонематодами. Описаны прямые и косвенные взаимоотношения между нематодами и грибами-микоризообразователями. Подробно описано применение микогельминтов в борьбе с возбудителями грибных болезней и создание нематодоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Показаны перспективы использования нематод в качестве тест-объектов для паразитологических и биологических исследований.

**Ключевые слова:** нематоды, фитогельминты, нематотициды, агенты биологического контроля, нематодоустойчивые сорта.

**Для цитирования:** Шестеперов А. А. Использование нематод в качестве тест-объектов для паразитологических и биологических исследований (обзор литературы) // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 93–102. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-93-102

© Шестеперов А. А.

---

## Nematodes Used as Test Objects for Parasitological and Biological Studies (literature review)

Alexander A. Shestepervov

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

Received on: 12.03.2019; accepted for printing on: 20.05.2019

### Abstract

**The purpose of the research** is reviewing national and foreign literature on nematodes used as test objects for parasitological and biological studies.

Statistics is given on the importance of nematodes in the agricultural sector; the role is shown that nematodes play as biological models in studying fundamental processes in biology, screening chemicals against phytohelminths, and searching agents of biological control of phytonematodes. A description is given of direct and indirect relationships between nematodes and mycorrhiza-forming fungi. A detailed description is provided of mycohelminth application in fungoid disease control, and creation of nematode-resistant varieties and agricultural crop hybrids. The perspectives of using nematodes as test objects for parasitological and biological studies are shown.

**Keywords:** nematodes, phytohelminths, nematicides, biological control agents, nematode-resistant varieties.

**For citation:** Shesteporov A. A. Nematodes used as test objects for parasitological and biological studies (literature review). *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 93–102.

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-93-102

Во всех странах с развитым сельским хозяйством наблюдается заметное развитие фитопаразитологии, одной из отраслей защиты растений, которая изучает фитопаразитов. Объектами фитопаразитологии являются облигатные фитопаразиты, которые характеризуются наличием колюще-сосущего ротового аппарата и слюнными железами – фитопаразитические нематоды, клещи, насекомые [12].

В связи с возросшим значением паразитических нематод в земледелии, специфичностью методов их изучения, фитогельминты и фитонематоды стали объектами для паразитологических и биологических исследований.

Более 4000 видов фитогельминтов, поражая практически все виды культурных, декоративных, лесных растений, уничтожают около 10% ежегодной мировой растительной продукции. Общие мировые ежегодные потери от них оценены в 1000 млрд. долларов. Снижение урожая полевых, овощных, технических, кормовых, плодовых культур от фитогельминтов составляет в среднем от 4 до 25%. Во многих случаях потери урожая, вызванные паразитическими нематодами, составляют более 70%. Кроме того, они переносят возбудителей вирусных и бактериальных болезней, усугубляют грибные болезни (особенно, корневые гнили), резко снижают эффективность применения минеральных удобрений и орошения, приводят к массовой гибели растений в засуху и при перезимовке, гниению продовольственных запасов. Большинство случаев «утомления» или «истощения» почвы связано с размножением вредоносных видов фитогельминтов. На заражённых площадях продолжительное время не культивируют экономически важные культуры. Экономическое значение их неуклонно возрастает с интенсификацией земледелия, расширением транспортных связей, обменом семенным, посадочным и продовольственным материалами, а также со специализацией и концентрацией хозяйств; наблюдается тенденция к постоянному расширению площадей, заражённых опасными

фитогельминтами, в том числе карантинными видами (картофельные глободеры) [5, 14–16, 18, 25].

**Нематоды – как биологическая модель.** В двухтомной монографии «Нематоды как биологическая модель» (Zucherman, 1980) свободнодвижущую нематоду *Caenorhabditis elegans*, как многоклеточный организм, сравнивают по своему значению при изучении комплекса биологических проблем с общеизвестной микробиологической моделью – кишечной палочкой *Escherichia coli* [26].

Более 20 лет культуру нематод *C. elegans* используют в таких научных областях как биология, генетика, при изучении фундаментальных процессов в токсикологии, фармакологии, геронтологии, физиологии и биохимии. Эта нематода стала основным модельным организмом для генетиков-эволюционистов и эмбриологов и представляет первый многоклеточный организм с полностью расшифрованным геномом, тем самым, обеспечивая ученых поразительной базовой информацией о функции генов. Секвенирование (определение последовательности генов) генома *C. elegans* послужило необычайно мощным орудием для проведения фундаментальных исследований паразитических нематод растений, животных и человека [22, 26].

