



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: 10.31016/1998-8435-2025-19-3

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

РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том 19
Выпуск 3'2025

Фундаментальные и прикладные вопросы паразитологии



All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”

DOI: 10.31016/1998-8435-2025-19-3

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

RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY

Vol. 19
Issue 3'2025

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 State Budget Scientific Institution
“Federal Scientific Centre VIEV”
Ryazansky avenue, 24-1, 109428, Moscow, Russian Federation

PUBLISHER

All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution
“Federal Scientific Centre VIEV”
B. Cheremushkinskaya st., 28, 117218, Moscow, Russian Federation

EDITORS OFFICE ADDRESS

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

E-mail: journal@vniigis.ru
Website: <https://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 и включен в 1-ю категорию изданий.

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

В настоящее время журнал присутствует и индексируется в российских и международных наукометрических базах данных и специализированных ресурсах, таких как RSCI, Agris и др.

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.

<https://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 «Почта России» ПН282

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

Тираж: 100 экз. Заказ № 3-01-2/2025. Свободная цена.

Формат: 70 x 108 1/16. Усл. печ. л. 11,29.

Подписано в печать: 01.09.2025

Электронная версия журнала:

<https://www.vniigis.ru>, <https://www.elibrary.ru>

Редакция приносит извинения за случайные грамматические ошибки.

Знаком информационной продукции не маркируется.

© Всероссийский НИИ фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, 2025

РЕДАКЦИЯ**Главный редактор**

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

Заместители главного редактора

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

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

Научный редактор

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

Ответственный секретарь

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

Переводчик

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

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 ветеринарных наук, ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; vog@vniigis.ru (Москва, Россия)

МАЛЫШЕВА Наталия Семеновна, доктор биологических наук, профессор, 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)

НОВИК Тамара Самуиловна, доктор биологических наук, профессор, ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; ORCID ID: 0000-0001-9317-2052; Scopus ID: 6601960888; Researcher ID: U-6372-2018; novik.tamara@mail.ru (Москва, Россия)

ОДОЕВСКАЯ Ирина Михайловна, кандидат биологических наук, ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; ORCID ID: 0000-0002-3644-5592; Scopus ID: 24470255200; Researcher ID: B-1947-2017; odoevskayaim@rambler.ru (Москва, Россия)

ПАНОВА Ольга Александровна, кандидат биологических наук, ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; ORCID ID: 0000-0001-9254-0167; Scopus ID: 57189098000; Researcher ID: I-6971-2018; panova@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: N-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; shestepervov@vniigis.ru (Москва, Россия)

ЯТУСЕВИЧ Антон Иванович, академик РАН, УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»; ORCID ID: 0000-0003-2701-6419; vsavm@vsavm.by (Витебск, Республика Беларусь)

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

CABAJ 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)

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

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

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

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 (<https://www.vniigis.ru>), в Научной электронной библиотеке (<https://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. В соответствии с политикой открытого доступа деятельность «Российского паразитологического журнала» финансируется за счет авторов, желающих опубликовать результаты научного исследования.

Статьи сотрудников ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН и аспирантов публикуются бесплатно. Сторонние авторы публикуются в журнале на платной основе. Оплата редакционно-издательских услуг производится только после того, как статья принята к публикации. За подачу статьи, её проверку и рецензирование плата не взимается.

Общие правила публикации (подробнее см. <https://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. <https://www.vniigis.ru/izdaniya/rossiyskiy-parazitologicheskij-zhurnal>):

1. Код УДК.
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) "Материалы и методы" (Materials and Methods) – 1–2 стр.;
 - 3) "Результаты и обсуждение" (Results and Discussion) – основной раздел, сопровождается иллюстрациями (таблицами, графиками, рисунками) или "Результаты исследований" и "Обсуждение";
 - 4) "Заключение" (Conclusion).
8. Список источников – 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:
<https://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] and included in the 1st category of publications.

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

<https://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 "Russian Post" ПН282

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 Scientific Research Institute for Fundamental and Applied
Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State
Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”**

Acting Director of Institute: Mikhail V. Arisov

Deputy Director for Science: Ivan A. Arkhipov

Published: September 1, 2025

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

Online: <https://www.vniigis.ru>

Sheet size 70x108 1/16. Conventional printed sheets 11.29.

Order No. 3-01-2/2025. Free price.

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

© All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied
Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget
Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”, 2025

EDITORIAL BOARD**Editor-in-chief**

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

Deputy editor-in-chief

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

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

Science editor

Dina R. ARKHIPOVA, PhD in biological sciences,
VNIIP – FSC VIEV,
arkhipovhelm@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Executive Secretary

Anastasiya I. VARLAMOVA, doctor of biological sciences,
secretar@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

Translator

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

EDITORIAL STAFF

Fedor I. VASILEVICH, 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)

Svetlana V. ZINOVIEVA, 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)

Karine G. KUROCHKINA, doctor of veterinary sciences, VNIIP – FSC VIEV; vog@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

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

Sergey O. MOVSESSYAN, 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)

Tamara S. NOVIK, doctor of biological sciences, professor, VNIIP – FSC VIEV; ORCID ID: 0000-0001-9317-2052; Scopus ID: 6601960888; Researcher ID: U-6372-2018; novik.tamara@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Irina M. ODOEVSKAYA, PhD in Biological Sciences, VNIIP – FSC VIEV; ORCID ID: 0000-0002-3644-5592; Scopus ID: 24470255200; Researcher ID: B-1947-2017; odoevskayaim@rambler.ru (Moscow, Russian Federation)

Olga A. PANOVA, PhD in Biological Sciences, VNIIP – FSC VIEV; ORCID ID: 0000-0001-9254-0167; Scopus Author ID: 57189098000; Researcher ID: I-6971-2018; panova@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

Rinat T. SAFIULLIN, doctor of veterinary sciences, professor, VNIIP – FSC VIEV; ORCID ID: 0000-0003-0450-5527; SCOPUS ID: 7004260282; Researcher ID: N-2261-2018; safiullin_r.t@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Vladimir P. SERGIEV, 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.sergievs@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

Maratbek Zh. SULEYMENOV, 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)

Aleksandr A. SHESTEPEROV, doctor of biological sciences, professor, VNIIP – FSC VIEV; shesteperv@vniigis.ru (Moscow, Russian Federation)

Anton I. YATUSEVICH, academician RAS, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine; ORCID ID: 0000-0003-2701-6419; vsavm@vsavm.by (Vitebsk, Republic of Belarus)

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

Wladislaw CABAI, 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)

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

Mas-Coma SANTIAGO, 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)

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

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

Branislav PETKO, 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 (<https://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. Pursuant to the open access policy, activities carried out by the "Russian Journal of Parasitology" are funded by authors who wish to publish results of their scientific research.

Articles by the FSC VIEV's employees and postgraduate students are published free of charge. Independent authors' studies are published in the Journal on a fee basis.

Such editorial-and-publishing services shall only be paid after an Article is accepted for publication. No fee shall be charged for the Article submission, verification or reviewing.

General Publishing Rules (<https://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. <https://www.vniigis.ru/izdaniya/rossiyskiy-parazitologicheskii-zhurnal>):

1. A code of UDC.
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) "Materials and Methods";
 - 3) "Results and Discussion" or "Results" and "Discussion";
 - 4) "Conclusion".
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:

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

ISSN 1998-8435 (Print)

ISSN 2541-7843 (Online)

СОДЕРЖАНИЕ

ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

- Алиева К. Г., Хасбулатова З. А., Новак А. И.
Паразитофауна долгинской сельди в Аграханском заливе Каспийского моря 291
- Денисов А. А., Акимова С. А.
Фауна кровососущих членистоногих семейства Gamasoidea мышевидных грызунов Волгоградской области Волго-Ахтубинской поймы 298
- Камолов Н. С., Иброхимзода Б. И.
Фауна, распространение и вертикальное распределение эктопаразитов домашних и диких птиц Центрального Таджикистана 305
- Присный Ю. А.
Паразиты уклеи *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) реки Северский Донец и других малых рек Белгородской области (Россия) 315

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

- Архипов И. А., Гламаздин И. И., Варламова А. И., Халиков С. С., Садов К. М., Гламаздин И. Г.
Испытание твердой дисперсии альбендазола при гельминтозах молодняка крупного рогатого скота 334
- Белых И. П., Арисова Г. Б., Поселов Д. С., Степанов А. А.
Эффективность микрофилярицидной терапии собак и кошек в эндемичных по диروفилариозу районах 343
- Белых И. П., Арисова Г. Б., Поселов Д. С., Степанов А. А.
Эффективность препаратов в форме раствора для наружного применения при нематодозных и цестодозных инвазиях у разновозрастных собак и кошек 353
- Гламаздин И. И., Архипов И. А., Варламова А. И., Халиков С. С., Садов К. М., Гламаздин И. Г.
Оценка антигельминтной эффективности твердой дисперсии альбендазола при экспериментальном фасциолезе и спонтанном дикроцелиозе овец 363
- Дёмкина О. В., Халиков М. С., Халиков С. С., Варламова А. И., Турсунов Т. Т.
Повышение эффективности дегельминтизации лошадей при стронгилятозах с использованием супрамолекулярных комплексов фенбендазола 372
- Мусаев М. Б., Токарь В. В., Новик Т. С., Курочкина К. Г., Тихомирова О. И., Аликебедров Р. К.
Испытание новых противопаразитарных комбинированных препаратов из группы авермектинов и пиретроидов против эндо- и эктопаразитозов крупного рогатого скота 385

ПАРАЗИТЫ РАСТЕНИЙ

| | |
|---|-----|
| Бекмуродов А. С., Саидова Э. А. Паразитические нематоды плодовых деревьев южного Узбекистана | 394 |
| Нурматова Д. М., Мавлянов О. Эколого-трофический состав нематодофауны интенсивных яблоневых (<i>Malus domestica</i>) садов и особенности ее формирования | 404 |

CONTENTS

FAUNA, MORPHOLOGY AND SYSTEMATICS OF PARASITES

| | |
|--|-----|
| Alieva K. G., Khasbulatova Z. A., Novak A. I. Parasitofauna of the Dolginsky herring in the Agrakhan Bay of the Caspian Sea | 291 |
| Denisov A. A., Akimova S. A. Fauna of blood-sucking arthropods of the Gamasoidea family of mouse-like rodents of the Volgograd region of the Volga-Akhtuba floodplain | 298 |
| Kamolov N. S., Ibrohimzoda B. I. Fauna, expansion, and vertical distribution of ectoparasites in poultry and wild birds in Central Tajikistan | 305 |
| Prisniy Yu. A. Parasites of bleak <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) of the Seversky Donets River and other small rivers of the Belgorod region (Russia) | 315 |

TREATMENT AND PREVENTION

| | |
|---|-----|
| Arkhipov I. A., Glamazdin I. I., Varlamova A. I., Khalikov S. S., Sadov K. M., Glamazdin I. G. Trials of solid dispersion of albendazole against helminthosis of young cattle | 334 |
| Belykh I. P., Arisova G. B., Poselov D. S., Stepanov A. A. Efficacy of microfilaricidal therapy in dogs and cats in endemic areas to dirofilariosis | 343 |
| Belykh I. P., Arisova G. B., Poselov D. S., Stepanov A. A. Efficacy of drugs in a solution formulation for external use against nematode and cestode infections in dogs and cats of different age groups | 353 |

- Glamazdin I. I., Arkhipov I. A., Varlamova A. I., Khalikov S. S.,
Sadov K. M., Glamazdin I. G.
Evaluation of anthelmintic efficacy of solid dispersion of albendazole in experimental fasciolosis and spontaneous dicrocoeliosis of sheep 363
- Demkina O. V., Khalikov M. S., Khalikov S. S., Varlamova A. I., Tursunov T. T.
Improving the treatment efficacy in horses against strongylatosis using supramolecular complexes of fenbendazole 372
- Musaev M. B., Tokar V. V., Novik T. S., Kurochkina K. G.,
Tikhomirova O. I., Alikebedov R. K.
Testing new antiparasitic avermectin and pyrethroid combination drugs against endo- and ectoparasitosis of cattle 385

PARASITES OF PLANTS

- Bekmurodov A. S., Saidova E. A.
Plant parasitic nematodes of fruit trees in southern Uzbekistan 394
- Nurmatova D. M., Mavlyanov O.
Ecological and trophic composition of nematodofauna of intensive apple (*Malus domestica*) orchards and features of its formation 404

Научная статья

УДК 619.616.995.1:597.541

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-291-297>

Паразитофауна долгинской сельди в Аграханском заливе Каспийского моря

Алиева Камилла Гаджимурадовна¹, Хасбулатова Загра Аликиличовна²,
Новак Александра Ивановна³

¹ Дагестанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Махачкала, Россия

² Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), Махачкала, Россия

³ Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Рязань, Россия

¹ kamilla.1974@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9806-5958>

² hzagra69@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3779-0067>

³ anovak69@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0345-7316>

Аннотация

Цель исследования – анализ современного состояния паразитофауны долгинской сельди в Аграханском заливе Каспийского моря.

Материалы и методы. В 2021–2022 гг. исследовано 50 экз. долгинской сельди из Аграханского залива Каспийского моря. Паразитологическое вскрытие проводили в соответствии с общепринятой методикой; микроскопические исследования выполняли с использованием микроскопов ЛОМО Микмед-5 и МБС-10; определяли вид паразитов, экстенсивность инвазии (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ). Видовую идентификацию гельминтов осуществляли по морфологическим признакам с использованием определителей паразитов пресноводных рыб СССР под редакцией И. Е. Быховской-Павловской и О. Н. Бауера.

Результаты и обсуждение. В современную гельминтофауну долгинской сельди в северной части Аграханского залива входят 8 видов гельминтов с доминированием *Pseudopentagramma symmetricum* (ЭИ = 80–93,3 %, ИИ = 25–700 экз.), *Mazocraes alosae* (ЭИ = 71,4 %, ИИ = 5–80 экз.), *Anisakis schupakovi* (ЭИ = 71,7 %, ИИ – до 60 экз.). Скребни *Corynosoma strumosum*, обнаруживаемые ранее другими исследователями, нами не зарегистрированы. В связи с тем, что сельдь является основным объектом промысла в Каспийском море, необходимо обратить внимание на высокие показатели инвазированности нематодами, представляющими эпидемическую опасность: *A. schupakovi*, *Contracaecum* sp., *E. excisus*.

Ключевые слова: долгинская сельдь, Аграханский залив, паразитофауна

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Алиева К. Г., Хасбулатова З. А., Новак А. И. Паразитофауна долгинской сельди в Аграханском заливе Каспийского моря // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 291–297.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-291-297>

© Алиева К. Г., Хасбулатова З. А., Новак А. И., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Parasitofauna of the Dolginsky herring in the Agrakhan Bay of the Caspian Sea

Kamilla G. Aliyeva¹, Zagra A. Khasbulatova², Alexandra I. Novak³

¹ Dagestan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Makhachkala, Russia

² The Volga-Caspian Branch of VNIRO Federal State Budgetary Institution (KaspNIRKh), Makhachkala, Russia

³ Ryazan State Medical University named after Academician I. P. Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, Russia

¹ kamilla.1974@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9806-5958>

² hzagra69@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3779-0067>

³ anovak69@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0345-7316>

Abstract

The purpose of the research is to analyze the current state of the parasitofauna of the Dolginsky herring in the Agrakhan Bay of the Caspian Sea.

Materials and methods. In 2021–2022, parasitological studies of 50 specimens of Dolginsky herring from the Agrakhan Bay of the Caspian Sea were performed. The parasitological autopsy was performed in accordance with the generally accepted methodology, microscopic examinations were performed using Lomo Micmed-5 and MBS-10 microscopes, the type of parasites, the extent of infection (EI), and the intensity of infection (AI) were determined. The species identification of helminths was carried out according to morphological characteristics using the determinants of freshwater fish parasites of the USSR edited by I. E. Bykhovskaya-Pavlovskaya and O. N. Bauer.

Results and discussion. The modern helminth fauna of the Dolginsky herring in the northern part of the Agrakhan Bay includes 8 species of helminths dominated by *Pseudopentagramma symmetricum* (EI = 80–93.3%, EI – 25–700 sp.), *Mazocraes alosae* (EI = 71.4%, EI – 5–80 sp.), *Anisakis schupakovi* (EI = 71.7%, EI – up to 60 sp.). The *Corynosoma strumosum* scrapers previously discovered by other researchers have not been recorded by us. Due to the fact that herring is the main object of fishing in the Caspian Sea, it is necessary to pay attention to the high rates of invasion by nematodes, which pose an epidemic danger: *A. schupakovi*, *Contracaecum* sp., *E. excisus*.

Keywords: Dolginskaya herring, Agrakhan Bay, parasitofauna

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Aliyeva K. G., Khasbulatova Z. A., Novak A. I. Parasitofauna of the Dolginsky herring in the Agrakhan Bay of the Caspian Sea. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025; 19(3):291–297. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-291-297>

© Aliyeva K. G., Khasbulatova Z. A., Novak A. I., 2025

Введение

Рыба в приморских регионах является одним из основных продуктов питания. В Каспийском море обитает более 140 видов рыб, 30 из которых имеют промысловое значение. Основную часть уловов на дагестанском побережье составляют представители семейства сельдевых: долгинская сельдь, большеглазый пузанок, каспийский пузанок [8].

Долгинская сельдь – *Alosa braschnicowi braschnicowi* (Bogodin, 1904) – один из 8 видов морских или бражниковых сельдей.

Ареал долгинской сельди охватывает все море за исключением наиболее опресненных зон, хотя единичные экземпляры заходят в участки с пониженной соленостью (до 0,4‰). Зимой сельдь держится в Среднем и Южном Каспии, причем в теплые зимы основная часть стада сосредоточена в Среднем Каспии, в холодные – преимущественно в Южном. Нерест осуществляется в Северном Каспии вблизи западных и восточных берегов. Питается долгинская сельдь мелкой рыбой и беспозвоночными, главным образом, рачками. В период весенней миграции питание продолжается и

проходит достаточно интенсивно. В посленерестовый период основу рациона составляют килька и бычки. Размерный состав и возрастные показатели морских сельдей стабильны и обеспечивают устойчивость структуры популяции [2, 6, 9].

В связи с развитием морского промысла необходимо иметь объективные сведения об основных популяционных характеристиках и запасах сельдевых рыб, на которые существенное влияние оказывают паразиты [1, 7, 10–12].

В 2007 г. сотрудниками Астраханского ГТУ у долгинской сельди обнаружено 15 видов паразитов из разных таксономических групп: простейшие, моногенеи, цестоды, трематоды, нематоды, скребни, ракообразные [11]. Спустя 10 лет, в 2015–2017 гг., другие исследователи установили зараженность долгинской сельди семью видами гельминтов: *Mazocraes alosae*, *Pseudopentagramma symmetricum*, *Bunocotyle cingulate*, *Anisakis schupakovi*, *Eustrongylides sexcisus*, *Contracaecum microcephalum*, *Corynosoma strumosum* [7].

З. А. Хасбулатова с соавт. [12] в 2017–2019 гг. подробно изучили ситуацию по гельминтозам долгинской сельди и выявили моногеней *M. alosae*, трематод *P. symmetricum*, *B. cingulate*, *D. spathaceum*, нематод *A. schupakovi*, *E. sexcisus*, скребней *C. strumosum*. Сведения о современном состоянии парази-

тофауны долгинской сельди отсутствуют.

Целью наших исследований стал анализ современного состояния паразитофауны долгинской сельди в Аграханском заливе Каспийского моря.

Материалы и методы

В 2021–2022 гг. выполнены паразитологические исследования 50 экз. долгинской сельди. Сельдь отлавливали промышленным способом на Крайновском побережье Аграханского залива Каспийского моря. Рыбу для исследований отбирали случайным образом.

Паразитологическое вскрытие проводили в соответствии с общепринятой методикой [5]; микроскопические исследования выполняли с помощью микроскопов ЛОМО Микмед-5 и МБС-10. Определяли вид паразитов, экстенсивность инвазии (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ). Видовую идентификацию гельминтов осуществляли по морфологическим признакам с использованием «Определителя паразитов пресноводных рыб фауны СССР» [3] и «Определителя паразитов пресноводных рыб СССР» [4].

Результаты и обсуждение

В северной части Аграханского залива у долгинской сельди выявлено восемь видов гельминтов, принадлежащих к четырем классам (табл.).

Таблица

Гельминтофауна долгинской сельди в Аграханском заливе Каспийского моря

Table

Helminthofauna of the Dolginsky herring in the Agrakhan Bay of the Caspian Sea

| Класс | Семейство | Вид, локализация | ЭИ (%) по годам | |
|-----------|-------------------|--|-----------------|------|
| | | | 2021 | 2022 |
| Monogenea | Mazocraeidae | <i>Mazocraes alosae</i> , жаберные лепестки | 71,4 | 71,4 |
| Trematoda | Diplostomidae | <i>Diplostomum spathaceum</i> , хрусталик глаза | 11,4 | 0 |
| | Fellodistomatidae | <i>Pseudopentagramma symmetricum</i> , кишечник и пилорические отростки | 80 | 93,3 |
| | Halipegidae | <i>Bunocotyle cingulate</i> , кишечник и пилорические отростки | 20 | 13,3 |
| Nematoda | Diectophymidae | <i>Eustrongylides excisus</i> , серозные оболочки полости тела и внутренних органов, ткани внутренних органов, мускулатура | 8,5 | 0 |
| | Anisakidae | <i>Anisakis schupakovi</i> , серозные оболочки полости тела и кишечника | 28,5 | 71,7 |
| | | <i>Contracaecum</i> sp., кишечник | 14,2 | 46,6 |
| Hirudinea | Piscicolidae | <i>Piscicola fasciata</i> , поверхность тела | 5,7 | 0 |

Гельминты долгинской сельди представлены стенадаптивными (моноксенными) и эвриадаптивными (олигоксенными и поликсенными) видами. Наиболее многочисленны в паразитофауне моногенеи *M. alosae*, трематоды *P. symmetricum* и нематоды *A. schupakovi*.

Моногенеи *M. alosae* (Hermann, 1782) – моноксенные морские эвригалинные паразиты, зараженность сельди которыми в течение двух лет находится на стабильно высоком уровне (ЭИ = 71,4%, ИИ – 5–80 экз.).

Трематоды *P. symmetricum* (Chulkova, 1939) в паразитофауне долгинской сельди занимают доминирующее положение: ЭИ = 80–93,3%, ИИ – 25–700 экз. (рис. 1). *P. symmetricum* – поликсенные эндемики, локализуются в кишечнике и пилорических отростках у всех видов сельдевых рыб, кильки обыкновенной и атерины. Высокий уровень инвазии обусловлен характером питания долгинской сельди, пелагического планктофага, в рационе которой преобладают мелкие ракообразные – промежуточные хозяева трематод.

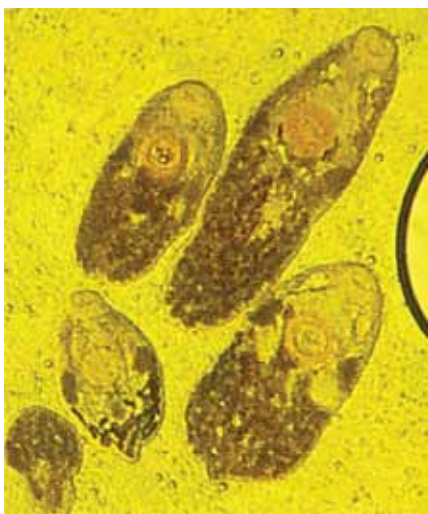


Рис. 1. Мариты *P. symmetricum* из пилорических отростков (Микмед-5, ув. 600 ×)

Fig. 1. Marites of *P. symmetricum* from pyloric processes (Mikmed-5, 600 ×)

Кроме *P. symmetricum*, в гельминтофауне долгинской сельди выявлено еще два вида трематод: *B. cingulate* и *D. spathaceum*.

B. cingulate (Odhner, 1928) паразитирует в кишечнике и пилорических отростках, характеризуется более низкой экстенсивностью и интенсивностью инвазии по сравнению с

P. symmetricum: ЭИ = 20%, ИИ – 15–35 экз.; имеет широкий круг хозяев, включая долгинскую сельдь. Жизненный цикл протекает по диксенному типу при участии веслоногих рачков *Limnocalanus* и *Eurytemora*, которые являются кормовыми объектами для сельдевых рыб. Мониторинговые исследования, проведенные за последние годы, позволили выявить снижение интенсивности заражения трематодой *B. cingulate* при повышении показателей инвазированности *P. symmetricum*. Это свидетельствует об изменениях в составе зоопланктона, сокращении численности ракообразных из родов *Limnocalanus* и *Eurytemora* и переходе сельди преимущественно на питание промежуточными хозяевами *P. symmetricum*.

Трематоды *D. spathaceum* (Rudolphi, 1819) – эвригалинные организмы, которые паразитируют у разных видов рыб в морских, слабосоленых и пресных водоемах. Уровень инвазированности долгинской сельди в 2021 г. находился в пределах 11,4%, в 2022 г. трематоды при исследовании глаз не обнаружены. Вероятно, в Аграханском заливе сформировались неблагоприятные условия для пресноводных моллюсков *Lymnaea stagnalis*, *Radix ovata* – промежуточных хозяев диплостом.

Нематодофауна долгинской сельди представлена тремя видами: *A. schupakovi*, *Contraeaesum* sp. (рис. 2), *E. excisus*. Все виды относятся к поликсенным. Широкий круг морских рыб и млекопитающих обеспечивает циркуляцию нематод в морских экосистемах.



Рис. 2. Личинки нематод рода *Contraeaesum* в пилорических отростках кишечника (Микмед-5, ув. 600 ×)

Fig. 2. Larvae of nematodes of the genus *Contraeaesum* in the pyloric processes of the intestine (Mikmed-5, 600 ×)

Инвазированность сельди анизакидами по сравнению с 2021 г. в 2022 г. значительно увеличилась: *A. schupakovi* – с 28,5 до 71,7%, *Contracaecum* sp. – с 14,2 до 46,6% при интенсивности инвазии от 7 до 60 личинок в одной рыбе.

Крупная нематода *E. excisus* у рыб в Каспийском море встречается достаточно часто. Это эвригалинный паразит, выявлен в море, дельте Волги и выше по течению реки [12]. Зараженность долгинской сельди этим видом незначительна: в 2021 г. – 8,5%, в 2022 г. не обнаружены. Видимые невооруженным глазом личинки ярко-красного цвета в основном выявляли свернутыми в виде плоской спирали внутри плотной капсулы во внутренних органах, полости тела и мышцах рыб. *E. excisus* – поликсенный вид, половозрелости достигает в кишечнике птиц-ихтиофагов, таких как баклан, цапля и рыбацкие утки. По результатам исследований Т. К. Микаилова и др. [10], паратенническими хозяевами этой нематоды, кроме птиц, могут служить осетровые рыбы и каспийская нерпа. *E. excisus* относятся к числу потенциально опасных для человека, провоцируют заболевания желудочно-кишечного тракта (гастрит, перфорация кишечника) и поражение кожных покровов нижних конечностей.

На поверхности тела долгинской сельди в 5,7% случаев обнаруживали *P. fasciata* при ИИ – 2–3 экз. Пиявки характеризуются цилиндрической формой; отличительной особенностью является крупная передняя присоска, значительно превышающая ширину тела. *P. fasciata* паразитируют на рыбах, обитающих в разнообразных водоемах, преимущественно пресноводных: в реках, крупных озерах, реже в стоячих водах. Сельдевые рыбы, вероятно, заражаются во время нереста на мелководье.

Заключение

Современная гельминтофауна долгинской сельди представлена восемью видами гельминтов с доминированием *P. symmetricum* (ЭИ = 80–93,3%, ИИ – 25–700 экз.), *M. alosae* (ЭИ = 71,4%, ИИ – 5–80 экз.), *A. schupakovi* (ЭИ = 71,7%, ИИ – до 60 экз.). *A. schupakovi* в течение многих лет является одним из доминирующих видов в паразитофауне разных видов сельди.

Скребни *C. strumosum*, обнаруживаемые ранее другими исследователями, в 2021–2022 гг. не регистрировали.

В связи с тем, что сельдь является основным объектом промысла в Каспийском море, необходимо обратить внимание на высокие показатели инвазированности нематодами, представляющими эпидемическую опасность: *A. schupakovi*, *Contracaecum* sp., *E. excisus*.

Список источников

1. Багров А. А. Зараженность сельдевых рыб Каспийского моря личинками нематод *Anisakis schupakovi* Mosgovoy, 1951 / В кн.: Фауна, систематика, биология и экология гельминтов и их промежуточных хозяев. Горький: Волго-Вятское книжное издательство, 1983. С. 6-10.
2. Бархалов Р. М., Мирзоев М. З., Куниев К. М. Рыбы заповедника «Дагестанский». Махачкала, 2012. 230 с.
3. Бауер О. Н. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР: Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР; Зоологический институт Академии наук СССР. В. 149. Т. 3: Паразитические многоклеточные. Ч. 2. Л.: Наука, 1987. 583 с.
4. Быховская-Павловская И. Е., Гусев А. В., Дубинина М. Н., Изюмова Н. А., Смирнова Т. С., Соколовская И. Л., Штейн Г. А., Шульман С. С., Эпштейн В. М. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР: Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР; Зоологический институт Академии наук СССР. Т. 80. М.-Л.: Издательство Академии наук СССР, 1962. 776 с.
5. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 123 с.
6. Володина В. В., Бедрицкая И. Н. Оценка состояния каспийского тюленя на основе паразитологических и гематологических показателей // «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений»: материалы IV международной научно-практической конференции. Астрахань, 2011. С. 48-53.
7. Воронина Е. А., Володина В. В., Дьякова С. А., Конькова А. В. Разнообразие паразитов и микроорганизмов у каспийских сельдевых рыб. // Российский паразитологический журнал. 2017. Т. 11. № 4. С. 339-344.
8. Иванов В. П., Комарова Г. В. Рыбы Каспийского моря (систематика, биология, промысел): монография. Астрахань: АГТУ, 2008. 224 с.

9. Калмыков В. А., Ходоревская Р. П., Абдусаматов А. С., Смирнов А. В. Обзор развития прибрежного рыболовства морских сельдей закидными неводами на западном побережье Каспийского моря (Российский регион) // Вопросы рыболовства. 2012. Т. 13. № 4 (52). С. 773-778.
10. Микаилов Т. К. Паразиты рыб водоемов Азербайджана (систематика, динамика, происхождение): монография. Баку: Элм, 1975. 297 с.
11. Семенова Н. Н., Иванов В. П., Иванов В. М. Паразитофауна и болезни рыб Каспийского моря: монография. Астрахань: АГТУ, 2007. 558 с.
12. Хасбулатова З. А., Ганисова У. А., Ашумова С. Г. Гельминтофауна сельдевых видов рыб дагестанского побережья Каспийского моря // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2017. Т. 11. № 2. С. 36-42.

Статья поступила в редакцию 02.04.25; одобрена после рецензирования 14.04.25; принята к публикации 10.08.25

Об авторах:

Алиева Камилла Гаджимурадовна, кандидат биологических наук, доцент, заведующий учебной частью кафедры медицинской биологии; SPIN-код: 3852-8439.

Хасбулатова Загра Аликиличовна, кандидат ветеринарных наук, ведущий специалист сектора промысловой ихтиологии отдела «Западно-Каспийский»; SPIN-код: 8926-9438.

Новак Александра Ивановна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры микробиологии; SPIN-код: 3643-0819, Researcher ID: KXS-1821-2024, Scopus ID: 55258151700.

Вклад авторов:

Алиева К. Г. – сбор и обработка материала, подготовка текста статьи.

Хасбулатова З. А. – идея, сбор материала, подготовка статьи.

Новак А. И. – подготовка статьи, анализ материала.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Bagrov A. A. Infection of herring fish of the Caspian Sea with larvae of nematodes *Anisakis schupakovi* Mosgovoy, 1951. Fauna, systematics, biology and ecology of helminths and their intermediate hosts. Gorky: Volga-Vyatka Publishing House, 1983; 6-10. (In Russ.)
2. Barkhalov R. M., Mirzoev M. Z., Kuniev K. M. Fishes of the Dagestan Nature Reserve. Makhachkala, 2012; 230. (In Russ.)
3. Bauer O. N. Determinant of parasites of freshwater fish of the fauna of the USSR: Determinants of the fauna of the USSR, published by the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR; Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR. V. 149. Vol. 3: Parasitic multicellular. Part 2. L.: Nauka, 1987; 583. (In Russ.)
4. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E., Gusev A.V., Dubinina M. N., Izyumova N. A., Smirnova T. S., Sokolovskaya I. L., Stein G. A., Shulman S. S., Epstein V. M. Determinant of freshwater fish parasites of the USSR: Determinants of the fauna of the USSR, published by the Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences; Zoological Institute Academy of Sciences of the USSR. Vol. 80. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1962; 776. (In Russ.)
5. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. Parasites of fish. The study guide. L.: Nauka, 1985; 123. (In Russ.)
6. Volodina V. V., Bedritskaya I. N. Assessment of the condition of the Caspian seal based on parasitological and hematological parameters. «Problemy sokhraneniya ekosistemy Kaspiya v usloviyakh osvoyeniya neftegazovykh mestorozhdeniy»: materialy IV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = "Problems of preserving the ecosystem of the Caspian Sea in the context of the development of oil and gas fields": proceedings of the IV international scientific and practical conference. Astrakhan, 2011; 48-53. (In Russ.)
7. Voronina E. A., Volodina V. V., Dyakova S. A., Konkova A.V. Diversity of parasites and microorganisms in Caspian herring fish. *Rossijskij parazitologicheskij zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2017; 11 (4): 339-344. (In Russ.)
8. Ivanov V. P., Komarova G. V. Fishes of the Caspian Sea (systematics, biology, fishery): the monograph. Astrakhan: AGTU, 2008; 224. (In Russ.)

9. Kalmykov V. A., Khodorevskaya R. P., Abdusamadov A. S., Smirnov A. V. Review of the development of coastal fishing of sea herrings with seine nets on the western coast of the Caspian Sea (Russian region). *Voprosy rybolovstva = Questions of fisheries*. 2012; 13 (4) (52): 773-778. (In Russ.)
10. Mikailov T. K. Parasites of fish in reservoirs of Azerbaijan (systematics, dynamics, origin): the monograph. Baku: Elm, 1975; 297. (In Russ.)
11. Semenova N. N., Ivanov V. P., Ivanov V. M. Parasitofauna and fish diseases of the Caspian Sea: the monograph. Astrakhan: AGTU, 2007; 558. (In Russ.)
12. Khasbulatova Z. A., Gapisova U. A., Ashumova S. G. Helminthofauna of herring fish species of the Dagestan coast of the Caspian Sea. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Yestestvennyye i tochnyye nauki = Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences*. 2017; 11 (2): 36-42. (In Russ.)

The article was submitted 02.04.25; approved after reviewing 14.04.25; accepted for publication 10.08.2025

About the authors:

Aliyeva Kamilla G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Academic department of the Department of Medical Biology; SPIN: 3852-8439.

Khasbulatova Zagra A., Candidate of Veterinary Sciences, leading specialist in the field of commercial ichthyology of the West Caspian Department; SPIN: 8926-9438.

Novak Alexandra I., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Microbiology; SPIN: 3643-0819, Researcher ID: KXS-1821-2024, Scopus ID: 55258151700.

Contribution of the authors:

Alieva K. G. – collecting material, conducting an experiment, preparing the text of the article.

Khasbulatova Z. A. – idea, collection of material, preparation of the article.

Novak A. I. – preparation of the article, analysis of the material.

All authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 619;595.42:599.32(470.45)

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-298-304>

Фауна кровососущих членистоногих семейства *Gamasoidea* мышевидных грызунов Волгоградской области Волго-Ахтубинской поймы

Денисов Андрей Александрович¹, Акимова Светлана Александровна²

^{1,2}Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

¹adenisov18@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3789-7221>

²akimovaca@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5422-9255>

Аннотация

Цель исследований – определение фауны кровососущих членистоногих семейства *Gamasoidea*, прокормителями которых являются мелкие млекопитающие – грызуны, обитающие на территории Волгоградской области Волго-Ахтубинской поймы.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2013–2019 гг. на территории Волго-Ахтубинской поймы Волгоградской области в трех административных районах: Светлоярском, Среднеахтубинском, Ленинском. Клещей семейства *Gamasoidea* собирали с тела мышевидных грызунов, отловленных с помощью давилок.

Результаты и обсуждение. Нами было выявлено 3 семейства гамазовых клещей: *Laelaptidae* Berlese, 1892, *Haemogamasidae* Berlese, 1889, *Liponyssidae* Ewing, 1923, относящиеся к 12 видам: *Laelaps algericus* Hirst, 1925, *L. jettmari* Vitzthum, 1930, *L. hilaris* C. L. Koch, 1836, *L. pavlovskiyi* Zachvatkin, 1948, *Hyperlaelaps arvalis* Zachvatkin, 1948, – *Eulaelaps stabularis* C. L. Koch, 1839, *H. glasgowi* Ewing, 1925, *Haemogamasus nidi* Michael., 1892, *Hirstionyssus isabellinus* Oudemans, 1913, *Hirstionyssus criceti* Sulzer, 1774, *Hirstionyssus musculi* Johnston, 1849, *Hirstionyssus eversmanni* Zemskaja, 1955. Все виды гамазид были собраны с мелких млекопитающих. Видовой состав этих млекопитающих на исследуемой территории представлен семью видами, относящимися к семейству мышевидных.

Ключевые слова: гамазовые клещи, мышевидные грызуны, Волго-Ахтубинская пойма, Волгоградская область

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Денисов А. А., Акимова С. А. Фауна кровососущих членистоногих семейства *Gamasoidea* мышевидных грызунов Волгоградской области Волго-Ахтубинской поймы // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 298–304.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-298-304>

© Денисов А. А., Акимова С. А., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Fauna of blood-sucking arthropods of the Gamasoidea family of mouse-like rodents of the Volgograd region of the Volga-Akhtuba floodplain

Andrey A. Denisov¹, Svetlana A. Akimova²^{1,2}Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia¹adenisov18@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3789-7221>²akimovaca@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5422-9255>

Abstract

The purpose of the research is determination of the fauna of blood-sucking arthropods of the Gamasoidea family, whose feeders are small rodent mammals living in the Volgograd region of the Volga-Akhtuba floodplain.

Materials and methods. The research was conducted on the territory of the Volga-Akhtuba floodplain of the Volgograd region in three administrative districts: Svetloyarsky, Sredneakhtubinsky, Leninsky from 2013 to 2019. Collections of ticks of the Gamasoidea family were carried out from the bodies of mouse-like rodents captured using crushers.

Results and discussion. During our research, 3 families of gamase mites have been identified: Laelaptidae Berlese, 1892, Haemogamasidae Berlese, 1889, Liponyssidae Ewing, 1923, belonging to 12 species: *Laelaps algericus* Hirst, 1925, *L. jettmari* Vitzthum, 1930, *L. hilaris* S. L. Koch, 1836, *L. pavlovskiyi* Zachvatkin, 1948, *Hyperlaelaps arvalis* Zachvatkin, 1948, – *Eulaelaps stabularis* S. L. Koch, 1839, *Haemolaelaps glasgowi* Ewing, 1925, *Haemogamasus nidi* Michael., 1892, *Hirstionyssus isabellinus* Oudemans, 1913, *Hirstionyssus criceti* Sulzer, 1774, *Hirstionyssus musculi* Johnston, 1849, *Hirstionyssus evermanni* Zemskaja, 1955. All gamazid species were collected from small mammals. The species composition of these mammals in the study area is represented by seven species belonging to the family of mysiformes.

Keywords: gamase mites, mouse-like rodents, Volga-Akhtuba floodplain, Volgograd region

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Denisov A. A., Akimova S. A. Fauna of blood-sucking arthropods of the Gamasoidea family of mouse-like rodents of the Volgograd region of the Volga-Akhtuba floodplain. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):298–304. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-298-304>

© Denisov A. A., Akimova S. A., 2025

Введение

Гамазиды обнаружены во всех географических зонах мира и в различных биотопах. Большинство семейств данных видов членистоногих полностью определяются как свободно живущие, но чаще встречаются хищные представители. Также они составляют группу обитателей почвы. Встречаются как обитатели лесной подстилки и различных гниющих субстратов. Кроме всего, гамазиды обнаруживают в норах различных млекопитающих и в гнездах множества птиц, где они находят в большом количестве хозяев прокормителей для себя [1]. Несмотря на то, что большая

часть гамазид ведет паразитический образ жизни, используя теплокровных животных, в особенности мелких мышевидных как своих прокормителей, встречаются виды гамазид, которые могут питаться и разлагающимися органическими остатками [11, 12].

Большое число семейств гамазовых клещей и их виды связаны с мелкими млекопитающими – грызунами [4], хотя некоторые присутствующие в норах своих хозяев гамазовые клещи используют их лишь для своего пассивного расселения (форезия). Но некоторые семейства гамазид и их виды от кровососания могут перейти к различному облигат-

ному и факультативному паразитизму. Среди гамазид большое число, являясь кровососами, включают очень большой круг паразитических связей, в который попадает и человек.

Будучи кровососущими эктопаразитами на теплокровных животных, включая и мелких мышевидных грызунов, которые являются как носителями, так и переносчиками большого числа инфекционных болезней – это даёт возможность рассматривать гамазид как один из важных эпизоотологических, эпидемиологических факторов, что привлекает большой интерес эпидемиологов [10, 22].

В научных источниках достаточно сведений о гамазовых клещах, установленных на территории России и сопредельных стран, об их фауне, биологии, экологии и т. д. [7, 15, 18, 20]. Но достаточных сведений о сообществах гамазид на территории Волгоградской области или соседних с ней областей имеется недостаточно, или они носят фрагментарный характер [6, 14, 19].

Целью наших исследований стало установление видового состава гамазовых клещей на мелких млекопитающих – грызунах территории Волгоградской области Волго-Ахтубинской поймы.

Материалы и методы

Отлов мелких мышевидных грызунов и сбор гамазовых клещей с них проводили в Волгоградской области на территории Волго-Ахтубинской поймы в весенне-осенние периоды на стационарных площадках. Работу выполняли в трех административных районах: Светлоярском, Среднеахтубинском и Ленинском. Исследовательскую работу выполняли по стандартным методикам. Для отлова грызунов использовали давилки Герро. Приманкой в орудиях лова использовали хлебные сухари, обработанные подсолнечным маслом. Давилки расставляли на ночь, ранним утром проводили осмотр их на наличие пойманных грызунов. Попавшихся грызунов доставали из ловушек и помещали в мешочки из бязевой ткани. Затем проводили видовое определение грызунов. Затем проводили очесывание данных зверьков с использованием зубной щетки над светлым эмалированным глубоким подносом на наличие внешних эктопаразитов [2]. Обнаруженных гамазид распределяли по пробиркам с 70%-ным спиртом и закрывали рези-

новыми пробками. Для установления видовой принадлежности гамазид использовали определители. Данную работу проводили в стационарной лаборатории [3, 16]. Полученные результаты обрабатывали статистически по программе STATISTICA 7.0. Для анализа данных использовали методы индексной оценки. Расчет индексов доминирования (ИД, %) и обилия (ИО, экз./ос.) проводили по методике В. Н. Беклемишева (1961).

Работы по отлову грызунов, сбору с них эктопаразитов проводили, соблюдая меры личной безопасности, используя спецодежду, обувь и резиновые перчатки.

Результаты и обсуждение

За период наших исследований было отловлено и очесано 733 особи мелких мышевидных грызунов. По литературным данным [9, 13] и собственным исследованиям видовой состав грызунов поймы состоял из 7 видов: домовая мышь (*Mus musculus* L.), землеройка белозубка (*Crocidura suaveolens*), землеройка бурозубка (*Sorex araneus*), обыкновенная полевка (*Microtus arvalis* (Pallas)), полевая мышь (*Apodemus agrarius* (Pallas)), серый хомячок (*Cricetulus migratorius*), хомячок Эверсмана (*Allocricetulus evermanni*).

С добытых на исследуемой территории грызунов собрали 1358 экз. гамазовых клещей, относящихся к трем семействам: Laelaptidae Berlese, 1892, Haemogamasidae, 1889, Liponyssidae Ewing, 1923, и представлены 12 видами: *Laelaps algericus* Hirst, 1925; *L. jettmari* Vitzthum, 1930; *Laelaps hilaris* C. L. Koch, 1836; *Laelaps pavlovskyi* Zachvatkin, 1948; *Hyperlaelaps arvalis* Zachvatkin, 1948; *Eulaelaps stabularis* C. L. Koch, 1839; *Haemolaelaps glasgowi* Ewing, 1925; *Haemogamasus nidi* Michael, 1892; *Hirstionyssus isabellinus* Oudemans, 1913; *Hirstionyssus criceti* Sulzer, 1774; *Hirstionyssus musculi* Johnston, 1849; *Hirstionyssus evermanni* Zemskaia, 1955.

Пять видов гамазовых клещей обнаружены на домовой мыши (*Mus musculus* L.): *Haemogamasus nidi* Michael, 1892 (ИД/Ио – 31/19%), *Eulaelaps stabularis* C. L. Koch, 1839 (ИД/Ио – 15/2,4%), *Laelaps algericus* Hirst, 1925 (ИД/Ио – 16/1,2%). *Hirstionyssus musculi* Johnston, 1849 (ИД/Ио – 11/1,1%), *Haemolaelaps glasgowi* Ewing, 1925 (ИД/Ио – 10/0,9%).

Пять видов гамазид зарегистрировано на полевой мыши (*Apodemus agrarius* (Pallas)): *Hirstionyssus isabellinus* Oudemans, 1913 (ИД/Ио – 19/3,8%), *Hirstionyssus musculi* Johnston, 1849 (ИД/Ио – 10/2,5%). *Hirstionyssus isabellinus* Oudemans, 1913 (ИД/Ио – 13/2,9%), *Haemogamasus nidi* Michael, 1892 (ИД/Ио – 22/7,3%), *Laelaps pavlovskiyi* Zachvatkin, 1948 (ИД/Ио – 9/0,7%).

На сером хомячке обнаружено три вида гамазид: *Hirstionyssus criceti* Sulzer, 1774 (ИД/Ио – 15/1,9%), *Eulaelaps stabularis* C. L. Koch, 1839 (ИД/Ио – 7/0,4%), *Laelaps algericus* Hirst, 1925 (ИД/Ио – 11/1,3%).

Три вида гамазид зарегистрировано нами на обыкновенной полевке: *Hyperlaelaps arvalis* Zachvatkin, 1948 (ИД/Ио – 14/1,9%), *Laelaps jettmari* Vitzthum, 1930 (ИД/Ио – 8/0,8%), *Laelaps hilaris* C. L. Koch, 1836 (ИД/Ио – 9/0,6%).

На землеройке белозубке (*Crocidura suaveolens*) обитали два вида гамазовых клещей: *Haemogamasus nidi* Michael, 1892 (ИД/Ио – 14/1,2%), *Laelaps pavlovskiyi* Zachvatkin, 1948 (ИД/Ио – 5/0,5%).

На бурозубке (*Sorex araneus*) обнаружен только один вид гамазид: *Haemogamasus nidi* Michael, 1892 (ИД/Ио – 5/0,3%), на хомячке Эверсмана (*Allocricetulus evermanni*) – два вида: *Hirstionyssus evermanni* Zemskaja, 1955 (ИД/Ио – 9/0,8%), *Haemogamasus nidi* Michael, 1892 (ИД/Ио – 16/2,3%).

L. algericus – специфический эктопаразит домовой мыши, но может встречаться на полевой мыши, обыкновенной полевке в единичных экземплярах. *L. pavlovskiyi* обнаружен только в одном Светлоярском районе Волго-Ахтубинской поймы и является специфическим эктопаразитом полевых мышей. *H. arvalis* – также специфический эктопаразит обыкновенной полевки, изредка встречается и на полевых мышах. *E. stabularis* обнаруживаются как в норах, так и гнездах мелких млекопитающих животных. Встречается на домашних мышах, мышах рода *Apodemus*, обыкновенных полевках, сером хомячке.

На территории исследуемой нами поймы многочислен и повсюду распространен клещ *H. nidi*. Встречается как в убежищах большого числа видов мышевидных грызунов, так и на них самих: обыкновенной полевке, полевой и домовой мышах. Являясь одним из специ-

фических паразитов эверсманова хомяка, *H. evermanni* встречается только на нем. Остальные виды не многочисленны и встречаются в единичных экземплярах на мышевидных грызунах на территории Волго-Ахтубинской поймы Волгоградской области.

Кроме установленных нами массовых видов гамазовых клещей встречались и единичные экземпляры гамазид.

Волгоградская и Саратовские области входят в зону Нижнего Поволжья. Саратовская область на севере граничит с Волгоградской. На основании анализа литературных данных и собственных исследований было установлено, что происходит видовое изменение мышевидных грызунов с севера на юг зоны Нижнего Поволжья, соответственно меняется видовой состав гамазид. На территории Саратовской области обитают малая лесная мышь (*Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811), лесная соня (*Dryomys nitedula* Pallas, 1778) и другие виды, не характерные для Волго-Ахтубинской поймы Волгоградской области [8, 17]. В то же время, на территории Волго-Ахтубинской поймы присутствуют виды, которые зафиксированы только на данной территории: серый хомячок (*Cricetulus migratorius*) и хомячок Эверсмана (*Allocricetulus evermanni*). Также выявлены семейства гамазид, характерные только для Саратовской области: Rhodacaridae Oudemans, 1902, Macrochelidae Vitzthum, 1930, Euryparasitus Oudemans, 1901. Семейство гамазовых клещей Laelapidae Berlese, 1892 характерно как для Саратовской зоны, так и для Волго-Ахтубинской поймы Волгоградской области. Это связано с видами мышевидных грызунов, обитающих в обеих областях: домовая мышь (*Mus musculus* L.), полевая мышь (*Apodemus agrarius* (Pallas)), на которых были зафиксированы гамазовые клещи *Laelaps algericus* Hirst, 1925.

Заключение

На территории Волгоградской области Волго-Ахтубинской поймы зарегистрировано 7 видов мышевидных грызунов и 12 видов гамазовых клещей, обнаруженных на этих грызунах, относящихся к трем семействам: Laelapidae Berlese, 1892, Haemogamasidae Berlese, 1889, Liponyssidae Ewing, 1923. Массовыми видами были гамазовые клещи: *Haemogamasus nidi* Michael, 1892, *Laelaps*

algericus Hirst, 1925, специфическими видами: *Hirstionyssus evermanni* Zemskaja, 1955, *Laelaps pavlovskiy* Zachvatkin, 1948, *Hyperlaelaps arvalis* Zachvatkin, 1948.

Изучение клещей семейства Gamasoidea на территории Волгоградской области будет продолжено. Работа будет связана с продолжением установления видового состава и основных прокормителей в других зонах и районах Волгоградской области с охватом обследования разнообразных стадий и объектов, где возможно существование и паразитирование гамазовых клещей. Особое внимание нужно будет уделять изучению экологии данной группы членистоногих в связи с существованием природных очагов трансмиссивных заболеваний, их эпидемиологической и эпизоотологической роли в природных очагах инфекций.

Список источников

1. Беклемишев В. Н. Паразитизм членистоногих на наземных позвоночных; пути его возникновения // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1951. 20 (2). С. 151-160.
2. Бобринский Н. А., Кузнецов Б. А., Кузякин А. П. Определитель млекопитающих СССР. Изд-е 2-е. М.: Просвещение, 1965. 384 с.
3. Брегетова Н. Г. Гамазовые клещи (Gamasoidea). Определители по фауне СССР. № 61. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 248 с.
4. Брегетова Н. Г., Колтакова С. А. Гамазовые клещи (Parasitiformes, Gamasoidea) – паразиты мелких мышевидных грызунов и обитатели их гнезд в дельте Волги // Паразитологический сборник. Т. XVI. М.-Л., 1956. С. 184-197.
5. Брылев В. А., Жбанов Ф. И., Самборский Ю. П. География Волгоградской области. Волгоград, 1989. 125 с.
6. Бульба Н. П., Шевченко С. Ф. Гамазовые клещи грачиных гнезд Ростовской области // «Проблемы паразитологии»: труды VI научной конференции паразитологов УССР. Ч. II. Киев: Наукова думка, 1969. С. 73-74.
7. Винарская Н. П., Винарский М. В. Ландшафтно-зональная изменчивость видового богатства и обилия гамазовых клещей, связанных с мелкими млекопитающими на юге Западной Сибири // «Биосфера Земли: прошлое, настоящее и будущее»: материалы конференции молодых ученых. Екатеринбург: Гошицкий, 2008. С. 51-59.
8. Давидович В. Ф. Ландшафтно-географические особенности фауны гамазовых клещей мышевидных грызунов Саратовской области // Первое акарологическое совещание. М.-Л., 1966. С. 76-77.
9. Денисов А. А. Блохи (Siphonaptera) мышевидных грызунов Волго-Ахтубинской поймы Волгоградской области зоны Нижнего Поволжья // Известия Оренбургского аграрного университета. Оренбург, 2017. № 1 (63). С. 189-191.
10. Земская А. А. Паразитические гамазовые клещи и их медицинское значение. М.: Медицина, 1973. 169 с.
11. Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А. Эктопаразиты грызунов (Rodentia) Самарской Луки // Известия Самарского научного центра РАН. 2008. Т. 10. № 2. С. 479-487.
12. Корнеев В. А. Экологические связи гамазовых клещей (Arachnida, Gamasoidea) с мелкими млекопитающими в лесных биотопах среднего Поволжья // Экология. 2003. № 2. С. 147-151.
13. Кубанцев Б. С., Уварова В. Я., Косарева Н. А. Животный мир Волгоградской области. Наземные позвоночные животные. Волгоград, 1962. 192 с.
14. Никулина Н. А. Некоторые виды клещей сем. Laelaptidae (Laelapidae) Berlese, 1892, Androlaelaps Berlese, 1903; until, 1969 (Haemolaelaps Berlese, 1910) и их связь с мелкими млекопитающими в разных природных комплексах России. Сибирь-Восток. 2006. № 7. С. 23-25.
15. Никулина Н. А. Особенности биотопического распределения эктопаразитов мелких млекопитающих в разных вертикальных зонах // Териологические исследования. СПб.: ЗИН РАН, 2002. Вып.1. С. 106-114.
16. Павловский Е. Н. Клещи грызунов фауны СССР. Определитель по фауне СССР. изд. АН СССР. М.-Л., 1955. 459 с.
17. Паршаков А. М., Яковлев С. А., Курняева А. Д. Гамазовых клещи мелких млекопитающих полупустынной зоны саратовского Заволжья // Паразитология. 2017. № 2. С. 132-142.
18. Пиряник Г. И. Гамазовые клещи мышевидных грызунов Лесостепи Украины. Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1962. 176 с.
19. Паршаков А. М., Чекашов В. Н., Захаров К. С. Гамазовые клещи мелких млекопитающих Красноармейского района Саратовской области // Известия Саратовского университета. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2017. Т. 17. Вып. 4. С. 405-409.

20. Сорокопуд И. А., Симак С. В., Бабаев Т. О., Кожевникова М. В. Фауна и экология гемазовых клещей мелких млекопитающих Самарской Луки // Материалы XI международной научной конференции. Т. I. Самара, 2015. С. 134-146.
21. Станюкович М. К. Эктопаразиты мелких млекопитающих юга Псковской области // Паразитология. 1987. Т. 21. Вып. 2. С. 109-114.
22. Тарасов В. В. Медицинская энтомология. М.: Изд-во Московского университета, 1996. 307 с.

Статья поступила в редакцию 30.03.25; одобрена после рецензирования 30.04.25; принята к публикации 10.08.25

Об авторах:

Денисов Андрей Александрович, кандидат биологических наук, доцент кафедры акушерства и терапии; SPIN-код: 2583-1940.

Акимова Светлана Александровна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, заразных болезней и морфологии; SPIN-код: 5524-6739.

Вклад авторов:

Денисов А. А. – исследование материала, анализ полученных данных, написание текста рукописи.

Акимова С. А. – анализ полученных данных, написание текста рукописи, критический пересмотр рукописи в части значимого интеллектуального содержания.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Beklemishev V. N. Parasitism of arthropods on terrestrial vertebrates; ways of its occurrence. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases*. 1951; 20 (2): 151-160. (In Russ.)
2. Bobrinsky N. A., Kuznetsov B. A., Kuzyakin A. P. Identifier of mammals of the USSR. 2nd ed. Moscow: Education, 1965; 384. (In Russ.)
3. Bregetova N. G. Gamasoidea. Identifiers on the fauna of the USSR. No. 61. Moscow-Leningrad: Publishing house of the USSR Academy of Sciences, 1956; 248. (In Russ.)
4. Bregetova N. G., Kolpakova S. A. Gamasiid mites (Parasitiformes, Gamasoidea) – parasites of small mouse-like rodents and inhabitants of their nests in the Volga Delta. *Parazitologicheskiy sbornik = Parasitological collection*. XVI. Moscow-Leningrad, 1956; 184-197. (In Russ.)
5. Brylev V. A., Zhbanov F. I., Samborsky Yu. P. Geography of the Volgograd region. Volgograd, 1989; 125. (In Russ.)
6. Bulba N. P., Shevchenko S. F. Gamasiid mites of rook nests in the Rostov region. «*Problemy parazitologii*»: *trudy VI nauchnoy konferentsii parazitologov USSR. II. = "Problems of parasitology": works of the VI scientific conference of parasitologists of the Ukrainian SSR. Part II*. Kyiv: Naukova Dumka, 1969; 73-74. (In Russ.)
7. Vinarskaya N. P., Vinarsky M. V. Landscape-zonal variability of species richness and abundance of gamasiid mites associated with small mammals in the south of Western Siberia. «*Biosfera Zemli: proshloye, nastoyashcheye i budushcheye*»: *materialy konferentsii molodykh uchenykh = "The Earth's Biosphere: Past, Present and Future": Proceedings of the Conference of Young Scientists*. Ekaterinburg: Goshitsky, 2008; 51-59. (In Russ.)
8. Davidovich V. F. Landscape-geographical features of the fauna of gamasiid mites of mouse-like rodents in the Saratov region. First acarological meeting. M-L., 1966; 76-77. (In Russ.)
9. Denisov A. A. Fleas (Siphonaptera) of mouse-like rodents of the Volga-Akhtuba floodplain of the Volgograd region of the Lower Volga zone. *Izvestiya Orenburgskogo agrarnogo universiteta = Bulletin of the Orenburg Agrarian University*. Orenburg, 2017; 1 (63): 189-191. (In Russ.)
10. Zemskaya A. A. Parasitic gamasiid mites and their medical significance. Moscow: Meditsina, 1973; 169. (In Russ.)
11. Kirillova N. Yu., Kirillov A. A. Ectoparasites of rodents (Rodentia) of Samara Luka. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN = Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2008; 10 (2): 479-487. (In Russ.)
12. Korneev V. A. Ecological relationships of gamasiid mites (Arachnida, Gamasoidea) with small mammals in forest biotopes of the middle Volga

- region. *Ekologiya = Ecology*. 2003; 2: 147-151. (In Russ.)
13. Kubantsev B. S., Uvarova V. Ya., Kosareva N. A. Fauna of the Volgograd Region. Terrestrial vertebrates. Volgograd, 1962; 192. (In Russ.)
 14. Nikulina N. A. Some species of ticks of the family Laelaptidae (Laelapidae) Berlese, 1892, *Androlaelaps* Berlese, 1903; until, 1969 (*Haemolaelaps* Berlese, 1910) and their relationship with small mammals in different natural complexes of Russia. *Sibir'-Vostok = Siberia-East*. 2006; 7: 23-25. (In Russ.)
 15. Nikulina N. A. Features of the biotopic distribution of ectoparasites of small mammals in different vertical zones. *Teriologicheskiye issledovaniya = Theriological studies*. SPb.: ZIN RAS, 2002; 1: 106-114. (In Russ.)
 16. Pavlovsky E. N. Ticks of rodents of the fauna of the USSR. Key to the fauna of the USSR. Publishing House of the USSR Academy of Sciences. Moscow-Leningrad, 1955; 459. (In Russ.)
 17. Parshakov A. M., Yakovlev S. A., Kurnyaeva A. D. Gamasid mites of small mammals of the semi-desert zone of the Saratov Trans-Volga region. *Parazitologiya = Parasitology*. 2017; 2: 132-142. (In Russ.)
 18. Piryanik G. I. Gamasid mites of mouse-like rodents of the Forest-Steppe of Ukraine. Kyiv: Publishing House of Kyiv University, 1962; 176. (In Russ.)
 19. Parshakov A. M., Chekashov V. N., Zakharov K. S. Gamasid mites of small mammals of the Krasnoarmeysky district of the Saratov region. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Nov. ser. Ser. Khimiya. Biologiya. Ekologiya = Bulletin of the Saratov University. Nov. series. Series: Chemistry. Biology. Ecology*. 2017; 17 (4): 405-409. (In Russ.)
 20. Sorokopud I. A., Simak S. V., Babaev T. O., Kozhevnikova M. V. Fauna and ecology of gamasid mites of small mammals of the Samara Luka. *Materialy KHI mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = Proceedings of the XI international scientific conference*. Vol. I. Samara, 2015; 134-146. (In Russ.)
 21. Stanyukovich M. K. Ectoparasites of small mammals in the south of the Pskov region. *Parazitologiya = Parasitology*. 1987; 21 (2): 109-114. (In Russ.)
 22. Tarasov V. V. Medical Entomology. Moscow: Moscow University Press, 1996; 307. (In Russ.)

The article was submitted 30.03.2025; approved after reviewing 30.04.2025; accepted for publication 10.08.2025

About the authors:

Denisov Andrey A., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Obstetrics and Therapy; SPIN: 2583-1940.

Akimova Svetlana A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Infectious Diseases and Morphology; SPIN: 5524-6739.

Contribution of the authors:

Denisov A. A. – research of the material, analysis of the data obtained, writing the text of the manuscript.

Akimova S. A. – analysis of the data obtained, writing the text of the manuscript, critical revision of the manuscript in terms of significant intellectual content.

All authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 619:615.576.89

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-305-314>

Фауна, распространение и вертикальное распределение эктопаразитов домашних и диких птиц Центрального Таджикистана

Камолов Навруз Саидахмадович¹, Иброхимзода Бехруз Иброхим²

^{1,2} Институт зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского Национальной академии наук Таджикистана, Душанбе, Республика Таджикистан

¹ navruzi.saidahmad@mail.ru

² behruz.0289@mail.ru

Аннотация

Цель исследований – изучение фауны, распространения и вертикального распределения эктопаразитов домашних и диких птиц Центрального Таджикистана.

Материалы и методы. Работа выполнена в 2014–2024 гг. в отделе паразитологии Института зоологии и паразитологии имени Е. Н. Павловского Национальной академии наук Таджикистана. Сборы эктопаразитов проводили с домашних кур, голубей, сизых голубей, полевых воробьев, испанских воробьев, домовых воробьев, малых горлиц, розовых скворцов, деревенских ласточек, обыкновенных майнах и каменных куропаток. Было обследовано 3232 голов домашних и 307 особей диких птиц разного пола и возраста из 290 птицеводческих помещений и 229 гнезд диких птиц. Всего было собрано 6756 экз. эктопаразитов, из них 2664 клещей *Argas persicus* и 4092 экз. других эктопаразитов. При сборе научного материала использовали общепринятые методы.

Результаты и обсуждение. При обследовании 3232 домашних и диких птиц у 1372 голов выявлено 7 видов эктопаразитов, зараженность которыми составила 42,4%: *Argas persicus* Oken, 1818, *Argas reflexus* Fabricius, 1794, *Dermanyssus gallinae* De Geer, 1778, *Knemidocoptes laevis* Furstenberg 1870, *Cimex lectularius* Linnaeus, 1758, *Menopon gallinae* Linnaeus, 1758, *Lipeurus caponis* Linnaeus, 1758, которые относятся к типу членистоногие Arthropoda Gravenhorst, 1843. Клещи *Argas persicus* обнаружены у 460 голов, что составляет 33,5%, *Argas reflexus* у 10 – 0,7%, *Dermanyssus gallinae* у 263 – 19,1%, *Knemidocoptes laevis* у 91 – 6,6 %, *Cimex lectularius* у 35 – 2,5%, *Menopon gallinae* у 404 – 29,4%, *Lipeurus caponis* у 109 голов – 7,9 %.

Ключевые слова: фауна, распространение, эктопаразиты, птица, Центральный Таджикистан

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Камолов Н. С., Иброхимзода Б. И. Фауна, распространение и вертикальное распределение эктопаразитов домашних и диких птиц Центрального Таджикистана // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 305–314.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-305-314>

© Камолов Н. С., Иброхимзода Б. И., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Fauna, expansion, and vertical distribution of ectoparasites in poultry and wild birds in Central Tajikistan

Navruz S. Kamolov¹, Behruz Ibrohim Ibrohimzoda²

^{1,2}E. N. Pavlovsky Institute of Zoology and Parasitology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Dushanbe, Republic of Tajikistan

¹navruzi.saidahmad@mail.ru

²behruz.0289@mail.ru

Abstract

The purpose of the research is to study the fauna, expansion, and vertical distribution of ectoparasites in poultry and wild birds in Central Tajikistan.

Materials and methods. The research was conducted in 2014–2024 in the Department of Parasitology of the E. N. Pavlovsky Institute of Zoology and Parasitology of the National Academy of Sciences of Tajikistan. Ectoparasites were collected from domestic chickens, pigeons, rock pigeons, tree sparrows, Spanish sparrows, house sparrows, Senegal turtle doves, rose-colored starlings, barn swallows, common mynas, and rock partridges. A total of 3,232 domestic fowls and 307 wild birds of different sexes and age groups from 290 poultry houses and 229 wild bird nests were examined. A total of 6,756 specimens of ectoparasites were collected including 2,664 *Argas persicus* ticks and 4,092 specimens of other ectoparasites. Common methods were used to collect scientific material.

Results and discussion. The examination of 3,232 domestic fowls and wild birds found 7 ectoparasite species in 1,372 birds with the infestation rate being 42.4% as follows: *Argas persicus* Oken, 1818, *Argas reflexus* Fabricius, 1794, *Dermanyssus gallinae* De Geer, 1778, *Knemidocoptes laevis* Furstenberg 1870, *Cimex lectularius* Linnaeus, 1758, *Menopon gallinae* Linnaeus, 1758, and *Lipeurus caponis* Linnaeus, 1758, which belong to Arthropoda Gravenhorst, 1843. *Argas persicus* were found in 460 birds, which was 33.5%; *Argas reflexus* in 10 birds, 0.7%; *Dermanyssus gallinae* in 263 birds, 19.1%; *Knemidocoptes laevis* in 91 birds, 6.6%; *Cimex lectularius* in 35 birds, 2.5%; *Menopon gallinae* in 404 birds, 29.4%, and *Lipeurus caponis* in 109 birds, 7.9%.

Keywords: fauna, distribution, ectoparasites, bird, Central Tajikistan

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Kamolov N. S., Ibrohimzoda B. I. Fauna, expansion, and vertical distribution of ectoparasites in poultry and wild birds in Central Tajikistan. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):305–314. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-305-314>

© Kamolov N. S., Ibrohimzoda B. I., 2025

Введение

Одной из важнейших отраслей сельского хозяйства Таджикистана является птицеводство. Увеличение производства продуктов птицеводства (яиц и мяса) основывается на увеличении поголовья птиц и значительном повышении их продуктивности.

Одним из важнейших мероприятий, направленных на повышение продуктивности птиц, является борьба с инвазионными болезнями и их возбудителями, среди которых

большое значение имеют эктопаразиты, причиняющие значительный экономический ущерб вследствие падежа, вынужденного убоя больных, снижения качества мяса и яйценоскости кур, отставания в развитии молодняка [9, 17–19, 20, 30, 31].

Эктопаразиты – это организмы, которые обитают на коже или наростах кожи другого организма (хозяина) – домашних животных, включая домашних и диких птиц [21–23]. Многие из эктопаразитов (например, боль-

шинство маллофагов) являются специфичными для хозяина, в то время как другие (например, многие клещи) паразитируют на широком спектре хозяев.

Птицы имеют симбиотические отношения со многими группами эктопаразитов, такими как вши (Mallophaga: Amblycera, Ischnocera), блохи (Siphonaptera), двукрылые (Diptera: Hippoboscidae), клещи (Acari: Sarcoptiformes, Trombidiformes, Ixodidae, Argasidae). Эти отношения основаны на паразитизме, но перьевые клещи классифицируют как комменсальные эктосимбионты по сравнению с другими паразитическими насекомыми и паукообразными.

Известно, что многие эктопаразиты являются переносчиками патогенов, которые паразиты обычно передают хозяевам во время питания или (иногда) дефекации [21, 25, 26].

Переносчиками возбудителей спирохетоза кур являются аргасовые клещи *Argas persicus*, широко распространенные и многочисленные в республике Таджикистан. Клещи *A. persicus* представляют серьезную опасность не только как переносчики спирохетоза, но также как переносчики возбудителей эгиптианеллеза, чумы, пастереллеза, сыпного тифа, туляремии, стафилококковой и стрептококковой инфекции [4, 27–29, 32].

Эктопаразиты, особенно при массовом паразитировании, могут ослаблять домашних и диких птиц другими способами, вызывая следующие расстройства: анемию, пагубные иммунные реакции (гиперчувствительность, анафилаксия и т. д.), раздражительность, дерматит, некроз кожи, низкий прирост массы тела, вторичную инфекцию, очаговые кровоизлияния, инокуляцию токсинов, обескровливание (иногда), которые причиняют хозяйствам убытки вследствие сильного истощения птицы, снижения яйценоскости до 20–70% [5, 6], мясной продуктивности кур, снижения количества пера и пуха, отставания в росте и развитии молодняка, падежа и вынужденного убоя больных птиц [15].

Возможным источником заноса эктопаразитов в птицеводческие хозяйства могут быть дикие птицы, на которых паразитируют переносчики, инвазированные возбудителями болезни [32].

Изучение переносчиков возбудителей инвазионных болезней птиц началось в 40–50-е годы прошлого столетия [1, 12, 17]. Однако

в настоящее время в изменившихся хозяйственно-экономических условиях в республике вопросам экологии, биологии в условиях вертикальной поясности, возрастной и сезонной зараженности кур эктопаразитами, выяснению возможных источников заноса в птицеводческие хозяйства, не уделялось должного внимания.

В современных условиях реорганизации в сельском хозяйстве республики при создании крупных государственных и кооперативных, фермерских, крестьянских птицеводческих хозяйств, в которых большое поголовье птиц содержится на ограниченной территории, создаются условия, благоприятные для массового увеличения численности эктопаразитов.

Экономические потери, причиняемые эктопаразитами птиц, могут быть предотвращены применением инсектоакарицидных препаратов, а также выполнением профилактических и санитарно-гигиенических требований.

В настоящее время увеличился ассортимент химической продукции, применяемой в борьбе с наружными паразитами, что важно для предупреждения появления устойчивых к пестицидам различных членистоногих. В этой связи проведение комплексных исследований по изучению экологических, биологических особенностей эктопаразитов домашних птиц и разработка системы мероприятий по борьбе с ними является актуальной задачей в этом регионе. Одним из основных факторов, обуславливающих распространение персидских клещей, а также других эктопаразитов являются природно-географические, климатические и хозяйственно-экономические условия. Горный рельеф Таджикистана и его сложность оказывают большое влияние на сочетание оптимальных природно-климатических условий для жизни и распространения клещей, изучение вертикального распределения которых очень важно для обоснования мероприятий, направленных на борьбу с ними.

Целью наших исследований стало изучение фауны, распространения и вертикального распределения эктопаразитов домашних и диких птиц Центрального Таджикистана.

Материалы и методы

Работа выполнена в 2014–2024 гг. в отделе паразитологии Института зоологии и паразитологии имени Е. Н. Павловского На-

циональной академии наук Таджикистана. Сборы клещей проводили с домашних кур и голубей, сизых голубей, полевых воробьев, испанских воробьев, домовых воробьев, малых горлиц, розовых скворцов, деревенских ласточек, обыкновенных майнах и каменных куропаток. Обследовано 3232 голов домашних и диких птиц разного пола и возраста из 290 птицеводческих помещений и 229 гнезд диких птиц. Для отлова некоторых видов диких птиц использовали паутинную сеть. Несколько видов диких птиц ловили в гнездах на крышах многоэтажных и малоэтажных домов, как правило, вечером, после периода их активности. При улове диких птиц нам помогали орнитологи из Института зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского НАНТ.

Всего было собрано 6756 экз. эктопаразитов, из них 2664 клещей *Argas persicus* и 4092 экз. других эктопаразитов. Сбор материала проводили во все сезоны года на территории 11 районов: Гиссарского, Рудаки, Вахдатского, Турсунзаде, Варзобского, Файзабадского, Шахринавского, Рогуна, Нурабада, Рашта, Таджикибада и в окрестностях города Душанбе. Сбор клещей, учёт, регистрацию и их определение проводили по методикам Е. Г. Галузо и Филипповой [3, 15]. Сбор других эктопаразитов проводили по другим общепринятым методиками [2, 10–12, 16].

Кур осматривали, последовательно перебирая пинцетом всё оперение птицы, начиная от головы, затем по верхней стороне шеи и спине, далее по нижней стороне шеи, груди, живота, внутренней поверхности бедер, а также под крыльями. Для выявления клещей в птичниках осматривали оборудование: клетки, насесты, гнезда, а также трещины в стенах и скопления мусора на полу, паутину, так как в ней нередко обнаруживали высохших клещей. Из щелей в стенах птичников, деревянных перегородок, с насестов и оборудования клеток клещей извлекали при помощи пинцета или постукивали палочкой по клетке, при этом клещи падали на предварительно подставленные листы бумаги размером 213 × 297 мм. Клещей собирали смоченной в спирте акварельной кисточкой и фиксировали: помещали в банки и пробирки с 70%-ным спиртом, далее закрывали пробкой или крышкой, затем этикетировали. Камеральную обработку клещей и определение их до рода и вида проводили

с помощью таблиц определителей клещей семейств Argasidae и Gamasoidae [3, 8, 9, 14, 15]. Для обнаружения чесоточных клещей делали соскобы под роговыми чешуйками передней поверхности задней конечности при первоначальном выщипывании чешуек; также делали соскобы с кожи. Сбор живых чесоточных клещей осуществляли по Фридбергеру и Френеру, а также по методике М. Г. Хатина [9, 11, 21].

Сбор клопов осуществляли следующим образом: из трещин в стенах и разных углублений клопов извлекали тонкой проволокой, затем акварельной кисточкой, намоченной в 70%-ном спирте, переносили в пробирки для хранения. Сбор осуществляли по методике, описанной в книге «Практикум по ветеринарной паразитологии» [11]. Пухоедов собирали при маршрутных поездках по методике С. К. Касиева [7, 14]; с тушек птиц снимали перья с паразитами, которые хранили в мешочках. Пухоедов идентифицировали по методике Д. И. Благовещенского [2]. Собранных паразитов помещали в пробирки и хранили в 70%-ном спирте.

Результаты и обсуждение

Нами установлено, что на территории Центрального Таджикистана у домашних (в кооперативных, фермерских хозяйствах и в условиях частного сектора) и диких птиц широко распространены клещи *A. persicus* и другие эктопаразиты (табл. 1).

Нами выявлено 10 видов эктопаразитов: *Argas persicus* Oken, 1818, *Argas reflexus* Fabricius, 1794, *Dermanyssus gallinae* De Geer, 1778, *Knemidocoptes laevis* Furstenberg 1870, *Cimex lectularius* Linnaeus, 1758, *Menopon gallinae* Linnaeus, 1758, *Lipeurus caponis* Linnaeus, 1758 [2, 7, 9, 14, 21]. При обследовании 3232 домашних и диких птиц у 1372 голов было обнаружено 7 видов эктопаразитов, зараженность которыми составила 42,4%. Клещи *Argas persicus* обнаружены у 460 голов, что составило 33,5%, *Argas reflexus* у 10 – 0,7%, *Dermanyssus gallinae* у 263 – 19,1%, *Knemidocoptes laevis* у 91 – 6,6%, *Cimex lectularius* у 35 – 2,5%, *Menopon gallinae* у 404 – 29,4%, *Lipeurus caponis* у 109 голов – 7,9% (рис. 1).

Согласно нашим исследованиям, ареал клещей *A. persicus* довольно широкий и охватывает разнообразные по климатическим условиям высотные пояса. Клещей обнаруживали на курах и во многих птицеводческих

Таблица 1

Видовой состав эктопаразитов домашних и диких птиц Центрального Таджикистана

Table 1

Species composition of ectoparasites of domestic and wild birds of Central Tajikistan

| № | Вид птиц | Вид эктопаразитов | Степень зараженности птиц |
|----|----------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Домашние куры | <i>Argas persicus</i> <i>Dermanyssus gallinae</i> <i>Knemidocoptes laevis</i> <i>Cimex lectularius</i> <i>Menopon gallinae</i> <i>Lipeurus caponis</i> | +++ +++ +++ + +++ +++ |
| 2 | Домашний голубь | <i>Argas reflexus</i> <i>Knemidocoptes laevis</i> <i>Cimex lectularius</i> <i>Lipeurus caponis</i> | ++ + + + |
| 3 | Сизый голубь | <i>Argas reflexus</i> <i>Knemidocoptes laevis</i> <i>Cimex lectularius</i> | ++ + + |
| 4 | Полевой воробей | <i>Argas persicus</i> <i>Dermanyssus gallinae</i> <i>Knemidocoptes laevis</i> <i>Menopon gallinae</i> | ++ + + + |
| 5 | Испанский воробей | <i>Argas persicus</i> <i>Dermanyssus gallinae</i> <i>Knemidocoptes laevis</i> <i>Menopon gallinae</i> | ++ + + + |
| 6 | Домовый воробей | <i>Argas persicus</i> <i>Dermanyssus gallinae</i> <i>Knemidocoptes laevis</i> <i>Menopon gallinae</i> | ++ + + + |
| 7 | Малая горлица | <i>Argas persicus</i> | ++ |
| 8 | Розовый скворец | <i>Argas persicus</i> | ++ |
| 9 | Деревенская ласточка | <i>Argas persicus</i> | ++ |
| 10 | Обыкновенная майна | <i>Argas persicus</i> | ++ |
| 11 | Каменная куропатка | <i>Lipeurus caponis</i> | + |

Примечание. +++ многочислен (более 100 экз.), ++ малочислен (до 50 экз.), + встречается (до 10 экз.).

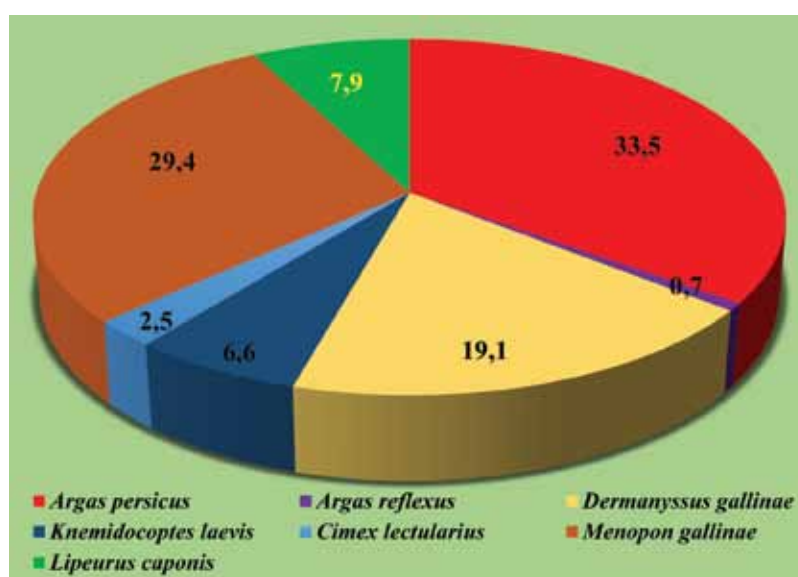


Рис. 1. Видовое разнообразие эктопаразитов птиц, %

Fig. 1. Species diversity of bird ectoparasites, %

хозяйствах, расположенных в различных поясах – от равнинного до низкогорного (рис. 2).

Однако распространение их носит неравномерный характер.



Рис. 2. Обнаружение клещей *Argas persicus* на курах (А) и в помещении (Б)
Fig. 2. Detection of *Argas persicus* mites on chickens (A) and indoors (B)

Клещи *Argas persicus* выявлены в птицеводческих хозяйствах всех обследованных районов, однако зараженность ими кур и помещений неодинакова: выше в хозяйствах Файзабадского, Вахдатского, Гиссарского, Турсунзаде и районе Рудаки. Зараженность домашних кур в указанных районах составила 14–42% с интенсивностью инвазии 12–108 экз. на одну птицу, птицеводческих помещений – 20–50% с интенсивностью 32–148 экз. аргасовых клещей.

В равнинной зоне на птицах и в птицеводческих помещениях, кроме клещей *A. persicus*, обнаружены 5 видов других эктопаразитов, среди которых *Dermanyssus gallinae*, *Cimex lectularius* могут являться переносчиками возбудителей спирохетоза птиц [3, 8, 9, 10, 13–15]. На курах выявлено 5 видов эктопаразитов, зараженность которыми колебалась от 3,4 до 24,0%, в птичниках обнаружено 2 вида с экстенсивностью инвазии 14,2–21,4%.

Более низкую пораженность клещами кур и помещений наблюдали в Шахринавском и Варзобском районе – 8–12% при интенсивности инвазии 12–16 экз. Зараженность птицеводческих помещений достигала 10% с интенсивностью 10–21 экз. аргасовых клещей.

В предгорной зоне, как и в равнинной, клещи *A. persicus* также широко распространены среди домашних кур и в птицеводческих помещениях. Наиболее высокую зараженность кур и птичников отмечали в Файзабадском, Раштском, Нурабадском, Рудаки, Вахдатском,

Гиссарском, Таджикабадском районах – кур 18–34% при интенсивности инвазии 12–95 экз., птичников 20–60% при интенсивности инвазии 5–182 экз. В Турсунзаде, Шахринавском, Рогунском и Варзобском районах зараженность кур и помещений была более низкая: кур 4–10% с ИИ – 10–92 экз., птичников 10–20% с ИИ 24–126 экз.

На курах, кроме *A. persicus*, выявлено 5 видов эктопаразитов (*Dermanyssus gallinae*, *Knemidocoptes laevis*, *Cimex lectularius*, *Menopon gallinae*, *Lipeurus caponis*) с ЭИ 6–10%, в птичниках обнаружено 2 вида эктопаразитов (*Dermanyssus gallinae*, *Cimex lectularius*) с ЭИ 10–20%.

В низкогорной зоне *A. persicus* выявлены во всех хозяйствах обследованных районов, но инвазированность ими кур и помещений неравномерна. Зараженность кур в Раштском, Файзабадском, Рудаки, Гиссарском районах составила 12–18% с интенсивностью инвазии 7–47 экз., птицеводческих помещений – 20–30% с интенсивностью инвазии 3–32 экз. аргасовых клещей. Более низкую зараженность кур и помещений наблюдали в Вахдатском, Таджикабадском, Турсунзадевском, Нурабадском, Шахринавском, Рогунском и Варзобском районах. Заклещеванность птиц составила 2–10% с интенсивностью инвазии 4–10 экз., птицеводческих помещений – 10% с ИИ 2–12 экз. клещей.

В 9 хозяйствах 11 обследованных районов этой зоны на курах и в помещениях кроме *A.*

persicus выявлено паразитирование других видов эктопаразитов. На курах обнаружено 5 видов эктопаразитов (*D. gallinae*, *K. laevis*, *C. lectularius*, *M. gallinae*, *L. caponis*) с ЭИ 4–8%, в помещениях выявлено 2 вида (*D. gallinae*, *C. lectularius*) с ЭИ 10%. В хозяйствах четырех районов (Рогунский, Раштский, Таджикабадский, Нурабадский) на курах выявлено 4 вида эктопаразитов (*D. gallinae*, *K. laevis*, *M. gallinae*, *L. caponis*) с ЭИ 2–18%, в помещениях – 2 вида (*D. gallinae*, *C. lectularius*) с ЭИ 10–30%.

При вертикальном распределении выявлено, что наиболее высокие показатели зараженности домашних птиц клещами *A. persicus* наблюдаются в равнинном поясе Центрального Таджикистана. В равнинной зоне экстенсивность заражения клещами *A. persicus* составила 24,2% при интенсивности инвазии 6–108 экз., в предгорной зоне – 19,6% при ИИ 4–95 экз., в низкогорной зоне – 9,2% при ИИ 2–47 экз. В равнинной и предгорной зонах зарегистрирована также высокая зараженность птицеводческих помещений. Из 70 птицеводческих помещений в равнинной зоне клещи *A. persicus* обнаружены в 21 птичнике, что составляет 30,0%, а на 20 см² площади птичников – 8–148 экз. В предгорной зоне из 110 помещений клещи обнаружены в 35 (31,8%), на 20 см² – 6–182 экз. В низкогорной зоне эти показатели ниже – из 110 17 помещений оказались зараженными (15,4%), на 20 см² – 2–32 экз.

Экстенсивность инвазии кур другими эктопаразитами в равнинной зоне колеблется от 3,4 до 20,2% при ИИ более 300 экз., в предгорной зоне – 1,8–20,7% с ИИ свыше 200 экз., в низкогорной зоне – 1,4–18,1% и ИИ не меньше 100 экз.

Инвазированность птицеводческих помещений эктопаразитами, за исключением персидских клещей, в равнинной зоне достигает 14,2–21,4%, а на 20 см² площади – 10–282 экз. В предгорной зоне эти показатели были ниже – 13,6–20,0%, а на 20 см² – 8–206 экз. Самые низкие показатели инвазированности птицеводческих помещений данными эктопаразитами наблюдаются в низкогорной зоне – 10,9–13,6% и 4–152 экз. (из 550 голов эктопаразиты обнаружены у 51 птицы – ЭИ – 9,2%, ИИ 2–47 экз.).

Исследования, проведенные нами в разных экосистемах Центрального Таджикистана, позволили установить сезонность паразитирования аргасовых клещей на курах, а также других эктопаразитов, которые могут быть

потенциальными переносчиками спирохет у домашних и диких птиц. В этих поясах нападение клещей на птиц зарегистрировано с середины марта – начала апреля. В апреле их численность резко увеличивается, достигая в апреле-мае 38% заклещеванности в равнинном и 34% в предгорном поясе при интенсивности зараженности 24–76 и 16–47 экз. клещей соответственно. Самые высокие показатели заклещеванности кур аргасовыми клещами отмечаются в летний период – в июне-июле. Экстенсивность заклещеванности птиц достигает максимума (42%) в равнинном и 40% в предгорном поясе при интенсивности зараженности 42–108 и 29–95 экз. соответственно.

Весной на птицах паразитировали *D. gallinae* (ЭИ 8,0% при ИИ 12–18 экз.), *K. laevis* (ЭИ 4,0% с ИИ 4–6 экз.), *C. lectularius* (ЭИ 2,0%, ИИ 2–4 экз.), пухоеды *M. gallinae* (ЭИ 18,0%, ИИ 8–16 экз.), пероеды *L. caponis* (ЭИ 2,0%, ИИ 12–18 экз.). В летний период на курах зарегистрированы *D. gallinae* (ЭИ 24,0%, ИИ 12–186 экз.), *K. laevis* (ЭИ 10,0%, ИИ более 200 экз.), *C. lectularius* (ЭИ 6,0%, ИИ 8–10 экз.), пухоеды *M. gallinae* (ЭИ 52,0%, ИИ свыше 300 экз.), пероеды *L. caponis* (ЭИ 6,0%, ИИ более 200 экз.). Осенью на курах обнаруживали *D. gallinae* (ЭИ 12,0%, ИИ 12–25 экз.), *K. laevis* (ЭИ 2,0%, ИИ 2–4 экз.), *C. lectularius* (ЭИ 2,0%, ИИ 1–4 экз.), *M. gallinae* (ЭИ 40,0%, ИИ более 100 экз.), *L. caponis* (ЭИ 4,0%, ИИ 8–32 экз.). В зимний период эктопаразитов у птиц, за исключением пероедов *M. gallinae*, не находили.

Заключение

Обследовано 3232 голов домашних и 307 особей диких птиц разного пола и возраста, 290 птицеводческих помещений и 229 гнезд диких птиц. Всего собрано 6756 экз. эктопаразитов, из них 2664 экз. клещей *Argas persicus* и 4092 экз. других эктопаразитов. Выявлено 7 видов эктопаразитов: *Argas persicus* Oken, 1818, *Argas reflexus* Fabricius, 1794, *Dermanyssus gallinae* De Geer, 1778, *Knemidocoptes laevis* Furstenberg 1870, *Cimex lectularius* Linnaeus, 1758, *Menopon gallinae* Linnaeus, 1758, *Lipeurus caponis* Linnaeus, 1758, зараженность которыми составила 42,4%.

Список источников

1. Абдусяямов И. А. Фауна Таджикской ССР. Т. XIX, ч. 1, 2 и 3. Душанбе: Дониш, 1971. 425 с.

2. Благовещенский Д. И. Определитель пухоедов (Mallophaga) домашних животных. Фауна СССР. М., 1940. 88 с.
3. Галузо И. Г. Кровососущие клещи Казахстана. Род *Argas*. 5. Алма-Ата., 1953. С. 1-106.
4. Галузо И. Г. Очаги спирохетоза в природе // Ветеринария. 1957. № 10. С. 45-47.
5. Иванов И. Ф., Ковальский П. А. Гистология с основами эмбриологии домашних животных. М.: Сельхозиздат, 1962. 264 с.
6. Игнатъев М. А. Исследование акарицидной активности некоторых инсектицидов и их смесей по отношению к клещам // Труды Всесоюзного научно-исследовательского института ветеринарной санитарии. 1970. Т. 36. С. 238-241.
7. Касиев С. К. Эколого-фаунистическая характеристика пухоедов (Mallophaga) домашних и диких промысловых птиц. XIII международный энтомологический конгресс. М., 1972. Т. 3. С. 184-185.
8. Кербабаяев Э. Б. Кровососущие клещи семейства Argasidae Canestrini 1890 на территории бывшего СССР // Российский паразитологический журнал. 2012. № 2. С. 15-29.
9. Кошкина Н. А., Криворучко С. В., Мещеряков В. А. Персидский клещ *Argas persicus* – паразит и переносчик инфекций у кур // Вестник Ставрополя. 2015. № 1. С. 109-111.
10. Мулярская Л. В. Гнезда синантропных птиц как источник заражения домашней птицы аргасидами // Вестник Таджикского филиала Академии Наук СССР. 1949. № 18. С. 12-14.
11. Орлов И. В., Агринский Н. И., Никольский С. Н. Практикум по ветеринарной паразитологии. М., 1962. 319 с.
12. Павловский Е. Н., Алымов А. Я. О клещевом спирохетозе в южной Киргизии // «Вопросы краевой паразитологии»: тезисы докладов. М., 1939. № 3. С. 82-101.
13. Ромашева Л. Ф., Сартбаев С. К. Переносчики спирохетоза домашних птиц в Чуйской долине // Сельское хозяйство Киргизии. 1962. № 3. С. 41-49.
14. Сафронов А. М. Видовой состав эктопаразитов кур в индивидуальных хозяйствах Северо-Кавказского региона // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2017. № 4 (36). С. 22–25.
15. Филиппова Н. А. Паукообразные. Аргасовые клещи (Argasidae). М.-Л.: Наука, 1966. Т. IV, Вып. 3. С. 60-61.
16. Фролов Б. А. Эктопаразиты птиц и борьба с ними. М.: Колос, 1975. 128 с.
17. Фролов Б. А. Борьба с эктопаразитами в промышленном птицеводстве // Ветеринария. М., 1982. № 9. С. 22-23.
18. Aslam B., Hussain I., Mahmood M. S., Khan A. Evaluation of BSK-H complete medium supplemented with rabbit serum and sodium bicarbonate for the growth of *Borrelia anserina*. Pakistan Veterinary Journal. 2013; 33: 183-186.
19. Brinkerhoff R. J., Dang L., Streby H. M., Gimpel M. Life history characteristics of birds influence patterns of tick parasitism. Infection Ecology and Epidemiology. 2019; 9 (1): 1547-1596. <https://doi.org/10.1080/20008686.2018.1547096>
20. Dabert J., Mironov S. V., Janiga M. Two new species of the feather mite genus *Analges* Nitzsch, 1818 (Analgoidea: Analgidae) from accentors (Passeriformes: Prunellidae)-morphological descriptions with DNA barcode data. Systematic and Applied Acarology. 2018; 23 (12): 2288-2303. <https://doi.org/10.11158/saa.23.12.2>
21. Dik B., Kandir E. H. Ectoparasites in Some Wild Birds (Aves) in Turkey. Progress in Nutrition. 2021; 23 (2): e202161. <https://doi.org/10.23751/pn.v23iS2.11919>
22. Eren G., Açııcı M., Ozkoç O. U., Gürler A. T. First record of *Pelargodacna heteromorpha* Perez & Atyeo, 1992 (Pterolichidae, Xoloptopidinae) on a black stork (*Ciconia nigra*) from Turkey. Eduvet International Veterinary Science Congress. Turkey, 2021; 292-293.
23. Gurler A. T., Mironov S. V., Erciyas-Yavuz K. Avian feather mites (Acari: Astigmata) of Samsun, Turkey. Acarologia. 2013; 53 (1): 17-23. <https://doi.org/10.1051/ acarologia/20132078>
24. Hasle G. Transport of ixodid ticks and tick-borne pathogens by migratory birds. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. 2013; 3 (48): 1-6. <https://doi.org/10.3389/ fcimb.2013.00048>
25. Hopla C. E., Hillyer V. Arthropodiasis. In CRC handbook series in zoonoses Section C: Parasitic zoonoses. III. CRC Press, Boca Raton, 2020; 215-247.
26. Karatepe B., Karatepe M. Arthropodian collection and preservation methods / In: Arthropodology. Ankara, Turkey, 2015; 81: 309-319.
27. Keskin A., Koprulu T. K., Bursali A., Ozsemir A. C., Yavuz K. E., Tekin S. First record of *Ixodes arboricola* (Ixodida: Ixodidae) from Turkey with presence of *Candidatus Rickettsia vini* (Rickettsiales: Rickettsiaceae). Journal of Medical Entomology. 2014; 51 (4): 864-867. <https://doi.org/10.1603/ME13169>
28. Keskin A., Erciyas-Yavuz K. A preliminary investigation on ticks (Acari: Ixodidae) infesting

- birds in Kızılırmak Delta, Turkey. *Journal of Medical Entomology*. 2016; 53 (1): 217-220. <https://doi.org/10.1093/jme/tjv149>
29. Keskin A., Bulut Y. E., Keskin A., Bursali A. Tick attachment sites in humans living in the Tokat province of Turkey. *Turkish Journal of Hygiene and Experimental Biology*. 2017; 74 (2): 121-128. <https://doi.org/10.5505/TurkishHygiene.2017.24993>
30. Klimov P. B., Mironov S. V., OConnor B. M. Convergent and unidirectional evolution of extremely long aedeagi in the largest feather mite genus, Proctophyllodes (Acari: Proctophyllodidae): evidence from comparative molecular and morphological phylogenetics. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2017; 114: 212-224. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2017.06.008>
31. Krantz G. W., Walter D. E. A manual of acarology. 3-rd edition. Texas Tech University Press, Lubbock, USA, 2009; 807.
32. Leblebicioglu H., Eroglu C., Erciyas-Yavuz K., Hokelek M., Acici M., Yilmaz H. Role of migratory birds in spreading Crimean-Congo hemorrhagic fever, Turkey. *Emerging Infectious Diseases*. 2014; 20 (8): 1331-1334. <https://doi.org/10.3201/eid2008.131547>

Статья поступила в редакцию 21.04.25; одобрена после рецензирования 13.05.25; принята к публикации 10.08.25

Об авторах:

Камолов Навруз Саидахмадович, соискатель.