В нематодологии достигнут значительный прогресс в области культивирования нематод в условиях аксенной, моноксенной и гнотобиотической культур. Разработаны методы аксенного культивирования 10 видов свободно-движущих нематод, фитогельминтов 6 видов, энтомонематод 4 видов. Многие виды фитогельминтов культивируют на бактериях, грибах, культуре каллусов. Нематод, взятых из естественных условий обитания, изолируют в чистой культуре, анализируют влияние на их рост и развитие разных питательных

сред. При этом осваивается техника работы с нематодами: от обычного пересева до взятия специальных биопроб [11].

Методы культивирования нужны для изучения морфогенеза, циклов развития нематод, для их диагностики. Культивирование имеет прямое отношение к изучению механизма действия факторов внешней среды и различных химических соединений (гормонов, витаминов, токсинов и т. д.). Освоение методов выращивания паразитических нематод открывает новые подходы к изучению возбудителей фитогельминтозов и новые пути борьбы с ними. Нематологи смогут изучать развитие, рост, дифференциацию, регенерацию, наследственность, изменчивость, патологию нематод. Значительно облегчится возможность изучения взаимоотношений нематод и других микроорганизмов, в том числе фитопатогенных [7, 16, 23].

Дальнейший прогресс в области культивирования нематод приведёт к накоплению новой, более полной, информации по вопросам физиологии, биохимии и биофизики и поможет шире и глубже раскрыть закономерности паразито-хозяйственных отношений.

Размножаемых на искусственной среде нематод, используют не только как интересную модель, расширяющую наши знания, но они могут быть применены для решения практических задач.

**Поиск химических средств борьбы с фитогельминтами является весьма актуальным.** Актуальность вызвана большой вредоносностью фитопаразитических нематод для сельскохозяйственных культур, сложностью уничтожения этих почвенных патогенов, отсутствием отечественных контактных нематодов.

В настоящее время, несмотря на значительный ассортимент нематодов за рубежом, проблема химической борьбы с фитогельминтами в нашей стране не решена. Системные нематоды в основном высокотоксичны для теплокровных и поэтому требуют специальной техники для их внесения. Многие из них обладают значительной персистентностью, в связи с чем возникают проблемы сохранения их в растительной продукции.

В настоящее время из химических препаратов в нашей стране разрешено использовать два нематоды на основе авермектинов [2, 5].

Поэтому поиск высокоэффективных и экологически безопасных нематодов необходим.

Методика испытания химических веществ на нематодность разработана и включает четыре этапа:

**I этап.** Скрининг нематодов контактного действия

1 стадия. Скрининг химических соединений *in vitro*.

2 стадия. Испытание выделенных химических соединений на разные виды фитогельминтов *in vitro*.

3 стадия. Испытание активных соединений *in vivo*.

**II этап.** Скрининг системных нематодов (3 стадии).

**III этап.** Скрининг химических веществ, усиливающих нематодоустойчивость сельскохозяйственных растений (хитазан и др.).

**IV этап.** Скрининг нематодных растительных веществ [2, 4, 7, 18, 26].

Многие враждебные растения обладают нематодными (убивающими фитогельминтов) и немастатическими (обездвиживающими нематод, которые восстанавливают активность после снятия ингибирующего влияния вещества) свойствами. Водный настой календулы лекарственной, ромашки аптечной, пижмы обыкновенной обладают немастатической активностью. Водный настой в концентрации 2–10% сока чеснока, хрена, одуванчика, водяного кресса обладали высокой нематодной биологической эффективностью (100%) [4].

Обработка очагов галловых нематод фитопрепаратом сока водяного кресса (разведение 1 : 20) на ранних этапах вегетации томата привело к снижению развития мелойдогиноза и сокращению выпадов растений. Систематический полив фитопрепаратом растений через 25–30 сут повысил его эффективность [15].

Применение растительных препаратов, полученных из ловчих или враждебных растений, как прием агрофитоценотического метода, эффективен в условиях защищенного грунта. Полив водным раствором 0,1%-ного сока плодов огурца в качестве способа борьбы можно использовать при низкой и высокой плотности популяций галловых нематод. При отсутствии растений влажный грунт поливают из расчета 2–3 л/м<sup>2</sup>. Через 10 сут полив повторяют. Препарат провоцирует выход

личинок из состояния анабиоза, повышает их двигательную активность в поисках хозяина. В результате расходуются энергетические запасы, и большая часть личинок погибает. Водные растворы соков растений-хозяев используют для увеличения биологической эффективности применения ловчих и враждебных растений [13].

**Поиск агентов биологических методов борьбы с фитогельминтами.** Изучение взаимоотношений, возникающих между нематодами и другими организмами, обитающими в ризосфере, даст возможность сознательно обострять враждебные взаимоотношения между фитопаразитическими нематодами и их конкурентами, вследствие чего вопросы биологической борьбы с этими вредителями сельскохозяйственных культур получают свое рациональное решение [9, 23]. Это определяет необходимость поиска экологически безопасных средств борьбы с фитопаразитическими нематодами. Они основаны на использовании природных врагов и антагонистов нематод.