Иброхимзода Бехруз Иброхим, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник отдела паразитологии.

Вклад авторов:

Камолов Н. С. – сбор материала, анализ результатов исследования, подготовка рукописи, оформление статьи.

Иброхимзода Б. И. – анализ литературы, статистическая обработка результатов исследования, подготовка рукописи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Abdusalyamov I. A. Fauna in the Tajik SSR. T. XIX, Part 1, 2, and 3. Dushanbe: Donish, 1971; 425. (In Russ.)
2. Blagoveshchensky D. I. Identification guide to biting lice (Mallophaga) in domestic animals. Fauna in the USSR. M., 1940; 88. (In Russ.)
3. Galuzo I. G. Blood-sucking ticks in Kazakhstan. Genus Argas. 5. Alma-Ata, 1953; 1-106. (In Russ.)
4. Galuzo I. G. Spirochetosis foci in nature. *Veterinariya = Veterinary Medicine*. 1957; 10: 45-47. (In Russ.)
5. Ivanov I. F., Kovalsky P. A. Histology with the basics of embryology of domestic animals. M.: Selkhozizdat, 1962; 264. (In Russ.)
6. Ignatiev M. A. Study of acaricidal activity of some insecticides and their mixtures against ticks. *Trudy Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta veterinarnoy sanitarii = Transactions of the All-Union Scientific Research Institute of Veterinary Sanitation*. 1970; 36: 238-241. (In Russ.)
7. Kasiev S. K. Ecological and faunistic characteristics of biting lice (Mallophaga) in poultry and wild game birds. XIII International Entomological Congress. M., 1972; 3: 184-185. (In Russ.)
8. Kerbabaev E. B. Blood-sucking ticks of the family Argasidae Canestrini 1890 in the former USSR. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2012; 2: 15-29. (In Russ.)
9. Koshkina N. A., Krivoruchko S. V., Meshcheryakov V. A. The fowl tick *Argas persicus*, a parasite and a transmitting agent in chickens. *Vestnik Stavropol'ya = Bulletin of the Stavropol Territory*. 2015; 1: 109-111. (In Russ.)
10. Mulyarskaya L.V. Nests of synanthropic birds as a source of argasid tick infection in poultry. *Vestnik Tadjikskogo filiala Akademii Nauk SSSR = Bulletin of the Tajik branch of the USSR Academy of Sciences*. 1949; 18: 12-14. (In Russ.)
11. Orlov I. V., Agrinsky N. I., Nikolsky S. N. Practicum in veterinary parasitology. M., 1962; 319. (In Russ.)
12. Pavlovsky E. N., Alymov A. Ya. Tick-borne spirochetosis in southern Kyrgyzstan. «*Voprosy krayevoy parazitologii»: tezisy dokladov = "Issues of regional parasitology": abstracts of reports*. M., 1939; 3: 82-101. (In Russ.)
13. Romasheva L. F., Sartbaev S. K. Transmission vectors of spirochetosis in poultry in the Chüy Valley. *Sel'skoye khozyaystvo Kirgizii = Agriculture in Kyrgyzstan*. 1962; 3: 41-49. (In Russ.)
14. Safronov A. M. Species composition of ectoparasites in chickens on individual farms in the North Caucasus region. *Aktual'nyye voprosy veterinarnoy biologii = Current issues of veterinary biology*. 2017; 4 (36): 22-25.

15. Filippova N. A. Arachnids. Argasid ticks (Argasidae). M.-L.: Nauka (Science), 1966; IV, 3: 60-61. (In Russ.)
16. Frolov B. A. Avian ectoparasites and their control. M.: Kolos, 1975; 128. (In Russ.)
17. Frolov B. A. Control of ectoparasites in poultry industry. *Veterinariya = Veterinary Medicine*. M., 1982; 9: 22-23. (In Russ.)
18. Aslam B., Hussain I., Mahmood M. S., Khan A. Evaluation of BSK-H complete medium supplemented with rabbit serum and sodium bicarbonate for the growth of *Borrelia anserina*. *Pakistan Veterinary Journal*. 2013; 33: 183-186.
19. Brinkerhoff R. J., Dang L., Streby H. M., Gimpel M. Life history characteristics of birds influence patterns of tick parasitism. *Infection Ecology and Epidemiology*. 2019; 9 (1): 1547-1596. <https://doi.org/10.1080/20008686.2018.1547096>
20. Dabert J., Mironov S. V., Janiga M. Two new species of the feather mite genus *Analgus* Nitzsch, 1818 (Analgoidea: Analgidae) from accentors (Passeriformes: Prunellidae)-morphological descriptions with DNA barcode data. *Systematic and Applied Acarology*. 2018; 23 (12): 2288-2303. <https://doi.org/10.11158/saa.23.12.2>
21. Dik B., Kandir E. H. Ectoparasites in Some Wild Birds (Aves) in Turkey. *Progress in Nutrition*. 2021; 23 (2): e202161. <https://doi.org/10.23751/pn.v23iS2.11919>
22. Eren G., Açıcı M., Ozkoç O. U., Gürler A. T. First record of *Pelargodacna heteromorpha* Perez & Atyeo, 1992 (Pterolichidae, Xoloptopidinae) on a black stork (*Ciconia nigra*) from Turkey. *Eduvet International Veterinary Science Congress*. Turkey, 2021; 292-293.
23. Gurler A. T., Mironov S. V., Erciyas-Yavuz K. Avian feather mites (Acari: Astigmata) of Samsun, Turkey. *Acarologia*. 2013; 53 (1): 17-23. <https://doi.org/10.1051/acarologia/20132078>
24. Hasle G. Transport of ixodid ticks and tick-borne pathogens by migratory birds. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2013; 3 (48): 1-6. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2013.00048>
25. Hopla C. E., Hillyer V. Arthropodiasis. In: *CRC handbook series in zoonoses Section C: Parasitic zoonoses*. III. CRC Press, Boca Raton, 2020; 215-247.
26. Karatepe B., Karatepe M. Arthropodian collection and preservation methods. In: *Arthropodology*. Ankara, Turkey, 2015; 81: 309-319.
27. Keskin A., Koprulu T. K., Bursali A., Ozsemir A. C., Yavuz K. E., Tekin S. First record of *Ixodes arboricola* (Ixodida: Ixodidae) from Turkey with presence of *Candidatus Rickettsia vini* (Rickettsiales: Rickettsiaceae). *Journal of Medical Entomology*. 2014; 51 (4): 864-867. <https://doi.org/10.1603/ME13169>
28. Keskin A., Erciyas-Yavuz K. A preliminary investigation on ticks (Acari: Ixodidae) infesting birds in Kızılırmak Delta, Turkey. *Journal of Medical Entomology*. 2016; 53 (1): 217-220. <https://doi.org/10.1093/jme/tjv149>
29. Keskin A., Bulut Y. E., Keskin A., Bursali A. Tick attachment sites in humans living in the Tokat province of Turkey. *Turkish Journal of Hygiene and Experimental Biology*. 2017; 74 (2): 121-128. <https://doi.org/10.5505/TurkishHygiene.2017.24993>
30. Klimov P. B., Mironov S. V., O'Connor B. M. Convergent and unidirectional evolution of extremely long aedeagi in the largest feather mite genus, *Proctophyllodes* (Acari: Proctophyllodidae): evidence from comparative molecular and morphological phylogenetics. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2017; 114: 212-224. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2017.06.008>
31. Krantz G. W., Walter D. E. A manual of acarology. 3-rd edition. Texas Tech University Press, Lubbock, USA, 2009; 807.
32. Leblebicioglu H., Eroglu C., Erciyas-Yavuz K., Hokelek M., Acici M., Yilmaz H. Role of migratory birds in spreading Crimean-Congo hemorrhagic fever, Turkey. *Emerging Infectious Diseases*. 2014; 20 (8): 1331-1334. <https://doi.org/10.3201/eid2008.131547>

The article was submitted 21.04.2025; approved after reviewing 13.05.2025; accepted for publication 10.08.2025

About the authors:

Kamolov Navruz S., Candidate of the Academic Degree

Ibrohimzoda Behruz I., Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher of the Department of Parasitology.

Contribution of the authors:

Kamolov N. S. – material collection, research results analysis, manuscript preparation, article design.

Ibrohimzoda B. I. – literature analysis, statistical processing of research results, manuscript preparation.

All authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 591.69:597.551.2(470.325)

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-315-333>

Паразиты уклеи *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) реки Северский Донец и других малых рек Белгородской области (Россия)

Присный Юрий Александрович¹

¹ Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

¹ prisniy_y@bsuedu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5132-2251>

Аннотация

Цель исследования – актуализация и дополнение данных о паразитах уклеи *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) из рек Белгородской области, а также анализ произошедших изменений в составе её паразитофауны.

Материалы и методы. Паразитологическому исследованию подвергнуты 313 особей уклеи, отловленные на поплавочную удочку большей частью в реке Северский Донец, а также в других реках Белгородской области (Нежеголь, Мокрая Ивица, Осколец, Ворскла) в 2018–2021 гг.

Результаты и обсуждение. В составе паразитофауны уклеи из рек Белгородской области отмечено не менее 38 видов, преимущественно широко специфичных для карповых рыб и имеющих широкое распространение паразитов. У уклеек из реки Северский Донец найдено 33 паразитических вида (Ciliophora – 2, Muxozoa – 1, Monogenea – 5, Trematoda – 20, Cestoda – 1, Nematoda – 1, Crustacea – 2 и Mollusca – 1). Сравнение выявленного состава паразитофауны уклеек Северского Донца с известными литературными данными более чем полувековой давности позволило установить, что из отмечавшихся ранее специфичных паразитов в настоящее время отсутствуют два вида – *Dactylogyrus fraternus* и *D. parvus*, а также не найдены такие виды, как *Proteocephalus torulosus*, *Philometra rischta* и *Neochinorhynchus rutili*, имеющие сложный жизненный цикл с участием планктонных ракообразных. При этом, в состав паразитофауны добавились такие полигостальные виды, как *Ichthyophthirius multifiliis* и *Gyrodactylus gracilihamatus*. Характерной чертой рек региона продолжает оставаться высокое разнообразие видового состава трематод, встречающихся в рыбах на стадии метацеркария. Полученные данные свидетельствуют о деградации биогеоценоза в результате эвтрофирования и загрязнения.

Ключевые слова: рыба, уклея, паразиты, фауна, мониторинг водоёмов, Белгородская область

Благодарности. Автор выражает благодарность Д. В. Винакову, М. И. Кононовой, В. А. Бобыревой, И. Н. Волобуевой и всем, кто помогал в сборе материала.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Присный Ю. А. Паразиты уклеи *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) реки Северский Донец и других малых рек Белгородской области (Россия) // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 315–333.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-315-333>

© Присный Ю. А., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Parasites of bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) of the Seversky Donets River and other small rivers of the Belgorod region (Russia)

Yuri A. Prisniy¹

¹Belgorod National Research University, Belgorod, Russia

¹prisniy_y@bsuedu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5132-2251>

Abstract

The purpose of the research is to update and supplement the data on the parasite fauna of bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) from the rivers of the Belgorod region, as well as to analyze the changes that have occurred in the composition of its parasite fauna.

Materials and methods. A parasitological study was carried out on 313 bleak individuals caught with a float rod, mostly in the Seversky Donets River, as well as in other rivers of the Belgorod region (Nezhegol, Mokraya Ivica, Oskolets, Vorskla) in 2018–2021.

Results and discussion. As a result of parasitological studies of bleaks from rivers of the Belgorod region, at least 38 species of parasites were noted. These are mainly species that are widely specific to carp fish (Cyprinidae) and have a wide distribution. In bleaks from the Seversky Donets River, 33 parasitic species were found (Ciliophora – 2, Myxozoa – 1, Monogenea – 5, Trematoda – 20, Cestoda – 1, Nematoda – 1, Crustacea – 2, Mollusca – 1). Comparison of the revealed composition of the parasite fauna of bleak from the Seversky Donets River with known literary data allowed us to establish that of the previously noted specific parasites, two species are currently missing – *Dactylogyrus fraternus* and *D. parvus*, and species with a complex life cycle involving planktonic crustaceans have not been found – *Proteocephalus torulosus*, *Philometra rischta* and *Neochinorhynchus rutili*. At the same time, such species as *Ichthyophthirius multifiliis* and *Gyrodactylus gracilihamatus*, which have a wide range of hosts, have been added to the regional parasite fauna of bleak. A characteristic feature of the rivers of the region continues to be the high diversity of the species composition of trematodes found in fish at the metacercaria stage. The data obtained indicate the ongoing degradation of the biohydrocenosis as a result of eutrophication and pollution.

Keywords: fish, bleak, parasites, fauna, monitoring of water bodies, Belgorod region

Acknowledgements. The author expresses gratitude to D. V. Vinakov, M. I. Kononova, V. A. Bobyreva, I. N. Volobueva and everyone who helped in collecting the material.

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest.

For citation: Prisniy Yu. A. Parasites of bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) of the Seversky Donets River and other small rivers of the Belgorod region (Russia). *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):315–333. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-315-333>

© Prisniy Yu. A., 2025

Введение

Паразиты играют важную роль в формировании и поддержании сообществ организмов, особенно – в гидроценозах [33]. Поэтому использование отдельных индикаторных видов или характеристик паразитофаун [15, 16], компонентных сообществ паразитов тех или иных хозяев [5, 7, 20, 24, 25] используется в мониторинге состояния популяций гидробионтов или водных экосистем в целом. Но,

прежде чем вести мониторинговые исследования паразитарных сообществ требуется установление видового состава паразитов на определенных территориях и особенностей их встречаемости у отдельных хозяев.

Белгородская область расположена на южных склонах Среднерусской возвышенности; через её территорию проходит водораздел, отделяющий речные системы притоков реки Днепр (Сейм, Псёл, Ворскла) от речных систем

притоков реки Дон (Северский Донец, Оскол). Территория области относится к малообеспеченным водными ресурсами регионам, а речная сеть состоит преимущественно из малых рек (даже такая большая река, как Северский Донец, и средние – Оскол и Ворскла в границах области представляют собой типично малые реки, так как здесь размещены их верховья). При этом всё заметнее проявляется тенденция к сокращению водности рек и уменьшению их длины. Кроме рек, в области имеются многочисленные пруды (свыше 1000), а также водохранилища, наиболее крупные из них – Белгородское (на реке Северский Донец) и Старооскольское (на реке Оскол) [14, 21].

Область характеризуется наличием густой транспортной сети, является весьма освоенной в аграрном отношении (доля земель сельскохозяйственного назначения составляет около 80%, число свиноводческих комплексов и птицефабрик исчисляется сотнями), здесь также присутствуют крупные горнодобывающие предприятия. Эти факторы являются основными в плане отрицательного воздействия на водные объекты – увеличивается эвтрофированность, возрастает содержание загрязняющих веществ (в т. ч. тяжёлых металлов) и др. Все реки области в настоящее время имеют 3–4 класс качества воды, то есть являются в той или иной степени загрязнёнными или грязными [2, 14, 21]. При этом отмечается, что ассимиляционные возможности многих рек ещё не исчерпаны [13].

В водоёмах Белгородской области встречается около 40 видов рыб [10]. Наиболее массовыми и широко распространёнными из них являются: лещ (*Abramis brama* Linnaeus, 1758), густера (*Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758)), плотва (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)), карась серебряный (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)), уклея (*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)), судак (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)), окунь (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758), ёрш (*Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)) и щука (*Esox lucius* Linnaeus, 1758).

Исследования паразитофауны рыб на территории Белгородской области начаты относительно недавно и проводились в 2010–2017 гг. преимущественно сотрудниками Дмитровского рыбохозяйственного технологического института и Всероссийского научно-исследо-

вательского института пресноводного рыбного хозяйства на материале из Белгородского и Старооскольского водохранилищ [3, 4, 28]. В этих работах паразитологическому обследованию подвергнуты в первую очередь такие массовые виды, как лещ, плотва, красноперка и окунь. Кроме них, обследованы густера, карась, линь (*Tinca tinca* Linnaeus, 1758), уклея, судак, ёрш и щука, но их выборки весьма малы или отловленные особи единичны [3].

В 2017–2018 гг. были проведены исследования метацеркарий трематод у карповых рыб из реки Северский Донец и некоторых её притоков – преимущественно у леща, плотвы, красноперки и уклеи, а также у некоторых особей густеры, линя, карася и верховки (*Leucaspis delineatus* Heckel, 1843) [34].

В итоге актуальные более-менее полноценные данные о паразитах имеются лишь для четырёх (лещ, плотва, красноперка и окунь) из 10 наиболее массовых видов рыб, для остальных – имеются неполные данные. Информация же о паразитах других рыб (порядка 30 видов), встречающихся в водоёмах Белгородской области, либо отсутствует, либо остаётся на сегодняшний день не актуализированной.

Наряду с этим имеются весьма полноценные данные о паразитофауне 26 видов рыб, встречающихся в реке Северский Донец (в среднем течении), полученные в 1950–1953 гг. [32], а также данные о паразитах трансграничных участков рек Днепровского бассейна, в том числе рек Сейм, Псёл и Воскла [9].

Целью настоящего исследования была актуализация и дополнение данных о паразитах уклеи из рек Белгородской области, как одного из широко распространённых и массовых видов рыб в регионе, а также анализ произошедших изменений в составе её паразитофауны.

Материалы и методы

Рыбу отлавливали на поплавочную удочку в реках Белгородской области. Отловленные рыбы помещались в 10%-ный раствор формалина и подвергались полному или неполному паразитологическому обследованию в лаборатории по общепринятому методу [1]. При полном вскрытии дополнительно просматривали осадок. Всего обследовано 313 рыб (табл. 1).

Определение материала проводили по специальным ключам [17–19, 31].

Таблица 1

Характеристика выборок уклеи (*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)), подвергнутых паразитологическому обследованию, из рек Белгородской области

Table 1

Characteristics of samples of bleak (*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)) subjected to parasitological examination, from the rivers of the Belgorod region

| Пункт отлова | Дата | Число рыб | Возраст рыб, лет | Паразитологическое обследование |
|---|-------------------------|-----------|------------------|--|
| р. Северский Донец, г. Белгород (50.580765°N, 36.614418°E) | 14.06.2019 | 16 | 3–5 | полное (кроме крови) |
| р. Северский Донец, северные окрестности г. Белгорода (50.631203°N, 36.640401°E) | 28.06.2018 | 17 | 4–6 | полное (кроме крови) |
| | 28.07.2018 | 16 | 4–6 | полное (кроме крови) |
| | август–сентябрь 2018 г. | 11 | 4–6 | полное (кроме крови) |
| р. Северский Донец, северные окрестности г. Белгорода (50.644600°N, 36.650680°E) | 03.05.2021 | 9 | 2–4 | жабры, кишечник, почки |
| р. Северский Донец, северные окрестности г. Белгорода (50.644600°N, 36.650680°E) | 05.05.2021 | 30 | 2–4 | полное (кроме крови) |
| | 17.05.2021 | 16 | 2–4 | полное (кроме крови) |
| | 30.05.2021 | 15 | 2–4 | полное (кроме крови) |
| | 13.06.2021 | 5 | 2–3 | полное (кроме крови) |
| | 28.06.2021 | 16 | 3–5 | слизь с поверхности тела, плавники, жабры, кишечник, почки |
| | 12.07.2021 | 15 | 2–4 | жабры, кишечник, почки |
| | 24.07.2021 | 16 | 2–4 | слизь с поверхности тела, плавники, жабры, кишечник, почки |
| | 08.08.2021 | 16 | 2–3 | полное (кроме крови) |
| | 22.08.2021 | 16 | 3–4 | слизь с поверхности тела, плавники, жабры, кишечник, почки |
| | 06.09.2021 | 16 | 2–3 | полное (кроме крови) |
| р. Нежеголь (приток р. Северский Донец), западные окрестности п. Титовка Шебекинского района (50.383820°N, 36.819261°E) | 07.06.2018 | 3 | 4–6 | полное (кроме крови) |
| | 19.06.2018 | 1 | 6 | полное (кроме крови) |
| | 10.06.2019 | 9 | 3 | жабры, кишечник, почки |
| р. Мокрая Ивица (приток р. Короча – приток р. Нежеголь), северные окрестности с. Ивица Корочанского района (50.705255°N, 37.219528°E) | 16.06.2019 | 21 | 3–5 | жабры, кишечник, почки |
| | 18.07.2019 | 19 | 3–5 | жабры, кишечник, почки |
| р. Осколец (приток р. Оскол), г. Губкин (51.272359°N, 37.553282°E) | июнь 2020 года | 15 | 3–5 | жабры, кишечник, почки |
| р. Ворскла, северные окрестности с. Беленькое Борисовского района (50.593240°N, 35.925335°E) | 10.05.2020 | 15 | 4–6 | полное (кроме крови) |

Для оценки зараженности уклеек отдельными видами гельминтов и их распределения применяли стандартные для паразитологического исследования показатели: ЭИ – экстенсивность инвазии (%), АИИ – амплитуда интенсивности инвазии (минимальное и максимальное число экз./ос. хозяина), ИО – индекс обилия (экз./ос. хозяина).

Результаты и обсуждение

В результате проведенного исследования и с учётом данных наших прошлых исследо-

ваний [34], а также некоторых уже опубликованных данных [22, 23], у уклеек из рек Белгородской области в 2018–2021 гг. отмечено не менее 38 видов паразитов (табл. 2).

В работе Н. Н. Шевченко [32] для уклеек из среднего течения реки Северский Донец приводится не менее 26 видов паразитов. Далее приведены результаты, полученные нами в 2018–2021 гг. для уклеек из р. Северский Донец, и их сравнение с результатами более полувекковой давности.

Таблица 2

Видовой состав паразитов уклеи *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) в реках Белгородской области на основе обследований 2018–2021 гг.

Table 2

Species composition of parasites of bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) in the rivers of the Belgorod region based on research in 2018–2021

| Вид | Северский Донец | Нежеголь | Мокрая Ивица | Осколец | Ворскла |
|---|-----------------|----------|--------------|---------|---------|
| <i>Myxobolus muelleri</i> Bütschli, 1882 s. lato | + | | | | |
| <i>Trichodina</i> sp. | + | | | | |
| <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876 | + | | | + | |
| <i>Dactylogyrus alatus</i> Linstow, 1878 f. typica | + | + | + | | |
| <i>Dactylogyrus fallax</i> Wagener, 1857 | + | | | | |
| <i>D. minor</i> Wagener, 1857 | + | + | + | + | |
| <i>Gyrodactylus gracilihamatus</i> Malmberg, 1964 | + | | | | + |
| <i>Paradiplozoon alburni</i> Khotenovsky, 1982 | + | + | + | + | |
| <i>P. homoion</i> homoion (Bychowsky et Nagibina, 1959) | | | | | + |
| <i>Caryophyllaeides fennica</i> (Schneider, 1902) | + | | | | |
| <i>Proteocephalus torulosus</i> (Batsch, 1786) | | | + | | |
| <i>Gryporhynchus pusillus</i> Nordmann, 1832 plc | | + | | | |
| <i>Palaeorchis incognitus</i> Szidat, 1943 | + | | | | |
| <i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894) | + | + | + | | |
| <i>Nicolla skrjabini</i> (Iwanitzky, 1928) | + | + | + | | |
| <i>Sphaerostoma globiporum</i> (Rudolphi, 1802) | | | | | + |
| <i>Phyllodistomum folium</i> (Olfers, 1816) | + | + | + | | + |
| <i>Rhipidocotyle campanula</i> (Dujardin, 1845) mtc | + | + | | | + |
| <i>Diplostomum chromatophorum</i> (Brown, 1931) mtc | + | + | | | + |
| <i>D. commutatum</i> (Diesing, 1850) mtc | + | | | | |
| <i>D. helveticum</i> Dubois, 1929 mtc | + | | | | + |
| <i>D. huronense</i> (La Rue, 1927) mtc | + | | | | |
| <i>D. mergi</i> Dubois, 1932 mtc | + | | | | |
| <i>D. rutili</i> Razmashkin, 1969 mtc | + | | | | |
| <i>D. spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) mtc | + | | | | |
| <i>Apophallus muehlingi</i> (Jägerskiöld, 1899) mtc | + | + | | | + |
| <i>Metagonimus yokogawai</i> (Yokogawa, 1911) mtc | + | | | | |
| <i>Metorchis xanthosomus</i> (Creplin, 1846) mtc | + | + | | | + |
| <i>Pseudamphistomum truncatum</i> (Rudolphi, 1819) / ? <i>Opisthorchis felineus</i> (Rivolta, 1884), mtc | + | | | | + |
| <i>Posthodiplostomum cuticola</i> (Nordmann, 1832) mtc | + | | | | + |
| <i>Paracoenogonimus ovatus</i> Katsurada, 1914 mtc | + | + | | | + |
| <i>Ichthyocotylurus platycephalus</i> (Creplin, 1852) mtc | + | | | | |
| <i>I. variegatus</i> (Creplin, 1825) mtc | + | | | | |
| <i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779) larvae | + | | | | + |
| <i>Argulus foliaceus</i> (Linnaeus, 1758) | + | | | | |
| <i>Ergasilus briani</i> Markewitsch, 1932 | + | | | | |
| <i>Lamproglana compacta</i> Markevich, 1936 | | | | | + |
| Unionidae gen. sp. | + | + | | | + |

Инфузории и миксоспоридии. Паразитические инфузории и миксоспоридии у уклейки из р. Северский Донец отмечены нами преимущественно в мае и июне, в августе и сентябре

данные паразиты в выборках отсутствовали. Наибольшая заражённость триходинами и миксоспоридиями (цистами) наблюдается в мае, а ихтиофтириусом – в июне (табл. 3).

Таблица 3

Заражённость уклейки *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) инфузориями и миксоспоридиями в р. Северский Донец (г. Белгород и окрестности) в выборках 2018–2021 гг.

Table 3

Infection of bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) with Ciliophora and Myxozoa in the Seversky Donets River (Belgorod and its environs) in the samples of 2018–2021

| Вид | Индекс | 26.06.2018 | 28.07.2018 | 00.08.2018 | 14.06.2019 |
|---|--------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Myxobolus muelleri</i> Bütschli, 1882 s. lato | – | – | – | – | – |
| <i>Trichodina</i> sp. | ЭИ | 11,76 | – | – | 6,25 |
| | АИИ | 1–2 | – | – | – |
| | ИО | 0,18 | – | – | 0,06 |
| <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876 | ЭИ | 5,88 | – | – | 31,25 |
| | АИИ | – | – | – | 1–38 |
| | ИО | 0,18 | – | – | 3,75 |

Продолжение таблицы

| Вид | Индекс | 05.05.2021 | 17.05.2021 | 30.05.2021 | 13.06.2021 | 28.06.2021 |
|---|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Myxobolus muelleri</i> Bütschli, 1882 s. lato | ЭИ | 23,33 | 6,25 | – | – | 18,75 |
| | АИИ | 1–54 | – | – | – | 1–10 |
| | ИО | 4,63 | 0,50 | – | – | 0,81 |
| <i>Trichodina</i> sp. | ЭИ | 10,00 | 37,50 | – | – | – |
| | АИИ | 1–3 | 1–12 | – | – | – |
| | ИО | 0,2 | 1,69 | – | – | – |
| <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876 | ЭИ | 3,33 | – | 13,33 | 20 | 18,75 |
| | АИИ | – | – | 6–29 | – | 1–28 |
| | ИО | 0,03 | – | 2,33 | 7,8 | 2,00 |

Продолжение таблицы

| Вид | Индекс | 12.07.2021 | 24.07.2021 | 08.08.2021 | 22.08.2021 | 06.09.2021 |
|---|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Myxobolus muelleri</i> Bütschli, 1882 s. lato | ЭИ | – | 6,25 | – | – | – |
| | АИИ | – | – | – | – | – |
| | ИО | – | 0,25 | – | – | – |
| <i>Trichodina</i> sp. | – | – | – | – | – | – |
| <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876 | – | – | – | – | – | – |

В исследовании Н. Н. Шевченко [32], как и в нашем, у уклек из Северского Донца тоже был отмечен *Myxobolus muelleri* Bütschli, 1882 (у двух рыб из 22), но также и *Myxidium pfeifferi* Auerbach, 1908 (у одной рыбы из 30), как и предыдущий, встречавшийся и у других карповых – карась, краснопёрка, плотва и др. В нашем исследовании *M. pfeifferi* не отмечен, как и не отмечен данный вид в исследовании Н. А. Головиной с соавт. [3].

Различные виды рода *Trichodina* на рыбах в р. Северский Донец встречались и ранее [3, 32].

Инфузории *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876 ранее в Северском Донце не были отмечены, хотя это космополитичный вид с широким кругом хозяев. *I. multifiliis* также был отмечен нами у уклек из р. Осколец (ЭИ 20%, АИИ 1–2 экз./ос. хозяина).

Моногенетические сосальщики. У обследованных уклек из р. Северский Донец нами обнаружено 5 видов моногенетических сосальщиков (Monogenea) (табл. 4).

Среди представителей рода *Dactylogyrus* нами отмечено лишь два специфичных для

Таблица 4

Заражённость уклеи *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) моногенетическими сосальщиками в р. Северский Донец (г. Белгород и окрестности) в выборках 2018–2021 гг.

Table 4

Infection of bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) with Monogenea in the Seversky Donets River (Belgorod and its environs) in the samples of 2018–2021

| Вид | Индекс | 26.06.2018 | 28.07.2018 | 00.08.2018 | 14.06.2019 |
|--|--------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Dactylogyrus alatus</i> Linstow, 1878 f. typica | ЭИ | – | – | – | 12,50 |
| | АИИ | – | – | – | 2–4 |
| | ИО | – | – | – | 0,38 |
| <i>Dactylogyrus fallax</i> Wagener, 1857 | – | – | – | – | – |
| <i>Dactylogyrus minor</i> Wagener, 1857 | – | – | – | – | – |
| <i>Gyrodactylus gracilihamatus</i> Malmberg, 1964 | ЭИ | 47,06 | 6,25 | – | 75,00 |
| | АИИ | 1–44 | – | – | 1–20 |
| | ИО | 4,71 | 0,13 | – | 7,25 |
| <i>Paradiplozoon alburni</i> Khotenovsky, 1982 | ЭИ | 23,53 | 12,5 | – | 6,25 |
| | АИИ | 1–4 | 2–2 | – | – |
| | ИО | 0,53 | 0,25 | – | 0,13 |

Продолжение таблицы

| Виды | Индексы | 05.05.2021 | 17.05.2021 | 30.05.2021 | 13.06.2021 | 28.06.2021 |
|--|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Dactylogyrus alatus</i> Linstow, 1878 f. typica | ЭИ | 26,67 | – | 6,67 | – | 37,5 |
| | АИИ | 1–2 | – | – | – | 1–8 |
| | ИО | 0,3 | – | 0,07 | – | 1,75 |
| <i>Dactylogyrus fallax</i> Wagener, 1857 | ЭИ | 10,00 | – | 6,67 | – | – |
| | АИИ | 1–1 | – | – | – | – |
| | ИО | 0,1 | – | 0,07 | – | – |
| <i>Dactylogyrus minor</i> Wagener, 1857 | ЭИ | 3,33 | 6,25 | 13,33 | – | 50 |
| | АИИ | – | – | 2–4 | – | 1–10 |
| | ИО | 0,07 | 0,06 | 0,40 | – | 2,25 |
| <i>Gyrodactylus gracilihamatus</i> Malmberg, 1964 | ЭИ | 86,67 | 100 | 86,67 | 100 | 75 |
| | АИИ | 1–22 | 2–124 | 3–21 | 10–51 | 1–38 |
| | ИО | 15,33 | 25,88 | 9,47 | 24,4 | 7,5 |
| <i>Paradiplozoon alburni</i> Khotenovsky, 1982 | ЭИ | 13,33 | 12,50 | 20,00 | 20 | 56,25 |
| | АИИ | 1–2 | 1–2 | 1–4 | – | 1–16 |
| | ИО | 0,23 | 0,19 | 0,47 | 1,2 | 2,94 |

Продолжение таблицы

| Вид | Индекс | 12.07.2021 | 24.07.2021 | 08.08.2021 | 22.08.2021 | 06.09.2021 |
|--|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Dactylogyrus alatus</i> Linstow, 1878 f. typica | ЭИ | – | 6,25 | – | – | – |
| | АИИ | – | – | – | – | – |
| | ИО | – | 0,31 | – | – | – |
| <i>Dactylogyrus fallax</i> Wagener, 1857 | – | – | – | – | – | – |
| <i>Dactylogyrus minor</i> Wagener, 1857 | ЭИ | 6,67 | 12,5 | – | 12,5 | – |
| | АИИ | – | 1–5 | – | 1–1 | – |
| | ИО | 0,13 | 0,38 | – | 0,13 | – |
| <i>Gyrodactylus gracilihamatus</i> Malmberg, 1964 | ЭИ | – | 43,75 | – | – | – |
| | АИИ | – | 1–3 | – | – | – |
| | ИО | – | 0,69 | – | – | – |
| <i>Paradiplozoon alburni</i> Khotenovsky, 1982 | ЭИ | 20,00 | 31,25 | 31,25 | 31,25 | 31,25 |
| | АИИ | 2–5 | 1–6 | 1–2 | 2–8 | 2–3 |
| | ИО | 0,80 | 1,13 | 0,56 | 1,31 | 0,69 |

уклеек вида – *D. alatus* Linstow, 1878 f. *typica* и *D. minor* Wagener, 1857, а также *D. fallax* Wagener, 1857, видимо, случайный паразит уклеек, так как чаще встречается на других видах карповых рыб. В исследовании же Н. Н. Шевченко [32] у уклеек из Северского Донца было обнаружено четыре специфичных для уклеек вида из рода *Dactylogyrus* – *D. alatus*, *D. minor*, *D. fraternus* Wegener, 1910 и *D. parvus* Wegener, 1910, а *D. fallax* был отмечен у плотвы, голавля и синца.

В нашем исследовании *D. fallax* встречался на рыбах в мае, *D. alatus* и *D. minor* – с мая по август, наибольшей численности достигая к концу июня.

Встречаемость моногенетических сосальщиков в исследовании Н. Н. Шевченко [32] была весьма низкой – черви единично отмечались лишь у 1–2 рыб из 30. Исключение – *D. fraternus*, который был отмечен у одной рыбы в количестве более 60 экз.

На плавниках и коже обследованных нами уклеек с мая до конца июля (массово – в мае–июне) встречался *Gyrodactylus gracilihamatus* Malmberg, 1964, в августе и сентябре данный вид отсутствовал. В исследовании Н. Н. Шевченко [32] у уклеек из Северского Донца представители рода *Gyrodactylus* отмечены не были.

Из представителей семейства Diplozoidae нами отмечен *Paradiplozoon alburni* Khotenovsky, 1982 – специфичный паразит уклеек, который может встречаться и у других видов карповых. В работе Н. Н. Шевченко [32] для уклейки, как и для всех остальных обследованных видов рыб, указан *Diplozoon paradoxum* Nordmann, при этом автором отмечено, что спайники различных видов рыб имеют морфологические отличия. Вероятно, у уклеек и тогда встречался *P. alburni*, указываемый как *D. paradoxum*.

В нашем исследовании *P. alburni* встречался у обследованных рыб на протяжении всего сезона, наибольшей численности достигая к концу июня, как и представители рода *Dactylogyrus*.

D. alatus, *D. minor* и *P. alburni* отмечены нами у уклеек и из других исследованных рек (Нежеголь, Мокрая Ивица, Осколец). У уклеек же из р. Ворсклы из моногенетических сосальщиков отмечен только один вид – широко специфичный *Paradiplozoon homoion homoion* (Bychowsky et Nagibina, 1959) (табл. 5).

Ленточные черви. Из ленточных червей (Cestoda) у обследованных уклеек р. Северский Донец нами 30.05.2021 единично отмечен только один вид – широко специфичный паразит карповых *Caryophyllaeides fennica* (Schneider, 1902). В исследовании Н. Н. Шевченко [32] данный вид указан как

Таблица 5

Заражённость уклейки *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) моногенетическими сосальщиками в реках Белгородской области

Table 5

Infection of bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) with Monogenea in the rivers of the Belgorod region

| Вид | Индекс | Нежеголь 10.06.2019 | Мокрая Ивица 16.06.2019 | Мокрая Ивица 18.07.2019 | Осколец июнь 2020 г. | Ворскла 10.05.2020 |
|---|--------|------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| <i>Dactylogyrus alatus</i> Linstow, 1878 f. <i>typica</i> | ЭИ | 22,22 | 14,29 | 42,11 | – | – |
| | АИИ | 1–2 | 1–1 | 1–9 | – | – |
| | ИО | 0,33 | 0,14 | 1,05 | – | – |
| <i>Dactylogyrus minor</i> Wagener, 1857 | ЭИ | 11,11 | – | 10,53 | 26,67 | – |
| | АИИ | – | – | 1–1 | 1–3 | – |
| | ИО | 0,44 | – | 0,11 | 0,53 | – |
| <i>Gyrodactylus gracilihamatus</i> Malmberg, 1964 | ЭИ | – | – | – | – | 40,00 |
| | АИИ | – | – | – | – | 1–4 |
| | ИО | – | – | – | – | 1,07 |
| <i>Paradiplozoon alburni</i> Khotenovsky, 1982 | ЭИ | 22,22 | 19,05 | 21,05 | 26,67 | – |
| | АИИ | 2–4 | 1–2 | 1–2 | 1–2 | – |
| | ИО | 0,67 | 0,33 | 0,37 | 0,33 | – |
| <i>Paradiplozoon homoion homoion</i> (Bychowsky et Nagibina, 1959) | ЭИ | – | – | – | – | 6,67 |
| | АИИ | – | – | – | – | – |
| | ИО | – | – | – | – | 0,27 |

Caryophyllaeides skrjabini Poroff и отмечен у язя, голавля, плотвы и леща.

В исследовании Н. Н. Шевченко [32] у уклек был отмечен *Proteocephalus torulosus* (Batsch, 1786) (2 и 3 экз. у двух рыб из 30); данный вид единично встречен нами у уклейки из р. Мокрая Ивица (18.07.2019).

Кроме взрослых стадий ленточных червей в водоёмах области нами были обнаружены личиночные стадии *Gyrorhynchus pusillus* Nordmann, 1832 у уклек из р. Нежеголь:

5 плероцеркоидов – 07.06.2018 у одной из трёх рыб и 1 плероцеркоид – 19.06.2018 у одной отловленной рыбы.

Дигенетические сосальщики. Из дигенетических сосальщиков (Trematoda), паразитирующих у рыб на стадии мариты, у уклек в р. Северский Донец нами отмечены *Palaeorchis incognitus* Szidat, 1943, *Allocreadium isoporum* (Looss, 1894), *Nicolla skrjabini* (Iwanitzky, 1928) и *Phyllodistomum folium* (Olfers, 1816) (табл. 6).

Таблица 6

Заражённость уклейки *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) дигенетическими сосальщиками, паразитирующими у рыб на стадии мариты, в р. Северский Донец (г. Белгород и окрестности) в выборках 2018–2021 гг.

Table 6

Infection of bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) with Trematoda (parasitizing fish at the adult stage) in the Seversky Donets River (Belgorod and its environs) in the samples of 2018–2021

| Вид | Индекс | 26.06.2018 | 28.07.2018 | 00.08.2018 | 14.06.2019 |
|---|--------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Palaeorchis incognitus</i> Szidat, 1943 | – | – | – | – | – |
| <i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894) | ЭИ | 70,59 | – | – | 6,25 |
| | АИИ | 1–39 | – | – | – |
| | ИО | 8,24 | – | – | 0,06 |
| <i>Nicolla skrjabini</i> (Iwanitzky, 1928) | – | – | – | – | – |
| <i>Phyllodistomum folium</i> (Olfers, 1816) | ЭИ | 17,65 | 18,75 | 9,09 | 6,25 |
| | АИИ | 1–3 | 2–36 | – | – |
| | ИО | 0,35 | 3,31 | 0,27 | 0,19 |

Продолжение таблицы

| Вид | Индекс | 05.05.2021 | 17.05.2021 | 30.05.2021 | 13.06.2021 | 28.06.2021 |
|---|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Palaeorchis incognitus</i> Szidat, 1943 | ЭИ | – | – | 6,67 | – | – |
| | АИИ | – | – | – | – | – |
| | ИО | – | – | 1,6 | – | – |
| <i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894) | ЭИ | 20,00 | 12,50 | 53,33 | 60 | 87,50 |
| | АИИ | 1–11 | 2–4 | 1–50 | 1–44 | 6–90 |
| | ИО | 0,80 | 0,38 | 4,73 | 10,4 | 31,00 |
| <i>Nicolla skrjabini</i> (Iwanitzky, 1928) | ЭИ | 13,33 | 6,25 | 26,67 | – | – |
| | АИИ | 1–2 | – | 1–15 | – | – |
| | ИО | 0,17 | 0,06 | 1,40 | – | – |
| <i>Phyllodistomum folium</i> (Olfers, 1816) | ЭИ | 6,67 | – | 26,67 | – | 25,00 |
| | АИИ | 3–3 | – | 1–1 | – | 1–5 |
| | ИО | 0,20 | – | 0,27 | – | 0,75 |

Продолжение таблицы

| Вид | Индекс | 12.07.2021 | 24.07.2021 | 08.08.2021 | 22.08.2021 | 06.09.2021 |
|--|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Palaeorchis incognitus</i> Szidat, 1943 | ЭИ | – | – | – | 12,50 | – |
| | АИИ | – | – | – | 1–1 | – |
| | ИО | – | – | – | 0,13 | – |
| <i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894) | ЭИ | 93,33 | 87,50 | 68,75 | 68,75 | 50,00 |
| | АИИ | 2–52 | 1–16 | 1–22 | 1–8 | 1–3 |
| | ИО | 12,60 | 5,19 | 3,81 | 2,81 | 1,00 |

Окончание табл. 6

| Вид | Индекс | 12.07.2021 | 24.07.2021 | 08.08.2021 | 22.08.2021 | 06.09.2021 |
|--|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Nicolla skrjabini</i> (Iwanitzky, 1928) | ЭИ | 6,67 | – | – | – | – |
| | АИИ | – | – | – | – | – |
| | ИО | 0,27 | – | – | – | – |
| <i>Phyllodistomum folium</i> (Olfers, 1816) | ЭИ | 6,67 | 12,50 | 12,50 | – | 12,50 |
| | АИИ | – | 1–1 | 1–2 | – | 1–4 |
| | ИО | 0,07 | 0,13 | 0,19 | – | 0,31 |

Кишечный паразит *A. isoporum* наиболее часто встречался в рыбах и присутствовал в выборках на протяжении всего сезона, наибольшей численности достигая к концу июня. *N. skrjabini* отмечен нами преимущественно в мае, а *P. incognitus* sporadически встречался в мае и августе.

Паразит мочеточников *Ph. folium* встречался в рыбах на протяжении всего сезона, наибольшей численности достигая в середине лета.

В исследовании Н. Н. Шевченко [32], как и у нас, у уклек были отмечены *P. incognitus* (ЭИ 6,6%, АИИ 2–3 экз./ос. хозяина), *A. isoporum*

(2 экз. у одной рыбы из 30), *N. skrjabini* (указан как *Coitococum skrjabini* Iwanitzky) (ЭИ 13,3%, АИИ 1–15 экз./ос. хозяина) и *Phyllodistomum folium* (Olfers, 1816) (1 экз. у одной рыбы из 30), дополнительно же был отмечен *Sphaerostoma bramae* (Müller, 1776) (ЭИ 6,6%, АИИ 1–2 экз./ос. хозяина), который также присутствовал у леща, густеры и других рыб. Данный вид не был отмечен в нашем исследовании и не приводится в исследовании Н. А. Головиной с соавт. [3].

Сосальщикообразные из рода *Sphaerostoma* нами зарегистрированы только у уклек из р. Ворсклы – *S. globiporum* (Rudolphi, 1802) (табл. 7).

Таблица 7

Заражённость уклейки *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) дигенетическими сосальщикообразными, паразитирующими у рыб на стадии мариты, в реках Белгородской области

Table 7

Infection of bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) with digenetic flukes parasitizing fish at the marita stage in the rivers of the Belgorod region

| Вид | Индекс | Нежеголь 10.06.2019 | Мокрая Ивица 16.06.2019 | Мокрая Ивица 18.07.2019 | Осколец июнь 2020 г. | Ворскла 10.05.2020 |
|--|--------|------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| <i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894) | ЭИ | 55,56 | 66,67 | 5,26 | – | – |
| | АИИ | 1–10 | 1–70 | – | – | – |
| | ИО | 3,11 | 6,76 | 0,11 | – | – |
| <i>Nicolla skrjabini</i> (Iwanitzky, 1928) | ЭИ | 33,33 | – | 5,26 | – | – |
| | АИИ | 1–8 | – | – | – | – |
| | ИО | 1,22 | – | 0,05 | – | – |
| <i>Sphaerostoma globiporum</i> (Rudolphi, 1802) | ЭИ | – | – | – | – | 20 |
| | АИИ | – | – | – | – | 2–10 |
| | ИО | – | – | – | – | 1,2 |
| <i>Phyllodistomum folium</i> (Olfers, 1816) | ЭИ | 11,11 | 14,29 | 21,05 | – | 13,33 |
| | АИИ | – | 2–3 | 1–18 | – | 1–1 |
| | ИО | 0,11 | 0,33 | 1,21 | – | 0,13 |

В таблице 8 приведены дигенетические сосальщикообразные, паразитирующие у рыб на стадии метациркулярии, отмеченные нами у уклек в р. Северский Донец.