Бактерии и грибы являются структурообразующими компонентами почвенной биоты, жизнедеятельность и взаимоотношения которых определяют подавляющее большинство функций почвы в экосистемах. Многие из них – естественные враги и антагонисты фитонематод. Помимо бактерий и грибов, нематодами питаются многочисленные организмы: нематоды, простейшие, тихоходки, клещи, ногохвостки, энхитреиды [5, 8, 24].

Необходимые качества для потенциально-го агента биоконтроля фитогельминтов:

1. Безопасность для других организмов (человека, животных, растений) и окружающей среды. Если враги нематод могут воздействовать на другие патогенные организмы или вредителей, то это является преимуществом.
2. Экологическая совместимость. Для биологического агента подходят условия, при которых проявляется вредоносность фитогельминтов. Например, температурная совместимость – параметры оптимальной температуры для нематод и их врагов должны совпадать.
3. Потенциал контроля. Уничтожение или снижение плотности популяций фитогельминтов за короткий период, вирулентность и патогенность, продолжительность действия на нематод.
4. Адаптация к окружающим условиям, включая биотические и абиотические факторы.
5. Стойкость к окружающим условиям, наличие стадий переживания неблагоприятных условий.
6. Отсутствие природных врагов и паразитов – гиперпаразитизм.
7. Возможность расселения, распространения, проникновения в почвенные горизонты и органы растения.
8. Выдерживание конкуренции со стороны других врагов нематод.
9. Высокий репродуктивный потенциал.
10. Возможность нахождения жертвы.
11. Возможность продуцировать токсические метаболиты.
12. Спектр эффективности агента биоконтроля.
13. Возможность культивирования в промышленных масштабах.
14. Долговечность. Сохранность свойств и вирулентности.
15. Легкость и технологичность применения биопрепаратов [8].

Разработка биометода с фитогельминтами основывается на изучении их природных врагов, скрининге эффективных биоагентов в борьбе с конкретной группой фитогельминтов, исследовании действия факторов окружающей среды на агентов биологического контроля, выявлении механизмов регуляции подавления фитогельминтов и селекции наиболее перспективных штаммов для промышленного производства биологических препаратов [24].

Одним из примеров удачного использования биологических регуляторов в защищенном грунте является препарат нематофагин на основе хищного нематофагового гриба *Arthrobotrys oligospora* [6, 8].

Таким образом, выявление и изучение естественных врагов и антагонистов фитопаразитических нематод представляет большую значимость для последующего анализа регуляции фитогельминтов в растениях и почве.

**Нематоды и грибы-микоризообразователи.** На корнях многих высших растений развиваются микоризные грибы. Их полезная роль состоит в снабжении растений элементами минерального питания. Грибы облегчают растениям ассимиляцию этих соединений, содержат витамины (пантотеновая и никотиновая кислоты, биотин) и ростовые вещества, способствующие развитию корневой системы. В результате высокой выносливости этих грибов к повышенному осмотическому давлению микоризные корни значительно лучше выживают при недостатке влаги и физиологической сухости почвы, чем немикоризные сочные корни [8, 16].

Взаимоотношения между нематодами и грибами-микоризообразователями могут быть прямыми и косвенными. Микогельминты, питаясь на мицелии этих грибов, влияют на них отрицательно; сапробиотические и другие нематоды разносят споры и кусочки мицелия, заражают ими корни и тем самым влияют положительно. Фитогельминты специфического патогенного эффекта, паразитируя в корнях растений, косвенно влияют на жизнедеятельность грибов-микоризообразователей. В ризосфере микотрофных растений численность микогельминтов из родов *Aphelenchus*, *Paraphelenchus*, *Aphelenchoides* и других очень высока [5].

Микогельминты, как правило, встречаются в большом количестве в почве древесных питомников, особенно вокруг корней высокомикотрофных хвойных пород, ингибируют микоризу, препятствуют нормальному развитию семян, вызывают их низкорослость и тем самым являются косвенными паразитами растений. После внесения гранулированного нематотицида алдрина в почву, где росли сеянцы сосны, отмечены значительное снижение численности нематод и интенсивное развитие микоризы, особенно при высоких дозах препарата [5].

Очевидно, вследствие широкого распространения микоризных грибов их можно использовать в определённых условиях для сдерживания роста фитогельминтов и защиты урожая. Наряду с этим фитонематоды могут оказать положительное влияние на антагонистов грибов-микоризообразователей. Например, при экспериментальном изучении эктомикоризных и безмикоризных корней сосны, зара-

жённых фитогельминтами *Helicotylenchus sp.* и *Tylenchoiynchus claytoni*, установлено, что фитопатогенный гриб *Phytophthora cinnamoni* обычно не поражал микоризные корни, т. е. микориза служила защитным барьером по отношению к патогенным грибам [24].