Rhipidocotyle campanula (Dujardin, 1845) – метациркуляриями данного вида заражены в начале сезона половина обследованных рыб, а к концу – метациркулярии присутствуют практи-

Таблица 8

Заражённость уклеи *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) дигенетическими сосальщиками, паразитирующими у рыб на стадии метацеркария, в р. Северский Донец (г. Белгород и окрестности) в выборках 2018–2021 гг.

Table 8

Infection of bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) with Trematoda (parasitizing fish at the metacercaria stage) in the Seversky Donets River (Belgorod and its environs) in the samples of 2018–2021

| Вид | Индекс | 26.06.2018 | 28.07.2018 | 00.08.2018 | 14.06.2019 |
|---|--------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Rhipidocotyle campanula</i> (Dujardin, 1845) mtc | ЭИ | 47,06 | 43,75 | 63,64 | 43,75 |
| | АИИ | 1–80 | 1–33 | 1–134 | 1–84 |
| | ИО | 5,59 | 3,50 | 13,36 | 6,38 |
| <i>Diplostomum</i> spp. mtc | ЭИ | 17,65 | 56,25 | 63,64 | 62,50 |
| | АИИ | 1–4 | 1–5 | 1–180 | 1–11 |
| | ИО | 0,35 | 1,63 | 17,55 | 2,94 |
| <i>Apophallus muehlingi</i> (Jägerskiöld, 1899) mtc | ЭИ | 70,59 | 43,75 | 9,09 | 6,25 |
| | АИИ | 1–54 | 1–20 | – | 1–1 |
| | ИО | 10,24 | 1,94 | 0,36 | 0,13 |
| <i>Methorchis xanthosomus</i> (Creplin, 1846) Braun, 1902 mtc | ЭИ | 52,94 | 25,00 | 36,36 | 25,00 |
| | АИИ | 1–58 | 1–1 | 1–2 | 1–4 |
| | ИО | 4,29 | 0,25 | 0,55 | 0,69 |
| <i>Pseudamphistomum truncatum</i> (Rudolphi, 1819) mtc | ЭИ | 35,29 | 12,5 | 9,09 | 18,75 |
| | АИИ | 1–7 | 1–1 | – | 1–3 |
| | ИО | 1,06 | 0,13 | 0,09 | 0,38 |
| <i>Posthodiplostomum cuticola</i> (Nordmann, 1832) mtc | ЭИ | 35,29 | 18,75 | 36,36 | 81,25 |
| | АИИ | 1–5 | 1–5 | 1–25 | 1–20 |
| | ИО | 0,88 | 0,44 | 2,64 | 3,00 |
| <i>Paracoenogonimus ovatus</i> Katsurada, 1914 mtc | ЭИ | – | – | – | 18,75 |
| | АИИ | – | – | – | 1–2 |
| | ИО | – | – | – | 0,25 |
| <i>Ichthyocotylurus platycephalus</i> (Creplin, 1852) | ЭИ | 5,88 | 18,75 | 18,18 | 25,00 |
| | АИИ | – | 1–1 | 1–2 | 1–3 |
| | ИО | 0,06 | 0,19 | 0,45 | 0,44 |
| <i>I. variegatus</i> (Creplin, 1825) mtc | ЭИ | – | – | 9,09 | – |
| | АИИ | – | – | – | – |
| | ИО | – | – | 0,09 | – |

Продолжение таблицы

| Вид | Индекс | 05.05.2021 | 17.05.2021 | 30.05.2021 |
|---|--------|------------|------------|------------|
| <i>Rhipidocotyle campanula</i> (Dujardin, 1845) mtc | ЭИ | 50,00 | 56,25 | 66,67 |
| | АИИ | 1–11 | 1–13 | 1–6 |
| | ИО | 1,13 | 1,94 | 1,73 |
| <i>Diplostomum</i> spp. mtc | ЭИ | 73,33 | 87,50 | 60,00 |
| | АИИ | 1–66 | 1–9 | 1–4 |
| | ИО | 4,00 | 3,00 | 1,00 |
| <i>Apophallus muehlingi</i> (Jägerskiöld, 1899) mtc | ЭИ | 86,67 | 87,50 | 100,00 |
| | АИИ | 1–86 | 1–60 | 1–159 |
| | ИО | 12,83 | 11,00 | 44,13 |
| <i>Methorchis xanthosomus</i> (Creplin, 1846) Braun, 1902 mtc | ЭИ | 93,33 | 93,75 | 93,33 |
| | АИИ | 1–208 | 1–142 | 6–293 |
| | ИО | 59,4 | 30,00 | 64,00 |
| <i>Pseudamphistomum truncatum</i> (Rudolphi, 1819) mtc | ЭИ | 70,00 | 62,50 | 80,00 |
| | АИИ | 1–56 | 1–16 | 1–62 |
| | ИО | 6,63 | 4,00 | 11,80 |

Окончание табл. 8

| Вид | Индекс | 05.05.2021 | 17.05.2021 | 30.05.2021 |
|--|--------|------------|------------|------------|
| <i>Posthodiplostomum cuticola</i> (Nordmann, 1832) mtc | ЭИ | 16,67 | 12,50 | 13,33 |
| | АИИ | 1–3 | 1–1 | 1–3 |
| | ИО | 0,27 | 0,13 | 0,27 |
| <i>Paracoenogonimus ovatus</i> Katsurada, 1914 mtc | ЭИ | 10,00 | 18,75 | 26,67 |
| | АИИ | 1–2 | 1–5 | 1–2 |
| | ИО | 0,1 | 0,50 | 0,33 |
| <i>Ichthyocotylurus platycephalus</i> (Creplin, 1852) | ЭИ | 3,33 | 6,25 | 6,67 |
| | АИИ | – | – | – |
| | ИО | 0,03 | 0,06 | 0,07 |
| <i>I. variegatus</i> (Creplin, 1825) mtc | – | – | – | – |

Продолжение таблицы

| Вид | Индекс | 13.06.2021 | 08.08.2021 | 06.09.2021 |
|---|--------|------------|------------|------------|
| <i>Rhipidocotyle campanula</i> (Dujardin, 1845) mtc | ЭИ | 20 | 81,25 | 93,75 |
| | АИИ | – | 1–15 | 1–10 |
| | ИО | 1,8 | 3,75 | 3,38 |
| <i>Diplostomum</i> spp. mtc | ЭИ | 60 | 87,50 | 93,75 |
| | АИИ | 1–4 | 1–19 | 1–5 |
| | ИО | 1,4 | 3,31 | 1,75 |
| <i>Apophallus muehlingi</i> (Jägerskiöld, 1899) mtc | ЭИ | 100 | 93,75 | 93,75 |
| | АИИ | 2–30 | 5–209 | 1–287 |
| | ИО | 19 | 70,44 | 58,94 |
| <i>Methorchis xanthosomus</i> (Creplin, 1846) Braun, 1902 mtc | ЭИ | 100 | 100,00 | 100,00 |
| | АИИ | 4–89 | 11–273 | 31–296 |
| | ИО | 47,2 | 93,63 | 112,81 |
| <i>Pseudamphistomum truncatum</i> (Rudolphi, 1819) mtc | ЭИ | 80 | 87,50 | 87,50 |
| | АИИ | 3–11 | 1–27 | 1–38 |
| | ИО | 4 | 5,56 | 9,63 |
| <i>Posthodiplostomum cuticola</i> (Nordmann, 1832) mtc | ЭИ | – | 6,25 | 6,25 |
| | АИИ | – | – | – |
| | ИО | – | 0,06 | 0,06 |
| <i>Paracoenogonimus ovatus</i> Katsurada, 1914 mtc | ЭИ | 40 | 12,50 | 6,25 |
| | АИИ | 1–2 | 1–2 | – |
| | ИО | 0,6 | 0,19 | 0,06 |
| <i>Ichthyocotylurus platycephalus</i> (Creplin, 1852) | ЭИ | – | 12,50 | – |
| | АИИ | – | 1–1 | – |
| | ИО | – | 0,13 | – |
| <i>I. variegatus</i> (Creplin, 1825) mtc | – | – | – | – |

чески у всех особей. В исследовании Н. Н. Шевченко [32] заражённость этим видом (указан как *Viscephalus polymorphus* Baer) так же превышала 50% (при интенсивности инвазии до 40 экз./ос. хозяина).

Метацеркарии трематод рода *Diplostomum* также указаны для уклеек в исследовании Н. Н. Шевченко [32]. В частности, приво-

дится вид *Diplostomum spathaceum* Rudolphi, отмеченный у двух рыб из 30 в количестве 1 и 2 метацеркариев. В нашем же исследовании, с учетом ранее опубликованных данных [34], у уклеек в Северском Донце отмечены метацеркарии 7 видов данного рода – *D. chromatophorum* (Brown, 1931), *D. commutatum* (Diesing, 1850), *D. helveticum* Dubois, 1929,

D. huronense (La Rue, 1927), *D. mergi* Dubois, 1932, *D. rutili* Razmashkin, 1969 и *D. spathaceum* (Rudolphi, 1819). При этом заражённость глазными формами метацеркарий весьма высокая – на уровне 60–80% при средней интенсивности инвазии 3–4 экз./ос. хозяина.

Aporhallus muehlingi (Jägerskiöld, 1899) в настоящее время у уклек из р. Северский Донец встречается практически у всех особей при средней интенсивности инвазии в несколько десятков метацеркарий на рыбу. В исследовании же Н. Н. Шевченко [32] *A. muehlingi* указан вообще для карповых рыб без конкретных данных. Видимо, его численность полвека назад была не столь высокой.

Ранее нами были отмечены у уклек Северского Донца метацеркарии *Metagonimus yokogawai* (Yokogawa, 1911) [34], локализующиеся в чешуе карповых рыб. В исследованном материале 2021 г. этот вид не был отмечен. Н. Н. Шевченко [32] указывала на отсутствие данного вида в исследованном ей материале. При этом *M. yokogawai* встречается в реках бассейна Днепра [9, 32].

Среди метацеркарий трематод из семейства Opisthorchiidae у уклек из р. Северский Донец нами отмечены *Metorchis xanthosomus* (Creplin, 1846) и *Pseudamphistomum truncatum* (Rudolphi, 1819). Вероятно, среди цист, идентифицированных нами как *P. truncatum*, могли быть и метацеркарии *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884), так как морфологически они сходны и достоверно определить их можно либо проведя генетический анализ, либо путём постановки биопроб. В исследовании Н. Н. Шевченко [32] у карповых рыб были отмечены 4 вида описторхид – *O. felineus*, *P. truncatum*, *Metorchis albidus* Braun и *Metorchis intermedius* Heinemann (последние два – это синонимы *Metorchis bilis* (Braun, 1890) и *M. xanthosomus*, соответственно), приводимые по результатам выборочно проведённых экспериментальных заражений основных хозяев. Все указанные виды описторхид встречаются и в смежной с Белгородской Воронежской области [29]. Отметим, что нами не были обнаружены метацеркарии *M. bilis*, так как все метацеркарии *Metorchis* в обследованном материале имели толстые гиалиновые оболочки, характерные для *M. xanthosomus*. Хотя, следует иметь в виду, что данный вид может встречаться в водоёмах Белгородской области.

У уклек из Северского Донца нами отмечена высокая заражённость метацеркариями описторхид: для *P. truncatum* ЭИ в течение сезона увеличивается с 60 до почти 90%, при ИИ до нескольких десятков экз./ос. хозяина; для *M. xanthosomus* ЭИ составляет 90–100% при ИИ до нескольких сотен экз./ос. хозяина. При этом у более взрослых рыб заражённость несколько снижается.

Метацеркарии *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) на разных участках реки и у разновозрастных рыб встречаются с разной частотой – от единиц до 80% в выборке с ИИ, достигающей более 20 экз./ос. хозяина. В нашем исследовании 2021 г. наблюдалось снижение заражённости уклек к концу сезона. Н. Н. Шевченко [32] приводила *P. cuticola* (указан как *Neascus cuticola* Nordmann) в том числе и для уклек в Северском Донце, но без конкретных данных о заражённости.

Paracoenogonimus ovatus Katsurada, 1914 у уклек в Северском Донце в нашем исследовании отмечен с ЭИ, в среднем, менее 20% при единичной ИИ. В исследовании же Н. Н. Шевченко [32] *P. ovatus* (указан как *Diplostomum hughesi* Markewitsch) был зарегистрирован у уклек с ЭИ почти 40% при ИИ до 300 экз./ос. хозяина. Как указывала автор, широкое распространение метацеркариев данного вида является «одной из самых характерных особенностей паразитофауны рыб Донца в среднем течении».

Метацеркарии *Ichthyocotylurus platycephalus* (Creplin, 1852) в нашем исследовании обычно единично встречались у уклек Северского Донца, как и в исследовании Н. Н. Шевченко [32] (указан как *Tetracotyle variegata* Creplin). В августе 2018 г. у одной уклейки нами также найдена циста с метацеркарием *I. variegatus* (Creplin, 1825).

Кроме приводимых нами видов метацеркарий для уклек из Северского Донца, Н. Н. Шевченко [32] указывает *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832) (указан как *Diplostomum clavatum* Nordmann) (2 метацеркария в глазах у одной рыбы из 30). Данный вид присутствует в Донце и сейчас, но был отмечен у других карповых рыб [3, 34].

У уклек в реке Ворскле были обнаружены следующие виды метацеркариев: *R. campanula* (ЭИ 80%, АИИ 1–54 экз./ос. хозяина), *Diplostomum* spp. (ЭИ 53,33%, АИИ 1–6 экз./ос.

хозяина), *A. tuehlingi* (ЭИ 26,67 %, АИИ 1–1 экз./ос. хозяина), *M. xanthosomus* (ЭИ 86,67%, АИИ 1–68 экз./ос. хозяина), *P. truncatum* (ЭИ 73,33%, АИИ 1–22 экз./ос. хозяина), *P. cuticola* (ЭИ 13,33%, АИИ 1–4 экз./ос. хозяина) и *P. ovatus* (единично у одной рыбы из 15).

Круглые черви. Личиночные стадии круглых червей (Nematoda), в частности, *Raphidascaaris acus* (Bloch, 1779), отмечены нами у уклек в р. Северский Донец на протяжении всего сезона при средней ЭИ 50% и ИИ от 1 до 20 экз./ос. хозяина. В Ворскле эти показатели были ниже – ЭИ около 30% при ИИ от 2 до 5 экз./ос. хозяина.

Взрослые нематоды у уклек нами отмечены не были ни в одной выборке из исследованных рек.

В исследовании Н. Н. Шевченко [32] личинки *R. acus* указаны вообще для карповых рыб без конкретных данных. При этом у уклек отмечены такие виды нематод, как *Philometra rischta* Skrjabin, 1923 (ЭИ 20%, АИИ 1–2 экз./ос. хозяина) и *Rhabdochona denudata* (Dujardin, 1845) (ЭИ более 40%, ИИ до 50 экз./ос. хозяина).

Скребни. Скребни (Acanthocephala) у уклек в нашем исследовании не отмечены, но в работе Н. Н. Шевченко [32] для уклек приводится *Neochinorhynchus rutili* (Müller, 1780) (единично отмечен у двух рыб из 30).

Ракообразные. Среди паразитических ракообразных (Crustacea) у уклек Северского Донца в нашем исследовании отмечены *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758) и *Ergasilus briani* Markewitsch, 1932, единично встречавшиеся с ЭИ около 6% преимущественно в первую половину сезона (мае–июле). В исследовании Н. Н. Шевченко [32] у уклек также был отмечен *E. briani* (ЭИ 13%, ИИ от 1 до 5 экз./ос. хозяина), а *A. foliaceus* регистрировали у других видов рыб.

Интересна наша находка рачка *Lamproglana contracta* Markevich, 1936 на уклеке из Ворсклы, так как данный вид ранее был приурочен к водоёмам бассейнов Аральского и Каспийского морей [19] и не отмечался в реках бассейна Днепра [9], а в Северском Донце был зарегистрирован другой вид этого рода – *L. pulchella* Nordmann, 1832 [32], более широко распространённый, в том числе и в реках бассейна Чёрного моря [19].

Моллюски. Глохидии моллюсков из семейства Unionidae отмечены нами у уклек Северского Донца преимущественно в мае, достигая ЭИ 60% при ИИ до 7 экз./ос. хозяина. В исследовании Н. Н. Шевченко [32] ЭИ глохидиями достигала тоже 60%, но ИИ была выше – до 39 экз./ос. хозяина.

Несмотря на то, что исследование Н. Н. Шевченко [32] проводилось в среднем течении Северского Донца, а наше – в верхнем, мы считаем, что паразитофауна рыб должна быть здесь принципиально (а может быть, и полностью) схожа.

В результате сравнения видов паразитов уклек Северского Донца, отмеченных нами, с отмеченными Н. Н. Шевченко [32] у уклек или у других рыб, но которые могут встречаться и у уклек, выходит, что не менее 70% видового состава остаётся прежним, и это преимущественно широко специфичные и широко распространённые виды. При этом, из новых отмечены лишь такие полигостальные виды, как *Ichthyophthirius multifiliis* и *Gyrodactylus gracilihamatus*, и не отмечены такие специфичные для уклек виды, как *Dactylogyrus fraternus* и *D. parvus*, а также *Proteocephalus torulosus*, *Sphaerostoma bramae*, *Philometra rischta*, *Rhabdochona denudata* и *Neochinorhynchus rutili*.

Обращает на себя внимание то, что для трёх из пяти перечисленных не отмеченных видов со сложными жизненными циклами промежуточными хозяевами являются планктонные ракообразные.

Так, в последние годы не отмечен ленточный червь *P. torulosus*, промежуточными хозяевами для которого выступают веслоногие рачки (Copepoda), а *Caryophyllaeides fennica*, который развивается с участием малощетинковых червей (Oligochaeta) из родов *Nais*, *Stylaria* и др., при этом продолжает регистрироваться.

Не зарегистрированы в последние годы скребни *N. rutili* и нематоды *P. rischta*, для которых промежуточными хозяевами являются ракушковые (Ostracoda) и веслоногие (Copepoda) ракообразные, соответственно. При этом, *Raphidascaaris acus*, круг хозяев которого весьма широк и который может развиваться не только в ракообразных, но и в малощетинковых червях и насекомых, сохраняется.

Это указывает на дефицит рачкового компонента в настоящее время в реке Северский Донец, что может быть следствием её загрязнения.

Трудно объяснить «исчезновение» *R. denudata* (весьма многочисленного ранее) при «сохранении» *Allocreadium isoporum* (достаточно многочисленного в настоящее время), так как жизненный цикл обоих видов проходит с участием подёнок (Ephemeroptera) и ручейников (Trichoptera). Также не совсем понятно отсутствие *S. bramae*, жизненный цикл которого связан с моллюсками из рода *Bithynia* и пиявками из рода *Erpobdella*, которые весьма «терпимы» к эвтрофированию и загрязнению водоёмов и часто встречаются в рассматриваемом регионе. Возможно, это связано с чувствительностью самих паразитических видов.

Сохраняющееся большое разнообразие видов трематод, встречающихся в рыбах на стадии метацеркариев, наряду с высокими показателями заражённости ими у исследованных уклеек является следствием и хорошим показателем эвтрофированности Северского Донца (что характерно и для других водоёмов региона) и присутствием здесь достаточного разнообразия моллюсков.

Сравнение видов паразитов, отмеченных у уклеек в других регионах [6, 11, 12, 26, 30,] показывает, что в общем паразитофауна весьма схожа (более 80%), при этом разнообразие специфических видов и видов, в чьём жизненном цикле присутствуют ракообразные, в настоящее время в Северском Донце несколько снижено [6, 12], как и в приведённом выше сравнении с предыдущими исследованиями [32].

Перечисленные выше характеристики, а именно – наблюдаемое сокращение числа специфических видов паразитов и видов со сложным жизненным циклом (в частотности, с участием планктонных ракообразных), увеличение числа видов с активным способом заражения и тех, для которых рыба служит промежуточным хозяином, а также преобладание широко распространенных и полигостальных видов, свидетельствуют [27] об ухудшении состояния гидроценоза реки Северский Донец.

Заключение

В результате проведённых исследований по изучению паразитофауны уклеек, обитающих в реках Белгородской области, в настоящее время отмечено не менее 38 видов, преимуще-

ственно широко специфических для карповых рыб и имеющих широкое распространение. У уклеек в реке Северский Донец найдено порядка 33 видов паразитов. При сравнении выявленного состава паразитофауны с известными данными, полученными в 1950–1953 гг., установлено, что из отмечавшихся ранее специфических паразитов «исчезли» два вида – *Dactylogyrus fraternus* и *D. parvus*, а также не найдены такие виды, как *Proteocephalus torulosus*, *Philometra rischta* и *Neochinorhynchus rutili*, чей жизненный цикл включает развитие в планктонных ракообразных. При этом, в состав паразитофауны добавились такие полигостальные виды, как *Ichthyophthirius multifiliis* и *Gyrodactylus gracilihamatus*. Продолжает оставаться разнообразным состав видов, встречающихся в рыбах на стадии метацеркария, и поддерживается высокая заражённость ими уклеек.

Таким образом, в настоящее время в реке Северский Донец (во всяком случае, в верхнем его течении в границах Белгородской области) у уклеек наблюдается некоторое сокращение числа специфических видов паразитов и видов со сложным жизненным циклом (в частотности, с участием планктонных ракообразных), а также увеличение числа видов с активным способом заражения и тех, для которых рыба служит промежуточным хозяином, а также преобладание широко распространенных и полигостальных видов. Всё это свидетельствует об идущей деградации био-гидроценоза.

Список источников

1. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Л.: Наука, 1985. 121 с.
2. Географический атлас Белгородской области: природа, общество, хозяйство / под ред. А. Г. Корнилов. Белгород, 2018. 200 с.
3. Головина Н. А., Романова Н. Н., Головин П. П. Эколого-фаунистический анализ паразитов рыб Белгородского и Старооскольского водохранилищ // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. 2017. Т. 39, № 11. С. 51–64.
4. Головина Н. А., Романова Н. Н., Головин П. П., Маркова Е. О., Кукин М. С., Вараксина В. В., Малыгина М. М. Видовое разнообразие трематод рыб как показатель степени эвтрофности водоёмов // «Современные проблемы паразитологии и экологии. Чтения, посвященные памяти

- С. С. Шульмана»: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Тольятти, 2018. С. 73–81.
5. Доровских Г. Н., Голикова Е. А. Сезонная динамика структуры компонентных сообществ паразитов гольяна речного *Phoxinus phoxinus* (L.) // Паразитология. 2004. Т. 38, № 5. С. 413–425.
 6. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Данные о паразитофауне рыб из водоемов северо-востока европейской части России. Окончание. Часть 1 // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология. 2020. № 4. С. 77–97.
 7. Доровских Г. Н., Степанов В. Г., Голикова Е. А., Вострикова А. В. Компонентные сообщества паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из экологически благополучных и загрязненных водоемов // Паразитология. 2008. Т. 42, № 4. С. 280–292.
 8. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Методы сбора и обработки материалов по паразитарным сообществам рыб. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского государственного университета, 2013. 117 с.
 9. Евтушенко А. В., Курандина Д. П. Паразитологические исследования // Экологическое состояние трансграничных участков рек бассейна Днестра на территории Украины / под ред. А. Г. Васенко и С. А. Афанасьева. Киев: Академперіодика, 2002. С. 166–177.
 10. Животный мир Белгородской области / под ред. А. В. Присного. Белгород, 2012. 400 с.
 11. Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю., Евланов И. А. Паразиты рыб (Pisces) Самарской области. Сообщение 1. Euglenozoa, Polymastigota, Protozoa, Microsporidia, Cnidaria, Ciliophora и Neomonada // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20, № 5-4. С. 637–651.
 12. Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю., Евланов И. А. Паразиты рыб (Pisces) Самарской области. Сообщение 2. Platyhelminthes, Nematoda и Acanthocephala // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20, № 5-4. С. 652–674.
 13. Киселев В. В., Корнилов А. Г., Киселев В. В., Корнилов А. А. Оценка гидрохимического состояния малых рек Белгородской области в пределах сельских территорий // Региональные геосистемы. 2024. Т. 48, № 3. С. 368–381. <https://doi.org/10.52575/2712-7443-2024-48-3-368-381>
 14. Лисецкий Ф. Н., Дегтярь А. В., Буряк Ж. А., Павлюк Я. В., Нарожная А. Г., Землякова А. В., Маринина О. А. Реки и водные объекты Белогорья. Белгород, 2015. 326 с.
 15. Новак А. И. Инвазии рыб в водоемах с различными экологическими условиями // Российский паразитологический журнал. 2010. № 2. С. 6–10.
 16. Новак А. И. Физиологические адаптации паразитов рыб к экологическим особенностям среды обитания // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2011. № 3. С. 44–49.
 17. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1. Паразитические простейшие. Л.: Наука, 1984. 428 с.
 18. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2. Паразитические многоклеточные. Ч. 1. Л.: Наука, 1985. 425 с.
 19. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные. Ч. 2. Л.: Наука, 1987. 583 с.
 20. Поляева К. В., Доровских Г. Н., Чугунова Ю. К. Видовой состав и структура компонентных сообществ паразитов тугуна *Coregonus tugin* (Pallas, 1814) из рек Хатанга и Енисей // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 3. С. 72–80. <https://doi.org/10.24411/2309-4370-2019-13112>
 21. Природные ресурсы и окружающая среда Белгородской области / под ред. С. В. Лукина. Белгород, 2007. 556 с.
 22. Присный Ю. А. Паразиты *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) в р. Северский Донец и возможность их использования в мониторинге состояния водоемов Белгородской области // «Пространственно-временные аспекты функционирования биосистем»: сборник материалов XVI Международной научной экологической конференции, посвященной памяти А. В. Присного. Белгород, 2020. С. 313–315.
 23. Присный Ю. А., Бобырева В. А., Волобуева И. Н. Зараженность паразитами уклей *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) и состояние ее паразитарных сообществ в реках Ворскла и Северский донец (Белгородская область) по результатам майских проб // «Современные проблемы общей и прикладной паразитологии»: сборник научных статей по материалам XVI национальной научно-практической конференции памяти профессора В. А. Ромашова. Воронеж, 2022. С. 70–77. https://doi.org/10.57007/9785907283979_2022_16_70-77
 24. Пугачев О. Н. Паразитарные сообщества речного гольяна (*Phoxinus phoxinus* L.) // Паразитология. 2000. Т. 34, № 3. С. 196–209.
 25. Пугачев О. Н. Паразитарные сообщества и нерест рыб // Паразитология. 2002. Т. 36, № 1. С. 3–10.

26. Радченко Н. М. Эколого-паразитологические исследования рыб Кубенского озера. Вологда: ВИРО, 2002. 156 с.
27. Ройтман В. А., Казаков Б. Е., Цейблин Д. Г. Особенности изменений разнообразия паразитов рыб в реке Москве в границах города // Паразитологические проблемы больших городов. СПб., ЗИН РАН, 1996. С. 77–78.
28. Романова Н. Н., Головина Н. А., Вишторская А. А., Головин П. П. Фауна трематод рыб в водохранилищах Европейской части России // Российский паразитологический журнал. 2023. Т. 17, № 1. С. 28–42. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-1-28-42>
29. Ромашов В. Б., Семенов С. Н., Кудрин Л. П., Ромашов Б. В. Возрастные особенности зараженности карповых рыб метацеркариями описторхид на реках Воронежской области // «Современные проблемы общей и прикладной паразитологии»: сборник научных статей по материалам XIII научно-практической конференции памяти профессора В. А. Ромашова. Воронеж, 2019. С. 91–96.
30. Рубанова М. В. Фауна гельминтов уклей *Alburnus alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) Саратовского водохранилища // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17, № 4-5. С. 947–950.
31. Сударигов В. Е., Шигин А. А., Курочкин Ю. В. Метацеркарии трематод – паразиты гидробионтов России. Т. 1. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России. М.: Наука, 2002. 297 с.
32. Шевченко Н. Н. Паразиты рыб реки Северного Донца в среднем течении // Труды научно-исследовательского института биологии и биологического факультета Харьковского государственного университета им. А. М. Горького. 1956. № 23. С. 269–301.
33. Hudson P. J., Dobson A. P., Lafferty K. D. Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? Trends in Ecology & Evolution. 2006; 21 (7): 381–385. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.04.007>
34. Prisniy Yu. A., Kononova M. I., Vinakov D. V. Fauna of Metacercariae (Trematodes) in Cyprinid Fish of the Seversky Donets River and Its Tributaries. Field Biologist Journal. 2019; 1 (1): 16–22. <https://doi.org/10.18413/2658-3453-2019-1-1-16-22>

Статья поступила в редакцию 11.03.25; одобрена после рецензирования 03.04.25; принята к публикации 30.04.25

Об авторе:

Присный Юрий Александрович, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии; SPIN-код: 9166-8908, Scopus ID: 24333272500, Researcher ID: ABG-8055-2020.

Автор прочел и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. Fish parasites. Leningrad: Nauka, 1985; 121. (In Russ.)
2. Geographical atlas of the Belgorod region: nature, society, economy / Ed. A. G. Kornilov. Belgorod, 2018; 200. (In Russ.)
3. Golovina N. A., Romanova N. N., Golovin P. P. Ecological and faunistic analysis of fish parasites of the Belgorodsky and Starooskolsky water storage reservoirs. *Nauchnyye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Yestestvennyye nauki = Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences.* 2017; 39 (11): 51–64. (In Russ.)
4. Golovina N. A., Romanova N. N., Golovin P. P., Markova Ye. O., Kukin M. S., Varaksina V. V., Malygina M. M. Species diversity of fish trematodes as an indicator of the degree of eutrophicity of water bodies. *«Sovremennyye problemy parazitologii i ekologii. Chteniya, posvyashchennyye pamyati S. S. Shul'mana»: materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem = «Modern problems of parasitology and ecology»: materials of the All-Russian Scientific Conference with International Participation.* Togliatti. 2018; 73–81. (In Russ.)
5. Dorovskikh G. N., Golikova E. A. Seasonal dynamics of the component community structure of parasites of the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.). *Parazitologiya = Parazitologiya.* 2004; 38 (5): 413–425. (In Russ.)
6. Dorovskikh G. N., Stepanov V. G. Data on fish parasitofauna from reservoirs in the north-east of the european part of Russia. Ending. Part 1. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2: Biologiya. Geologiya. Khimiya. Ekologiya = Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2: Biologiya. Geologiya. Khimiya. Ekologiya.* 2020; 4: 77–97. (In Russ.)

7. Dorovskikh G. N., Stepanov V. G., Golikova E. A., Vostrikova A. V. Component parasite communities in the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) from ecologically safe and polluted reservoirs. *Parazitologiya = Parazitologiya*. 2008; 42 (4): 280–292. (In Russ.)
8. Dorovskikh G. N., Stepanov V. G. Methods of collecting and processing materials on parasitic fish communities. Syktyvkar: Publishing house of Syktyvkar State University, 2013; 117. (In Russ.)
9. Evtushenko A. V., Kurandina D. P. Parasitological studies. Ecological state of transboundary sections of the Dnieper basin rivers on the territory of Ukraine. Eds. A. G. Vasenko and S. A. Afanasyev. Kyiv: Akadempriodika, 2002; 166–177. (In Russ.)
10. Wildlife of the Belgorod region. Ed. A. V. Prisniy. Belgorod, 2012; 400. (In Russ.)
11. Kirillov A. A., Kirillova N. Yu., Evlanov I. A. Parasites of fish (Pisces) from Samara region. Report 1. Euglenozoa, Polymastigota, Protozoa, Microsporidia, Cnidaria, Ciliophora and Neomonada. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk = Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2018; 20 (5-4): 637–651. (In Russ.)
12. Kirillov A. A., Kirillova N. Yu., Evlanov I. A. Parasites of fish (Pisces) from Samara region. report 2. Platyhelminthes, Nematoda and Acanthocephala. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk = Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2018; 20 (5-4): 652–674. (In Russ.)
13. Kiselev V. V., Kornilov A. G., Kiselev V. V., Kornilov A. A. Assessing the Hydrochemical State of Small Rivers within Rural Areas of Belgorod Region. *Regional'nyye geosistemy = Regional Geosystems*. 2024; 48 (3): 368–381. (In Russ.) <https://doi.org/10.52575/2712-7443-2024-48-3-368-381>
14. Lisetskiy F. N., Degtyar A. V., Buryak Zh. A., Pavlyuk Ya. V., Narozhnaya A. G., Zemlyakova A. V., Marinina O. A. Rivers and water bodies of Belogorye. Belgorod, 2015; 362. (In Russ.)
15. Novak A. I. Infections of fishes in pools with different ecological conditions. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2010; 2: 6–10. (In Russ.)
16. Novak A. I. Physiological adaptations of fish parasites to ecological features of the habitat. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva = Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva*. 2011; 3: 44–49. (In Russ.)
17. Identification book of parasites in fresh water fishes of the USSR's fauna. Vol. 1. Parasitic protozoa. Leningrad: Nauka, 1984; 428. (In Russ.)
18. Identification book of parasites in fresh water fishes of the USSR's fauna. Vol. 2. Parasitic multicellular organisms. Part 1. Leningrad: Nauka, 1985; 425. (In Russ.)
19. Identification book of parasites in fresh water fishes of the USSR's fauna. Vol. 3. Parasitic multicellular organisms. Part 2. Leningrad: Nauka, 1987; 583. (In Russ.)
20. Polyayeva K. V., Dorovskikh G. N., Chugunova Yu. K. Species composition and structure of parasites component communities of tugun *Coregonus tugun* (Pallas, 1814) from the Khatanga and Yenisei rivers. *Samarskiy nauchnyy vestnik = Samara Journal of Science*. 2019; 8 (3): 72–80. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/2309-4370-2019-13112>
21. Natural resources and environment of Belgorod region. Ed. S. V. Lukin. Belgorod, 2007; 556. (In Russ.)
22. Prisniy Yu. A. Parasites of *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) in the Seversky Donets River and the Possibility of Their Use in Monitoring the State of Water Bodies in the Belgorod Region. «Prostranstvenno-vremennyye aspekty funktsionirovaniya biosistem»: sbornik materialov XVI Mezhdunarodnoy nauchnoy ekologicheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati A. V. Prisnogo = «Spatio-temporal Aspects of Biosystems Functioning»: collection of Materials of the XVI International Scientific Ecological Conference Dedicated to the Memory of Alexander Vladimirovich Prisniy. Belgorod, 2020; 313–315. (In Russ.)
23. Prisniy Yu. A., Bobyreva V. A., Volobueva I. N. Parasite invasion and condition of parasitic communities of *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) in rivers Vorskla and Severskiy Donets (Belgorod region, Russia) according to results of May samples. «Sovremennyye problemy obshchey i prikladnoy parazitologii»: sbornik nauchnykh statey po materialam XVI natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii pamyati professora V. A. Romashova = «Modern Problems of General and Applied Parasitology»: collection of scientific articles based on the materials of the XVI National Scientific and Practical Conference in memory of Professor V. A. Romashov. Voronezh, 2022; 70–77. (In Russ.) https://doi.org/10.57007/9785907283979_2022_16_70-77
24. Pugachev O. N. Metazoan parasite communities of the river minnow (*Phoxinus phoxinus* L.). *Parazitologiya = Parazitologiya*. 2000; 34 (3): 196–209. (In Russ.)

25. Pugachev O. N. Parasite communities and a fish spawn. *Parazitologiya = Parazitologiya*. 2002; 36 (1): 3–10. (In Russ.)
26. Radchenko N. M. Ecological and parasitological studies of fishes of Lake Kubenskoye. Vologda: VIRO, 2002; 156. (In Russ.)
27. Roytman V. A., Kazakov B. E., Zeiblin D. G. Peculiarities of changes in the diversity of fish parasites in the Moscow River within the city boundaries. *Parazitologicheskiye problemy bol'shikh gorodov = Parasitological problems of large cities*. SPb., ZIN RAS, 1996; 77–78. (In Russ.)
28. Romanova N. N., Golovina N. A., Vishtorskaya A. A., Golovin P. P. Trematode fauna of fish inhabiting reservoirs of the European part of Russia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2023; 17 (1): 28–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-1-28-42>
29. Romashov V. B., Semenov S. N., Kudrin L. P., Romashov B. V. Age features of infection of carp fish with metacercaria opisthorchiide on rivers Voronezh region. «*Sovremennyye problemy obshchey i prikladnoy parazitologii: sbornik nauchnykh statey po materialam XIII nauchno-prakticheskoy konferentsii pamyati professora V. A. Romashova = «Modern problems of general and applied parasitology»: collection of scientific articles based on the materials of the XIII scientific and practical conference in memory of Professor V. A. Romashov*. Voronezh, 2019; 91–96. (In Russ.)
30. Rubanova M. V. The fauna of helminths of bleaks *Alburnus alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758). Saratov reservoir. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk = Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2015; 17 (4-5): 947–950. (In Russ.)
31. Sudarikov V. E., Shigin A. A., Kurochkin Yu. V. Metacercarias of trematodes-parasites of hydrobionts of Russia. Vol. 1. Metacercaria trematodes – parasites of freshwater hydrobionts of Central Russia. Moscow: Nauka, 2002; 297. (In Russ.)
32. Shevchenko N. N. Parasites of fish of the Northern Donets River in the middle reaches. *Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta biologii i biologicheskogo fakul'teta Khar'kovskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. M. Gor'kogo = Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta biologii i biologicheskogo fakul'teta Khar'kovskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. M. Gor'kogo*. 1956; 23: 269–301. (In Russ.)
33. Hudson P. J., Dobson A. P., Lafferty K. D. Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? *Trends in Ecology & Evolution*. 2006; 21 (7): 381–385. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.04.007>
34. Prisniy Yu. A., Kononova M. I., Vinakov D. V. Fauna of Metacercariae (Trematodes) in Cyprinid Fish of the Seversky Donets River and Its Tributaries. *Field Biologist Journal*. 2019; 1 (1): 16–22. <https://doi.org/10.18413/2658-3453-2019-1-1-16-22>

The article was submitted 11.03.2024; approved after reviewing 03.04.24; accepted for publication 30.04.2025

About the author:

Prisniy Yuri A., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Biology; SPIN: 9166-8908, Scopus ID: 24333272500, Researcher ID: ABG-8055-2020.

The author read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 619:616.995.1-085

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-334-342>

Испытание твердой дисперсии альбендазола при гельминтозах молодняка крупного рогатого скота

Архипов Иван Алексеевич¹, Гламаздин Игорь Игоревич²,
Варламова Анастасия Ивановна³, Халиков Салават Самадович⁴,
Садов Константин Михайлович⁵, Гламаздин Игорь Геннадьевич⁶

¹⁻³ Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН), Москва, Россия

⁴ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова Российской академии наук, Москва, Россия

⁵ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», Кинель, Россия

⁶ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Москва, Россия

¹ arkhipovhelm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5165-0706>

² iiglamazdin@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9501-8165>

³ arsphoeb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-5055>

⁴ khalikov_ss@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁵ kotosok@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0214-8573>

⁶ glamazdin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7119-906X>

Аннотация

Цель исследований – оценить антигельминтное действие твердой дисперсии (ТД) альбендазола (АБЗ) при основных гельминтозах молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы. Опытные образцы ТД АБЗ получали методом механохимической обработки субстанции АБЗ и полимера – поливинилпирролидона в валковой мельнице LE-101 в соотношении 1 : 9 при уровне энергонапряженности 1 г в течение 4 ч при скорости вращения барабана 60–70 об./мин. Эффективность ТД АБЗ изучали на 60 головах молодняка крупного рогатого скота, спонтанно зараженных стронгилятами пищеварительного тракта. Животных разделили на 6 групп по 10 голов в каждой. Молодняку 1, 2 и 3-й опытных групп вводили внутрь ТД АБЗ в дозах соответственно 1,0; 2,0 и 3,0 мг/кг по ДВ. Животные 4 и 5-й групп получали базовый препарат – субстанцию альбендазола в дозах соответственно 2,0 и 7,5 мг/кг. Молодняк 6-й группы препарат не получал и служил контролем. Испытание ТД АБЗ при диктиокаулезе проводили на 28 головах и при мониезиозе на 30 головах молодняка крупного рогатого скота, которых разделили на 3 группы по 8-10 голов в каждой. Животным первых групп вводили ТД АБЗ в дозе 2 мг/кг по ДВ. Животные вторых опытных групп получали субстанцию АБЗ в дозе 2 мг/кг. Третьи группы служили контролем и не получали лечения. Эффективность препаратов определяли по результатам копроовоскопических исследований методом флотации до и через 18 сут после лечения, а при диктиокаулезе – по методу Бермана.

Результаты и обсуждение. При титрации терапевтической дозы ТД АБЗ при стронгилятозах пищеварительного тракта молодняка крупного рогатого скота установлена высокая (98,7–99,3%) эффективность препарата в дозе 2,0 мг/кг по ДВ. Эту дозу препарата рекомендуем как терапевтическую. Результаты испытания ТД АБЗ свидетельствуют о 99,4%-ной эффективности препарата при мониезиозе и 98,9%-ной активности при диктиокаулезе молодняка крупного рогатого скота в этой же дозе. Базовый препарат – субстанция АБЗ в дозе 7,5 мг/кг показал 97,8%-ный



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

эффект при диктиокаулезе, 96,8%-ный – при мониезиозе и 86,2-89,8%-ный эффект при стронгилятозах пищеварительного тракта молодняка крупного рогатого скота.

Ключевые слова: твердая дисперсия, альбендазол, механохимическая технология, стронгилятозы, мониезиоз, диктиокаулез, молодняк, крупный рогатый скот

Благодарности. Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.), составляющей основу государственного задания № FGUG-2025-0001 без привлечения дополнительных источников финансирования. Работа по получению препаратов выполнена в рамках Государственного задания № 075-00277-24-00 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Архипов И. А., Гламаздин И. И., Варламова А. И., Халиков С. С., Садов К. М., Гламаздин И. Г. Испытание твердой дисперсии альбендазола при гельминтозах молодняка крупного рогатого скота // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 334–342.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-334-342>

© Архипов И. А., Гламаздин И. И., Варламова А. И., Халиков С. С., Садов К. М., Гламаздин И. Г., 2025

Original article

Trials of solid dispersion of albendazole against helminthosis of young cattle

Ivan A. Arkhipov¹, Igor I. Glamazdin², Anastasiya I. Varlamova³,
Salavat S. Khalikov⁴, Konstantin M. Sadov⁵, Igor G. Glamazdin⁶

¹⁻³All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", Moscow, Russia

⁴Federal State Budgetary Institution of Science A. N. Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

⁵Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Samara State Agrarian University», Kinel, Russia

⁶Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian Biotechnological University, Moscow, Russia

¹arkhipovhelm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5165-0706>

²iiglamazdin@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9501-8165>

³arsphoeb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-5055>

⁴khalikov_ss@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁵kotosok@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0214-8573>

⁶glamazdin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7119-906X>

Abstract

The purpose of the research is to evaluate the anthelmintic effect of solid dispersion (SD) of albendazole (ABZ) against the main helminthosis of young cattle.

Materials and methods. Experimental samples of SD ABZ were obtained by mechanochemical treatment of albendazole substance and polymer – polyvinylpyrrolidone in a roller mill LE-101 in the ratio of 1 : 9 at an energy intensity level of 1 g for 4 hours at a drum rotation speed of 60–70 rpm. The efficacy of SD ABZ was studied on 60 young cattle naturally infected with gastrointestinal strongylates. The animals were divided into 6 groups of 10 heads each. SD ABZ was administered orally to young animals of the 1st, 2nd and 3rd experimental groups in doses of 1.0; 2.0 and 3.0 mg/kg, respectively, of active substance (AS). Animals of the 4th and 5th groups received the basic drug – albendazole substance in doses of 2.0 and 7.5 mg/kg, respectively. Young animals of the 6th group did not receive the drugs and served as a control. The trials of SD ABZ were conducted on 28 heads of cattle against dictyocaulosis and on 30 heads of young cattle against moniezirosis, which were divided into 3 groups of 8-10 heads each. SD ABZ was administered to the animals of the first groups at a dose of 2 mg/kg of AS. The animals of the second experimental groups received the ABZ substance at a dose of 2 mg/kg. The

third groups served as control and did not receive treatment. The efficacy of the drugs was determined based on the results of coproscopic studies using the flotation method before and 18 days after treatment, and using the Berman method in case of dictyocaulosis.

Results and discussion. A high efficacy of the drug (98.7–99.3%) was established at a dose of 2.0 mg/kg of AS at titrating the therapeutic dose of SD ABZ against gastrointestinal strongylatosis of young cattle. We recommend this dose of the drug as a therapeutic one. The results of the SD ABZ study indicate 99.4% efficacy of the drug against monieziosis and 98.9% activity against dictyocaulosis of young cattle at the same dose. The basic drug – ABZ substance at a dose of 7.5 mg/kg showed 97.8% effect against dictyocaulosis, 96.8% - against monieziosis and 86.2–89.8% effect against gastrointestinal strongylatosis of young cattle.

Keywords: solid dispersion, Albendazole, mechanochemical treatment, strongylatosis, monieziosis, dictyocaulosis, young cattle

Acknowledgements. The study was carried out within the framework of the Program of Fundamental Scientific Research in the Russian Federation for the Long-Term Period (2021-2030), which forms the basis of the state assignment No. FGUG-2025-0001 without additional sources of funding. The work on obtaining the drugs was carried out within the framework of the State Assignment No. 075-00277-24-00 of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Arkhipov I. A., Glamazdin I. I., Varlamova A. I., Khalikov S. S., Sadov K. M., Glamazdin I. G. Trials of solid dispersion of albendazole against helminthosis of young cattle. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):334–342. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-334-342>

© Arkhipov I. A., Glamazdin I. I., Varlamova A. I., Khalikov S. S., Sadov K. M., Glamazdin I. G., 2025

Введение

Скотоводству принадлежит значительная роль в обеспечении населения страны продуктами питания, в том числе мясом и молоком. Этой отрасли сельского хозяйства немалый ущерб причиняют гельминтозы, широко распространенные в разных зонах страны [3, 5]. Для лечения животных при гельминтозах наиболее часто применяют препараты на основе альбендазола (АБЗ) [2, 3]. Он обладает широким спектром действия и длительное время успешно используется в медицине и ветеринарии на разных видах животных [2, 17].

АБЗ обладает антигельминтным действием против нематод, в том числе и на преимагинальной стадии. Его активность против стронгилоидов, трихоцефал несколько ниже [17]. Анализируя литературные данные по применяемым терапевтическим дозам АБЗ при гельминтозах крупного рогатого скота, хотели отметить следующее. АБЗ в дозах 5–10 мг/кг по ДВ был успешно испытан на крупном рогатом скоте против *F. hepatica* [18], *Fascioloides magna* [6], *Ostertagia* spp., в том числе против личинок, задержавшихся в развитии, стронгилят пищеварительного тракта [17], *Dictyocaulus viviparus* [7], мониезий и других видов цестод [1, 8, 10, 18].