**Применение микогельминтов в борьбе с возбудителями грибных болезней.** Микогельминты используют в качестве источника пищи мицелий фитопатогенных грибов и могут лимитировать развитие фитопатогенных грибов и снижать их вредоносность [21, 22].

Разработанный нами биометод по защите озимой пшеницы и других злаковых культур от розовой снежной плесени заключается в использовании в качестве биологического агента толерантного к низким температурам микогельминта *Aphelenchoides saprophilus*. Эту нематоду находят в растениях и ризосфере многих видов, поражённых микозами, поэтому этот вид отнесён к экологической группе микогельминтов. Микогельминты – это специализированные нематоды, которые с помощью стилета прокалывают стенки гиф (тончайшие ветвящиеся нити грибницы) мицелия гриба и высасывают их содержимое. В результате чего мицелий погибает [19].

Разработаны и предложены рекомендации для получения и применения биологического препарата микогельм на основе культуры микогельминта *A. saprophilus* в очагах розовой снежной плесени озимой пшеницы. Этапы создания микогельма приведены в схеме.

**Создание нематодоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.** Выведение и внедрение в производство сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, устойчивых к вредным нематодам, наиболее перспективный и реальный путь снижения потерь урожая. Использование нематодоустойчивых сортов – один из мощных рычагов, с помощью которых возможно подавление в течение многих лет численности фитогельминтов в почве и обеспечение эффективной защиты растений от них без применения химических средств [10, 25].

Селекция растений на устойчивость к фитогельминтам – одно из важнейших направлений в селекции. При выведении сортов селекционный процесс складывается из трех этапов: создание популяций для отбора, отбор растений-родоначальников, испытание

их потомств. Этот процесс в полной мере относится и к селекции на устойчивость к фитогельминтам, которую проводят одновременно с селекцией на весь комплекс хозяйственно-ценных признаков и свойств [3, 10].

Создание продуктивных нематодоустойчивых сортов и гибридов станет возможным при использовании биотехнологических методов улучшения растений (генной, хромосомной, клеточной инженерии) в сочетании с усовершенствованными методами классической селекции. Это открывает новые возможности для целенаправленного усиления сельскохозяйственных культур и повышения их устойчивости к вредным нематодам, продуктивности и качества [25].

Селекция на устойчивость к паразитическим нематодам требует специальных методов, приемов и оборудования. В селекционном процессе при выведении нематодоустойчивых сортов и гибридов принимают участие селекционер и фитогельминтолог. Селекция на устойчивость к фитогельминтам – самое молодое направление в селекции растений на устойчивость к вредным организмам, однако важно отметить, что у 85 разных сельскохозяйственных культур выведены нематодоустойчивые сорта и гибриды.

Этот прогресс связан развитием знаний о фитогельминтах, растениях-хозяевах, влиянии на нематодоустойчивость факторов окружающей среды, природе восприимчивости и толерантности растений [1, 7].

Успешное создание и использование нематодоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур должно осуществляться на комплексной научной основе, базироваться на глубоких знаниях биологии, экологии, физиологии и генетики растений и фитогельминтов, на познании закономерностей сопряжённой эволюции возбудителей фитогельминтозов и их растений-хозяев. Фитогельминтолог, работающий в области селекции нематодоустойчивых сортов, должен как-бы «сидеть на двух стульях». Он должен хорошо знать не только предмет своих исследований – фитогельминтов, но и знать растения с тем, чтобы оценить характер их взаимодействия как компонентов единой биологической системы. Фитогельминтолог должен знать биологию, экологию, эпифитиологию возбудителей фитогельминтозов,

так как это необходимо при создании искусственных инвазионных фондов, для оценки нематодоустойчивости растений. Для фитогельминтолога важно владеть методами идентификации видов, патотипов, рас, агрессивных популяций фитогельминтов, поддержания и массового размножения чистых культур популяций, создания инвазионных фондов. Кроме того, для каждого вида фитогельминта нужно выявить оптимальные инвазионные нагрузки, разработать критерии оценки растений на устойчивость и толерантность к фитогельминтам. Необходимо совместно с селекционерами создавать схемы последовательной лабораторной, полевой и производственной оценки селекционных линий и сортов на устойчивость к возбудителям фитогельминтозов [17].

Создание нематодоустойчивых сортов и гибридов, характеризующихся высоким адаптивным потенциалом и высокой продуктивностью, характеризующихся повышенным качеством урожая и пониженными затратами дополнительной энергии на единицу последнего – сложная проблема. Для её решения необходимо пройти последовательно следующие этапы:

1. Идентификация видов, патотипов, рас фитогельминта, создание и поддержание чистых культур популяций видов, патотипов, рас.
2. Создание инвазионного фона, выбор оптимальных инвазионных нагрузок и обеспечение условий, благоприятных для роста и развития популяций растений и фитогельминта.
3. Оценка коллекционного материала с целью выявления источников или доноров нематодоустойчивости. В случае отсутствия в мировой коллекции устойчивых сортов-образцов, проводят поиск нематодоустойчивых форм среди гибридов культурных растений с дикими сородичами, после воздействия мутагенных факторов, а также в природных очагах фитогельминтозов.
4. Оценка полученного селекционного материала на нематодоустойчивость на начальных и заключительных этапах работы [3, 10].

В настоящее время селекционеры вывели нематодоустойчивые сорта и гибриды карто-

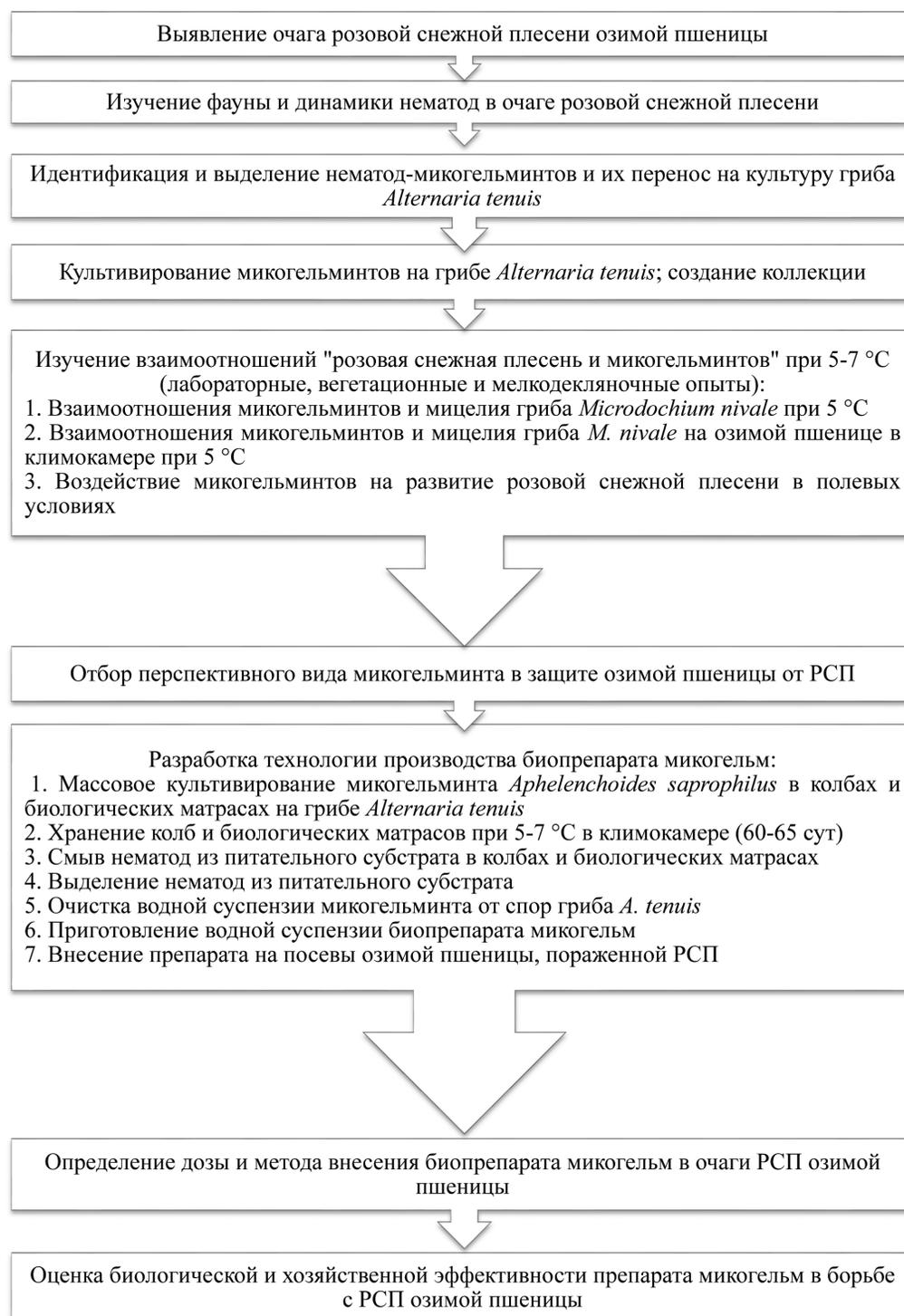


Рис. 1. Этапы создания микогельма

феля (ЗКН), овса и других зерновых (овсяная нематода), сои (соевая цистообразующая нематода), риса (рисовый афеленхоид), томата (галловые нематоды) и других культур [17]. Нематодоустойчивые сорта на зараженных фитогельминтами полях и посадках дают хорошие урожаи и способствуют обеззараживанию почвы от фитопаразитов