В опытах на 16 головах молодняка крупного рогатого скота получена 90%-ная эффективность АБЗ в дозах 5 и 7,5 мг/кг против трихостронгил, остертагий и кооперий и установлена 81–88%-ная активность при гемонхозе [15].

На яках АБЗ в дозе 20 мг/кг проявил против личинок и взрослых *Dictyocaulus* sp. соответственно 90,6 и 100%-ный эффект, 99,8 и 100%-ный – против личинок и взрослых *Ostertagia* spp., 99,8–100%-ный – против *Trichostrongylus* sp., 100%-ный – против *Cooperia* sp., *Nematodirus* spp., *Bunostomum* sp., *Oesophagostomum* sp., *Chabertia* sp.; 84,4%-ный – против взрослых *Dicrocoelium* sp. [14].

Вальбазен при испытании в дозе 10 мг/кг по ДВ на лактирующих коровах при смешанных гельминтозах показал значительное снижение числа яиц гельминтов в фекалиях, кроме яиц фасциол, парамфистом и трихоцефал [8].

Islam et al. показали, что Helmex-vet® остается высокоэффективным средством для снижения числа яиц желудочно-кишечных нематод в дозе 7,5 мг/кг по ДВ в Народной Республике Бангладеш [12]. Talabi et al. сообщали о недостаточной эффективности АБЗ в этой же дозе при нематодозах пищеваритель-

ного тракта крупного рогатого скота и о развитии резистентности [16].

Недостатком препарата является наличие эмбриотропного действия, что не позволяет применять его в период беременности [11], а также плохая растворимость в воде и, как следствие, низкая биодоступность [13], что затрудняет терапию некоторых гельминтозов или требует многократных обработок в повышенных дозах, что в некоторых случаях может приводить к формированию резистентности.

В связи с этим, целью нашей работы было создание новой формы препарата на основе механохимической технологии и изучение его эффективности при основных гельминтозах молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы

В опытах использовали твердую дисперсию (ТД) АБЗ, полученную методом механохимической обработки субстанции АБЗ с полимером – поливинилпирролидоном (ПВП) (1 : 9) в валковой мельнице по методике, описанной ранее [9].

Изучение эффективности и титрацию терапевтической дозы препарата при стронгилятозах пищеварительного тракта молодняка крупного рогатого скота проводили в хозяйстве Самарской области. В опыт подобрали 60 голов молодняка крупного рогатого скота в возрасте 12–16 мес., спонтанно инвазированных стронгилятами разных родов. Животных разделили по принципу аналогов на 6 групп по 10 голов в каждой. Молодняку 1, 2 и 3-й опытных групп вводили внутрь однократно ТД АБЗ (10%) в дозах соответственно 1,0; 2,0 и 3,0 мг/кг по ДВ. Животные 4 и 5-й групп получали базовый препарат – субстанцию АБЗ в дозах соответственно 2,0 и 7,5 мг/кг. Молодняк 6-й группы препарат не получал и служил контролем. Эффективность препаратов определяли в опыте типа «контрольный тест» на основании исследований проб фекалий животных всех групп до и через 18 сут после введения препаратов [2, 4, 21].

Испытание препарата при диктиокаулезе молодняка крупного рогатого скота проводили в Самарской области на 28 головах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 12–16 мес. черно-пестрой породы. По методу Бермана в опыт подобрали 28 спонтанно зараженных диктиокаулами животных, которых

с учетом массы тела и степени зараженности разделили на 3 группы по 9–10 голов в каждой. Животным первой опытной группы назначали перорально однократно препарат в дозе 2,0 мг/кг по ДВ. Молодняку второй группы задавали базовый препарат – субстанцию АБЗ в дозе 7,5 мг/кг. Животные 3-й группы препарат не получали и служили контролем.

Эффективность препарата определяли в опыте типа «контрольный тест» путем исследования проб фекалий животных до и через 15 сут после введения препарата [2, 21].

Испытание препарата при мониезиозе телят проводили на телятах текущего года рождения в возрасте 6–7 мес. По методу флотации в опыт подобрали 30 спонтанно зараженных мониезиями животных, которых распределили на 3 равноценные группы по 10 голов в каждой. Животным первой опытной группы назначали внутрь однократно ТД АБЗ в дозе 2,0 мг/кг по ДВ. Телята второй группы получали базовый препарат – субстанцию АБЗ в дозе 7,5 мг/кг. Животные 3-й группы служили контролем и не получали терапии.

Эффективность препарата определяли путем исследования проб фекалий животных всех групп методом флотации до и через 10 сут после лечения [2, 21].

Полученные данные обработали статистически с использованием Microsoft Excel 2010.

Результаты и обсуждение

Результаты испытания ТД АБЗ при стронгилятозах пищеварительного тракта молодняка крупного рогатого скота указывают на различную степень эффективности препарата в разных дозах (табл.). Экстенсивность ТД АБЗ в дозах 1,0; 2,0 и 3,0 мг/кг по ДВ составила против нематодиров соответственно 60, 80 и 90% при 89,07, 98,7 и 99,57%-ном снижении числа яиц гельминтов в фекалиях. ЭЭ базового препарата в дозах 2,0 и 7,5 мг/кг составила соответственно 10 и 40% при снижении числа яиц нематодиров в фекалиях на 56,95 и 89,85%.

Против других видов желудочно-кишечных стронгилят ЭЭ ТД АБЗ в дозах 1,0; 2,0 и 3,0 мг/кг по ДВ составила соответственно 60, 90 и 100% при снижении на 90,2, 99,27 и 100% числа яиц нематод в фекалиях. Базовый препарат в дозах 2,0 и 5,0 мг/кг показал соответственно 20 и 50%-ную ЭЭ при снижении числа яиц стронгилят в фекалиях на 53,73 и 86,22%.

Таблица

Table

Эффективность твердой дисперсии альбендазола при гельминтозах молодняка крупного рогатого скота

Efficacy of Albendazole solid dispersion against helminthosis of young cattle

| Группа животных | Препарат | Число животных в группе | Доза препарата, мг/кг, по ДВ | Освободилось от инвазии после лечения, гол. | Обнаружено яиц/личинк гельминтов в 1 г фекалий, экз. | | ЭЭ, % | Снижение числа яиц/личинк, % |
|---|--------------|-------------------------|------------------------------|---|--|---------------|-------|------------------------------|
| | | | | | до опыта | после лечения | | |
| Нематодироз | | | | | | | | |
| Опытная | ТД АБЗ | 10 | 1,0 | 6 | 107,4±7,1 | 12,6 | 60 | 89,07 |
| Опытная | ТД АБЗ | 10 | 2,0 | 8 | 110,5±6,6 | 1,5 | 80 | 98,70 |
| Опытная | ТД АБЗ | 10 | 3,0 | 9 | 111,7±6,7 | 0,5 | 90 | 99,57 |
| Опытная | АБЗ (субст.) | 10 | 2,0 | 1 | 109,8±7,0 | 49,6 | 10 | 56,95 |
| Опытная | АБЗ (субст.) | 10 | 7,5 | 4 | 112,0±6,8 | 11,7 | 40 | 89,85 |
| Контрольная | - | 10 | - | 0 | 111,3±7,2 | 115,2±7,3 | - | - |
| Другие желудочно-кишечные стронгилятозы | | | | | | | | |
| Опытная | ТД АБЗ | 10 | 1,0 | 6 | 128,3±8,1 | 13,3 | 60 | 90,20 |
| Опытная | ТД АБЗ | 10 | 2,0 | 1 | 130,6±8,4 | 1,0 | 90 | 99,27 |
| Опытная | ТД АБЗ | 10 | 3,0 | 10 | 132,0±7,9 | 0 | 100 | 100 |
| Опытная | АБЗ (субст.) | 10 | 2,0 | 2 | 129,7±8,3 | 62,8 | 20 | 53,73 |
| Опытная | АБЗ (субст.) | 10 | 7,5 | 5 | 131,6±8,2 | 18,7±8,2 | 50 | 86,22 |
| Контрольная | - | 10 | - | 0 | 127,6±8,0 | 135,7±8,4 | - | - |
| Диктиокаулез | | | | | | | | |
| Опытная | ТД АБЗ | 12 | 2,0 | 11 | 87,4±6,7 | 1,0 | 91,66 | 98,95 |
| Опытная | АБЗ (субст.) | 12 | 7,5 | 10 | 90,3±7,0 | 2,0 | 83,33 | 97,89 |
| Контрольная | - | 12 | - | 0 | 89,2±7,2 | 94,5±7,7 | 0 | - |
| Мониезиоз | | | | | | | | |
| Опытная | ТД АБЗ | 10 | 2,0 | 9 | 169,8±11,4 | 1,0 | 90,0 | 99,43 |
| Опытная | АБЗ (субст.) | 10 | 7,5 | 7 | 175,6±11,3 | 5,6±1,3 | 70,0 | 96,81 |
| Контрольная | - | 10 | - | 0 | 171,4±12,3 | 175,2±11,7 | - | - |

При титрации терапевтической дозы ТД АБЗ при стронгилятозах пищеварительного тракта молодняка крупного рогатого скота установлена высокая эффективность препарата (98,7–99,3%) в дозе 2,0 мг/кг по ДВ. В связи с этим эту дозу препарата рекомендуем как терапевтическую.

Таким образом, ТД АБЗ показала в дозе 2,0 мг/кг по ДВ больший терапевтический эффект, чем субстанция АБЗ в дозе 7,5 мг/кг.

При диктиокаулезе молодняка крупного рогатого скота ТД АБЗ показала высокую эффективность – 98,95% в аналогичной дозе (табл.). 11 из 12 леченых животных полностью освободились от диктиокаул, о чем указывает отсутствие личинок в фекалиях. ЭЭ препарата составила 91,66%. Эффективность базового препарата – субстанции АБЗ в рекомендованной ранее терапевтической дозе 7,5 мг/кг составила по результатам снижения числа личинок в фекалиях 97,89% при 83,33%-ной ЭЭ. 10 из 12 леченых АБЗ животных полностью освободились от диктиокаул.

Инвазированность животных контрольной группы в период опыта существенно не изменялась ($P \geq 0,05$). Следовательно, ТД АБЗ можно рекомендовать для дегельминтизации молодняка крупного рогатого скота при диктиокаулезе в дозе 2,0 мг/кг по ДВ.

При мониезиозе телят 9 из 10 леченых телят полностью освободились от мониезий после лечения ТД АБЗ в дозе 2 мг/кг по ДВ. Число яиц мониезий в фекалиях леченых животных снизилось на 99,43%. Эффективность базового препарата в дозе 7,5 мг/кг оказалась равной 96,81% при 70,0%-ной ЭЭ.

Таким образом, получено повышение в 3,75 раза эффективности ТД АБЗ в дозе 2,0 мг/кг по ДВ при стронгилятозах пищеварительного тракта по сравнению с эффективностью АБЗ в дозе 7,5 мг/кг, а также с данными других авторов, испытывавших АБЗ в дозах 7,5 и 10 мг/кг [8, 15].

Аналогичная картина отмечена при испытании ТД АБЗ при диктиокаулезе и мониезиозе молодняка крупного рогатого скота [8, 10, 18, 20].

Заключение

ТД АБЗ, полученная по механохимической технологии, показала в дозе 2,0 мг/кг по ДВ одинаковую эффективность при стронгиля-

тозах пищеварительного тракта молодняка крупного рогатого скота по сравнению с активностью субстанции АБЗ в дозе 7,5 мг/кг, что позволило снизить терапевтическую дозу препарата в 3,75 раза. Аналогичные результаты получены при испытании ТД АБЗ при диктиокаулезе и мониезиозе телят.

Список источников

1. *Архипов И. А.* Эффективность вальбазена при фасциолезе, диктиокаулезе, мониезиозе и стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец // Бюллетень Всесоюзного института гельминтологии. 1996. Вып. 56. С. 8–11.
2. *Архипов И. А.* Этапы создания антигельминтиков и перспективы развития экспериментальной терапии гельминтозов животных в России // Российский паразитологический журнал. 2007. № 1. С. 67–73.
3. *Архипов И. А.* Антигельминтики: фармакология и применение. М.: Изд-во РАСХН, 2009. 409 с.
4. *Котельников Г. А.* Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. М.: Колос, 1984. 208 с.
5. *Сафиуллин Р. Т.* Распространение и экономический ущерб от основных гельминтозов жвачных животных // Ветеринария. 1997. № 6. С. 28–32.
6. *Arundel A. A., Harmir A. N.* Efficacy of albendazole against *Fascioloides magna*. Australian Veterinary Journal. 1982; 58 (1): 35.
7. *Benz G. W., Ernst J. V.* Anthelmintic efficacy of albendazole against adult *Dictyocaulus viviparus* in experimentally infected calves. American Journal of Veterinary Research. 1978; 39 (7): 1107–1108.
8. *Bhongade H. G., Sarade D. B., Rode A. M., Sapre V. A.* Valbazen activity against mixhelminthoses of dairy cows. Indian Journal of Veterinary Medicine. 1993; 13 (2): 75–76.
9. *Chistyachenko Y.S., Meteleva E.S., Pakharukova M. Y., Katokhin A. V., Khvostov M. V., Varlamova A. I., Glamazdin I. I., Khalikov S. S., Polyakov N. E., Arkhipov I. A., Tolstikova T. G., Mordvinov V. A., Dushkin A. V., Lyakhov N. Z.* A Physicochemical and Pharmacological Study of the Newly Synthesized Complex of Albendazole and the Polysaccharide Arabinogalactan from Larch Wood. Current Drug Delivery. 2015; 12 (5): 477–90. <https://doi.org/10.2174/1567201812666150518094739>
10. *Ciordia H., McCampbell H. C., Stuedemann J. A.* Cestodocidal activity of albendazole in calves. American Journal of Veterinary Research. 1978; 39 (3): 517–518.

11. *Delatour P., Parish R. C., Gyurik R. J.* Albendazole: a comparison of relay embryotoxicity with embryotoxicity of individual metabolites. *Annals of Veterinary Research.* 1981; 12 (2): 159-167.
12. *Islam M., Islam S., Howlader M. R., Lucky N. S.* Comparative efficacy of Albendazole, Fenbendazole and Levamisole against gastrointestinal nematodiasis in cattle of Bangladesh. *International Journal of Biological Research.* 2015; 3 (1): 25-35. <https://doi.org/10.14419/ijbr.v3i1.4301>
13. *Lindemberg M., Kopp S., Dressman J. B.* Classification of orally administered drugs on the World Health Organization Model list of Essential Medicines according to the biopharmaceutics classification system. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics.* 2004; 58 (2): 265-278. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2004.03.001>
14. *Liu W. D., Peng M., Cai J. Z., Lu G. Z., Zhao M. Y.* Anthelmintic efficacy and toxicity of albendazole and ivermectin in yaks. *Chinese Journal of Veterinary Science and Technology.* 1991; 21 (1): 44-46.
15. *Pinheiro A. C., Echevaria F. A.* Effectiveness of valbazene against gastrointestinal nematodes in cattle. *Veterinaria Brasileira.* 1990; 10 (1-2): 1447-1449.
16. *Talabi A. O., Oladoja M. A., Talabi A. M.* A comparative study of albendazole and levamisole treatment of nematodes in cattle. *African Journal of Livestock Extension.* 2002; 1: 47-49.
17. *Theodorides V. J., Bell R. R., Chemey J. M., Ciordia H.* Spectrum activity of albendazole. *Proceedings of the 8th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary parasitology.* Sydney. 1977; 3: 935.
18. *Theodorides V. J., Freeman J. F.* Efficacy of albendazole against *Fasciola hepatica* in cattle. *Veterinary Record.* 1980; 106 (4): 78-79. <https://doi.org/10.1136/vr.106.4.78>
19. *Vasilev G. D.* Schema of using of valbazene against helminthosis of cattle. *Zimbabwe Veterinary Journal.* 1993; 24 (4): 121-148.
20. *Williams J., Sheehan D., Fuselier R. H.* Effect of albendazole on gastrointestinal parasites of cattle. *American Journal of Veterinary Research.* 1984; 38 (12): 2037-2038.
21. *Wood I. B., Amaral N. K., Bairden K., Duncan J. L., Kassai T., Malone J. B. Jr., Pankavich J. A., Reinecke R. K., Slocombe O., Taylor S. M., Vercruyse J.* World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Veterinary Parasitology.* 1995; 58 (3): 181-213. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00806-2](https://doi.org/10.1016/0304-4017(95)00806-2)

Статья поступила в редакцию 27.04.25; одобрена после рецензирования 30.05.25; принята к публикации 15.07.25

Об авторах:

Архипов Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заместитель руководителя филиала по научной работе, заведующий лабораторией экспериментальной терапии; SPIN-код: 5598-1187, Researcher ID: U-5040-2018, Scopus ID: 12783579100.

Гламаздин Игорь Игоревич, соискатель лаборатории экспериментальной терапии.

Варламова Анастасия Ивановна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии; SPIN-код: 6577-1180, Researcher ID: F-9941-2014, Scopus ID: 56612429800.

Халиков Салават Самадович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологически активных фторорганических соединений; SPIN-код: 8931-8242, Researcher ID: T-2164-2018, Scopus ID: 57190865687.

Садов Константин Михайлович, доктор ветеринарных наук, научный сотрудник; SPIN-код: 8092-0547.

Гламаздин Игорь Геннадьевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины; SPIN-код: 5568-4940.

Вклад авторов:

Архипов И. А. – научное руководство, проведение испытаний, критический анализ полученных результатов, оформление рукописи.

Гламаздин И. И. – проведение испытаний, оформление рукописи.

Варламова А. И. – проведение испытаний, анализ данных, оформление рукописи.

Халиков С. С. – отработка методики механохимической модификации альбендазола, наработка опытных образцов, анализ полученных результатов.

Садов К. М. – организация и проведение испытаний, анализ данных.

Гламаздин И. Г. – научное руководство, критический анализ полученных результатов, оформление рукописи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Arkhipov I. A. Efficiency of valbazen at fasciolosis, dictyocaulosis, moniezirosis and strongylosis of the gastrointestinal tract of sheep. *Bulletin of the All-Union Institute of Helminthology = Bulletin of the All-Union Institute of Helminthology*. 1996; 56: 8–11. (In Russ.)
2. Arkhipov I. A. Stages of creation of anthelmintics and prospects for the development of experimental therapy of helminthosis in animals in Russia. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2007; 1: 67–73. (In Russ.)
3. Arkhipov I. A. Anthelmintics: pharmacology and application. Moscow: Publishing house of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2009; 409. (In Russ.)
4. Kotelnikov G. A. Helminthological studies of animals and the environment. M.: Kolos, 1984; 208. (In Russ.)
5. Safiullin R. T. Spread and economic damage from the main helminthiasis of ruminants. *Veterinariya = Veterinary Medicine*. 1997; 6: 28–32. (In Russ.)
6. Arundel A. A., Harmir A. N. Efficacy of albendazole against *Fascioloides magna*. *Australian Veterinary Journal*. 1982; 58 (1): 35.
7. Benz G. W., Ernst J. V. Anthelmintic efficacy of albendazole against adult *Dictyocaulus viviparus* in experimentally infected calves. *American Journal of Veterinary Research*. 1978; 39 (7): 1107–1108.
8. Bhongade H. G., Sarade D. B., Rode A. M., Sapre V. A. Valbazen activity against mixhelminthoses of dairy cows. *Indian Journal of Veterinary Medicine*. 1993; 13 (2): 75–76.
9. Chistyachenko Y. S., Meteleva E. S., Pakharukova M. Y., Katokhin A. V., Khvostov M. V., Varlamova A. I., Glamazdin I. I., Khalikov S. S., Polyakov N. E., Arkhipov I. A., Tolstikova T. G., Mordvinov V. A., Dushkin A. V., Lyakhov N. Z. A Physicochemical and Pharmacological Study of the Newly Synthesized Complex of Albendazole and the Polysaccharide Arabinogalactan from Larch Wood. *Current Drug Delivery*. 2015; 12 (5): 477–90. <https://doi.org/10.2174/1567201812666150518094739>
10. Ciordia H., McCampbell H. C., Stuedemann J. A. Cestocidal activity of albendazole in calves. *American Journal of Veterinary Research*. 1978; 39 (3): 517–518.
11. Delatour P., Parish R. C., Gyurik R. J. Albendazole: a comparison of relay embryotoxicity with embryotoxicity of individual metabolites. *Annals of Veterinary Research*. 1981; 12 (2): 159–167.
12. Islam M., Islam S., Howlader M. R., Lucky N. S. Comparative efficacy of Albendazole, Fenbendazole and Levamisole against gastrointestinal nematodiasis in cattle of Bangladesh. *International Journal of Biological Research*. 2015; 3 (1): 25–35. <https://doi.org/10.14419/ijbr.v3i1.4301>
13. Lindenberg M., Kopp S., Dressman J. B. Classification of orally administered drugs on the World Health Organization Model list of Essential Medicines according to the biopharmaceutics classification system. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2004; 58 (2): 265–278. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2004.03.001>
14. Liu W. D., Peng M., Cai J. Z., Lu G. Z., Zhao M. Y. Anthelmintic efficacy and toxicity of albendazole and ivermectin in yaks. *Chinese Journal of Veterinary Science and Technology*. 1991; 21 (1): 44–46.
15. Pinheiro A. C., Echevaria F. A. Effectiveness of valbazene against gastrointestinal nematodes in cattle. *Veterinaria Brasileira*. 1990; 10 (1-2): 1447–1449.
16. Talabi A. O., Oladoja M. A., Talabi A. M. A comparative study of albendazole and levamisole treatment of nematodes in cattle. *African Journal of Livestock Extension*. 2002; 1: 47–49.
17. Theodorides V. J., Bell R. R., Chemey J. M., Ciordia H. Spectrum activity of albendazole. *Proceedings of the 8th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary parasitology. Sydney*. 1977; 3: 935.
18. Theodorides V. J., Freeman J. F. Efficacy of albendazole against *Fasciola hepatica* in cattle. *Veterinary Record*. 1980; 106 (4): 78–79. <https://doi.org/10.1136/vr.106.4.78>
19. Vasilev G. D. Schema of using of valbazene against helminthosis of cattle. *Zimbabwe Veterinary Journal*. 1993; 24 (4): 121–148.
20. Williams J., Sheehan D., Fuselier R. H. Effect of albendazole on gastrointestinal parasites of cattle. *American Journal of Veterinary Research*. 1984; 38 (12): 2037–2038.
21. Wood I. B., Amaral N. K., Bairden K., Duncan J. L., Kassai T., Malone J. B. Jr., Pankavich J. A., Reinecke R. K., Slocombe O., Taylor S. M., Vercruysse J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Veterinary Parasitology*. 1995; 58 (3): 181–213. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00806-2](https://doi.org/10.1016/0304-4017(95)00806-2)

The article was submitted 27.04.2025; approved after reviewing 30.05.2025; accepted for publication 15.07.2025

About the authors:

Arkhipov Ivan A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Deputy Head of Research, Head of the Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 5598-1187, Researcher ID: U-5040-2018, Scopus ID: 12783579100.

Glamazdin Igor I., Researcher of the Laboratory of Experimental Therapy.

Varlamova Anastasiya I., Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 6577-1180, Researcher ID: F-9941-2014, Scopus ID: 56612429800.

Khalikov Salavat S., Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Physiologically Active Organofluorine Compounds; SPIN: 8931-8242, Researcher ID: T-2164-2018, Scopus ID: 57190865687.

Sadov Konstantin M., Doctor of Veterinary Sciences, Researcher; SPIN-code: 8092-0547.

Glamazdin Igor I., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Veterinary Medicine; SPIN-code: 5568-4940.

Contribution of the authors:

Arkhipov I. A. – scientific supervision, conducting trials, critical analysis of obtained results, manuscript preparation.

Glamazdin I. I. – conducting trials, manuscript preparation

Varlamova A. I. – conducting trials, data analysis, manuscript preparation

Khalikov S. S. – development of a method for mechanochemical modification of albendazole, development of prototypes, analysis of the obtained results.

Sadov K. M. – organization and conducting trials, data analysis.

Glamazdin I. G. – scientific supervision, critical analysis of obtained results, manuscript preparation.

All authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 619:616.995.1-085

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-343-352>

Эффективность микрофилярицидной терапии собак и кошек в эндемичных по дирофиляриозу районах

Белых Ирина Петровна¹, Арисова Гульнара Бакитовна²,
Поселов Дмитрий Сергеевич³, Степанов Алексей Александрович⁴

¹⁻⁴Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН), Москва, Россия

¹ belykh@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0461-7035>

² arisova@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6918-4421>

³ poselov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5423-676X>

⁴ a.stepanov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2633-4554>

Аннотация

Цель исследований – изучение эффективности лекарственных препаратов в форме растворов для наружного применения с целью профилактики дирофиляриоза у собак и кошек.

Материалы и методы. Во ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН было разработано два препарата на основе имидаклоприда, празиквантела, моксидектина и пирипроксифена для лечения и профилактики экто- и эндопаразитозов у собак и кошек. Исследования проводили в период активного лёта комаров с мая по сентябрь 2021–2022 гг. в Москве и Московской области на естественно инвазированных микрофиляриями *Dirofilaria* spp. 12 кошках и 12 собаках разного пола, возраста, массы тела. Животных обрабатывали препаратами однократно накожно. Для обнаружения микрофилярий в крови использовали метод «раздавленной» капли крови и концентрационный метод В. Б. Ястреба (2004). Учет профилактической эффективности препаратов проводили по типу «контрольный тест» с расчетом среднего числа обнаруженных паразитов.

Результаты и обсуждение. Установлено, что исследуемые препараты показали высокую профилактическую эффективность на 60-е сутки исследования в отношении микрофилярий *Dirofilaria* spp., циркулирующих в крови собак и кошек. При применении препаратов у животных побочных явлений и осложнений не наблюдали.

Ключевые слова: эффективность, микрофилярицидная терапия, дирофиляриоз, собаки, кошки, микрофилярии, *Dirofilaria* spp.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Белых И. П., Арисова Г. Б., Поселов Д. С., Степанов А. А. Эффективность микрофилярицидной терапии собак и кошек в эндемичных по дирофиляриозу районах // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 343–352.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-343-352>

© Белых И. П., Арисова Г. Б., Поселов Д. С., Степанов А. А., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Efficacy of microfilaricidal therapy in dogs and cats in endemic areas to dirofilariosis

Irina P. Belykh¹, Gulnara B. Arisova², Dmitry S. Poselov³, Alexey A. Stepanov⁴

¹All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", Moscow, Russia

¹belykh@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0461-7035>

²arisova@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6918-4421>

³poselov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5423-676X>

⁴a.stepanov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2633-4554>

Abstract

The purpose of the research is to study the efficacy of drugs in a solution formulation for external use to prevent dirofilariosis in dogs and cats.

Materials and methods. The VNIIP – FSC VIEV developed two drugs based on imidacloprid, praziquantel, moxidectin, and pyriproxyfen to treat and prevent ecto- and endoparasitosis in dogs and cats. The studies were conducted on 12 cats and 12 dogs of different sexes, age groups and body weights naturally infected with microfilaria of *Dirofilaria* spp. in Moscow and the Moscow Region during an active mosquito flight from May to September 2021–2022. The animals were treated with the drugs once, on the skin. To detect microfilaria in the blood, the microscopic slide test and the V. B. Yastreb concentration method (2004) were used. The drug prophylactic efficacy was recorded using the "control test" with the calculation of the average number of parasites detected.

Results and discussion. It was found that the studied drugs showed high prophylactic efficacy against microfilaria of *Dirofilaria* spp. that circulated in the blood of the dogs and cats on day 60 of the study. No side effects or complications were observed when the drugs were used in the animals.

Keywords: efficacy, microfilaricidal therapy, dirofilariosis, dogs, cats, microfilaria, *Dirofilaria* spp.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

For citation: Belykh I. P., Arisova G. B., Poselov D. S., Stepanov A. A. Efficacy of microfilaricidal therapy in dogs and cats in endemic areas to dirofilariosis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):343–352. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-343-352>

© Belykh I. P., Arisova G. B., Poselov D. S., Stepanov A. A., 2025

Введение

Одной из проблем ветеринарной паразитологии является эффективная и безопасная профилактика диروفилариоза у плотоядных животных в связи со сложностью лечения при поражении половозрелыми стадиями гельминтов. При этом отмечают тромбоэмболию легочной артерии, интоксикацию печени, нарушение функционирования внутренних органов [14, 19].

Дирофиляриоз относится к нематодным инвазиям как животных, так и человека и передается комарами. Наиболее восприимчивыми к заражению микрофиляриями являются ко-

мары, относящиеся к родам *Aedes*, *Ochlerotatus*, *Culex*, *Anopheles* [12, 15, 20, 21, 28]. Заражение человека и животных происходит в период лёта насекомых-переносчиков с мая по сентябрь [9]. Дирофиляриоз поражает преимущественно собак и диких псовых, так как они являются основным резервуаром инвазии [5, 18]. Агрессивная форма диروفилариоза (сердечно-легочная) выявляется чаще всего у собак [11].

Дирофиляриоз у собак регистрируют не только в южных округах РФ, но и в центральной и восточной частях страны, что связано с завозом животных из неблагополучных регионов, потеплением климата и др. [1, 3, 22].

Дирофиляриоз собак зарегистрирован в 27 районах Московской области, в которых выявлены 4 очага *Dirofilaria* spp. (пос. Внуково, г. Звенигород, г. Истра, Ступинский район) и 5 областях, граничащих с Московской. Кроме этого, отмечается тенденция ежегодного расширения границ распространения данной инвазии [24]. Дирофиляриоз у кошек сложно оценивается по распространенности из-за трудностей в диагностике, неявного характера симптомов и возможностей лечения данного заболевания [13].

Половозрелые самки *Dirofilaria* spp. выделяют множество личинок первой стадии (микрофилярий), которые по кровеносному руслу разносятся по всему организму основного хозяина. В теле комара, который питался кровью зараженного животного, микрофилярии проходят вторую и третью стадию в течение двух недель. Третья стадия развития паразита инвазионная. При укусах комаров инвазионные личинки, попадая в подкожную клетчатку, проходят четвертую и пятую стадии. Далее микрофилярии в зависимости от вида паразита развиваются в половозрелую особь в подкожной клетчатке, мошонке, брюшной полости или мигрируют в системное кровообращение, где разносятся в легочные артерии и/или в сердце, что часто приводит к гибели животных [17]. Продолжительность инкубационного периода данного заболевания составляет около 6 месяцев после укуса насекомого [9]. Поэтому важно проводить профилактические мероприятия, в схему которых входит применение высокоэффективных лекарственных препаратов.

Действующими веществами исследуемых препаратов являются имидаклоприд, празиквантел, моксидектин и пирипроксифен. Системное противопаразитарное действие на микрофилярии *Dirofilaria* spp. оказывает моксидектин, который поступает в системный кровоток после обработки животных препаратами [2].

Целью данной работы стало изучение эффективности лекарственных препаратов в форме растворов для наружного применения при профилактике дирофиляриоза у собак и кошек.

Материалы и методы

Для изучения эффективности препаратов «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс», разработанных во ВНИИП – фил.

ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, были подобраны естественно инвазированные микрофиляриями *Dirofilaria* spp. собаки (с 9-месячного возраста до 4 лет, массой тела 8,0–16,7 кг) и кошки (с 9-месячного возраста до 3 лет, массой тела 1,8–4,2 кг). Исследования проводили с мая по сентябрь 2021–2022 гг. в Москве и Московской области.

Диагноз устанавливали комплексно: учитывали эпизоотологические данные, клинические признаки и данные лабораторных исследований. Клиническое состояние животных определяли по общепринятым в ветеринарии методам. Для обнаружения микрофилярий в образце крови собак и кошек применяли метод «раздавленной» капли крови и концентрационный метод по В. Б. Ястребу с дистиллированной водой [23]. Кровь брали из подкожной локтевой вены в вакуумные стерильные пробирки с антикоагулянтом ЭДТА К2. Отсутствовали соматические антигены дирофилярий в крови животных при иммунохроматографическом анализе (ИХА) [8].

Животные по принципу пар-аналогов были разделены на 2 опытные и 2 контрольные группы по 6 особей в каждой. Необходимость исключения животных из эксперимента в период проведения исследований отсутствовала. Собакам и кошкам из опытных групп применяли лекарственные препараты «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» из расчета 0,1 мл/кг массы тела однократно путем капельного нанесения на сухую неповрежденную кожу в места, недоступные для слизывания (табл. 1).

Животным из контрольных групп препараты не применяли.

Каждое животное, входящее в исследуемые группы, ранее не использовали в опытах, не подвергали обработке противопаразитарными препаратами. Условия содержания собак и кошек соответствовали зоогигиеническим нормам.

После первичной обработки препаратами за животными вели ежедневное наблюдение: учитывали общее состояние, прием корма и воды, поведение.

Эффективность препаратов подтверждали результатами лабораторных исследований крови на наличие микрофилярий через 3, 30 и 60 сут после обработки [25]. Учет эффективности препаратов проводили по типу «кон-

Таблица 1

Дозы препаратов «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» в зависимости от массы тела животных

Table 1

Doses of the drugs "Insacar Total S Plus" and "Insacar Total K Plus" depending on the body weight of animals

| Вид животного | Масса тела, кг | Доза препарата, мл (мг по моксидектину) |
|----------------------|----------------|--|
| Инсакар Тотал С Плюс | | |
| Собаки | 4–10 | 1,0 (26,50) |
| | 10–25 | 2,5 (66,25) |
| Инсакар Тотал К Плюс | | |
| Кошки | 1–4 | 0,4 (4,24) |
| | 4–8 | 0,8 (8,48) |

трольный тест» с расчетом среднего числа обнаруженных паразитов.

Экстенсивность (ЭЭ, %) препаратов рассчитывали по формуле согласно «Международному руководству по оценке эффективности антигельминтиков» (2022) [27]:

$$ЭЭ = 100 - \frac{P \div M}{P_1 \div M_1} \times 100,$$

где М – число животных, обследованных после лечения; М₁ – число обследованных контрольных животных; Р – число зараженных животных после лечения; Р₁ – число зараженных контрольных животных.

Статистическую обработку данных проводили с использованием критерия Стьюдента (t-тест) в программе Microsoft Excel 2016.

Результаты и обсуждение

У большинства зараженных микрофиляриями животных симптомы заболевания были выражены незначительно. У некоторых особей наблюдали потерю аппетита, быструю утомляемость, цианоз видимых слизистых оболочек. Число микрофилярий в 1 мм³ крови на начало исследования составляло у собак 15–20 экз., у кошек – 6–10 экз.

Результаты исследования эффективности препаратов при профилактике дирофиляриоза у собак и кошек приведены в таблице 2.

У животных из опытных групп на третьи сутки исследования отмечали значимое уменьшение числа микрофилярий (у собак – на 6,83%, у кошек – на 4,16%); отсутствовали клинические признаки заболевания. На 30 и 60-е сутки исследования животные были свободны от личинок *Dirofilaria* spp. в крови. ЭЭ препаратов составила 100%.

У собак и кошек из контрольных групп клинические признаки, число микрофилярий в крови сохранялись на протяжении всего эксперимента.

Всем зараженным животным из контрольных групп после завершения эксперимента было дополнительно проведено лечение препаратами «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» в дозе 0,1 мл/кг однократно и отмечена высокая эффективность исследуемых средств.

Важность проведения мероприятий по профилактике дирофиляриоза у животных отмечена многими авторами [3, 6, 7, 29]. Основную роль в данных мероприятиях отводится ранней диагностике, дегельминтизации и применению инсектоакарицидных ошейников и капель, обладающих репеллентными свойствами.

Исследуемые нами лекарственные препараты в форме растворов для наружного применения оказывают влияние не только на гельминтов, но и на эктопаразитов за счет содержания в их составе двух активных веществ: имидаклоприда и пирипроксифена [16]. Имидаклоприд (неоникотиноидный инсектицид) обладает репеллентными свойствами, а при контакте с комаром нарушает его нервную систему, что приводит к гибели насекомого [26].

Имеются научные данные по изучению антигельминтиков с моксидектином в своем составе, предназначенных для лечения и профилактики дирофиляриоза у собак и кошек [4, 7]. По данным этих авторов, микрофилярицидная активность препаратов наступала на третьи сутки исследования.

Е. Ю. Криворотова, С. А. Нагорный (2016) утверждают, что дата последнего приема пре-

Таблица 2

Эффективность препаратов «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» в отношении циркулирующих в крови собак и кошек микрофилярий *Dirofilaria* spp.

Table 2

Efficacy of the drugs "Insacar Total S Plus" and "Insacar Total K Plus" against *Dirofilaria* spp. microfilariae circulating in the blood of dogs and cats

| Время | № животного | | Число микрофилярий в 1 мм ³ крови | |
|--|-------------|----------|--|------------|
| | опыт | контроль | опыт | контроль |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Собаки | | | | |
| До опыта | 1 | 7 | 19 | 15 |
| | 2 | 8 | 18 | 16 |
| | 3 | 9 | 19 | 19 |
| | 4 | 10 | 20 | 17 |
| | 5 | 11 | 16 | 16 |
| | 6 | 12 | 15 | 15 |
| Число зараженных животных | 6 | 6 | - | - |
| Среднее число микрофилярий в 1 мм ³ крови | - | - | 17,83±0,79 | 16,33±0,61 |
| Через 3 сут | 1 | 7 | 11 | 15 |
| | 2 | 8 | 10 | 17 |
| | 3 | 9 | 13 | 19 |
| | 4 | 10 | 13 | 17 |
| | 5 | 11 | 10 | 16 |
| | 6 | 12 | 9 | 16 |
| Среднее число микрофилярий в 1 мм ³ крови | - | - | 11,0±0,68* | 16,67±0,56 |
| Число зараженных животных | 6 | 6 | - | - |
| Через 30 сут | 1 | 7 | 0 | 17 |
| | 2 | 8 | 0 | 19 |
| | 3 | 9 | 0 | 20 |
| | 4 | 10 | 0 | 19 |
| | 5 | 11 | 0 | 18 |
| | 6 | 12 | 0 | 18 |
| Среднее число микрофилярий в 1 мм ³ крови | - | - | 0* | 18,50±0,43 |
| Число зараженных животных | 0 | 6 | - | - |
| Через 60 сут | 1 | 7 | 0 | 20 |
| | 2 | 8 | 0 | 18 |
| | 3 | 9 | 0 | 23 |
| | 4 | 10 | 0 | 22 |
| | 5 | 11 | 0 | 21 |
| | 6 | 12 | 0 | 22 |
| Среднее число микрофилярий в 1 мм ³ крови | - | - | 0* | 21,0±0,73 |
| Число зараженных животных | 0 | 6 | - | - |
| ЭЭ, % | 100 | - | - | - |
| Кошки | | | | |
| До опыта | 1 | 7 | 10 | 8 |
| | 2 | 8 | 9 | 10 |
| | 3 | 9 | 6 | 6 |
| | 4 | 10 | 9 | 8 |
| | 5 | 11 | 7 | 9 |
| | 6 | 12 | 9 | 8 |
| Среднее число микрофилярий в 1 мм ³ крови | - | - | 8,33±0,61 | 8,17±0,54 |
| Число зараженных животных | 6 | 6 | - | - |
| Через 3 сут | 1 | 7 | 5 | 9 |
| | 2 | 8 | 6 | 11 |
| | 3 | 9 | 3 | 7 |
| | 4 | 10 | 3 | 8 |
| | 5 | 11 | 4 | 10 |
| | 6 | 12 | 4 | 8 |
| Среднее число микрофилярий в 1 мм ³ крови | - | - | 4,17±0,48* | 8,83±0,60 |
| Число зараженных животных | 6 | 6 | - | - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|-----|----|----|------------|
| Через 30 сут | 1 | 7 | 0 | 11 |
| | 2 | 8 | 0 | 13 |
| | 3 | 9 | 0 | 9 |
| | 4 | 10 | 0 | 9 |
| | 5 | 11 | 0 | 12 |
| | 6 | 12 | 0 | 10 |
| Среднее число микрофилярий в 1 мм ³ крови | - | - | 0* | 10,67±0,67 |
| Число зараженных животных | 0 | 6 | - | - |
| Через 60 сут | 1 | 7 | 0 | 13 |
| | 2 | 8 | 0 | 15 |
| | 3 | 9 | 0 | 11 |
| | 4 | 10 | 0 | 12 |
| | 5 | 11 | 0 | 15 |
| | 6 | 12 | 0 | 13 |
| Среднее число микрофилярий в 1 мм ³ крови | - | - | 0* | 13,17±0,65 |
| Число зараженных животных | 0 | 6 | - | - |
| ЭЭ, % | 100 | - | - | - |

Примечание. * – P < 0,001.

паратов, оказывающих влияние на микрофилярии, должна основываться на дате окончания сезона передачи, а не на дате окончания инкубации последней генерации личинок [10]. Поэтому для определения времени обработок животных в целях профилактики дирофиляриоза необходимо учитывать ранние сроки развития инвазионной стадии микрофилярий первой регенерации в комарах (заражение животных в этот период произойти не может), а также даты стойкого снижения среднесуточных температур ниже пороговых (14 °C), когда активность комаров существенно уменьшается.

Исследуемые препараты «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» показали высокую эффективность в отношении микрофилярий *Dirofilaria* spp., циркулирующих у собак и кошек в эндемичных по заболеванию районах. Очевидно, применение разработанных препаратов совместно с другими профилактическими мероприятиями (уничтожение мест размножения комаров, регуляция численности безнадзорных животных, обработка территорий инсектицидами в очагах паразитоза и др.) будет важным и эффективным методом борьбы с дирофиляриозом.

Заключение

В результате проведения клинических испытаний на собаках и кошках разных возрастных групп препараты «Инсакар Тотал С

Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» показали высокую эффективность при микрофилярицидной терапии с целью профилактики в эндемичных по дирофиляриозу районах. При обработках препаратами побочных эффектов и осложнений у животных зафиксировано не было, что подтверждает безопасность применения исследуемых лекарственных средств.

Список источников

1. Антонова Т. А., Сысоева Н. Ю. Распространение и диагностика дирофиляриоза собак на территории Москвы и Московской области // «Неделя молодежной науки»: материалы Всероссийской научно-практической конференции. М.: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина, 2024. С. 34-36.
2. Арисова Г. Б., Балышев А. В., Белых И. П., Семенова Н. В., Артемов В. В. Изучение фармакокинетических параметров и эффективности препаратов Инспектор Квадро С и Инспектор Квадро К при эндопаразитах собак и кошек // Ветеринария. 2019. № 5. С. 51-55. <https://doi.org/10.30896/0042-4846.2019.22.51-54>
3. Архипов И. А., Архипова Д. Р. Дирофиляриоз: монография. М.: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2004. 194 с.
4. Беспалова Н. С., Золотых Т. А., Возгорькова Е. О. Терапевтическая эффективность отечественных антигельминтиков на основе моксидектина при дирофиляриозе собак // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12, № 3. С.

- 82-86. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-3-82-86>
5. *Волынкина Т. В., Прилепский Ю. О.* Дирофиляриоз кошек и собак г. Москвы // «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологической безопасности»: материалы научно-практической конференции. Новосибирск: Золотой колос, 2024. С. 53-56.
 6. *Докаева А. С.* Дирофиляриоз // «Актуальные проблемы экопрофилактики в образовательной среде»: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 10-летию научно-практической концепции «Экопрофилактика». Саратов: Саратовский источник, 2021. С. 103-106.
 7. *Енгашев С. В., Москалев В. Г., Ермилов И. В.* Опыт профилактики и лечения собак при дирофиляриозе // Ветеринария. 2015. № 6. С. 33-35.
 8. *Золотых Т. А.* Современные методы лабораторной диагностики дирофиляриоза плотоядных // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. Кострома: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. Вып. 82. С. 62-66.
 9. *Криворотова Е. Ю., Нагорный С. А.* Энтомологическая оценка эпидемического сезона дирофиляриоза // Пест-Менеджмент. 2015. № 1(93). С. 11-14.
 10. *Криворотова Е. Ю., Нагорный С. А.* Область применения температурных ЕРД-моделей дирофиляриоза // Российский паразитологический журнал. 2016. Т. 38, №. 4. С. 488-495. <https://doi.org/10.12737/23072>
 11. *Лебедева И. Е.* Характеристика клинических проявлений сердечно-легочной формы дирофиляриоза собак // «Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока»: материалы II Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. Часть II. Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 216-221.
 12. *Логинов Д. Н., Волкова Т. В., Рустамова Л. М., Красько А. Г.* Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) – переносчики возбудителей трансмиссивных заболеваний на территории Брестской и Гомельской областей // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. 2019. № 3 (114). С. 51-55.
 13. *Лутченкова С. А., Мочалова Н. В., Илларионова В. К.* Клинический случай сердечно-легочной формы дирофиляриоза у кошки // Российский ветеринарный журнал. 2024. № 2. С. 20-27. <https://doi.org/10.32416/2500-4379-2024-2-20-27>
 14. *Макарова Д. И.* Клинический случай лечения дирофиляриоза у собаки // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 2. С. 119-121.
 15. *Мальшиева Н. С., Гладких К. А.* Кровососущие комары (Diptera: Culicidae) как возможное звено в трансмиссии возбудителей некоторых заболеваний человека на территории Курской области // Auditorium. 2014. № 4 (4). С. 43-50.
 16. *Махватова Н. В.* Клинический опыт применения и оценка эффективности новых препаратов «Инсакар Тотал С плюс» для собак и «Инсакар Тотал К плюс» для кошек // Российский паразитологический журнал. 2023. Т. 17, №. 2. С. 265-275. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-2-265-275>
 17. *Мельникова А. Р.* Динамика распространения дирофиляриоза в России // «Актуальные проблемы собаководства в правоохранительных структурах – 2022»: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2022. С. 60-63.
 18. *Нагорный С. А., Ермакова Л. А., Черникова М. П., Киосова Ю. В.* Заболевание служебных собак дирофиляриозом на территории Российской Федерации // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: сборник научных статей по материалам международной научной конференции. 2019. Вып. 20. С. 388-393. <https://doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.388-393>
 19. *Пиндюр Е. В., Спасская Т. А.* Дирофиляриоз у собак // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной дню основания Российского государственного аграрного университета – Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева. Т. 1. Калуга, 2023. С. 434-437.
 20. *Полторацкая Н. В., Бурлак В. А., Панкина Т. М., Полторацкая Т. Н., Шихин А. В.* О зараженности кровососущих комаров (Diptera; Culicidae) личинками дирофилярий (Spirurida, Onchocercidae) в городе Томске // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2018. № 3. С. 10-15. <https://doi.org/10.33092/mp2018.3.10-15>
 21. *Старостина О. Ю., Рязанова Т. С., Свердлова А. В.* Комары как факторы риска заражения дирофиляриями на территории Омской области // Национальные приоритеты России. 2024. № 3 (54). С. 85-91.
 22. *Шуляк Б. Ф., Архипов И. А.* Нематодозы собак: (зоонозы и зооантропонозы). М.: КонсоМед, 2010. 495 с.