**Поиск «ловчих» и «враждебных» растений.** К числу наиболее опасных патогенов овощных культур относится широко распространенные в тепличных комбинатах галловые нематоды. Одним из методов борьбы является использование «ловчих» и «враждебных» растений, которые снижают численность галловых нематод в почве без применения нематодицидов. Восприимчивые к галловым нематодам растения могут быть использованы как «ловчие растения». К ним относят восприимчивые виды растений, которые убирают или уничтожают перед завершением цикла развития галловых нематод (конские бобы, вика, горох, соя, фасоль). Ловчие растения должны быть хорошими хозяевами для всех видов галловых нематод, встречающихся в теплицах; иметь достаточно крупные семена, небольшой период прорастания и дружность появления всходов, способность развивать мощную корневую систему; они не должны поддерживать численность патогенных организмов, поражающих огурцы и томаты; они должны вписываться в культурообороты и технологию выращивания культур в теплицах [15].

Растения-нехозяева галловых нематод могут быть враждебными. Бархатцы (тагетис), люпин, кориандр, горчица снижают плотность популяции мелойдогин в почве за счет выделения или путем высвобождения из разлагающихся остатков растений веществ, которые их убивают или атактивизируют [4]. При применении враждебных растений, кроме эффекта снижения плотности популяций фитогельминтов, желательны: высокая энергия вегетативного роста, развитие мощной корневой системы, подавление других патогенов, вредителей, сорняков, повышение продуктивности последующих культур [13].

В настоящее время начинают выращивать цветочные, декоративные, плодово-ягодные растения в теплицах, зараженных галловыми нематодами. Как и в случае с овощными культурами, виды этих растений могут раз-

личаться по устойчивости к мелойдогинам. Например, земляника не поражается южной, песчаной, яванской галловыми нематодами, но на ней хорошо развивается северная галловая нематода. Нюгетки лекарственные, наоборот, поражаются 4 видами галловых нематод. Поэтому при включении в культурооборот цветочных и декоративных растений необходимо проверить их восприимчивость к распространенным видам галловых нематод в теплицах методом биотеста [6, 15].

**Перспективы использования нематод в качестве тест-объектов для паразитологических и биологических исследований.** Анализируя возможность практического значения культивирования нематод, следует признать, что наиболее важными из них могут быть следующие направления:

1. Биотехнологии в сельскохозяйственном производстве. Применение управляемого культивирования бактерий и нематод на отходах с повышенным содержанием органического вещества (навоз, меласса, целлюлоза, лигнин и др.) в целях получения биомассы и содержащихся в ней белков и жиров животного происхождения.
2. Получение биологически активных веществ (ферментов, регуляторов роста и развития растений, гормонов и т. д.) из культуры нематод.
3. Применение в защите растений. Культивирование хищных нематод (мононхи, сейнуры) для борьбы с фитогельминтами, микогельминтов – для разработки методов борьбы с грибными болезнями, узкоспецифичных фитогельминтов (*Subanguicea picridis* и др.) – для биологической борьбы с сорняками, энтонематод (*Neoplectana spp.* и др.) – для снижения численности насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур, генетически несовместимых рас стеблевых нематод или стерильных самцов с целью насыщения ими сферы обитания фитогельминтов и подавления их размножения; отбор и размножение на культуре нематод облигатных паразитов (вирусов, бактерий, грибов) с целью использования их в биологической борьбе с фитогельминтами.
4. В фитогельминтологии при наличии большого числа фитогельминтов возможно решение вопросов в изучении вредоносно-

сти эндо- и эктопаразитических нематод, популяционной динамики, диагностики, в том числе наработки антигенов, взаимоотношений с другими фитопатогенными организмами и разработка методов борьбы с ними, используя в качестве модели на одном из этапов скрининга нематодцидов, изучения феромонов, аттрактантов и т. д.

5. В генетико-селекционной работе применение культур определённых рас, патотипов, видов фитогельминтов важно для создания инвазионного фона и выведения нематодоустойчивых сортов и гибридов [3, 8, 14, 15, 18, 22, 24].

Для культивирования нематод должны быть разработаны математические модели; их экспериментальная проверка позволит прогнозировать процессы культивирования, контролировать и конструировать оптимальные биореакторы. Это послужит основой для автоматического контроля технологии выращивания нематод в больших количествах.

### Литература

1. Ван дер Планк Я. Е. Болезни растений (Эпифитотии и борьба с ними). М.: Колос, 1966. 359 с.
2. Иванова И. В. Методика испытаний химических соединений на нематодцидную активность *in vitro* и *in vivo* в борьбе с галловыми нематодами // Бюлл. Всес. ин-та гельминтол. 1980. Вып. 26. С. 28–30.
3. Коновалов Ю. Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям. М.: Колос, 2002. 136 с.
4. Котова В. В., Шестеперов А. А., Кононков П. Ф., Козарь Е. Г. Нематодцидные свойства растений // Защита растений. 1994. № 9. С. 23.
5. Курт Л. А., Шестепёров А. А., Кирюхина Р. И. Комплексное поражение с.-х. растений нематодами и грибами, меры борьбы. М., 1986. 49 с.
6. Методические рекомендации по оценке на нематодоустойчивость сортообразцов сельскохозяйственных культур и применение комплексного метода по борьбе с галловыми нематодами / под ред. А. А. Шестеперова. М.: ВАСХНИЛ, 1991.
7. Методические указания по проведению исследований в фитогельминтологии / под ред. А. А. Кузьмичева. М.: ВАСХНИЛ, 1989.
8. Мигунова В. Д., Шестеперов А. А. Природные враги фитогельминтов и основы разработки биологических средств защиты растений от фитогельминтов // Российский паразитологический журнал. 2007. № 1. С. 78–87.
9. Одум Ю. Экология: пер. с англ. Т. I, 2. М.: Мир, 1986. 376 с.
10. Рассел Г. Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням. М.: Колос, 1982. 421 с.
11. Тараканов В. И. Культивирование свободноживущих и паразитических нематод // Тр. Всес. ин-та гельминтол. 1978. Т. 24. С. 125–130.
12. Шестеперов А. А. Предмет, задачи и объекты фитопаразитологии // Защита и карантин растений. 2011. № 9. С. 18–19.
13. Шестепёров А. А., Лычагина С. В., Федорова О. А. Концепция агрофитоценологического метода борьбы с фитогельминтами // Защита и карантин растений. 2016. № 4. С. 38–43.
14. Шестеперов А. А., Бутенко К. О., Колесова Е. А. Дитиленхозы сельскохозяйственных и декоративных растений и меры борьбы с ними: учебное пособие. М.: РГАЗУ, 2014. 178 с.
15. Шестепёров А. А., Лычагина С. В., Колесова Е. А., Конрад А. Н. Мелойдогиноз овощных культур защищенного грунта и меры борьбы с ним: учебное пособие. М.: РГАЗУ, 2015. 192 с.
16. Шестеперов А. А., Савотиков Ю. Ф. Карантинные фитогельминтозы. Кн. 1. М.: Колос, 1995. 463 с.
17. Шестеперов А. А., Федетова Е. А., Закабунина Е. Н., Колесова Е. А. Создание нематодоустойчивых сортов и гибридов с.-х. культур: учебное пособие. М.: РГАЗУ, 2004. 90 с.
18. Шуковская А. Г. Микогельминты в защите озимой пшеницы от розовой снежной плесени: автореф. дис. ... канд. биол. наук. 2016. 25 с.
19. Шпаар Д. и др. Защита растений в устойчивых системах земледелия. Кн. 1. 2003. 392 с.
20. Jun O.-K., Kim Y.-H. *Aphelenchus avenae* and Antagonistic Fungi as Biological Control Agents of *Pythium* spp. The Plant Pathology Journal. 2004; 20(4): 271–276.
21. Lagerlöf J., Insunza V., Lundegårdh B., Rämert B. Interaction between a fungal plant disease, fungivorous nematodes and compost suppressiveness. Acta Agriculturae Scandinavica. Sec. B: Soil & Plant Science. 2011; 61(4): 372–377.
22. Nematology from molecule to ecosystem. Ed. F. J. Gommers et al. The Netherlands, 1992; 306 p.