23. Ястреб В. Б. Сравнительное изучение методов обнаружения микрофилярий в крови собак // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: материалы докладов научной конференции. М., 2004. Вып. 5. С. 443-445.
24. Ястреб В. Б., Шестаков А. М., Лаврова Н. А. Дирофиляриоз собак в Москве и Московской области и меры его профилактики // Ветеринар. 2005. № 2. С. 38-39.
25. Ястреб В. Б., Архунов И. А. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике дирофиляриоза собак в Московском регионе // Российский паразитологический журнал. 2008. № 4. С. 109-114.
26. Anadón A., Ares I., Martínez M., Martínez-Larrañaga M. R., Martínez M. A. Neurotoxicity of neonicotinoids. In: *Advances in Neurotoxicology*; Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2020; 4: 167-207. <https://doi.org/10.1016/bs.ant.2019.11.005>
27. Beugnet F., Taweethavonsawat P., Traversa D., Fourie J., McCall J., Tielemans E., Geurden T. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP): Second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics for dogs and cats. *Journal of Veterinary Parasitology*. 2022; 312 (3): 109815. <https://doi.org/10.1016/j.jvetpar.2022.109815>
28. Solgi R., Sadjjadi S. M., Mohebbali M., Djadid N. D., Raz A., Zakeri S., Zarei Z. Susceptibility of *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae) to *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Onchocercidae). *Russian Journal of Nematology*. 2017; 25 (2): 121-127.
29. Suleymanova K., Kulakova L. Diagnosis and treatment of dirofilariasis in dogs in Kostanay city. 3rd Intellect, Idea, Innovation – интеллект, идея, инновация. 2017; 1-1: 51-55.

Статья поступила в редакцию 04.06.25; одобрена после рецензирования 06.07.25; принята к публикации 10.08.25

Об авторах:

Белых Ирина Петровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; SPIN-код: 2211-8496, Researcher ID: U-5007-2018, Scopus ID: 57218097154.

Арисова Гульнара Бакитовна, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии; SPIN-код: 5560-3458, Researcher ID: U-5425-2018, Scopus ID: 57207925459.

Поселов Дмитрий Сергеевич, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник; SPIN-код: 3567-9873, Researcher ID: U-6241-2018.

Степанов Алексей Александрович, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник; SPIN-код: 5827-5008, Researcher ID: U-8135-2018.

Вклад авторов:

Белых И. П. – развитие методологии, обзор исследований по проблеме, проведение исследований и критический анализ материалов, и формирование выводов.

Арисова Г. Б. – научное руководство, проведение исследований и критический анализ материалов, и формирование выводов.

Поселов Д. С. – обзор исследований по проблеме, проведение исследований и критический анализ материалов, и формирование выводов.

Степанов А. А. – проведение исследований и критический анализ материалов, и формирование выводов.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- Antonova T. A., Sysoeva N. Yu. Spread and diagnostics of canine dirofilariosis in Moscow and the Moscow region. «*Nedelya molodezhnoy nauki*»: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = "Youth Science Week": Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. Moscow: Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Skryabin, 2024; 34-36. (In Russ.)
- Arisova G. B., Balyshv A. V., Belykh I. P., Semenova N. V., Artemov V. V. Study of pharmacokinetic parameters and efficacy of Inspector Quadro S and Inspector Quadro K drugs for endoparasitoses in dogs and cats. *Veterinariya = Veterinary Science*. 2019; 5: 51-55. (In Russ.) <https://doi.org/10.30896/0042-4846.2019.22.51-54>
- Arkipov I. A., Arkipova D. R. *Dirofilariosis: monograph*. Moscow: Russian Academy of Agricultural Sciences, 2004; 194. (In Russ.)

4. Bespalova N. S., Zolotykh T. A., Vozgorkova E. O. Therapeutic efficacy of domestic moxidectin-based anthelmintics for canine dirofilariosis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Parasitological Journal*. 2018; 12 (3): 82-86. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-3-82-86>
5. Volynkina T. V., Prilepsky Yu. O. Dirofilariosis in cats and dogs of Moscow. «Aktual'nyye problemy veterinarnoy meditsiny i biologicheskoy bezopasnosti»: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii = "Current problems of veterinary medicine and biological safety": materials of the scientific and practical conference. Novosibirsk: Zolotoy Kolos, 2024; 53-56. (In Russ.)
6. Dokaeva A. S. Dirofilariosis. «Aktual'nyye problemy ekoprofilaktiki v obrazovatel'noy srede»: sbornik nauchnykh statey Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 10-letiyu nauchno-prakticheskoy kontseptsii «Ekoprofilaktika» = "Current problems of eco-prevention in the educational environment": a collection of scientific articles of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 10th anniversary of the scientific and practical concept "Eco-prevention". Saratov: Saratov source, 2021; 103-106. (In Russ.)
7. Engashev S. V., Moskalov V. G., Ermilov I. V. Experience in the prevention and treatment of dirofilariosis in dogs. *Veterinariya = Veterinary Science*. 2015; 6: 33-35. (In Russ.)
8. Zolotykh T. A. Modern methods of laboratory diagnostics of dirofilariosis in carnivores. *Trudy Kostromskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii = Proceedings of the Kostroma State Agricultural Academy*. Kostroma: Kostroma State Agricultural Academy, 2015; 82: 62-66. (In Russ.)
9. Krivorotova E. Yu., Nagorny S. A. Entomological assessment of the epidemic season of dirofilariosis. *Pest-Menedzhment = Pest-Management*. 2015; 1 (93): 11-14. (In Russ.)
10. Krivorotova E. Yu., Nagorny S. A. Scope of application of temperature ERD models of dirofilariosis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Parasitological Journal*. 2016; 38 (4): 488-495. (In Russ.) <https://doi.org/10.12737/23072>
11. Lebedeva I. E. Characteristics of clinical manifestations of the cardiopulmonary form of dirofilariosis in dogs. «Rol' agrarnoy nauki v razvitii lesnogo i sel'skogo khozyaystva Dal'nego Vostoka»: materialy II Natsional'noy (Vserossiyskoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii = "The role of agricultural science in the development of forestry and agriculture in the Far East": materials of the II National (All-Russian) scientific and practical conference. Part II. Ussuriysk: Primorskaya State Agricultural Academy, 2018; 216-221. (In Russ.)
12. Loginov D. N., Volkova T. V., Rustamova L. M., Krasko A. G. Blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) – carriers of pathogens of vector-borne diseases in the Brest and Gomel regions. *Izvestiya Gomel'skogo gosudarstvennogo universiteta imeni F. Skoriny = Bulletin of the F. Skorina Gomel State University*. 2019; 3 (114): 51-55. (In Russ.)
13. Lutchenkova S. A., Mochalova N. V., Illarionova V. K. Clinical case of cardiopulmonary dirofilariosis in a cat. *Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal = Russian Veterinary Journal*. 2024; 2: 20-27. (In Russ.) <https://doi.org/10.32416/2500-4379-2024-2-20-27>
14. Makarova D. I. Clinical case of dirofilariosis treatment in a dog. *Vestnik molodezhnoy nauki Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of youth science of the Altai State Agrarian University*. 2022; 2: 119-121. (In Russ.)
15. Malysheva N. S., Gladkikh K. A. Blood-sucking mosquitoes (Diptera: Culicidae) as a possible link in the transmission of pathogens of some human diseases in the Kursk region. *Auditorium = Auditorium*. 2014; 4 (4): 43-50. (In Russ.)
16. Makhvatova N. V. Clinical experience of use and evaluation of the effectiveness of new drugs "Insacar Total S plus" for dogs and "Insacar Total K plus" for cats. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Parasitological Journal*. 2023; 17 (2): 265-275. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-2-265-275>
17. Melnikova A. R. Dynamics of the spread of dirofilariosis in Russia. «Aktual'nyye problemy sobakovodstva v pravookhranitel'nykh strukturakh – 2022»: sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = "Actual problems of dog breeding in law enforcement agencies - 2022": collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference. Perm: Perm Institute of the Federal Penitentiary Service, 2022; 60-63. (In Russ.)
18. Nagorny S. A., Ermakova L. A., Chernikova M. P., Kiosova Yu. V. Disease of service dogs with dirofilariosis in the territory of the Russian Federation. «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»: sbornik nauchnykh statey po materialam mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of combating parasitic diseases": collection of scientific articles based on the materials of the international scientific conference. 2019; 20: 388-393. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.388-393>

19. Pindyur E. V., Spasskaya T. A. Dirofilariosis in dogs. *Materialy Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem, posvyashchonnoy dnyu osnovaniya Rossiyskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Moskovskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii imeni K. A. Timiryazeva = Proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation dedicated to the founding day of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev*. T. 1. Kaluga, 2023; 434-437. (In Russ.)
20. Poltoratskaya N. V., Burlak V. A., Pankina T. M., Poltoratskaya T. N., Shikhin A. V. On the infection of blood-sucking mosquitoes (Diptera; Culicidae) with dirofilaria larvae (Spirurida, Onchocercidae) in the city of Tomsk. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases*. 2018; 3: 10-15. <https://doi.org/10.33092/mp2018.3.10-15>
21. Starostina O. Yu., Ryazanova T. S., Sverdlova A. V. Mosquitoes as risk factors for dirofilaria infection in the Omsk region. *Natsional'nyye priority Rossii = National priorities of Russia*. 2024; 3 (54): 85-91. (In Russ.)
22. Shulyak B. F., Arkhipov I. A. Canine nematodoses: (zoonoses and zoonanthroposes). Moscow: KonsoMed, 2010; 495. (In Russ.)
23. Yastreba V. B. Comparative study of methods for detecting microfilariae in the blood of dogs. «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»: materialy dokladov nauchnoy konferentsii = “Theory and practice of combating parasitic diseases”: materials of reports of a scientific conference. Moscow, 2004; 5: 443-445. (In Russ.)
24. Yastreba V. B., Shestakov A. M., Lavrova N. A. Canine dirofilariosis in Moscow and the Moscow region and measures for its prevention. *Veterinar = Veterinary*. 2005; 2: 38-39. (In Russ.)
25. Yastreba V. B., Arkhipov I. A. Recommendations for diagnostics, treatment and prevention of dirofilariosis in dogs in the Moscow region. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Parasitological Journal*. 2008; 4: 109-114. (In Russ.)
26. Anadón A., Ares I., Martínez M., Martínez-Larrañaga M. R., Martínez M. A. Neurotoxicity of neonicotinoids. In: *Advances in Neurotoxicology*; Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2020; 4: 167-207. <https://doi.org/10.1016/bs.ant.2019.11.005>
27. Beugnet F., Taweethavonsawat P., Traversa D., Fourie J., McCall J., Tielemans E., Geurden T. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP): Second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics for dogs and cats. *Journal of Veterinary Parasitology*. 2022; 312 (3): 109815. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109815>
28. Solgi R., Sadjjadi S. M., Mohebbali M., Djadid N. D., Raz A., Zakeri S., Zarei Z. Susceptibility of *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae) to *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Onchocercidae). *Russian Journal of Nematology*. 2017; 25 (2): 121-127.
29. Suleymanova K., Kulakova L. Diagnosis and treatment of dirofilariosis in dogs in Kostanay city. 3: Intellect, Idea, Innovation – интеллект, идея, инновация. 2017; 1-1: 51-55.

The article was submitted 04.06.2025; approved after reviewing 06.07.2025; accepted for publication 10.08.2025

About the authors:

Belykh Irina P., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher; SPIN: 2211-8496, Researcher ID: U-5007-2018, Scopus ID: 57218097154.

Arisova Gulnara B., Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 5560-3458, Researcher ID: U-5425-2018, Scopus ID: 57207925459.

Poselov Dmitry S., Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher, SPIN: 3567-9873, Researcher ID: U-6241-2018.

Stepanov Alexey A., Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher, SPIN: 5827-5008, Researcher ID: U-8135-2018.

Contribution of the authors:

Belykh I. P. – methodology development, research review on the issue, research, critical analysis of materials, and conclusions.

Arisova G. B. – academic supervision, research, critical analysis of materials, and conclusions.

Poselov D. S. – research review on the issue, research, critical analysis of materials, and conclusions.

Stepanov A. A. – research, critical analysis of materials, and conclusions.

All authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 619:616.995.1-085

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-353-362>

Эффективность препаратов в форме растворов для наружного применения при нематодозных и цестодозных инвазиях у разновозрастных собак и кошек

Белых Ирина Петровна¹, Арисова Гульнара Бакитовна²,
Поселов Дмитрий Сергеевич³, Степанов Алексей Александрович⁴

¹⁻⁴ Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН), Москва, Россия

¹ belykh@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0461-7035>

² arisova@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6918-4421>

³ poselov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5423-676X>

⁴ a.stepanov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2633-4554>

Аннотация

Цель исследований – изучение терапевтической эффективности лекарственных препаратов в форме растворов для наружного применения при нематодозных и цестодозных инвазиях у собак и кошек разного возраста.

Материалы и методы. Во ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН было разработано два препарата в форме растворов для наружного применения на основе четырех активных компонентов: имидаклоприда, празиквантела, моксидектина и пирипроксифена для собак и кошек. Исследования проводили с августа 2018 по ноябрь 2024 гг. в Москве и Московской области на спонтанно зараженных нематодозными, цестодозными и смешанными инвазиями 84 собаках и 72 кошках разного пола, возраста, массы тела. Для обработки животных препараты применяли однократно путем нанесения на кожу в дозе из расчета 0,1 мл/кг массы тела. Учет терапевтической эффективности препаратов проводили по типу «контрольный тест» с расчетом среднего числа обнаруженных паразитов. Степень инвазии определяли путем исследования фекалий гельминтоовоскопическим методом. Клиническое состояние животных определяли по общепринятым в ветеринарии методам. Полученные результаты подвергали общепринятой статистической обработке.

Результаты и обсуждение. Исследуемые препараты показали высокую терапевтическую эффективность через 10 сут после обработки собак и кошек при нематодозах желудочно-кишечного тракта (*Toxocara canis*, *T. mystax*, *Toxascaris leonina*, *Uncinaria stenocephala*, *Trichocephalus vulpis*), цестодозах (*Taenia* spp., *Dipylidium caninum*) и смешанных нематодо-цестодозных инвазиях. При применении препаратов у животных разного возраста побочных явлений и осложнений не отмечено.

Ключевые слова: эффективность, нематодозы, цестодозы, инвазии, собаки, кошки

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Белых И. П., Арисова Г. Б., Поселов Д. С., Степанов А. А. Эффективность препаратов в форме раствора для наружного применения при нематодозных и цестодозных инвазиях у разновозрастных собак и кошек // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 353–362.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-353-362>

© Белых И. П., Арисова Г. Б., Поселов Д. С., Степанов А. А., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Efficacy of drugs in a solution formulation for external use against nematode and cestode infections in dogs and cats of different age groups

Irina P. Belykh¹, Gulnara B. Arisova², Dmitry S. Poselov³, Alexey A. Stepanov⁴

¹All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", Moscow, Russia

¹belykh@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0461-7035>

²arisova@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6918-4421>

³poselov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5423-676X>

⁴a.stepanov@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2633-4554>

Abstract

The purpose of the research is to study therapeutic efficacy of drugs in a solution formulation for external use against nematode and cestode infections in dogs and cats of different age groups.

Materials and methods. The VNIIP – FSC VIEV developed two drugs in a solution formulation for external use based on four active components: imidacloprid, praziquantel, moxidectin, and pyriproxyfen for dogs and cats. The research was conducted on 84 dogs and 72 cats of different sexes, age and body weights spontaneously infected with nematode, cestode, and mixed infections in Moscow and the Moscow Region from August 2018 to November 2024. To treat the animals, the drugs were used once by cutaneous application at a dose of 0.1 mL/kg of body weight. The drug therapeutic efficacy was assessed using the "control test" method, with calculating the average number of parasites detected. The infection rate was determined by examining feces by helminthooscopy. The clinical state of the animals was determined using common methods in veterinary medicine. The results underwent common statistical processing.

Results and discussion. The studied drugs showed high therapeutic efficacy 10 days after treatment in the dogs and cats with gastrointestinal nematodosis (*Toxocara canis*, *T. mystax*, *Toxascaris leonina*, *Uncinaria stenocephala*, and *Trichocephalus vulpis*), cestodosis (*Taenia* spp., and *Dipylidium caninum*) and mixed nematode-cestode infections. No side effects or complications were observed when the drugs were used in the animals of different age groups.

Keywords: efficacy, nematodosis, cestodosis, infections, dogs, cats

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

For citation: Belykh I. P., Arisova G. B., Poselov D. S., Stepanov A. A. Efficacy of drugs in a solution formulation for external use against nematode and cestode infections in dogs and cats of different age groups. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):353–362. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-353-362>

© Belykh I. P., Arisova G. B., Poselov D. S., Stepanov A. A., 2025

Введение

Гельминтозы собак и кошек широко распространены повсеместно и в большинстве своем являются зоонозами [6, 7, 17]. К наиболее часто встречающимся гельминтозным болезням, общим для человека и животных, относят токсокароз, токсаскариоз, дипилидиоз [1, 5, 6, 9]. Данные инвазии распространяются при неправильном содержании и выгуле собак и кошек, быстром росте численности животных, особенно бродячих, их высокой

зараженности, несвоевременном проведении дегельминтизации, обсеменении окружающей среды (особенно почвы) яйцами возбудителей паразитарных болезней. Среди других распространенных нематодозных и цестодозных инвазий плотоядных животных выделяют анкилостомоз, унцинариоз, трихоцефалез, тениидоз, эхинококкоз, альвеококкоз [5, 6, 12].

Поэтому проведение мероприятий по лечению и профилактике гельминтозных инвазий является одной из главных задач в ветери-

нарной медицине при содержании домашних животных. Среди этих мероприятий особое значение уделяется применению антигельминтиков [2-4, 9, 11, 13, 16]. Арсенал таких препаратов достаточно велик, однако не все средства обладают высокой эффективностью.

Так, исследуемые нами новые комбинированные лекарственные препараты являются растворами для наружного применения и содержат в своем составе действующие вещества, а именно имидаклоприд, празиквантел, моксидектин и пирипроксифен. Препараты наносят на кожу в такие места, которые недоступны для слизывания животным. Такая лекарственная форма препаратов, в свою очередь, влияет на их токсичность и безопасность за счет уменьшения дозы действующих веществ, а также на кратность обработок и простоту в применении владельцами животных.

Действующими веществами препаратов, влияющих на эндопаразитов, являются празиквантел и моксидектин. Они проникают в кровотоки, распределяются в органах и тканях и оказывают системное противопаразитарное действие. Моксидектин влияет на личинок и имаго нематод желудочно-кишечного тракта плотоядных животных, празиквантел – на имаго цестод. Имидаклоприд и пирипроксифен оказывают влияние на эктопаразитов (насекомые, клещи).

Основной целью данной работы стало изучение терапевтической эффективности лекарственных препаратов в форме растворов для наружного применения при нематодозных и цестодозных инвазиях у собак и кошек разного возраста.

Материалы и методы

Во ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН было разработано два препарата в форме растворов для наружного применения на основе имидаклоприда, празиквантела, моксидектина и пирипроксифена для собак и кошек с рабочими названиями «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс». Исследования по изучению терапевтической эффективности препаратов проведены с августа 2018 по ноябрь 2024 гг. в Москве и Московской области на спонтанно зараженных гельминтами собаках и кошках разного пола, возраста, массы тела (кошки с 7-недельного возраста до двух лет массой тела 0,7–5,0 кг; собаки с 7-недель-

ного возраста до четырех лет массой тела 6,0–21,0 кг), метисах и беспородных. Нематодозы желудочно-кишечного тракта были выявлены у 48 собак и 36 кошек, из которых у 12 кошек была обнаружена *Toxocara mystax* с числом яиц в 1 г фекалий (ЧЯ в 1 г) 108–120 экз., у 12 собак – *T. canis* (ЧЯ в 1 г = 108–129 экз.), *Toxascaris leonina* – у 12 кошек (ЧЯ в 1 г = 65–89 экз.) и 12 собак (ЧЯ в 1 г = 62–100 экз.), *Uncinaria stenocephala* – у 12 кошек (ЧЯ в 1 г = 32–42 экз.) и 12 собак (ЧЯ в 1 г = 27–38 экз.), *Trichocephalus vulpis* – у 12 собак (ЧЯ в 1 г = 60–98 экз.). Цестодозы желудочно-кишечного тракта были выявлены у 36 собак и 36 кошек, из которых у 12 кошек (ЧЯ в 1 г = 50–85 экз.) и 12 собак (ЧЯ в 1 г = 120–133 экз.) были обнаружены *Taenia* spp., у 12 кошек (ЧЯ в 1 г = 48–57 экз.) и 12 собак (ЧЯ в 1 г = 50–59 экз.) – *Dipylidium caninum*; смешанная инвазия (*Dipylidium caninum* + *Toxocara canis*/*T. mystax*) – у 12 кошек (ЧЯ в 1 г = 43–55 + 108–118 экз.) и 12 собак (ЧЯ в 1 г = 45–51 + 109–125 экз.).

Диагноз устанавливали комплексно с учетом анализа эпизоотологических данных, клинических признаков и лабораторных исследований. Обнаружение яиц гельминтов в фекалиях животных проводили по методу Фюллеборна с последующей дифференцировкой, используя атлас [13]. Подсчет яиц паразитов в 1 г фекалий осуществляли с помощью счетной камеры.

Животные были разделены на группы (опытная и контрольная) по принципу случайностей (метод групп-аналогов с учетом вида, диагноза) по 6 особей в каждой. Животным были присвоены индивидуальные номера, позволяющие их идентифицировать в любой момент клинического исследования. Необходимость исключения животных из опыта в период проведения исследований отсутствовала.

Животным из опытных групп применяли лекарственные препараты «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» в дозе из расчета 0,1 мл/кг массы тела, а собакам и кошкам из контрольных групп препараты не применяли.

Обработку животных проводили путем капельного нанесения на сухую неповрежденную кожу однократно в места, недоступные для слизывания в дозах, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Дозы препаратов «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» в зависимости от массы тела животных

Table 1

Doses of the drugs "Inscar Total S Plus" and "Inscar Total K Plus" depending on the body weight of animals

| Вид животного | Масса тела животного, кг | Доза препарата, мл (мг по моксидектину/празиквантелу) |
|----------------------|--------------------------|--|
| Инсакар Тотал С Плюс | | |
| Собака | 4–10 | 1,0 (26,50/42,40) |
| | 10–25 | 2,5 (66,25/106,0) |
| Инсакар Тотал К Плюс | | |
| Кошка | 1–4 | 0,4 (4,24/16,96) |
| | 4–8 | 0,8 (8,48/33,92) |

При обработке животных массой менее 1 кг препарат применяли из расчета одна капля раствора (0,05 мл) на 0,5 кг массы тела животного.

Число суток основного периода для исследования рассчитывали с соблюдением особенностей жизненного цикла паразита и динамики изменения клинических признаков болезни. В первые сутки эксперимента взвешивали каждое животное с целью определения оптимальной дозы препарата согласно проектам инструкций по применению. Собак и кошек, входящих в исследуемые группы, ранее не использовали в опытах, не подвергали обработке противопаразитарными препаратами.

Все животные находились в условиях, которые соответствовали зооигиеническим нормам. Кошек и собак содержали раздельно. Их ежедневный рацион включал доступный сухой корм, количество которого рассчитывали в соответствии с нормами кормления, обеспечивающими поддержание оптимального физиологического состояния животного. Вода была в свободном доступе.

После первичной обработки препаратами за животными вели ежедневное наблюдение: учитывали общее состояние, прием корма и воды, поведение.

Терапевтическую эффективность препаратов подтверждали результатами лабораторных исследований фекалий на наличие яиц паразитов через 10 сут после обработки животных.

Расчет экстенсэффективности (ЭЭ) препаратов проводили по формуле:

$$ЭЭ = 100 - \frac{P \div M}{P_1 \div M_1} \times 100,$$

где М – число животных, обследованных после лечения; М₁ – число обследованных контрольных животных; Р – число зараженных животных после лечения; Р₁ – число зараженных контрольных животных.

Статистическую обработку данных проводили с использованием критерия Стьюдента с помощью программы Microsoft Excel 2016.

Результаты и обсуждение

При клиническом осмотре у большинства зараженных гельминтами животных наблюдали потерю в массе, отсутствие аппетита, вялость, взъерошенность шерсти, бледность слизистых оболочек, зуд в области ануса, а также отмечали нарушение функции желудочно-кишечного тракта (тошноту, диарею или запоры).

В результате применения опытной группе животных препаратов «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» при нематодозах и цестодозах желудочно-кишечного тракта и смешанных инвазиях через 10 сут после обработки в фекалиях яиц паразитов обнаружено не было; клинических проявлений заболеваний не отмечали (табл. 2).

Установлена 100%-ная терапевтическая эффективность препаратов «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» при нематодозах, цестодозах и смешанных инвазиях у собак и кошек.

У животных из контрольной группы клинические признаки и интенсивность инвазии сохранялись на протяжении всего эксперимента. При этом число яиц гельминтов в фекалиях животных возросло (табл. 2).

При применении препаратов «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» у це-

Таблица 2

Терапевтическая эффективность препаратов «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» при нематодозах, цестодозах желудочно-кишечного тракта и смешанных инвазиях у собак и кошек

Table 2

| Время | Число зараженных животных, гол. | | | | Вид животного | | | | Число яиц гельминтов в 1 г фекалий, экз. | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|--------|-------|--------|---------------|-------------|------------|-------------|--|--------|-------|--------|
| | Собака | | Кошка | | Собака | | Кошка | | Собака | | Кошка | |
| | опыт | контр. | опыт | контр. | опыт | контр. | опыт | контр. | опыт | контр. | опыт | контр. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | |
| <i>Toxocara canis/T. mystax</i> | | | | | | | | | | | | |
| До опыта | 6 | 6 | 6 | 6 | 115,0±2,80 | 119,17±3,04 | 113,0±1,71 | 115,17±1,60 | | | | |
| Через 10 сут | 0 | 6 | 0 | 6 | 0* | 122,67±3,58 | 0* | 118,0±2,24 | | | | |
| ЭЭ, % | 100 | - | 100 | - | - | - | - | - | | | | |
| <i>Toxascaris leonina</i> | | | | | | | | | | | | |
| До опыта | 6 | 6 | 6 | 6 | 80,67±5,86 | 83,33±5,18 | 76,5±3,15 | 73,83±3,22 | | | | |
| Через 10 сут | 0 | 6 | 0 | 6 | 0* | 87,0±4,95 | 0* | 76,17±2,94 | | | | |
| ЭЭ, % | 100 | - | 100 | - | - | - | - | - | | | | |
| <i>Uncinaria stenocephala</i> | | | | | | | | | | | | |
| До опыта | 6 | 6 | 6 | 6 | 33,0±1,37 | 31,83±2,21 | 37,17±1,35 | 37,17±1,56 | | | | |
| Через 10 сут | 0 | 6 | 0 | 6 | 0* | 34,67±2,17 | 0* | 39,33±2,16 | | | | |
| ЭЭ, % | 100 | - | 100 | - | - | - | - | - | | | | |
| <i>Trichocephalus vulpis</i> | | | | | | | | | | | | |
| До опыта | 6 | 6 | - | - | 72,0±5,3 | 82,67±4,87 | - | - | | | | |
| Через 10 сут | 0 | 6 | - | - | 0* | 85,33±5,46 | - | - | | | | |
| ЭЭ, % | 100 | - | - | - | - | - | - | - | | | | |
| <i>Taenia spp.</i> | | | | | | | | | | | | |
| До опыта | 6 | 6 | 6 | 6 | 124,0±1,57 | 127,5±1,5 | 67,67±5,53 | 69,83±3,89 | | | | |
| Через 10 сут | 0 | 6 | 0 | 6 | 0* | 129,67±2,06 | 0* | 73,67±4,29 | | | | |
| ЭЭ, % | 100 | - | 100 | - | - | - | - | - | | | | |

Окончание таблицы 2
End of table 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
|--------------|-----|---|-----|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|
| | | | | <i>Dipylidium caninum</i> | | | | | |
| До опыта | 6 | 6 | 6 | 6 | 54,67±1,12 | 55,0±1,37 | 51,67±1,05 | 53,5±1,34 | |
| Через 10 сут | 0 | 6 | 0 | 6 | 0* | 59,0±1,59 | 0* | 58,0±1,37 | |
| ЭЭ, % | 100 | - | 100 | - | - | - | - | - | |
| | | | | Смешанная инвазия (<i>Dipylidium caninum</i> / <i>Toxocara canis</i> , <i>T. mystax</i>) | | | | | |
| До опыта | 6 | 6 | 6 | 6 | 49,0±0,73/ 114,33±1,76 | 47,5±0,92/ 116,0±2,07 | 48,5±1,65/ 111,83±1,47 | 49,5±1,45/ 110,33±2,12 | |
| Через 10 сут | 0 | 6 | 0 | 6 | 0* | 51,17±0,79/ 119,83±2,3 | 0* | 112,83±1,42/ 110,33±1,97 | |
| ЭЭ, % | 100 | - | 100 | - | - | - | - | - | |

Примечание. * - P < 0,001.

левых видов животных разного возраста побочных эффектов не зафиксировано.

Всем зараженным животным из контрольной группы после завершения эксперимента было дополнительно проведено лечение препаратами «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» согласно проектам инструкций по применению (однократно). При этом зафиксировали высокую терапевтическую эффективность исследуемых препаратов.

В предыдущие годы проведено многочисленное число исследований комбинированных противопаразитарных средств, влияющих на эндопаразитов у домашних животных [4, 11, 13, 14, 19]. Однако некоторые формы препаратов необходимо задавать повторно для достижения определенной эффективности или содержат высокую дозу действующего вещества, способного вызвать токсические эффекты у животного [2, 3].

Н. В. Махватова установила высокую эффективность препаратов «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» при одновременном заражении собак и кошек экто- и эндопаразитами, в частности, токсокарами, токскарисами и тениями на 14-е сутки после обработки [11].

Нами изучена эффективность препаратов при эндопаразитах с расширенным видовым составом гельминтов, а также смешанных немато-цестодозных инвазиях у собак и кошек, учитывая сведения по распространению паразитов в г. Москве [7, 17].

Иностранные исследователи изучали эффективность лечения собак и кошек антигельминтиком с комбинацией веществ моксидектина и празиквантела и устойчивость к ним кишечных нематод. Средняя терапевтическая эффективность моксидектина и празиквантела составила ≥77,25% против 5 видов нематод, 89,48% – против *Uncinaria* spp. и 87,5% – против *Trichuris vulpis* на 7-е сутки исследования. Эффективность активных веществ составила ≥ 99,8% с 14 по 35-е сутки исследования против всех нематод, 100% – против *Dipylidium caninum* на 14-е сутки и *Taenia* spp. на 28-е сутки [19].

В наших исследованиях эффективность (100%) препаратов против нематод и цестод была достигнута на 10-е сутки после однократной обработки животных.

Однако имеются научные данные о наличии резистентности к празиквантелу у некоторых популяций *Dipylidium* spp. [18]. Кроме того, необходимо учитывать супрессию действующих веществ на яйца гельминтов с учетом вида паразита, физиологического состояния животного и др. [8]. В целом, комбинация празиквантела и моксидектина в исследуемых препаратах с оптимальными терапевтическими дозами уменьшает токсикологическую нагрузку на животное и одновременно влияет на разные виды паразитов, обеспечивая одномоментное лечение нематодозной и цестодозной инвазии у собак и кошек [10].

Таким образом, полученные результаты по терапевтической эффективности исследуемых препаратов и научные данные других авторов свидетельствует о том, что сочетание моксидектина и празиквантела является оптимальным выбором при разработке комбинированных противопаразитарных препаратов против эндопаразитарных болезней.

Заключение

В результате проведенных клинических испытаний препараты «Инсакар Тотал С Плюс» и «Инсакар Тотал К Плюс» в форме раствора для наружного применения показали 100%-ную терапевтическую эффективность при нематодозах желудочно-кишечного тракта (токсокароз, токсамариоз, унцинариоз, трихоцефалез), цестодозах (тениидозы, дипилидиоз) и смешанных нематодо-цестодозных инвазиях у собак и кошек.

Список источников

1. Акбаев Р. М., Крошкина И. А., Генералов А. А. Дипилидиоз бездомных собак и кошек в Московском регионе // «Современные проблемы общей и прикладной паразитологии»: сборник научных статей по материалам XIII научно-практической конференции памяти профессора В. А. Ромашова. Воронеж: Типография ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. С. 140-142.
2. Арисов М. В., Индюхова Е. Н., Кузнецова Е. А., Арисова Г. Б., Смирнова Е. С. Гельминтал таблетки – новый комплексный препарат на основе моксидектина и празиквантела для лечения эндопаразитозов собак // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2015. Т. 223, № 3. С. 12-15.
3. Арисов М. В., Смирнова Е. С. Терапевтическая эффективность препаратов Гельминтал сироп при нематодозах и цестодозах собак и кошек // Ветеринария. 2015. № 2. С. 37-39.
4. Арисов М. В., Белых И. П., Артемов В. В. Инспектор Квадро – комплексный препарат для лечения экто- и эндопаразитозов у собак и кошек // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12, № 2. С. 75-84. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-2-75-84>
5. Архипов И. А., Борзунов И. Ц., Шайкин В. И. Распространение паразитозов собак и кошек в России // «Актуальные вопросы ветеринарной медицины мелких домашних животных»: материалы межрегиональной научно-практической конференции. Новосибирск, 2002. С. 81-89.
6. Архипов И. А., Авданина Д. А., Лихотина С. В. Гельминтозы собак и кошек в крупных мегаполисах России // Ветеринария. 2006. № 3. С. 33-38.
7. Грибанова Д. С., Есаулова Н. В. Мониторинг контаминации экскрементов плотоядных животных, собранных на территории г. Москвы яйцами гельминтов // «Скрябинские чтения»: материалы Международной научно-практической конференции. М.: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина, 2024. С. 77-79.
8. Забровская А. В., Белова Л. М., Гаврилова Н. А. Устойчивость гельминтов к антигельминтикам: механизм, методы детекции, способы предотвращения резистентности // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2023. Т. 58, № 2. С. 42-48. <https://doi.org/10.24412/2074-5036-2023-2-42-48>
9. Казачкина А. А. Сравнение эффективности антигельминтиков при токсокарозе собак // «Перспективы развития научной и инновационной деятельности молодежи в ветеринарии»: материалы международной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. пос. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2023. С. 3-6.
10. Махватова Н. В. Изучение токсикологических свойств и местнораздражающего действия препаратов Инсакар Тотал С Плюс и Инсакар Тотал К Плюс на лабораторных крысах // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: сборник научных статей по материалам международной научной конференции. 2021. Вып. 22. С. 330-335. <https://doi.org/10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.330-335>
11. Махватова Н. В. Клинический опыт применения и оценка эффективности новых препаратов «Инсакар Тотал С плюс» для собак и «Ин-

- сакар Тотал К плюс» для кошек // Российский паразитологический журнал. 2023. Т. 17, № 2. С. 265-275. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-2-265-275>
12. Петров Ю. Ф., Крючкова Х. Х., Шахбиев Ю. Ф. Унцинариоз у плотоядных животных в европейской части Российской Федерации // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2011. № 4 (12). С. 18-21.
 13. Тоцьева О. Н., Арисов М. В. Терапевтическая эффективность препаратов в форме раствора для наружного применения на основе имидаклоприда, пирипроксифена и моксидектина при нематодозах собак и кошек // Российский паразитологический журнал. 2022. Т. 16, № 2. С. 243-251. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-243-251>
 14. Филатова Т. С. Терапевтическая эффективность трехкомпонентного антигельминтного препарата при цестодозах и нематодозах мелких домашних животных // Российский паразитологический журнал. 2024. Т. 18, № 3. С. 339-346. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-3-339-346>
 15. Черепанов А. А., Москвин А. С., Котельников Г. А., Хренов В. М. Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей: Атлас / под ред. А. А. Черепанова. М.: Колос, 2001. 76 с.
 16. Щепотьева О. Д., Арисов М. В., Панова О. А., Гламаздин И. Г. Изучение эффективности препарата Инспектор Мини при кишечных нематодозах для мелких пород собак и кошек, щенков и котят // Труды Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии им. Я. П. Коваленко. 2018. Т. 80, № 2. С. 418-423.
 17. Kurnosova O. P., Panova O. A., Arisov M. V. The prevalence of potentially zoonotic intestinal parasites in dogs and cats in Moscow, Russia. *Helminthologia*. 2023; 60 (1): 44-51. <https://doi.org/10.2478/helm-2023-0009>
 18. Loftus J. P., Acevedo A., Bowman D. D., Liotta J. L., Wu T., Zhu M. Elimination of probable praziquantel-resistant *Dipylidium caninum* with nitroscanate in a mixed-breed dog: a case report. *Parasites Vectors*. 2022; 15. 438. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05559-2>
 19. Nunez C. R., Rodriguez-Vivas R. I., Ortega A. F., Cardenas R. H. Effectiveness of the Combination of Imidacloprid/Moxidectin/Praziquantel and Moxidectin/Praziquantel Applied Topically in Dogs with Endoparasites and Ectoparasites. *The Open Parasitology Journal*. 2023, 11: e187442142303240. <https://doi.org/10.2174/18744214-v11-e230419-2022-4>

Статья поступила в редакцию 04.06.25; одобрена после рецензирования 06.07.25; принята к публикации 10.08.25

Об авторах:

Белых Ирина Петровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; SPIN-код: 2211-8496, Researcher ID: U-5007-2018, Scopus ID: 57218097154.

Арисова Гульнара Бакитовна, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии; SPIN-код: 5560-3458, Researcher ID: U-5425-2018, Scopus ID: 57207925459.

Поселов Дмитрий Сергеевич, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник; SPIN-код: 3567-9873, Researcher ID: U-6241-2018.

Степанов Алексей Александрович, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник; SPIN-код: 5827-5008, Researcher ID: U-8135-2018.

Вклад авторов:

Белых И. П. – развитие методологии, обзор исследований по проблеме, проведение исследований и критический анализ материалов, и формирование выводов.

Арисова Г. Б. – научное руководство, проведение исследований и критический анализ материалов, и формирование выводов.

Поселов Д. С. – обзор исследований по проблеме, проведение исследований и критический анализ материалов, и формирование выводов.

Степанов А. А. – проведение исследований и критический анализ материалов, и формирование выводов.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Akbaev R. M., Kroshkina I. A., Generalov A. A. Dipylidiosis in stray dogs and cats in the Moscow Region. «Sovremennyye problemy obshchey i prikladnoy parazitologii»: sbornik nauchnykh statey po materialam XIII nauchno-prakticheskoy konferentsii pamyati professora V. A. Romashova = "Current issues of general and applied parasitology": a collection of scientific articles based on proceedings of the XIII Scientific and Practical Conference in memory of Professor V. A. Romashov. Voronezh: Printing House of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Voronezh State Agrarian University, 2019; 140-142. (In Russ.)
2. Arisov M. V., Indyuhova E. N., Kuznetsova E. A., Arisova G. B., Smirnova E. S. Gelmintal tablets is a new complex moxidectin-and-praziquantel-based drug to treat endoparasitosis in dogs. *Uchenyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Baumana = Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman*. 2015; 223 (3): 12-15. (In Russ.)
3. Arisov M. V., Smirnova E. S. Therapeutic efficacy of Gelmintal Syrup against nematodosis and cestodosis in dogs and cats. *Veterinariya = Veterinary Medicine*. 2015; 2: 37-39. (In Russ.)
4. Arisov M. V., Belykh I. P., Artemov V. V. Inspector Quadro – the complex of preparation for the treatment of ecto- and endoparasitoses in cats and dogs. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12 (2): 75-84. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-2-75-84>
5. Arkhipov I. A., Borzunov I. Ts., Shaikin V. I. Spread of parasitosis in dogs and cats in Russia. «Aktual'nyye voprosy veterinarnoy meditsiny melkikh domashnikh zhivotnykh»: materialy mezhhregional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii = "Current issues of veterinary medicine of small domestic animals": proceedings of the Interregional Scientific and Practical Conference. Novosibirsk, 2002; 81-89. (In Russ.)
6. Arkhipov I. A., Avdanina D. A., Likhotina S. V. Helminthiasis in dogs and cats in large cities of Russia. *Veterinariya = Veterinary Medicine*. 2006; 3: 33-38. (In Russ.)
7. Griбанова D. S., Esaulova N. V. Monitoring the contamination with helminth eggs of carnivores' excrements collected in Moscow. «Skryabinskiye chteniya»: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = "Skryabin Readings": proceedings of the International Scientific and Practical Conference. M.: Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin, 2024; 77-79. (In Russ.)
8. Zablovskaya A. V., Belova L. M., Gavrilova N. A. Anthelmintic resistance in helminths: mechanism, detection techniques, resistance prevention methods. *Aktual'nyye voprosy veterinarnoy biologii = Current issues in veterinary biology*. 2023; 58 (2): 42-48. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2074-5036-2023-2-42-48>
9. Kazachkina A. A. Comparison of anthelmintic efficacy against toxocarasis in dogs. «Perspektivy razvitiya nauchnoy i innovatsionnoy deyatel'nosti molodezhi v veterinarii»: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, magistrantov, aspirantov i molodykh uchenykh = "Prospects for the development of scientific and innovative activities of young people in veterinary medicine": proceedings of the International Scientific and Practical Conference of students, undergraduates, graduate students, and young scientists. Settlement of Persianovsky: Don State Agrarian University, 2023; 3-6. (In Russ.)
10. Makhvatova N. V. Study of toxicological properties and local irritant effects of Insacar Total S Plus and Insacar Total K Plus on laboratory rats. «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»: sbornik nauchnykh statey po materialam mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of parasitic disease control": a collection of scientific articles from the proceedings of the International Scientific Conference. 2021; 22: 330-335. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-22-330-335>
11. Makhvatova N. V. Clinical use experience and efficacy evaluation of new drugs Insacar Total S Plus for dogs and Insacar Total K Plus for cats. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2023; 17 (2): 265-275. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-2-265-275>
12. Petrov Yu. F., Kryuchkova H.H., Shakhbiev Yu. F. Uncinariosis in carnivores in the European part of the Russian Federation. *Aktual'nyye voprosy veterinarnoy biologii = Current issues in veterinary biology*. 2011; 4 (12): 18-21. (In Russ.)
13. Tochueva O. N., Arisov M. V. Therapeutic efficacy of imidacloprid, pyriproxyfen and moxidectin-based drugs in a solution formulation for external use against nematodiasis in dogs and cats. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of*

- Parasitology*. 2022; 16 (2): 243-251. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-243-251>
14. Filatova T. S. Therapeutic efficacy of a three-component anthelmintic drug against cestodiasis and nematodiasis of small domestic animals. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2024; 18 (3): 339-346. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-3-339-346>
 15. Cherepanov A. A., Moskvina A. S., Kotelnikov G. A., Khrenov V. M., Differential diagnosis of helminth infections based on morphological structure of causative agents' eggs and larvae: Atlas / Edited by A. A. Cherepanov. M.: Kolos, 2001; 76. (In Russ.)
 16. Shchepotyeva O. D., Arisov M. V., Panova O. A., Glamazdin I. G., Study of Inspector Mini efficacy against intestinal nematodosis in small breeds of dogs and cats, puppies and kittens. *Trudy Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta eksperimental'noy veterinarii im. YA. R. Kovalenko = Proceedings of the All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after Ya. R. Kovalenko*. 2018; 80 (2): 418-423. (In Russ.)
 17. Kurnosova O. P., Panova O. A., Arisov M. V. The prevalence of potentially zoonotic intestinal parasites in dogs and cats in Moscow, Russia. *Helminthologia*. 2023; 60 (1): 44-51. <https://doi.org/10.2478/helm-2023-0009>
 18. Loftus J. P., Acevedo A., Bowman D. D., Liotta J. L., Wu T., Zhu M. Elimination of probable praziquantel-resistant *Dipylidium caninum* with nitroscanate in a mixed-breed dog: a case report. *Parasites Vectors*. 2022; 15: 438. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05559-2>
 19. Nunez C. R., Rodriguez-Vivas R. I., Ortega A. F., Cardenas R. H. Effectiveness of the Combination of Imidacloprid/Moxidectin/Praziquantel and Moxidectin/Praziquantel Applied Topically in Dogs with Endoparasites and Ectoparasites. *The Open Parasitology Journal*. 2023, 11: e187442142303240. <https://doi.org/10.2174/18744214-v11-e230419-2022-4>

The article was submitted 04.06.2025; approved after reviewing 06.07.2025; accepted for publication 10.08.2025

About the authors:

Belykh Irina P., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher; SPIN: 2211-8496, Researcher ID: U-5007-2018, Scopus ID: 57218097154.

Arisova Gulnara B., Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 5560-3458, Researcher ID: U-5425-2018, Scopus ID: 57207925459.

Poselov Dmitry S., Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher, SPIN: 3567-9873, Researcher ID: U-6241-2018.

Stepanov Alexey A., Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher, SPIN: 5827-5008, Researcher ID: U-8135-2018.

Contribution of the authors:

Belykh I. P. – methodology development, research review on the issue, research, critical analysis of materials, and conclusions.

Arisova G. B. – academic supervision, research, critical analysis of materials, and conclusions.

Poselov D. S. – research review on the issue, research, critical analysis of materials, and conclusions.

Stepanov A. A. – research, critical analysis of materials, and conclusions.

All authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 619:616.995.1-085

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-363-371>

Оценка антигельминтной эффективности твердой дисперсии альбендазола при экспериментальном фасциолезе и спонтанном дикроцелиозе овец

Гламаздин Игорь Игоревич¹, Архипов Иван Алексеевич²,
Варламова Анастасия Ивановна³, Халиков Салават Самадович⁴,
Садов Константин Михайлович⁵, Гламаздин Игорь Геннадьевич⁶

¹⁻³ Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, Тюмень, Россия

⁴ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова» Российской академии наук, Москва, Россия

⁵ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», Кинель, Россия

⁶ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Москва, Россия

¹ iiglamazdin@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9501-8165>

² arkhipovhelm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5165-0706>

³ arsphoeb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-5055>

⁴ khalikov_ss@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁵ kotosok@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0214-8573>

⁶ glamazdin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7119-906X>

Аннотация

Цель исследований – изучить антигельминтную эффективность твердой дисперсии альбендазола при экспериментальном фасциолезе и дикроцелиозе овец.

Материалы и методы. Твердую дисперсию альбендазола получали методом механохимической обработки субстанции альбендазола и полимера – поливинилпирролидона (1 : 9) в валковой мельнице LE-101 при уровне энергонпряженности 1 г в течение 4 ч при скорости вращения барабана 60-70 об./мин. Активность твердой дисперсии альбендазола против неполовозрелых и половозрелых *Fasciola hepatica* изучали на 30 белых крысах, экспериментально инвазированных фасциолами в дозе 20 адолескариев на особь. Препараты назначали через 4 и 12 недель после заражения. Контролем служили животные, не получавшие препарат. Эффективность препаратов учитывали через 5 и 13 недель после заражения при гельминтологическом вскрытии печени животных. При дикроцелиозе эффективность твердой дисперсии альбендазола изучали на 40 овцах, спонтанно инвазированных дикроцелиями, в дозах 5 и 10 мг/кг по действующему веществу (ДВ) в сравнении с контролем и базовым препаратом – субстанцией альбендазола. Эффективность препаратов изучали по результатам копроовоскопии до и через 20 суток после лечения.

Результаты и обсуждение. Установлено, что твердая дисперсия альбендазола обладает 92,3%-ной эффективностью против половозрелых фасциол, против неполовозрелых его эффективность составила 49,26 %. Базовый препарат в дозе 10 мг/кг проявил недостаточную активность против взрослых – 53,8 % и неполовозрелых фасциол – 16,4 %. При дикроцелиозе овец регистрировали значительное повышение эффективности твердой дисперсии альбендазола. Исследуемый препарат в дозе 5 мг/кг по ДВ показал 79,5%-ный эффект, т. е. практически одинаковую эффективность с субстанцией альбендазола в дозе 10 мг/кг. Твердая дисперсия альбендазола в дозе 10,0 мг/кг по ДВ проявила 97,0%-ную эффективность.

Ключевые слова: твердая дисперсия, альбендазол, механохимия, фасциолы, дикроцелиоз, эффективность, крысы, овцы



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Благодарность. Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021-2030 гг.), составляющей основу государственного задания № FGUG-2025-0001 без привлечения дополнительных источников финансирования. Работа по получению препаратов выполнена в рамках Государственного задания № 075-00277-24-00 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Гламаздин И. И., Архипов И. А., Варламова А. И., Халиков С. С., Садов К. М., Гламаздин И. Г. Оценка антигельминтной эффективности твердой дисперсии альбендазола при экспериментальном фасциолезе и спонтанном дикроцелиозе овец // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 363–371.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-363-371>

© Гламаздин И. И., Архипов И. А., Варламова А. И., Халиков С. С., Садов К. М., Гламаздин И. Г., 2025

Original article

Evaluation of anthelmintic efficacy of solid dispersion of albendazole in experimental fasciolosis and spontaneous dicrocoeliosis of sheep

Igor I. Glamazdin¹, Ivan A. Arkhipov², Anastasiya I. Varlamova³,
Salavat S. Khalikov⁴, Konstantin M. Sadov⁵, Igor G. Glamazdin⁶

¹⁻³All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Centre, Tyumen Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia

⁴Federal State Budgetary Institution of Science A. N. Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

⁵Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Samara State Agrarian University», Kinel, Russia

⁶Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian Biotechnological University, Moscow, Russia

¹iiglamazdin@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9501-8165>

²arkhipovhelm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5165-0706>

³arsphoeb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-5055>

⁴khalikov_ss@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁵kotosok@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0214-8573>

⁶glamazdin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7119-906X>

Abstract

The purpose of the research is to study the anthelmintic efficacy of solid dispersion of albendazole in experimental fasciolosis and dicrocoeliosis of sheep.

Materials and methods. A solid dispersion of albendazole was obtained by mechanochemical processing of albendazole and polyvinylpyrrolidone (1 : 9) in a roller mill LE-101 at an energy intensity level of 1 g for 4 hours at a drum rotation speed of 60–70 rpm. The activity of albendazole solid dispersion against immature and mature *Fasciola hepatica* was studied on 30 white rats experimentally infected with fasciolae at a dose of 20 adoloscaria per animal. The drugs were administered on 4 and 12 weeks after infection. Animals that did not receive the drugs served as controls. The efficacy of the drugs was assessed on 5 and 13 weeks after infection during helminthological necropsy of animal livers. The efficacy of solid dispersion of albendazole was studied on 40 sheep naturally infected with dicrocoeliosis at doses of 5 and 10 mg/kg of active substance (AS) in comparison with the control and the basic drug – albendazole substance. The efficacy of the drugs was studied based on the results of coproovoscopy before and 20 days after treatment.

Results and discussion. It was found that the solid dispersion of albendazole has 92.3% efficacy against mature fasciolae, against immature ones its efficacy was 49.26%. The basic drug at a dose of 10 mg/kg showed insufficient activity against adults – 53.8% and immature fasciolae – 16.4%. The significant increase in the efficacy of solid dispersion of albendazole was recorded against dicrocoeliosis of sheep. The studied drug showed 79.5% effect at a dose of 5 mg/kg of AS, i.e. practically

the same efficiency as the substance of albendazole at a dose of 10 mg/kg. The solid dispersion of albendazole showed 97.0% efficacy at a dose of 10.0 mg/kg of AS.

Keywords: solid dispersion, albendazole, mechanochemistry, fasciola, dicrocoeliosis, efficiency, rats, sheep

Acknowledgments. The study was carried out within the framework of the Program of Fundamental Scientific Research in the Russian Federation for the Long-Term Period (2021–2030), which forms the basis of the state assignment No. FGUG-2025-0001 without additional sources of funding. The work on obtaining the drugs was carried out within the framework of the State Assignment No. 075-00277-24-00 of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Glamazdin I. I., Arkhipov I. A., Varlamova A. I., Khalikov S. S., Sadov K. M., Glamazdin I. G. Evaluation of anthelmintic efficacy of solid dispersion of albendazole in experimental fasciolosis and spontaneous dicrocoeliosis of sheep. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):363–371. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-363-371>

© Glamazdin I. I., Arkhipov I. A., Varlamova A. I., Khalikov S. S., Sadov K. M., Glamazdin I. G., 2025

Введение

Альбендазол представляет собой метиловый эфир метил [5-(пропилтио)-1-Н-бензимидазол-2-ил] карбаминовой кислоты и является одним из наиболее эффективных антигельминтных средств широкого спектра действия [1, 3, 9, 11, 20, 26]. Молекула была запатентована в 1975 г.; действующее вещество – бесцветные кристаллы с температурой плавления от 208 до 210 °С, практически нерастворимо в воде [15, 21]. С начала 90-х гг. и по настоящее время альбендазол и его лекарственные формы являются наиболее применяемыми в нашей стране для дегельминтизации разных видов животных [3, 7].

Имеются сообщения об активности альбендазола против имагинальных фасциол у жвачных животных и слабой эффективности против неполовозрелых *Fasciola hepatica* [18]. По-видимому, этим обусловлена неоднородность и противоречивость литературных данных по эффективности альбендазола при фасцилезе жвачных животных. О недостаточной эффективности альбендазола сообщали Bradley et al. [9] и Herlich [16] в дозе 15 мг/кг при фасцилезе телят. В тоже время V. J. Theodorides с соавт. отмечали выведение 99% фасциол у экспериментально инвазированных овец после применения альбендазола в дозе 10 мг/кг [25] и о 95%-ной эффективности при фасцилезе крупного рогатого скота в дозе 15 мг/кг [27]. Эффективность вальбазена в дозе 7,5 мг/кг против *Fasciola hepatica* подтверждена в России [1]. Препарат снижает зараженность животных имагинальными

фасциолами, но не активен против молодых *F. hepatica* [1, 2].

При дикроцелиозе овец альбендазол в дозах 15–20 мг/кг показал 88,8–99,6%-ную эффективность [8]. Об эффективности альбендазола против дикроцелий сообщали иностранные исследователи [10, 17, 24, 26, 28]. В форме 2,5 и 10%-ной суспензии в дозах 3,75 и 15 мг/кг по ДВ при дикроцелиозе овец альбендазол проявил соответственно 88,6 и 91,4%-ную эффективность [6].

Обзор многочисленной литературы свидетельствует о высокой эффективности альбендазола при нематодозах и цестодозах, возможности производства в различных лекарственных формах и применении на различных видах животных и человеке. АБЗ не обнаруживается или присутствует в крайне низких концентрациях в плазме крови после перорального введения у различных видов животных и человека из-за активного первичного метаболизма, происходящего в энтероцитах и в клетках печени, а также очень низкой кишечной абсорбции вследствие низкой растворимости в воде [19, 23, 29]. Оба эти эффекта приводят к низкой и неустойчивой биодоступности препаратов на основе альбендазола, что затрудняет получение желаемого эффекта препарата при ряде гельминтозов.

В связи с этим актуальным было изменение физико-химических свойств АБЗ с помощью использования средств целевой доставки лекарственных веществ, процессов комплексобразования, в том числе с помощью механохимической технологии, показавшей свою

перспективность при разработке твердой дисперсии альбендазола [10].

Целью нашей работы была оценка антигельминтной эффективности твердой дисперсии альбендазола при экспериментальном фасциолезе крыс и дикроцелиозе овец.

Материалы и методы

В опытах использовали твердую дисперсию альбендазола (ТД АБЗ), полученную методом механохимической обработки субстанции АБЗ с полимером – поливинилпирролидоном (ПВП) (1 : 9) в валковой мельнице по методике, описанной ранее [10].

Эффективность ТД АБЗ против неполовозрелых и половозрелых *Fasciola hepatica* изучали на базе вивария ВНИИП им. К. И. Скрябина на 30 белых беспородных крысах массой 180-190 г. Животных экспериментально заражали фасциолами в дозе 20 адолескариев на крысу и разделили на 6 опытных групп по 5 голов в каждой [4]. Через 4 недели после заражения крысам 1-й опытной группы вводили внутрижелудочно ТД АБЗ в дозе 10,0 мг/кг по ДВ в форме суспензии на 1%-ном крахмальном геле, которую готовили непосредственно перед введением животным. Животные 2-й опытной группы получали препарат в этой же дозе через 12 недель после заражения. Животным 3 и 4-х групп вводили базовый препарат – субстанцию АБЗ в дозе 10,0 мг/кг соответственно через 4 и 12 недель после заражения. Крысы 5 и 6-й группы препаратов не получали и служили контролем. Убой и гельминтологическое вскрытие печени животных 1, 3 и 5-й групп проводили через 5 недель после заражения, а крыс 2, 4 и 6-й групп – через 13 недель. При гельминтологическом вскрытии печени учитывали число и стадию развития фасциол. Половозрелыми считали фасциол, у которых в матке обнаруживали под микроскопом яйца желтого цвета.

Испытание ТД АБЗ при дикроцелиозе овец проводили в ООО «Юг Поволжья» Большечерниговского района Самарской области. На основании результатов предварительных копроовоскопических исследований были сформированы 4 группы овец по принципу аналогов в возрасте 3–5 лет по 10 голов в каждой, спонтанно инвазированных *Dicrocoelium lanceatum*. Овцам 1 и 2-й опытных групп препарат назначали в дозах соответственно 5,0 и

10,0 мг/кг по ДВ. Животные 3-й группы получали базовый препарат – субстанцию АБЗ в дозе 10,0 мг/кг. Овцам 4-й группы препарат не вводили, и они служили контролем.

Эффективность исследуемых препаратов учитывали по результатам исследований проб фекалий овец всех групп до и через 20 сут после введения [3, 5].

Результаты и обсуждение

Результаты испытания ТД АБЗ в дозе 10 мг/кг по ДВ в сравнении с базовым препаратом – субстанцией АБЗ в этой же дозе приведены в таблице 1 и свидетельствуют о разной степени их эффективности против имагинальных и неполовозрелых *F. hepatica*.

На основании гельминтологического вскрытия печени крыс установлено, что ТД АБЗ обладает 92,3%-ной эффективностью против половозрелых фасциол. Его эффективность против неполовозрелых *F. hepatica* составила 49,26%. Субстанция АБЗ в дозе 10 мг/кг показала недостаточную эффективность против взрослых – 53,8% и неполовозрелых фасциол – 16,4%.

Интенсивность инвазии у белых крыс, экспериментально инвазированных *F. hepatica* в дозе по 20 экз. адолескариев на голову, составила через 5 недель после заражения $6,7 \pm 1,3$ экз. неполовозрелых особей и через 13 недель – $2,6 \pm 0,7$ экз./гол.

Таким образом, активность ТД АБЗ, полученной по механохимической технологии, повысилась по сравнению с базовым препаратом, против имагинальных фасциол на 38,46%. Против неполовозрелых *F. hepatica* АБЗ практически не эффективен (16,42%), а ТД АБЗ в дозе 10 мг/кг по ДВ проявила 49,26%-ную активность.

Полученные результаты испытания ТД АБЗ при дикроцелиозе овец, приведенные в таблице 2, свидетельствуют о значительном повышении эффективности в сравнении с эффективностью субстанции АБЗ в той же дозе. Так, ТД в дозе 5,0 мг/кг по ДВ проявила 79,52%-ный эффект, т. е. практически одинаковую эффективность с субстанцией АБЗ в дозе 10,0 мг/кг. ТД АБЗ в дозе 10,0 мг/кг по ДВ проявила 97,0%-ную активность.

В связи с этим, а также учитывая отсутствие достаточно эффективных препаратов против дикроцелий, рекомендуем приме-

Таблица 1

Активность твердой дисперсии альбендазола против фасциол разного возраста при экспериментальном заражении крыс
(доза заражения 20 адолескариев/гол.)

Table 1

Activity of a solid dispersion of albendazole against *Fasciola hepatica* of different ages during experimental infection of rats
(infection dose 20 adoleascaria/head)

| Номер группы | Препарат | Доза, мг/кг, по ДВ | Неделя после заражения | Обнаружено фасциол, в среднем, на 1 животное, экз. | | ИЭ, %, против половозрелых | |
|--------------|------------------|--------------------|------------------------|--|--|----------------------------|--------------|
| | | | | через 5 недель после заражения (неполовозрелых) | через 13 недель после заражения (половозрелых) | неполовозрелых | половозрелых |
| 1 | ТД АБЗ | 10,0 | 4 | 3,4±0,5 | - | 49,26 | - |
| 2 | ТД АБЗ | 10,0 | 12 | - | 0,2 | - | 92,31 |
| 3 | АБЗ (субстанция) | 10,0 | 4 | 5,6±0,7 | - | 16,42 | - |
| 4 | АБЗ (субстанция) | 10,0 | 12 | - | 1,2±0,3 | - | 53,85 |
| 5 | Контроль | - | 4 | 6,7±1,3 | - | 0 | - |
| 6 | Контроль | - | 12 | - | 2,6±0,7 | - | 0 |

Таблица 2

Антигельминтная эффективность супрамолекулярного комплекса альбендазола при дикроцелиозе овец («контрольный тест»)

Table 2

Anthelmintic efficacy of a supramolecular complex of albendazole against sheep dicrocoeliosis

| Группа животных | Препарат | Число овец в группе | Доза препарата, мг/кг, по ДВ | Освободилось от инвазии после лечения, гол. | Среднее число яиц дикроцелий в 1 г фекалий, экз. | | Снижение числа яиц дикроцелий, % |
|-----------------|------------------|---------------------|------------------------------|---|--|---------------|----------------------------------|
| | | | | | до опыта | после лечения | |
| Опытная | ТД АБЗ | 10 | 5,0 | 3 | 126,7±9,7 | 27,8±3,7 | 79,52 |
| Опытная | ТД АБЗ | 10 | 10,0 | 3 | 130,3±8,5 | 4,1±1,4 | 97,00 |
| Опытная | АБЗ (субстанция) | 10 | 10,0 | 1 | 131,0±9,2 | 28,6±2,6 | 78,93 |
| Контрольная | - | 10 | - | 0 | 129,4±8,7 | 135,7±8,6 | 0 |

нять при данном заболевании ТД АБЗ в дозе 10,0 мг/кг по ДВ.

Полученные нами данные отличаются от результатов других авторов повышенной эффективностью полученной ТД в уменьшенной терапевтической дозе. Так, Petermann et al. после предполагаемого отсутствия эффективности лечения препаратом на основе АБЗ на французской овцеводческой ферме изучили эффективность АБЗ, обработав 15 овец в дозе 15 мг/кг и получили 39%-ную эффективность, что значительно ниже эффективности 90% или более, наблюдавшейся в других исследованиях с тем же соединением в той же дозировке [22]. Авторы объясняют это возможным формированием резистентности к нетобимину, применявшемуся ранее во Франции и, как следствие, формированием устойчивости ко всему классу бензимидазолов с аналогичным механизмом действия [14].

Таким образом, модификация по механохимической технологии применяемых лекарственных средств на основе АБЗ, контроль применения, своевременная диагностика, оценка эффективности применяемых препаратов необходимы для полноценной терапии данных гельминтозов и снижения рисков развития резистентности.

Заключение

Результаты испытания ТД АБЗ с ПВП, полученной по механохимической технологии, показали повышение эффективности против фасциол. Эффективность препарата в дозе 10 мг/кг по ДВ составила 92,3% против половозрелых *F. hepatica* при экспериментальном заражении белых крыс и 97% против дикроцелиев. Результаты проведенных исследований показывают перспективы применения ТД АБЗ в дозе 10 мг/кг по ДВ при фасциозе и дикроцелиозе жвачных животных.

Список источников

1. *Архинов И. А.* Эффективность вальбазена при фасциозе, диктиокаулезе, мониезиозе и стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец // Бюллетень Всесоюзного института гельминтологии. 1996. Вып. 56. С. 8–11.
2. *Архинов И. А.* Эффективность микрокапсулированного альбендазола плюс при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец и фасциозе коров // Материалы докладов научной конференции Всероссийского общества гель-

минтологов РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 1999. С. 18–20.

3. *Архинов И. А.* Антигельминтики: фармакология и применение. М.: Изд-во РАСХН, 2009. 409 с.
4. *Астафьев Б. А., Яроцкий Л. С., Лебедева М. Н.* Экспериментальные модели паразитозов в биологии и медицине. М.: Наука, 1989. 278 с.
5. *Котельников Г. А.* Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. М.: Колос, 1984. 208 с.
6. *Орбеев В. А., Сидоркин В. А.* Эффективность альвет-суспензии при дикроцелиозе овец // Материалы докладов научной конференции Всероссийского общества гельминтологов РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2004. Вып. 5. С. 295–297.
7. *Сидоркин В. А.* Справочник по диагностике и терапии гельминтозов животных и птиц. М.: Аквариум, 2001. 44 с.
8. *Шеховцов В. С., Луценко Л. И., Мишарева Т. Я.* Эффективность альбендазола при гельминтозах овец // Ветеринария. 1990. № 5. С. 69–71.
9. *Bradley R. E., Randell W. F., Armstrong D. A.* Anthelmintic efficacy of albendazole in calves with naturally acquired *Fasciola hepatica* infections. *American Journal of Veterinary Research*. 1981; 42 (6): 1062-1064.
10. *Chistyachenko Y. S., Meteleva E. S., Pakharukova M. Y., Katokhin A. V., Khvostov M. V., Varlamova A. I., Glamazdin I. I., Khalikov S. S., Polyakov N. E., Arkhipov I. A., Tolstikova T. G., Mordvinov V. A., Dushkin A. V., Lyakhov N. Z.* A Physicochemical and pharmacological study of the newly synthesized complex of albendazole and the polysaccharide arabinogalactan from Larch Wood. *Current Drug Delivery*. 2015; 12 (5): 477-90. <https://doi.org/10.2174/1567201812666150518094739>
11. *Cook G. C.* Use of benzimidazole chemotherapy in human helminthiasis: Indications and efficacy. *Parasitology Today*. 1990; 6: 133–136.
12. *Corba J., Krupicer I., Legeni I., Juris P., Vesely L.* Effect of a controlled release albendazole capsule on parasitism and productivity of sheep. *Veterinary Parasitology*. 1991; 40 (3/4): 273–279.
13. *Dzakula N., Rapic D., Zukovic M., Blagovic S., Tadic M., Rendic Z., Stojcevic D.* Efficacy of albendazole (Monil) and closantel hydroxide (Fascoverm) against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinarski Arhiv*. 1984; 54 (2): 105–115.
14. *Geurden T., Hoste H., Jacquiet P., Traversa D., Sotiraki S., Frangipane di Regalbono A., Tzanidakis N., Kostopoulou D., Gaillac C., Privat S.,*

- Giangaspero A., Zanardello C., Noé L., Vanimisetti B., Bartram D.* Anthelmintic resistance and multidrug resistance in sheep gastro-intestinal nematodes in France, Greece and Italy. *Veterinary Parasitology*. 2014; 17; 201 (1-2): 59-66. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.016>.
15. *Gyurik R. J., Theodorides V. J.* Methyl 5-propylthio-2-benzimidazolcarbamate. US patent, ed.: SmithKline Corporation. 1975.
16. *Herlich H.* Anthelmintic efficacy of albendazole in comparison of critical and controlled test. *American Journal of Veterinary Research*. 1977; 38 (8): 1247-1248.
17. *Himonas C., Liakos V.* Efficacy of albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary Record*. 1980; 107 (12): 288-289. <https://doi.org/10.1136/vr.107.12.288>
18. *Knight R. A., Colglazier M. L.* Albendazole as a fasciolicide in experimentally infected sheep. *American Journal of Veterinary Research*. 1977. 38 (6): 807-808.
19. *Lindemberg M., Kopp S., Dressman J. B.* Classification of orally administered drugs on the World Health Organization Model list of Essential Medicines according to the biopharmaceutics classification system. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2004; 58 (2): 265-278. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2004.03.001>
20. *Marriner S.* Anthelmintic drugs. *Veterinary Record*. 1986; 118 (7): 181-184. <https://doi.org/10.1136/vr.118.7.181>
21. *O'Neil M. J.* The Merck Index. 40th edition. Whitehouse Station, NJ: Merck Research Laboratories. 2006; 39.
22. *Petermann J., Grisez C., Lavigne S., Jacquiet P.* Lack of Efficacy of Albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* infection in a sheep farm in France. *Animals (Basel)*. 2024; 14 (13): 1992. <https://doi.org/10.3390/ani14131992>
23. *Pranzo M. B., Cruickshank D., Coruzzi M., Cairra M. R., Bettini R.* Enantiotropically related albendazole polymorphs. *Journal of Pharmaceutical Science*. 2010; 99 (9): 3731-3742. <https://doi.org/10.1002/jps.22072>
24. *Tharaldsen J. A., Wethe J. A.* A field trial with albendazole against *Dicrocoelium lanceatum* in sheep. *Nordisk Veterinaermedicin*. 1980; 32 (7-8): 308-312.
25. *Theodorides V. J., Gyurik R. J., Kingsbury W. D., Parish R. C.* Anthelmintic activity of albendazole against liver flukes, tapeworms, lung and gastrointestinal roundworms. *Experientia*. 1976; 32 (6): 702-703. <https://doi.org/10.1007/BF01919842>
26. *Theodorides V. J., Bell R. R., Chemey J. M., Ciordia H.* Spectrum activity of albendazole. *Proceedings of the 8th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary parasitology*. Sydney. 1977; 3: 935.
27. *Theodorides V. J., Freeman J. F.* Efficacy of albendazole against *Fasciola hepatica* in cattle. *Veterinary Record*. 1980; 106 (4): 78-79. <https://doi.org/10.1136/vr.106.4.78>
28. *Theodorides V. J., Freeman J. F., Georgi J. R.* Anthelmintic activity of albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary medicine small animal clinician*. 1982; 77: 569-570.
29. *Torrado S., Torrado S., Torrado J. J., Caerdoniga R.* Preparation, dissolution and characterization of albendazole solid dispersions. *International Journal of Pharmaceutics*. 1996; 140: 247-250. [https://doi.org/10.1016/0378-5173\(96\)04586-3](https://doi.org/10.1016/0378-5173(96)04586-3)
30. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W. A. A. V. P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Journal of Veterinary Parasitology*. 1995; 58. 181-213.

Статья поступила в редакцию 27.05.25; одобрена после рецензирования 20.06.25; принята к публикации 15.07.25

Об авторах:

Гламаздин Игорь Игоревич, соискатель лаборатории экспериментальной терапии.

Архипов Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заместитель руководителя филиала по научной работе, заведующий лабораторией экспериментальной терапии; SPIN-код: 5598-1187, Researcher ID: U-5040-2018, Scopus ID: 12783579100.

Варламова Анастасия Ивановна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии; SPIN-код: 6577-1180, Researcher ID: F-9941-2014, Scopus ID: 56612429800.

Халиков Салават Самадович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологически активных фторорганических соединений; SPIN-код: 8931-8242, Researcher ID: T-2164-2018, Scopus ID: 57190865687.

Садов Константин Михайлович, доктор ветеринарных наук, научный сотрудник; SPIN-код: 8092-0547.

Гламаздин Игорь Геннадьевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины; SPIN-код: 5568-4940.

Вклад авторов:

Гламаздин И. И. – проведение испытаний, оформление рукописи.

Архипов И. А. – научное руководство, проведение испытаний, критический анализ полученных результатов, оформление рукописи.

Варламова А. И. – проведение испытаний, анализ данных, оформление рукописи.

Халиков С. С. – отработка методики механохимической модификации альбендазола, наработка опытных образцов, анализ полученных результатов.

Садов К. М. – организация и проведение испытаний, анализ данных.

Гламаздин И. Г. – научное руководство, критический анализ полученных результатов, оформление рукописи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Arkhipov I. A. Efficiency of valbazen at fasciolosis, dictyocaulosis, monieziosis and strongylosis of the gastrointestinal tract of sheep. *Bulletin of the All-Union Institute of Helminthology = Bulletin of the All-Union Institute of Helminthology*. 1996; 56: 8–11. (In Russ.)
2. Arkhipov I. A. Efficiency of microencapsulated albendazole plus at strongylosis of the gastrointestinal tract of sheep and fasciolosis of cows. *Materials of the reports of the scientific conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences "Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases" = Proceedings of the scientific conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences "Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases"*. Moscow, 1999; 18–20. (In Russ.)
3. Arkhipov I. A. Anthelmintics: pharmacology and application. M.: Publishing house of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2009; 409. (In Russ.)
4. Astafiev B. A., Yarotsky L. S., Lebedeva M. N. Experimental models of parasitoses in biology and medicine. M.: Nauka, 1989; 278. (In Russ.)
5. Kotelnikov G. A. Helminthological studies of animals and the environment. M.: Kolos, 1984; 208. (In Russ.)
6. Orobets V. A., Sidorkin V. A. Efficiency of alvet suspension at dicrocoeliosis of sheep. *Materials of the reports of the scientific conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences "Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases" = Proceedings of the scientific conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences "Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases"*. M., 2004; 5: 295–297. (In Russ.)
7. Sidorkin V. A. Handbook of diagnostics and therapy of helminthosis of animals and birds. Moscow: Aquarium, 2001; 44. (In Russ.)
8. Shekhovtsov V. S., Lutsenko L. I., Mishareva T. Ya. Efficiency of albendazole in helminthosis of sheep. *Veterinary science*. 1990; 5: 69–71. (In Russ.)
9. Bradley R. E., Randell W. F., Armstrong D. A. Anthelmintic efficacy of albendazole in calves with naturally acquired *Fasciola hepatica* infections. *American Journal of Veterinary Research*. 1981; 42 (6): 1062–1064.
10. Chistyachenko Y. S., Meteleva E. S., Pakharukova M. Y., Katokhin A. V., Khvostov M. V., Varlamova A. I., Glamazdin I. I., Khalikov S. S., Polyakov N. E., Arkhipov I. A., Tolstikova T. G., Mordvinov V. A., Dushkin A. V., Lyakhov N. Z. A Physicochemical and pharmacological study of the newly synthesized complex of albendazole and the polysaccharide arabinogalactan from Larch Wood. *Current Drug Delivery*. 2015; 12 (5): 477–90. <https://doi.org/10.2174/1567201812666150518094739>
11. Cook G. C. Use of benzimidazole chemotherapy in human helminthiasis: Indications and efficacy. *Parasitology Today*. 1990; 6: 133–136.
12. Corba J., Krupicer I., Legeni I., Juris P., Vesely L. Effect of a controlled release albendazole capsule on parasitism and productivity of sheep. *Veterinary Parasitology*. 1991; 40 (3/4): 273–279.
13. Dzakula N., Rapic D., Zukovic M., Blagovic S., Tadic M., Rendic Z., Stojcevic D. Efficacy of albendazole (Monil) and closantel hydroxide (Fascoverm) against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinarski Arhiv*. 1984; 54 (2): 105–115.
14. Geurden T., Hoste H., Jacquiet P., Traversa D., Sotiraki S., Frangipane di Regalbano A., Tzanidakis N., Kostopoulou D., Gaillac C., Privat S., Giangaspero A., Zanardello C., Noé L., Vanimisetti B., Bartram D. Anthelmintic resistance and multidrug resistance in sheep gastro-intestinal nematodes in France, Greece and Italy. *Veterinary Parasitology*. 2014; 17: 201 (1–2): 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.016>.
15. Gyurik R. J., Theodorides V. J. Methyl 5-propylthio-2-benzimidazolcarbamate. US patent, ed.: SmithKline Corporation. 1975.
16. Herlich H. Anthelmintic efficacy of albendazole in comparison of critical and controlled test. *American Journal of Veterinary Research*. 1977; 38 (8): 1247–1248.

17. Himonas C., Liakos V. Efficacy of albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary Record*. 1980; 107 (12): 288–289. <https://doi.org/10.1136/vr.107.12.288>
18. Knight R. A., Colglazier M. L. Albendazole as a fasciolicide in experimentally infected sheep. *American Journal of Veterinary Research*. 1977. 38 (6): 807–808.
19. Lindenberg M., Kopp S., Dressman J. B. Classification of orally administered drugs on the World Health Organization Model list of Essential Medicines according to the biopharmaceutics classification system. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2004; 58 (2): 265–278. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2004.03.001>
20. Marriner S. Anthelmintic drugs. *Veterinary Record*. 1986; 118 (7): 181–184. <https://doi.org/10.1136/vr.118.7.181>
21. O'Neil M. J. *The Merck Index*. 40th edition. Whitehouse Station, NJ: Merck Research Laboratories. 2006; 39.
22. Petermann J., Grisez C., Lavigne S., Jacquet P. Lack of Efficacy of Albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* infection in a sheep farm in France. *Animals (Basel)*. 2024; 14 (13): 1992. <https://doi.org/10.3390/ani14131992>
23. Pranzo M. B., Cruickshank D., Coruzzi M., Caira M. R., Bettini R. Enantiotropically related albendazole polymorphs. *Journal of Pharmaceutical Science*. 2010; 99 (9): 3731–3742. <https://doi.org/10.1002/jps.22072>
24. Tharaldsen J. A., Wethe J. A. A field trial with albendazole against *Dicrocoelium lanceatum* in sheep. *Nordisk Veterinaermedicin*. 1980; 32 (7-8): 308-312.
25. Theodorides V. J., Gyurik R. J., Kingsbury W. D., Parish R. C. Anthelmintic activity of albendazole against liver flukes, tapeworms, lung and gastrointestinal roundworms. *Experientia*. 1976; 32 (6): 702-703. <https://doi.org/10.1007/BF01919842>
26. Theodorides V. J., Bell R. R., Chemey J. M., Ciordia H. Spectrum activity of albendazole. *Proceedings of the 8th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary parasitology*. Sydney. 1977; 3: 935.
27. Theodorides V. J., Freeman J. F. Efficacy of albendazole against *Fasciola hepatica* in cattle. *Veterinary Record*. 1980; 106 (4): 78-79. <https://doi.org/10.1136/vr.106.4.78>
28. Theodorides V. J., Freeman J. F., Georgi J. R. Anthelmintic activity of albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary medicine small animal clinician*. 1982; 77: 569–570.
29. Torrado S., Torrado S., Torrado J. J., Caerdoniga R. Preparation, dissolution and characterization of albendazole solid dispersions. *International Journal of Pharmaceutics*. 1996; 140: 247–250. [https://doi.org/10.1016/0378-5173\(96\)04586-3](https://doi.org/10.1016/0378-5173(96)04586-3)
30. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W. A. A. V. P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Journal of Veterinary Parasitology*. 1995; 58: 181-213.

The article was submitted 27.05.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 15.07.2025

About the authors:

Glamazdin Igor I., Researcher of the Laboratory of Experimental Therapy.

Arkhipov Ivan A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Deputy Head of Research, Head of the Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 5598-1187, Researcher ID: U-5040-2018, Scopus ID: 12783579100

Varlamova Anastasiya I., Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 6577-1180, Researcher ID: F-9941-2014, Scopus ID: 56612429800

Khalikov Salavat S., Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Physiologically Active Organofluorine Compounds; SPIN: 8931-8242, Researcher ID: T-2164-2018, Scopus ID: 57190865687

Sadov Konstantin M., Doctor of Veterinary Sciences, Researcher; SPIN-code: 8092-0547

Glamazdin Igor I., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Veterinary Medicine; SPIN-code: 5568-4940.

Contribution of the authors:

Glamazdin I. I. – conducting trials, manuscript preparation

Arkhipov I. A. – scientific supervision, conducting trials, critical analysis of obtained results, manuscript preparation.

Varlamova A. I. – conducting trials, data analysis, manuscript preparation

Khalikov S. S. – development of a method for mechanochemical modification of albendazole, development of prototypes, analysis of the obtained results.

Sadov K. M. – organization and conducting trials, data analysis.

Glamazdin I. G. – scientific supervision, critical analysis of obtained results, manuscript preparation.

All authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 619:616.995.132

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-372-384>

Повышение эффективности дегельминтизации лошадей при стронгилятозах с использованием супрамолекулярных комплексов фенбендазола

Дёмкина Ольга Владимировна¹, Халиков Марат Салаватович²,
Халиков Салават Самадович³, Варламова Анастасия Ивановна⁴,
Турсунов Талгат Туракунович⁵

¹ Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Россия

^{2,3} Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН, Москва, Россия

⁴ Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН), Москва, Россия

⁵ Кыргызский научно-исследовательский институт ветеринарии им. Арстанбека Дуйшеева, Бишкек, Кыргызская Республика

¹ demkina-olsen@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9303-4100>

² marat1988@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3014-7383>

³ khalikov_ss@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁴ arsphoeb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-5055>

⁵ talgat68@mail.ru

Аннотация

Цель исследований – получить твердые дисперсии (ТД) фенбендазола (ФБЗ) с поливинилпирролидоном (ПВП), арабиногалактаном (АГ) или экстрактом солодки (ЭС) механохимическими методами; получить соответствующие супрамолекулярные комплексы (СМК) путем растворения ТД в воде и изучить их антигельминтную активность при стронгилезе лошадей; определить их пролонгированное действие по сравнению с базовым препаратом ФБЗ.

Материалы и методы. СМК готовили растворением в воде соответствующих ТД ФБЗ и полимерных веществ следующих составов: ФБЗ : ПВП : ЭС (10 : 45 : 45) и ФБЗ : ПВП : АГ (10 : 45 : 45). Исследование полученных СМК проводили на 72 лошадях, инвазированных стронгилятами. Опытных лошадей разделили на две группы ($n = 42$ и $n = 30$). Животные получали СМК ФБЗ : ПВП : АГ или СМК ФБЗ : ПВП : ЭС в дозах 3 и 5 мг/кг действующего вещества (ДВ) и базовый ФБЗ (7,5 мг/кг по ДВ). Антигельминтный эффект определяли по числу яиц гельминтов в 1 г фекалий (ЧЯГ), снижению числа яиц (СЧЯ, %) и числу вылеченных животных (ЭЭ, %) в течение 105 сут после дегельминтизации. Статистический анализ проводили по критерию Краскела–Уоллиса и Манна–Уитни.

Результаты и обсуждение. Спустя две недели после дегельминтизации значение СЧЯ в опытных группах СМК ФБЗ : ПВП : АГ и СМК ФБЗ : ПВП : ЭС достигало 97,92–100%, тогда как в группе положительного контроля, получавшей ФБЗ, – 66,74%. В дальнейшем эффективность снижалась, однако к 15-й неделе в группе СМК ФБЗ : ПВП : АГ (5 мг/кг) сохранялся показатель СЧЯ = 91,14 %, тогда как в группах ФБЗ : ПВП : ЭС (5 мг/кг) и ФБЗ этот показатель составлял 85,19 и 13,78 %, соответственно. Анализ показал статистически значимые различия между СМК ФБЗ и базовым фенбендазолом ($P < 0,05$) в пользу более высокой и длительной антигельминтной эффективности комплексов. Различия между ФБЗ : ПВП : АГ и ФБЗ : ПВП : ЭС на 2-й неделе не выявлены ($P > 0,05$), однако на 8 и 15-й неделях СМК ФБЗ : ПВП : АГ показал лучший антигельминтный эффект ($P < 0,05$).

Ключевые слова: фенбендазол, механохимия, поливинилпирролидон, арабиногалактан, экстракт солодки, супрамолекулярный комплекс, стронгилятозы, лошади, дегельминтизация, эффективность

Благодарности. Работа по получению препаратов выполнена в рамках Государственного задания № 075-00276-25-00 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Дёмкина О. В., Халиков М. С., Халиков С. С., Варламова А. И., Турсунов Т. Т. Повышение эффективности дегельминтизации лошадей при стронгилятозах с использованием супрамолекулярных комплексов фенбендазола // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 372–384.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-372-384>

© Дёмкина О. В., Халиков М. С., Халиков С. С.,
Варламова А. И., Турсунов Т. Т., 2025

Original article

Improving the treatment efficacy in horses against strongylatosis using supramolecular complexes of fenbendazole

Olga V. Demkina¹, Marat S. Khalikov², Salavat S. Khalikov³,
Anastasia I. Varlamova⁴, Talgat T. Tursunov⁵

¹ Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia

^{2,3} Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds, RAS, Moscow, Russia

⁴ All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", Moscow, Russia

⁵ Kyrgyz Scientific Research Institute of Veterinary Medicine named after Arstanbek Duisheev, Bishkek, Kyrgyz Republic

¹ demkina-olsen@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9303-4100>

² marat1988@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3014-7383>

³ khalikov_ss@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁴ arsphoeb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-5055>

⁵ talgat68@mail.ru

Abstract

The purpose of the research is to obtain solid dispersions (SD) of fenbendazole (FBZ) with polyvinylpyrrolidone (PVP), arabinogalactan (AG) or licorice extract (LE) using mechanochemical methods; to obtain the corresponding supramolecular complexes (SMC) by dissolving the SD in water and to study their anthelmintic activity against strongylatosis in equines; and to determine their prolonged action versus the basic FBZ preparation.

Materials and methods. SMCs were prepared by dissolving in water of the corresponding SD of FBZ and polymeric substances of the following formulations: FBZ : PVP : LE (10 : 45 : 45) and FBZ : PVP : AG (10 : 45 : 45). The obtained SMCs were studied on 72 horses infected with *Strongylata*. The experimental horses were divided into two groups (n = 42, and n = 30). The animals were given the FBZ SMC : PVP : AG or FBZ SMC : PVP : LE at doses of 3 and 5 mg/kg by the active substance (AS) and the basic FBZ (7.5 mg/kg by the AS). The anthelmintic effect was determined by the number of helminth eggs in 1 g of feces (NHE), the reduction in the number of eggs (RNE,%), and the number of cured animals (NCA, %) within 105 days after deworming. Statistical analysis was performed with the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests.

Results and discussion. Two weeks after deworming, the RNE in the experimental groups of SMC FBZ : PVP : AG and SMC FBZ : PVP : LE reached 97.92–100%, and 66.74% in the positive control group that was given FBZ. Subsequently, the efficacy decreased, but by week 15, the SMC FBZ : PVP : AG (5 mg/kg) group remained with the RNE of 91.14%, while this rate was 85.19 and 13.78% in the FBZ : PVP : LE (5 mg/kg) and FBZ groups, respectively. The analysis showed statistically significant differences between FBZ SMC and basic FBZ (P < 0.05) in favor of a higher and longer-lasting anthelmintic efficacy of the complexes. Differences between the FBZ : PVP : AG and the FBZ : PVP : LE were not detected at week 2 (P > 0.05), however, at weeks 8 and 15, the SMC FBZ : PVP : AG showed better anthelmintic effects (P < 0.05).

Keywords: fenbendazole, mechanochemistry, polyvinylpyrrolidone, arabinogalactan, licorice extract, supramolecular complex, strongylatosis, horses, deworming, efficacy

Acknowledgments. The study to obtain the drugs was conducted within State Task 075-00276-25-00 of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Demkina O. V., Khalikov M. S., Khalikov S. S., Varlamova A. I., Tursunov T. T. Improving the treatment efficacy in horses against strongylatosis using supramolecular complexes of fenbendazole. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):372–384. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-372-384>

© Demkina O. V., Khalikov M. S., Khalikov S. S.,
Varlamova A. I., Tursunov T. T., 2025

Введение

Бензимидазолы, включая фенбендазол (ФБЗ), долгое время являлись основой антигельминтной терапии. Продолжительное их использование привело к развитию устойчивости гельминтов к антигельминтным препаратам этого класса [14]. Увеличение терапевтической дозы препаратов и кратности введения может еще больше усугубить проблему резистентности. Еще один недостаток ФБЗ – низкая растворимость в воде и ограниченная биодоступность, что делает его применение в высоких дозировках экономически неоправданным при частых применениях [1].

Одним из решений повышения эффективности бензимидазолов является разработка новых лекарственных форм без изменения химической структуры базового вещества [20]. Повышение биодоступности действующих веществ за счет стабилизации их структуры и замедленного высвобождения можно достичь методом технологии механохимической модификации лекарственных субстанций с помощью полимерных веществ [19].

Входящие в состав супрамолекулярных комплексов вещества обладают рядом химических и биологических особенностей, которые позволяют снизить терапевтические дозы и сократить курс лечения. Поливинилпирролидон (ПВП) стабилизирует активные компоненты через водородные связи и гидрофобные взаимодействия [3,16]. Экстракт солодки (ЭС), содержащий глицирризиновую кислоту, обладает мембраностабилизирующими и противовоспалительными свойствами [2]. Арабиногалактан (АГ) повышает биологическую доступность, снижает токсичность, обладает

иммуномодулирующей и гастропротекторной активностью [8]. В составе СМК эти компоненты увеличивают скорость и полноту абсорбции в ЖКТ, обеспечивают более равномерное распределение в организме и более выраженный локальный эффект на нематод, а пролонгированный антигельминтный эффект достигается за счет сохранения активных метаболитов в кровотоке и тканях [2,5].

В испытаниях СМК ФБЗ в дозах 2–4 мг/кг по ДВ при стронгилятозах пищеварительного тракта у крупного рогатого скота и овец показал эффективность до 100% [4, 6]. Для лечения гельминтозов у лошадей применяют СМК ивермектина [9], тогда как терапевтическая эффективность СМК ФБЗ с различными носителями практически неизвестна.

Актуальность текущих исследований СМК подтверждается данными растущей резистентности нематод подсемейства циагостомин к бензимидазолам как в мире [17], так и в РФ [10]. Ранее были выявлены признаки устойчивости к ФБЗ у популяций циагостомин в конных хозяйствах Амурской области [7]. Поэтому было необходимо выяснить влияние усиленной биодоступности и адьювантных свойств СМК ФБЗ с АГ и ЭС при терапии стронгилятозов лошадей.

Целью данного исследования была сравнительная оценка антигельминтной эффективности двух супрамолекулярных комплексов ФБЗ – ФБЗ : ПВП : АГ (с АГ) и ФБЗ : ПВП : ЭС (с ЭС) – в дозах 3 и 5 мг/кг действующего вещества (ДВ) в сравнении с базовым препаратом ФБЗ (7,5 мг/кг ДВ) при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей конноспортивных клубов Амурской области.

Материалы и методы

Экспериментальные СМК ФБЗ с полимерными веществами (ПВП, АГ, ЭС) получали растворением в воде соответствующих ТД, полученных методами механохимии [12].

Изучение антигельминтной эффективности СМК ФБЗ проводили в период с октября 2024 по январь 2025 г. Объектом исследований служили 72 лошади из двух конюшен. При исследовании использовали СМК ФБЗ с ПВП, ЭС и АГ в дозах 5,0 мг/кг и 3 мг/кг по ДВ и базовый ФБЗ с содержанием 97% активного вещества.

В опыте были использованы лошади конноспортивных клубов, расположенных в г. Благовещенске Амурской области, спонтанно инвазированные стронгилятами. Условно поголовье разделили на два клуба: № 1 и № 2. Ранее было установлено, что циаатостомины, паразитирующие у этих животных, проявляли признаки развивающейся резистентности к антигельминтику ряда бензимидазолов, включая ФБЗ. Предшествующую дегельмин-

тизацию лошадей проводили в апреле 2024 г. Всего в клубе №1 на момент проведения эксперимента содержалось 45 голов, в клубе № 2 – 35 голов. Оценку эффективности антигельминтной терапии проводили по типу «критический тест». Для этого до и после применения препаратов учитывали среднее число выделяемых яиц в 1 г фекалий (ЧЯГ) и снижение числа яиц в фекалиях (СЧЯ,%) согласно руководству [18].

При формировании экспериментальных групп исключали животных возрастом до пяти лет и старше 10. Для проведения опыта № 1 42 лошади были произвольно разделены на три группы по 14 голов, в опыте № 2 30 лошадей разделили на три группы по 10 животных.

В первом опыте две группы животных получали СМК ФБЗ в дозах по 3 мг/кг по ДВ, во втором – две группы животных лечили СМК ФБЗ в дозе 5 мг/кг по ДВ. Третья группа в обоих опытах служила положительным контролем и получала базовый ФБЗ в дозе 7,5 мг/кг по ДВ (табл. 1).

Таблица 1

Состав и лечебные дозы антигельминтных препаратов в опытных группах лошадей

Table 1

Composition and therapeutic doses of anthelmintic drugs in experimental groups of horses

| Группа животных, число голов | СМК | | Доза ФБЗ, мг/кг, положительный контроль |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| | ФБЗ : ПВП : АГ, доза по ДВ, мг/кг | ФБЗ : ПВП : ЭС, доза по ДВ, мг/кг | |
| № 1, n = 42 | 3 | 3 | 7,5 |
| № 2, n = 30 | 5 | 5 | 7,5 |

Препараты СМК ФБЗ и базового ФБЗ давали в утреннее кормление перорально в смеси с увлажненным овсом в дозе согласно живой массе животных.

Наблюдение продолжали в течение 15 недель (105 сут) после дачи лечебных препаратов. Отбор проб фекалий проводили перед лечением и с последующими интервальными промежутками 14 сут после дегельминтизации. Фекалии исследовали флотационным методом с использованием раствора магния сульфата плотностью 1,25 [11]. Идентификацию яиц нематод проводили по атласу [14].

Сравнение данных экспериментальных групп и положительного контроля проводили по методу вариационной статистики в про-

грамме AtteStat. Рассчитывали среднее значение и среднюю ошибку ($x \pm se$), нормальность распределения данных (критерий Шапиро-Уилка) и достоверность различий (критерий Манна-Уитни и Краскела-Уоллиса). Критерием значимости различий считали показатель $P < 0,05$ [13].

Результаты и обсуждение

В опыте № 1 все животные 1, 2 и 3-й групп были инвазированы стронгилятами при обнаружении в 1 г фекалий, в среднем, соответственно 75,42; 71,71 и 73,71 яиц (табл. 2).