23. Norton D. C. Ecology of plant-parasitic nematodes. New York, 1978; 268 p.
24. Stirling G. R. Biological control of plant parasitic nematodes: progress, problems and prospects. C. A. B. International. Wallington, 1991; 298 p.
25. Stone A. R. Cyst nematodes. Ed. F. Lamberti, C. E. Taylor. New-York, London, 1986. 478 p.
26. Zuckerman B. M., Mai W. F., Krusberg L. R. Plant nematology laboratory manual. Univ. Massachusetts Agric. Exp. Station. 1990; 241 p.
27. Norton D. C. Ecology of plant-parasitic nematodes. New York, 1978; 268 p. (In Russ.)
28. Stirling G. R. Biological control of plant parasitic nematodes: progress, problems and prospects. C. A. B. International. Wallington, 1991; 298 p. (In Russ.)
29. Stone A. R. Cyst nematodes. Ed. F. Lamberti, C. E. Taylor. New-York, London, 1986. 478 p. (In Russ.)
30. Zuckerman B. M., Mai W. F., Krusberg L. R. Plant nematology laboratory manual. Univ. Massachusetts Agric. Exp. Station. 1990; 241 p. (In Russ.)
31. Shesteporov A. A., Lychagina S. V., Fedorova O. A. Conception for Agrophytocenotic Control of Phytohelminths. *Zashchita i karantin rasteniy = Plant protection and quarantine*. 2016; 4: 38–43. (In Russ.)
32. Shesteporov A. A., Butenko K. O., Kolesova E. A. Ditylenchosis of agricultural and ornamental plants and their control. Study Guide. M., 2014; 178. (In Russ.)
33. Shesteporov A. A., Lychagina S. V., Kolesova E. A., Conrad A. N. Meloidogynosis of non-hardy vegetable crop and its control. Study Guide. M., 2015; 192. (In Russ.)
34. Shesteporov A. A., Savotikov Yu. F. Quarantinable eelworm diseases. Book 1. M.: Kolos, 1995; 463. (In Russ.)
35. Shesteporov A. A., Fedetova E. A., Zakabunina E. N., Kolesova E. A. Creation of nematode-resistant agricultural varieties and hybrids. Study Guide. M., 2004; 90. (In Russ.)
36. Shchukovskaya A. G. Mycohelminths in protection of winter wheat against pink snow mould: autoref. dis. ... Ph. D, Biology. 2016; 25. (In Russ.)
37. Shpaar D. et al. Plant Protection in Stable Land-Use Systems. Book 1. 2003; 392. (In Russ.)
38. Jun O.-K., Kim Y.-H. *Aphelenchus avenae* and Antagonistic Fungi as Biological Control Agents of *Pythium* spp. The Plant Pathology Journal. 2004; 20(4): 271–276.
39. Lagerlöf J., Insunza V., Lundegårdh B., Rämert B. Interaction between a fungal plant disease, fungivorous nematodes and compost suppressiveness. *Acta Agriculturae Scandinavica. Sec. B: Soil & Plant Science*. 2011; 61(4): 372–377.
40. Nematology from molecule to ecosystem. Ed. F. J. Gommers et al. The Netherlands, 1992; 306.
41. Norton D. C. Ecology of plant-parasitic nematodes. New York, 1978; 268.
42. Stirling G. R. Biological control of plant parasitic nematodes: progress, problems and prospects. C. A. B. International. Wallington, 1991; 298.
43. Stone A. R. Cyst nematodes. Ed. F. Lamberti, C. E. Taylor. New-York, London, 1986; 478.
44. Zuckerman B. M., Mai W. F., Krusberg L. R. Plant nematology laboratory manual. Univ. Massachusetts Agric. Exp. Station. 1990; 241.

## References

1. Van der Plank J. E. Plant Diseases (Epiphytotic and Their Control). M.: Kolos, 1966; 359.
2. Ivanova I. V. Test methods of chemical compound effect on the nematicide activity in vitro and in vivo in gall eelworm control. *Bulletin of the All-Union Institute of Helminthology*. 1980; 26: 28–30. (In Russ.)
3. Konovalov Yu. B. Plant selection to resist diseases and pests. M.: Kolos, 2002; 136. (In Russ.)
4. Kotova V. V., Shesteporov A. A., Kononkov P. F., Kozar E. G. Nematicide plant properties. *Zashchita rasteniy = Plant protection*. 1994; 9: 25. (In Russ.)
5. Kurt L. A., Shesteporov A. A., Kiryukhina R. I. Multiple infestation of agricultural plants with nematodes and fungi, control measures. M., 1986; 49. (In Russ.)
6. Methodological recommendations for assessment of agricultural crop varieties for nematode resistance, and application of an integrated method for gall eelworm control. Edited by A. A. Shesteporov. M., 1991.
7. Methodical guidelines for researches in phytohelminthology. Edited by A. A. Kuzmichev. M., 1989.
8. Migunova V. D., Shesteporov A. A. Natural enemies of phytohelminths and basics for developing biological protection of plants against phytohelminths. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2007; 1: 78–87. (In Russ.)
9. Odum Yu. Ecology. V. I, 2. Translated from English. M.: Mir, 1986; 376.
10. Rassel G. E. Plant Breeding for Pest and Disease Resistance. M.: Kolos, 1982; 421.
11. Tarakanov V. I. Wild and Parasitic Nematode Cultivation. Works of the All-Union Institute of Helminthology. 1978; 24: 125–130. (In Russ.)
12. Shesteporov A. A. Phytoparasitology subject, tasks and objects. *Zashchita i karantin rasteniy =*