В группе лошадей, получивших антигельминтный комплекс ФБЗ : ПВП : АГ, на 14-е сутки после лечения (вторая неделя исследо-

Таблица 2

Table 2

Терапевтическая эффективность препаратов СМК ФБЗ в дозе 3 мг/кг и ФБЗ в дозе 7,5 мг/кг при стронгилятозах лошадей

Therapeutic efficacy of SMC preparations FBZ at a dose of 3 mg/kg and FBZ at a dose of 7,5 mg/kg in equine strongylatosis

| Показатель | Сутки от начала опыта | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1 | 14 | 28 | 42 | 56 | 70 | 84 | 105 |
| | 1-я группа (ФБЗ : ПВП : АГ) | | | | | | | |
| Среднее число яиц в 1 г фекалий | 75,42±21,0 | 1,57±0,84 | 11,14±7,55 | 30,57±9,34 | 41,57±9,43 | 57,0±10,05 | 60,0±10,42 | 61,21±10,55 |
| Снижение числа яиц в г фекалий,% | 0 | 97,92 | 85,22 | 59,46 | 44,88 | 24,42 | 20,44 | 18,84 |
| ЭЭ,% | 0 | 71,42 | 42,85 | 7,14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2-я группа (ФБЗ : ПВП : ЭС) | | | | | | | |
| Среднее число яиц в 1 г фекалий | 71,71±17,83 | 2,14±1,68 | 34,14±26,92 | 66,9±28,53 | 61,64±26,42 | 73,85±25,77 | 69,14±21,85 | 65,28±22,23 |
| Снижение числа яиц в г фекалий,% | 0 | 97,01 | 52,39 | 6,7 | 14,03 | -2,98 | 3,57 | 8,96 |
| ЭЭ,% | 0 | 78,57 | 71,42 | 7,1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3-я группа (ФБЗ) | | | | | | | |
| Среднее число яиц в 1 г фекалий | 73,71±10,9 | 24,5±8,92 | 29,71±6,68 | 43,57±7,73 | 57,42±7,32 | 70,85±7,89 | 81,07±9,85 | 83,0±12,17 |
| Снижение числа яиц в г фекалий,% | 0 | 66,74 | 59,69 | 40,89 | 22,1 | 3,88 | -9,98 | -12,6 |
| ЭЭ,% | 0 | 28,57 | 7,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ваний) отмечен выраженный терапевтический эффект. Снижение числа яиц в фекалиях составило 97,92%; полностью выздоровело 71,42% животных. Далее показатели эффективности действия препарата начали постепенно снижаться и на 105-е сутки (15-я неделя) составил лишь 18,84%.

Второй антигельминтный комплекс (ФБЗ : ПВП : ЭС) показал высокую антигельминтную эффективность также в начальный период после применения. На 14-е сутки число выделяемых яиц снизилось на 97,01%, число излеченных животных составило 78,57%. К 70-м суткам наблюдали практически полное отсутствие антигельминтного эффекта.

Самая низкая начальная (на 14-е сутки) эффективность отмечена в группе лошадей, получавших ФБЗ. Число выделяемых яиц снизилось только на 66,74%, число излеченных животных составило 28,57%. Дальнейшие наблюдения показали активное снижение эффективности действия препарата и к 105-м суткам отмечали практически полное отсутствие антигельминтной эффективности, что указывает на реинвазию и усиление интенсивности заражения животных.

Таким образом, СМК ФБЗ с АГ и ЭС в низкой дозе (3 мг/кг) эффективнее базового ФБЗ в стандартной дозе (7,5 мг/кг) при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей в краткосрочной перспективе (до 28 сут).

В опыте № 2 (СМК ФБЗ в дозе 5 мг/кг по ДВ) все животные 1, 2 и 3-й групп были инвазированы стронгилятами при обнаружении в 1 г фекалий, в среднем, соответственно 123, 102 и 109 яиц (табл. 3).

Динамика состояния зараженности животных подтверждает различия в эффективности действия исследуемых препаратов. К 14-м суткам после применения ФБЗ : ПВП : АГ яиц стронгилят в фекалиях не находили, после применения ФБЗ : ПВП : ЭС – у 10% лошадей в фекалиях находили

Таблица 3

Table 3

Терапевтическая эффективность препаратов СМК ФБЗ в дозе 5 мг/кг и ФБЗ в дозе 7,5 мг/кг при стронгилятозах у лошадей

Therapeutic efficacy of SMC preparations FBZ at a dose of 5 mg/kg and FBZ at a dose of 7,5 mg/kg in equine strongylatosis

| Показатель | Сутки от начала опыта | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| | 1 | 14 | 28 | 42 | 56 | 70 | 84 | 105 | |
| | 1-я группа (ФБЗ : ПВП : АГ) | | | | | | | | |
| Среднее число яиц в 1 г фекалий | 123±16,84 | 0 | 0 | 1,1±0,76 | 1,5±0,85 | 1,5±0,68 | 5,4±1,68 | 10,9±2,29 | |
| Снижение числа яиц в г фекалий,% | 0 | 100 | 100 | 99,12 | 98,89 | 99,79 | 95,64 | 91,14 | |
| ЭЭ,% | 0 | 100 | 100 | 80 | 70 | 50 | 30 | 0 | |
| | 2-я группа (ФБЗ : ПВП : ЭС) | | | | | | | | |
| Среднее число яиц в 1 г фекалий | 102±13,72 | 0,1±0,01 | 0,2±0,02 | 1,7±0,7 | 1,9±0,84 | 2,8±0,86 | 6,5±1,89 | 15,1±3,49 | |
| Снижение числа яиц в г фекалий,% | 0 | 99,9 | 99,8 | 98,33 | 98,13 | 97,25 | 93,62 | 85,19 | |
| ЭЭ,% | 0 | 90 | 70 | 40 | 40 | 20 | 10 | 0 | |
| | 3-я группа (ФБЗ) | | | | | | | | |
| Среднее число яиц в 1 г фекалий | 109±14,35 | 27,2±10,12 | 52,5±14,79 | 62,8±15,94 | 68,7±16,36 | 78,9±15,76 | 89,5±11,19 | 93,8±10,98 | |
| Снижение числа яиц в г фекалий,% | 0 | 75 | 51,8 | 42,4 | 36,88 | 27,7 | 17,88 | 13,78 | |
| ЭЭ,% | 0 | 20 | 20 | 10 | 20 | 0 | 0 | 0 | |

яйца стронгилят. 80% животных, получавших чистый ФБЗ, оставались инвазированными. К 28-м суткам эффективность действия ФБЗ : ПВП : АГ сохранялась на уровне 100%, эффективность ФБЗ : ПВП : ЭС снизилась до 70%, а чистого ФБЗ составила 52,5%. К 105-м суткам во всех группах была зафиксирована 100%-ная повторная инвазия, однако темпы реинвазии у лошадей, получавших супрамолекулярные формы, были значительно ниже.

Анализ динамики накопления яиц в фекалиях подтвердил высокую эффективность СМК ФБЗ. На 14-е сутки после дегельминтизации ФБЗ : ПВП : АГ отмечено 100%-ное снижение числа яиц в фекалиях, после применения ФБЗ : ПВП : ЭС – 99,9%-ное и 75%-ное – в группе, получавшей чистый ФБЗ. К 28-м суткам зараженность в группах ФБЗ : ПВП : АГ и ФБЗ : ПВП : ЭС практически не изменилась (100 и 99,8%, соответственно), тогда как у лошадей, получавших чистый ФБЗ, число яиц в фекалиях снизилось до 52,5%. На 70-е сутки эффективность дегельминтизации сохранялась на уровне 99,79% в 1-й группе, 97,2% – во 2-й группе и на уровне 27,5% в группе чистого ФБЗ. К 105-м суткам число яиц в фекалиях снизилось на 91,14% в 1-й группе, на 85,19% – во 2-й группе и на 13,78% в группе, получавшей чистый ФБЗ.

Число излеченных животных также подтвердило преимущество супрамолекулярных форм ФБЗ. К 14-м суткам выздоровело 100% животных 1-й группы, 90% – 2-й группы и 20% – в группе чистого ФБЗ. К 28-м суткам все животные 1-й группы также выздоровели, тогда как во 2-й группе эффективность комплекса снизилась до 70%, а в группе чистого ФБЗ – до 20%. К 70-м суткам наблюдали стабилизацию показателя эффективности: в 1-й группе – 99,79%, во 2-й – 97,2%. В группе животных, получавших чистый ФБЗ, отмечали быстрое снижение эффективности, что может указывать на резистентность стронгилят.

При сравнении противопаразитарной активности СМК в различной дозировке по базовому веществу было установлено, что оба супрамолекулярных комплекса ФБЗ оказывают пролонгированный антигельминтный эффект по сравнению с базовым препаратом. Наилучший результат достигнут при использовании комплекса ФБЗ : ПВП : АГ с дозой ФБЗ 5 мг/кг по ДВ. Применение дозы 3 мг/кг обеспечивало максимальную эффективность на 14-е сутки, далее наблюдали постепенное снижение эффективности. При использовании дозы 5 мг/кг наблюдали более высокую устойчивость терапевтического эффекта: на 14-е и 28-е сутки свободными от инвазии оставались 100% лошадей. Показатель снижения числа яиц в

фекалиях на всем протяжении опыта сохранял высокие значения, и только к 105-м суткам снизился на 91,14% (рис. 1).

Препарат СМК с ЭС в дозе 3 мг/кг проявил 97,01%-ную антигельминтную эффективность на 14-е сутки после его применения. Затем наблюдали резкое снижение активности до отрицательных значений на 70-е сутки исследований, что указывает на практически полную потерю его действия и активную реинвазию. При применении ФБЗ в дозе 5 мг/кг отмечали более стабильную динамику. На 14-е сутки число яиц в фекалиях снизилось на 99,9%, затем регистрировали медленное снижение значения к 105-м суткам до 85,19% (рис. 2).

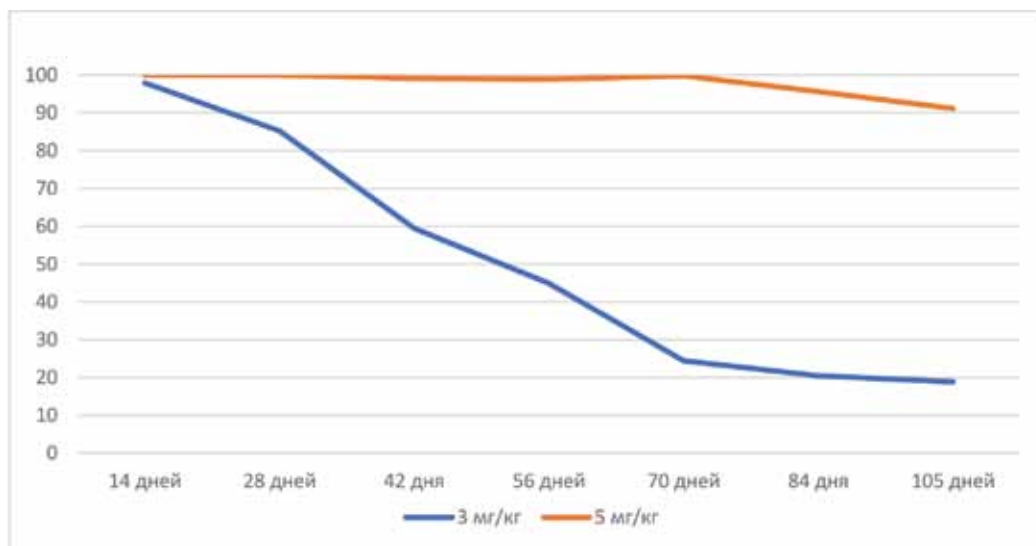


Рис. 1. Динамика антигельминтного действия СМК ФБЗ : ПВП : АГ в дозах 3 и 5 мг/кг по ДВ

Fig. 1. Dynamics of anthelmintic effect of SMC FBZ : PVP : AG at doses of 3 and 5 mg/kg by AS

Таким образом, применение ФБЗ в дозе 5 мг/кг по ДВ в составе СМК с АГ и ЭС существенно улучшает терапевтическую эффективность по сравнению с базовым ФБЗ в стандартной дозе 7,5 мг/кг. Особенно выраженный и более длительный эффект был зафиксирован при использовании СМК ФБЗ с АГ.

Полученные данные опытов и наблюдений были обработаны статистически. С помощью критерия Шапиро-Уилка установлено, что полученные значения имели ненормальное распределение, поэтому для дальнейших расчетов были использованы непараметрические критерии Краскела-Уоллиса и Манна-Уитни.

Контрольными временными точками были выбраны периоды максимального эффекта дегельминтизации (2-я неделя опытов), устойчивости эффекта (8-я неделя), оценки длительности действия и вероятной реинвазии (15-я неделя).

В опыте № 1 для оценки различий в исследуемых группах животных, получавших препараты ФБЗ : ПВП : АГ, ФБЗ : ПВП : ЭС и базовый ФБЗ на 2, 8 и 15-й неделях после лечения, применён критерий Краскела-Уоллиса. Были выявлены статистически значимые различия на 2-й неделе ($P = 0,0027$), однако на 8 и 15-й неделях различия между группами не достиг-

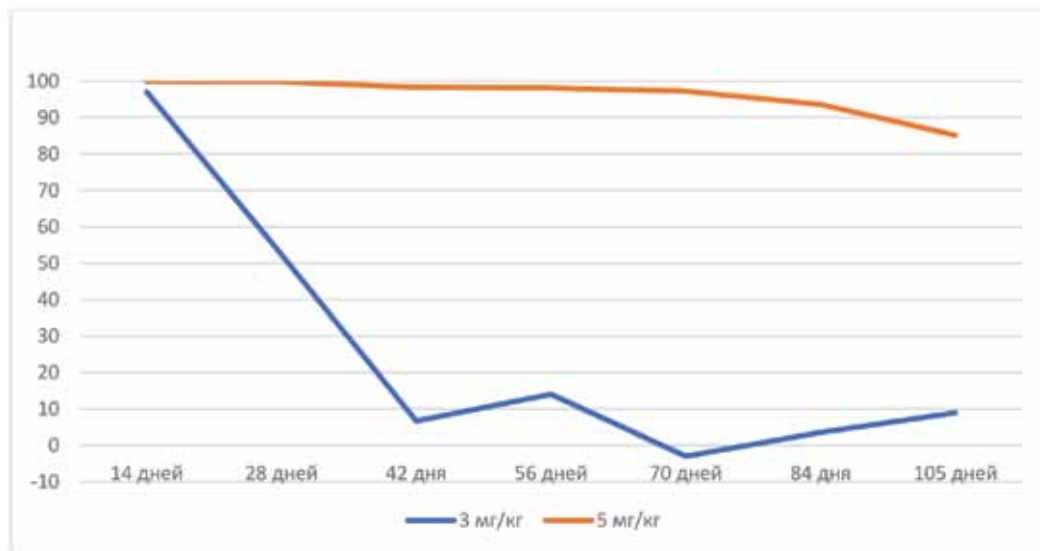


Рис. 2. Динамика антигельминтного действия СМК ФБЗ : ПВП : ЭС в дозах 3 и 5 мг/кг по ДВ
 Fig. 2. Dynamics of anthelmintic effect of SMC FBZ : PVP : ES at doses of 3 and 5 mg/kg by AS

ли статистической значимости ($P = 0,0736$ и $P = 0,0953$, соответственно). В краткосрочном периоде препараты СМК ФБЗ в дозе 3 мг/кг по ДВ по сравнению в базовым ФБЗ в дозе 7,5 мг/кг достоверно проявили более выраженный терапевтический эффект при стронгилятозах лошадей ($P < 0,05$). В долгосрочной перспективе СМК не дают терапевтического преимущества ($P > 0,05$).

Для уточнения различий в эффективности испытанных препаратов на 2-ю неделю опыта проведены попарные сравнения разных групп с использованием критерия Манна-Уитни. Различия действия препарата ФБЗ : ПВП : АГ и чистого ФБЗ после их применения достоверны ($P = 0,0086$), что подтверждается значительным снижением числа яиц стронгилят при использовании СМК на основе АГ. Различия активности ФБЗ : ПВП : ЭС и базового ФБЗ также статистически значимы ($P =$

$0,0037$), что свидетельствует о преимуществе комплекса с ЭС. Сравнение групп ФБЗ : ПВП : АГ и ФБЗ : ПВП : ЭС не выявило значимых различий ($P = 0,4433$), что указывает на схожий механизм действия обоих комплексов.

В опыте № 2 оценка достоверности различий в антигельминтной эффективности между исследуемыми группами (ФБЗ : ПВП : АГ, ФБЗ : ПВП : ЭС и чистый ФБЗ) также проведена методом Краскела-Уоллиса. Установлены статистически значимые различия во всех контрольных точках (2-я неделя: $P = 0,0001$, 8-я неделя: $P = 0,0046$, 15-я неделя: $P = 0,0000756$), что свидетельствует о неоднородности распределения значений интенсивности инвазии между группами.

Для уточнения различий проведены попарные сравнения с использованием критерия Манна-Уитни (табл. 4).

Таблица 4

Статистическая достоверность различий антигельминтной эффективности СМК ФБЗ (5 мг/кг) и ФБЗ (7,5 мг/кг)

Table 4

Determination of statistical significance of differences between the anthelmintic efficacy of SMC fenbendazole (5 mg/kg) and fenbendazole (7,5 mg/kg)

| Препарат | Значение P в контрольные периоды исследований | | |
|-----------------------------------|---|----------|-----------|
| | 2 неделя | 8 неделя | 15 неделя |
| ФБЗ : ПВП : АГ/ФБЗ | 0,00075 | 0,0043 | 0,00018 |
| ФБЗ : ПВП : ЭС/ФБЗ | 0,00166 | 0,0113 | 0,00032 |
| ФБЗ : ПВП : АГ/ ФБЗ : ПВП : ЭС | 0,368 | 0,384 | 0,448 |

На 2-й неделе опыта препараты ФБЗ : ПВП : АГ и ФБЗ : ПВП : ЭС показали значительно лучшие результаты в сравнении с чистым ФБЗ ($P < 0,05$). Различий между двумя супрамолекулярными формами не выявлено ($P > 0,05$). На 8-й неделе опыта препараты ФБЗ : ПВП : АГ и ФБЗ : ПВП : ЭС обеспечивали значительно меньшие значения интенсивности инвазии по сравнению с чистым ФБЗ ($P < 0,05$). Однако между двумя СМК различий в эффективности не выявлено ($P > 0,05$). На 15-й неделе опыта оба супрамолекулярных комплекса продолжали достоверно превосходить чистый ФБЗ ($P < 0,05$), но при этом между значениями ФБЗ : ПВП : АГ и ФБЗ : ПВП : ЭС статистических различий также не выявлено ($P > 0,05$).

Таким образом, во всех контрольных периодах (2, 8 и 15-я недели после применения)

СМК ФБЗ в дозе 5 мг/кг по ДВ (ФБЗ : ПВП : АГ и ФБЗ : ПВП : ЭС) обеспечивали более выраженное снижение числа яиц стронгилят по сравнению с действием чистого ФБЗ (7,5 мг/кг). Это подтверждает высокую эффективность и пролонгированное действие усовершенствованных препаратов. Статистических различий между терапевтической эффективностью двух супрамолекулярных форм не выявлено, что свидетельствует о схожей кинетике их действия.

Для оценки терапевтической эффективности комплексов ФБЗ : ПВП : АГ и ФБЗ : ПВП : ЭС в дозах 3 и 5 мг/кг и чистого ФБЗ в дозе 7,5 мг/кг по ДВ у животных данные, полученные в контрольные периоды (2, 8 и 15-я недели), обработаны с помощью критерия Манна-Уитни (табл. 5).

Таблица 5

Статистическая достоверность терапевтической эффективности испытуемых препаратов

Table 5

Statistical reliability of the therapeutic efficacy of the tested drugs

| Препарат | Значение P в контрольные периоды исследований | | |
|-----------------------------|---|----------|-----------|
| | 2 неделя | 8 неделя | 15 неделя |
| ФБЗ : ПВП : АГ, 3 и 5 мг/кг | 0,0673 | 0,00008 | 0,0002 |
| ФБЗ : ПВП : ЭС, 3 и 5 мг/кг | 0,7215 | 0,00019 | 0,0399 |
| ФБЗ, 7,5 мг/кг | 0,7232 | 0,4640 | 0,5006 |

В группах животных, получавших ФБЗ : ПВП : АГ в дозах 3 и 5 мг/кг, различия в терапевтической активности на 2-й неделе опыта отсутствовали ($P > 0,05$), но стали значимыми на 8-й ($P < 0,05$) и 15-й неделе ($P < 0,05$). Это указывает на более стойкий эффект в результате увеличения дозы препарата. При использовании ФБЗ : ПВП : ЭС различия между дозами 3 и 5 мг/кг также не были значимыми на 2-й неделе ($P > 0,05$), но стали значимыми на 8 и 15-й неделях опыта ($P < 0,05$). В группах животных, получавших базовый ФБЗ, различия в терапевтической активности на всех этапах исследования не достигли статистической значимости ($P > 0,05$).

Таким образом, увеличение дозы ФБЗ до 5 мг/кг по ДВ в составе супрамолекулярных комплексов приводит к достоверному снижению числа яиц в фекалиях, начиная с 8-й недели опыта, что может быть связано с повышенной биодоступностью и пролонгированным действием комплексных препаратов.

Заключение

СМК ФБЗ (ФБЗ : ПВП : АГ и ФБЗ : ПВП : ЭС) показали более высокую антигельминтную активность по сравнению с базовым ФБЗ.

Наибольший антигельминтный эффект отмечен при использовании комплекса ФБЗ : ПВП : АГ в дозе 5 мг/кг, который показал пролонгированное действие до 105 сут после применения.

Увеличение дозы ФБЗ в составе СМК до 5 мг/кг обеспечивает статистически значимую продолжительность терапевтического эффекта.

Различий между терапевтической эффективностью комплексов с АГ и ЭС в дозе 5 мг/кг по ДВ фенбендазола не выявлено, что свидетельствует о схожей кинетике действия обоих комплексов.

Перспективным направлением дальнейших исследовательских работ в данном направлении является изучение фармакокинетики СМК ФБЗ и оптимизация схем де-

гельминтизации сельскохозяйственных животных.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Архипов И. А.* Антигельминтики: фармакология и применение. М.: РАСХН, 2009. С. 47-55.
2. *Архипов И. А., Варламова А. И., Халиков С. С., Садов К. М., Душкин А. В.* Влияние механохимической технологии на антигельминтную эффективность супрамолекулярных комплексов фенбендазола с экстрактом солодки // *Российский паразитологический журнал*. 2020; Т. 14. № 1. С. 70–74. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-1-70-74>
3. *Варламова А. И., Архипов И. А., Халиков С. С., Садов К. М.* Эффективность фенбендазола на основе наноразмерной супрамолекулярной системы доставки с поливинилпирролидоном и диоктилсульфосукцинатом натрия при гельминтозах // *Российский паразитологический журнал*. 2019. Т. 13. № 1. С. 56–63. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-1-56-63>
4. *Варламова А. И., Лимова Ю. В., Садов К. М., Садова А. К., Белова Е. Е., Радионов А. В., Халиков С. С., Чистяченко Ю. С., Душкин А. В., Скира В. Н., Архипов И. А.* Эффективность супрамолекулярного комплекса фенбендазола при нематодозах овец // *Российский паразитологический журнал*. 2016. Т. 35. № 1. С. 76-81.
5. *Варламова А. И., Мовсесян С. О., Архипов И. А., Халиков С. С., Арисов М. В., Кочетков П. П., Абрамов В. Е., Ильин М. М., Лошкин Б. В.* Биологическая активность и особенности фармакокинетики фенбендазола на основе супрамолекулярной системы адресной доставки с экстрактом солодки и натрия диоктилсульфосукцинатом // *Известия Российской академии наук. Серия биологическая*. 2020. № 6. С. 565–574. <https://doi.org/10.31857/S0002332920060132>
6. *Варламова А. И., Архипов И. А., Садов К. М., Халиков С. С., Арисов М. В., Борзунов Е. М.* Эффективность твердой дисперсии фенбендазола при желудочно-кишечных стронгилятозах молодняка крупного рогатого скота // *Российский паразитологический журнал*. 2021. Т. 15. № 1. С. 92–97. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-1-92-97>
7. *Дёмкина О. В.* Эффективность фенбендазола при паразитировании циагостомин в Амурской области // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: сборник научных статей по материалам международной научной конференции. 2024. Вып. 25. С. 114-118. <https://doi.org/10.31016/978-5-6050437-8-2.2024.25.114-118>
8. *Медведева Е. Н., Бабкин В. А., Остроухова Л. А.* Арабиногалактан лиственницы – свойства и перспективы использования (Обзор) // *Химия растительного сырья*. 2003. № 1. С. 27-37
9. *Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Гадаев Х. Х., Шахбиев Х. Х.* Комиссионное испытание супрамолекулярного комплекса ивермектина при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей // *Российский паразитологический журнал*. 2021. Т. 15. № 2. С. 101–106. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-2-101-106>
10. *Панова О. А., Архипов И. А., Баранова М. В., Хрусталева А. В.* Проблема антигельминтной резистентности в коневодстве // *Российский паразитологический журнал*. 2022. Т. 16. № 2. С. 230–242. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-230-242>
11. *Панова О. А., Курносоева О. П., Хрусталева А. В., Арисов М. В.* Методы копрологической диагностики паразитозов животных // *Российский паразитологический журнал*. 2023. Т. 17. № 3. С. 365–377. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-3-365-377>
12. *Халиков С. С., Евсеенко В. И., Варламова А. И., Халиков М. С., Ильин М. М., Метелева Е. С., Архипов И. А.* Получение комплексных антигельминтных препаратов методами механохимии // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2023. № 2. С. 44-52. <https://doi.org/10.17513/mjprf.13512>
13. *Abd-Elgawad M. M. M.* Towards sound use of statistics in nematology. *Bulletin of the National Research Centre*. 2021; 45 (1). <https://doi.org/10.1186/s42269-020-00474-x>
14. *Cai Enjia, Wu Rongzheng, Wu Yuhong, Gao Yu, Zhu Yiping, Li Jing.* A systematic review and meta-analysis on the current status of anthelmintic resistance in equine nematodes: A global perspective. *Molecular and Biochemical Parasitology*. 2024; 257:111600. <https://doi.org/10.1016/j.molbiopara.2023.111600>
15. *Cernea M., Carvalho L. M. M., Cozma V., Cernea L., Raileanu S., Silberg R., Gut A.* Atlas of diagnosis of equine strongylidosis. *Edutura Academic Pres*. 2008; 120.
16. *Lu M., Wei W., Xu W., Polyakov N. E., Dushkin A. V., Su W.* Preparation of DNC Solid Dispersion by a Mechanochemical Method with Glycyrrhizic Acid and Polyvinylpyrrolidone to Enhance Bioavailability and Activity. *Polymers*. 2022; 14 (10): 2037. <https://doi.org/10.3390/polym14102037>
17. *Nielsen M. K.* Anthelmintic resistance in equine nematodes: Current status and emerging trends. *International Journal for Parasitology: Drugs*

- and Drug Resistance. 2022; 20: 76-88. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2022.10.005>
18. Nielsen M. K., von Samson-Himmelstjerna G., Kuzmina T. A., van Doorn D. V., Meana A., Rehbein S., Elliott T., Reinemeyer C. World association for the advancement of veterinary parasitology (WAAVP): Third edition of guideline for evaluating the efficacy of equine anthelmintics. *Veterinary Parasitology*. 2022; 303: 109676. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109676>
 19. Khalikov S. S. Mechanochemical technology for regulation of the solubility of anthelmintic drugs by using Polymers. *INEOS OPEN*. 2021; 4 (2): 53–60. <https://doi.org/10.32931/ io2108r>
 20. Sun Y., Chen D., Pan Y., Qu W., Hao H., Wang X., Liu Zh., Xie Sh. Nanoparticles for antiparasitic drug delivery. *Drug Delivery*. 2019; 26 (1): 1206–1221. <https://doi.org/10.1080/10717544.2019.1692968>

Статья поступила в редакцию 20.03.25; одобрена после рецензирования 26.03.25; принята к публикации 10.08.25

Об авторах:

Дёмкина Ольга Владимировна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и микробиологии, SPIN-код: 4628-1555.

Халиков Марат Салаватович, научный сотрудник лаборатории физиологически активных фторорганических соединений; SPIN-код: 1937-9902, Scopus ID: 602304510.

Халиков Салават Самадович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологически активных фторорганических соединений; SPIN-код: 8931-8242, Researcher ID: T-2164-2018, Scopus ID: 57190865687.

Варламова Анастасия Ивановна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии; SPIN-код: 6577-1180, Researcher ID: F-9941-2014, Scopus ID: 56612429800.

Турсунов Талгат Туракунович, доктор ветеринарных наук, заведующий лабораторией паразитологии, SPIN-код: 8028-7856.

Вклад авторов:

Дёмкина О. В. – проведение исследований, анализ данных, составление рукописи, формирование выводов.

Халиков М. С. – наработка опытных образцов.

Халиков С. С. – планирование экспериментов по механохимическим исследованиям, анализ экспериментальных данных и участие в формировании рукописи и подготовке статьи.

Варламова А. И. – анализ данных, оформление рукописи.

Турсунов Т. Т. – критический анализ полученных результатов, оформление рукописи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Arkhipov I. A. Anthelmintics: Pharmacology and Application. Moscow: Russian Academy of Agricultural Sciences, 2009; 47–55. (In Russ.)
2. Arkhipov I. A., Varlamova A. I., Khalikov S. S., Sadov K. M., Dushkin A. V. The Influence of Mechanochemical Technology on Anthelmintic Efficacy of Supramolecular Complexes of Fenbendazole with Licorice Extract. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14 (1): 70-74. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-1-70-74>
3. Varlamova A. I., Arkhipov I. A., Khalikov S. S., Sadov K. M. Efficiency of Fenbendazole on the Basis of Nanosized Supramolecular Delivery Systems with Polyvinyl Pyrrolidone and Dioctylsulphosuccinate Sodium in the Cases of Helminthosis. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (1): 56-63. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-1-56-63>
4. Varlamova A. I., Limova Yu. V., Sadov K. M., Sadova A. K., Belova E. E., Radionov A. V., Khalikov S. S., Chistyachenko Yu. S., Dushkin A. V., Skira V. N., Arkhipov I. A. Efficacy of the supramolecular complex of fenbendazole against nematodiasis in sheep. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2016; 35 (1): 76–81. (In Russ.)
5. Varlamova A. I., Movsesyan S. O., Arkhipov I. A., Khalikov S. S., Arisov M. V., Kochetkov P. P., Abramov V. E., Ilyin M. M., Loshkin B. V. Biological Activity and Pharmacokinetic Features of Fenbendazole Based on a Supramolecular Targeted Delivery System with Licorice Extract and Sodium Dioctylsulphosuccinate. *Izvestiya*

- Rossiyskoy akademii nauk. Seriya biologicheskaya = Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Biological Series. 2020; (6): 565–574. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0002332920060132>
6. Varlamova A. I., Arkhipov I. A., Sadov K. M., Khalikov S. S., Arisov M. V., Borzunov E. N. Efficacy of solid dispersion of fenbendazole against gastrointestinal strongylatosis of young cattle. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (1): 92-97. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-1-92-97>
 7. Demkina O. V. Effectiveness of Fenbendazole in Cyathostomiasis in the Amur Region. «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»: sbornik nauchnykh statey po materialam mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = «Theory and Practice of Fighting Parasitic Diseases»: collection of scientific articles based on the materials of the international scientific conference. 2024; 25: 114-118. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/978-5-6050437-8-2.2024.25.114-118>
 8. Medvedeva E. N., Babkin V. A., Ostroukhova L. A. Larch Arabinogalactan: Properties and Prospects for Use (Review). *Khimiya rastitel'nogo syr'ya = Chemistry of Plant Raw Material*. 2003; 1: 27-37. (In Russ.)
 9. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Gadayev Kh. Kh., Shakhbiyev Kh. Kh. Commission test of the efficacy of the supramolecular complex of ivermectin against gastrointestinal strongylatosis of horses. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (2): 101-106. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-2-101-106>
 10. Panova O. A., Arkhipov I. A., Baranova M. V., Khrustalev A. V. Problem of anthelmintic resistance in horse breeding. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2022; 16 (2): 230–242. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-230-242>
 11. Panova O. A., Kurnosova O. P., Khrustalev A. V., Arisov M. V. Methods of coprological diagnostics of animal parasitoses. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2023; 17 (3): 365-377. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-3-365-377>
 12. Khalikov S. S., Evseenko V. I., Varlamova A. I., Khalikov M. S., Ilyin M. M., Meteleva E. S., Arkhipov I. A. Obtaining complex anthelmintic drugs by methods of mechanochemistry. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy = International Journal of Applied and Basic Research*. 2023; 2: 44-52. (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/mjpf.13512>
 13. Abd-Elgawad M. M. M. Towards sound use of statistics in nematology. *Bulletin of the National Research Centre*. 2021; 45 (1). <https://doi.org/10.1186/s42269-020-00474-x>
 14. Cai Enjia, Wu Rongzheng, Wu Yuhong, Gao Yu, Zhu Yiping, Li Jing. A systematic review and meta-analysis on the current status of anthelmintic resistance in equine nematodes: A global perspective. *Molecular and Biochemical Parasitology*. 2024; 257:111600. <https://doi.org/10.1016/j.molbiopara.2023.111600>
 15. Cernea M., Carvalho L. M. M., Cozma V., Cernea L., Raileanu S., Silberg R., Gut A. Atlas of diagnosis of equine strongylidosis. *Edutura Academic Pres*. 2008; 120.
 16. Lu M., Wei W., Xu W., Polyakov N. E., Dushkin A. V., Su W. Preparation of DNC Solid Dispersion by a Mechanochemical Method with Glycyrrhizic Acid and Polyvinylpyrrolidone to Enhance Bioavailability and Activity. *Polymers*. 2022; 14 (10): 2037. <https://doi.org/10.3390/polym14102037>
 17. Nielsen M. K. Anthelmintic resistance in equine nematodes: Current status and emerging trends. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. 2022; 20: 76-88. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2022.10.005>
 18. Nielsen M. K., von Samson-Himmelstjerna G., Kuzmina T. A., van Doorn D. V., Meana A., Rehbein S., Elliott T., Reinemeyer C. World association for the advancement of veterinary parasitology (WAAVP): Third edition of guideline for evaluating the efficacy of equine anthelmintics. *Veterinary Parasitology*. 2022; 303: 109676. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109676>
 19. Khalikov S. S. Mechanochemical technology for regulation of the solubility of anthelmintic drugs by using Polymers. *INEOS OPEN*. 2021; 4 (2): 53–60. <https://doi.org/10.32931/io2108r>
 20. Sun Y., Chen D., Pan Y., Qu W., Hao H., Wang X., Liu Zh., Xie Sh. Nanoparticles for antiparasitic drug delivery. *Drug Delivery*. 2019; 26 (1): 1206–1221. <https://doi.org/10.1080/10717544.2019.1692968>

The article was submitted 20.03.2025; approved after reviewing 26.03.2025; accepted for publication 10.08.2025

About the authors:

Demkina Olga V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary-Sanitary Examination, Epizootology and Microbiology, SPIN: 4628-1555.

Khalikov Marat S., Researcher of the Laboratory of Physiologically Active Fluoroorganic Compounds; SPIN: 1937-9902, Scopus ID: 602304510.

Khalikov Salavat S., Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Physiologically Active Fluoroorganic Compounds; SPIN: 8931-8242, Researcher ID: T-2164-2018, Scopus ID: 57190865687.

Varlamova Anastasia I., Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 6577-1180, Researcher ID: F-9941-2014, Scopus ID: 56612429800.

Tursunov Talgat T., Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Laboratory of Parasitology, SPIN: 8028-7856.

Contribution of the authors:

Demkina O. V. – research, data analysis, manuscript drafting, conclusions.

Khalikov M. S. – pilot specimen exploratory studies.

Khalikov S. S. – experiment planning on mechanochemical studies, experimental data analysis, and participating in manuscript drafting and article preparation.

Varlamova A. I. – data analysis, manuscript drafting.

Tursunov T. T. – critical analysis of the results, manuscript preparation.

All authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 619:616.995.1-085

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-385-393>

Испытание новых противопаразитарных комбинированных препаратов на основе авермектинов и пиретроидов против эндо- и эктопаразитозов крупного рогатого скота

Мусаев Маулды Баудинович¹, Токарь Варвара Вениаминовна²,
Новик Тамара Самуиловна³, Курочкина Каринэ Гегамовна⁴,
Тихомирова Ольга Ильинична⁵, Аликебедов Рустам Камалудинович⁶

¹⁻⁴ Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН), Москва, Россия

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» - ФГБУ «ВГНКИ», Москва, Россия

⁵ ООО Научно Биологический Центр «Фармбиомед» (ООО НБЦ «Фармбиомед»), Москва, Россия

⁶ ООО «Фармбиомедсервис» (ООО «Фармбиомедсервис»), Москва, Россия

¹ vigis-patent@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0523-2308>

² vgnki@vgnki.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9830-8799.52>

³ novik.tamara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9317-2052>

⁴ kar.kur.49@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2738-8853>

⁵ toi@pharmbiomed.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8653-6652>

⁶ r.alikebedov@fbms.su

Аннотация

Цель исследований – испытание двух новых экспериментальных образцов противопаразитарных комбинированных препаратов из группы авермектинов и пиретроидов (ЦА-7 и КЦ-3) в форме жидкости для кожного применения против иксодовых клещей и нематод пищеварительного тракта крупного рогатого скота.

Материалы и методы. Исследования проводили на 137 животных (коровы, бычки и телки) симментальской породы. Из них для титрации терапевтических доз было отобрано 64 наиболее инвазированных клещами и нематодами пищеварительного тракта животных, которые были распределены на 8 опытных групп по 8 голов в каждой. Образцы препаратов наносили им кожно в диапазоне доз позволяющем подобрать необходимые объемы для получения максимального терапевтического эффекта. Для сравнения результатов действия препаратов против клещей, параллельно, остальным 73 животным, наносили коммерческий препарат инсекто-акарицидного действия, широко применяемый в месте проведения экспериментов. У опытных животных до нанесения и на 7-е сутки после отбирали пробы фекалий для диагностики. Копроовоскопическое исследование проводили методом флотации по Фюллеборну с применением насыщенного раствора натрия хлорида. Подсчёт среднего числа яиц стронгилят пищеварительного тракта в 1 г фекалий проводили с использованием счётной камеры. После нанесения препаратов наблюдали за общим состоянием, местной реакцией и регистрировали инвазированность животных клещами и личинками оводов. Для обработки полученных данных и оценки эффективности препаратов против иксодовых клещей и нематод использовали «критический тест».

Результаты и обсуждение. Получена экстенсивная эффективность (ЭЭ) против иксодовых клещей препарата ЦА-7 в дозах 0,2; 0,3; 0,4; и 0,5 мг/кг по аверсектину С (действующему веществу) или 4,0; 6,0; 8,0 и 10,0 мл/100 массы тела по препарату, соответственно: 0; 37,5; 62,5 и 87,5% при снижении числа клещей, в среднем, на животное, 33,0; 98,4; 99,4 и 99,9%. Против нематод пищеварительного тракта крупного рогатого скота препарат ЦА-7 в тех же дозах показал, в



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

среднем, снижение числа яиц нематод в 1 г фекалий, соответственно: 65,1; 86,7; 92,4 и 100% при ЭЭ 50,0; 75,0; 87,5 и 100%. Препарат КЦ-3 при применении в тех же дозах проявил ЭЭ против иксодовых клещей, равную соответственно 0; 50,0; 75,0 и 87,5% при снижении числа клещей на животное 84,6; 88,6; 98,9 и 99,1% и снижение, в среднем, числа яиц стронгилят в 1 г фекалий, соответственно на 73,4; 84,6; 91,5 и 93,8% при ЭЭ 37,5; 75,0; 87,5 и 87,5%. Оба препарата показали 100%-ную эффективность против гиподерм в максимальной дозе 0,5 мг/кг массы тела по аверсектину С при накожном применении.

Ключевые слова: противопаразитарные комбинированные препараты, крупный рогатый скот, иксодовые клещи, стронгилятозы, пищеварительный тракт, гиподерматоз, эффективность

Благодарности. Работа проведена согласно плану научно-исследовательской работы, утверждённому методической комиссией № FGUG-2022-0012 государственного задания на 2022–2024 годы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Мусаев М. Б., Токарь В. В., Новик Т. С., Курочкина К. Г., Тихомирова О. И., Аликебедев Р. К. Испытание новых противопаразитарных комбинированных препаратов из группы авермектинов и пиретроидов против эндо- и эктопаразитозов крупного рогатого скота // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 385–393.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-385-393>

© Мусаев М. Б., Токарь В. В., Новик Т. С., Курочкина К. Г., Тихомирова О. И., Аликебедев Р. К., 2025

Original article

Testing new antiparasitic combination drugs based on avermectins and pyrethroids against endo- and ectoparasitosis of cattle

Mauldy B. Musaev¹, Varvara V. Tokar², Tamara S. Novik³, Karine G. Kurochkina⁴, Olga I. Tikhomirova⁵, Rustam K. Alikebedov⁶

¹⁻⁴All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", Moscow, Russia

²Federal State Budgetary Institution "The Russian State Center for Animal Feed and Drug Standardization and Quality" – FGBU VGNKI, Moscow, Russia

⁵Scientific and Biological Center Pharmbiomed, LLC (SBC Pharmbiomed, LLC), Moscow, Russia

⁶Pharmbiomedservice, LLC, Moscow, Russia

¹vigis-patent@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0523-2308>

²vgnki@vgnki.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9830-8799.52>

³novik.tamara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9317-2052>

⁴kar.kur.49@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2738-8853>

⁵toi@pharmbiomed.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8653-6652>

⁶r.alikebedov@fbms.su

Abstract

The purpose of the research is to test two new experimental samples of antiparasitic avermectin and pyrethroid combination drugs (CA-7 and KC-3) in a liquid form for dermal application against ixodid ticks and gastrointestinal nematodes of cattle.

Materials and methods. The studies were conducted on 137 animals (cows, bulls, and heifers) of the Simmental breed. Of these, 64 animals most infected with ticks and gastrointestinal nematodes were selected for titration of therapeutic doses and divided into 8 experimental groups of 8 animals each. Drug samples were applied epicutaneously in a range of doses that allowed selecting necessary volumes to obtain the maximum therapeutic effect. To compare the results of the drugs against ticks, the remaining 73 animals were treated in parallel with a commercial insectoacaricidal drug widely used at the experiment site. Faecal samples were collected from the test animals before and on day 7 after application for diagnostics. A coproscopic examination was conducted using the Fülleborn flotation method with a saturated sodium chloride

solution. The average number of gastrointestinal *Strongylata* eggs in 1 g of faeces was calculated using a counting chamber. After drug applications, the general condition and local reactions were observed, and the tick and gadfly larvae infection of the animals was recorded. A "critical test" was used to process the obtained data and evaluate the drug efficacy against ixodid ticks and nematodes.

Results and discussion. The extensive effectiveness (EE) of CA-7 against ixodid ticks was obtained at doses of 0.2; 0.3; 0.4; and 0.5 mg/kg for avermectin C (active substance) or 4.0; 6.0; 8.0 and 10.0 mL/100 of the body weight for the drug, respectively: 0; 37.5; 62.5 and 87.5% with an average decrease in ticks per animal of 33.0; 98.4; 99.4 and 99.9%. CA-7 against gastrointestinal nematodes of cattle in the same doses showed, on average, a decrease in the number of nematode eggs in 1 g of feces, respectively: 65.1; 86.7; 92.4 and 100% with the EE of 50.0; 75.0; 87.5 and 100%. KC-3 when used in the same doses showed the EE against ixodid ticks equal to 0; 50.0; 75.0 and 87.5%, respectively, with a decrease in the number of ticks per animal of 84.6; 88.6; 98.9 and 99.1% and a decrease, on average, in the number of *Strongylata* eggs in 1 g of feces, respectively, by 73.4; 84.6; 91.5 and 93.8% with the EE 37.5; 75.0; 87.5 and 87.5%. Both drugs showed 100% efficacy against hypoderma at a maximum dose of 0.5 mg/kg of the body weight for avermectin C when applied topically.

Keywords: antiparasitic combination drugs, cattle, ixodid ticks, strongylatosis, gastro-intestinal tract, hypodermatosis, efficacy

Acknowledgments. The study was conducted according to the research plan approved by the Methodological Commission under No. FGUG-2022-0012 of the State Task for 2022–2024.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Musaev M. B., Tokar V. V., Novik T. S., Kurochkina K. G., Tikhomirova O. I., Alikebedov R. K. Testing new antiparasitic avermectin and pyrethroid combination drugs against endo- and ectoparasitosis of cattle. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):385–393. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-385-393>

© Musaev M. B., Tokar V. V., Novik T. S., Kurochkina K. G., Tikhomirova O. I., Alikebedov R. K., 2025

Введение

Паразитарные болезни широко распространены во всем мире и наносят большой экономический ущерб животноводству. В силу целого ряда причин сельскохозяйственные продуктивные животные особенно подвержены заражению различными паразитами. Наиболее часто встречаются гельминтозы, а также арахно-энтомозы (вызываемые иксодовыми клещами и личинками гиподерм), трипанозомозы, токсоплазмоз. Следует отметить, что на практике паразитарные болезни чаще всего проявляются в виде смешанной инвазии, вызванной вышеуказанными паразитами, действуя особо пагубно на состояние и продуктивность животных.

Клещи являются самыми многочисленными представителями класса паукообразных. Число их видов превышает 54 тыс. Семейство иксодовых клещей превышает 650 видов; они обитают повсеместно на всех континентах и представляют большую эпизоотологическую, эпидемиологическую опасность как переносчики возбудителей пироплазмидозов и многих инфекционных, вирусных заболеваний, в том числе зоонозов (клещевой энцефалит,

боррелёз, туляремия, листериоз, конго-крымская лихорадка и др.) [4].

На территории Северного Кавказа обитает 38 видов иксодовых клещей пяти родов: *Haemaphysalis*, *Dermacentor*, *Boophilus*, *Rhipicephalus*, *Hyalomma*. Формированию такой разнообразной фауны способствует широкий спектр ландшафтно-географической расположенности территории и сравнительно мягкий климат. Немаловажную роль в этом играют также обширные паразито-хозяйные связи различных видов иксодид с вовлечением широкого круга прокормителей из разных систематических групп позвоночных животных [2, 5, 9].

Из гельминтозов наиболее широко распространены нематодозы, огромное число возбудителей которых паразитирует в пищеварительном тракте жвачных животных (гемонхи, буностомы, хабертии, эзофагостомы, маршаллагии, кооперии, нематодириусы, трихостронгилюсы и др.) [6].

К энтомозам крупного рогатого скота относятся гиподерматозы, вызываемые личинками кожных оводов *Hypoderma bovis*, *H. lineata*. Зараженные животные снижают все

виды продуктивности, в том числе кожной. Диагноз ставят с декабря в период нахождения личинок в области спины и образования желваков [3, 7, 8].

В ветеринарной практике имеется большой арсенал противопаразитарных препаратов. К некоторым из них при частом применении происходит привыкание (резистентность), поэтому рекомендуется проводить ротацию препаратов разных химических групп, изыскивать пути повышения их активности и снижения побочных эффектов.

Против эндо- и эктопаразитов животных широко применяют препараты макроциклических лактонов – производные авермектинов (ивомек, ивомек пур-он, аверсект, гиподектин, баймек и др.) [1].

Целью работы было испытание двух новых экспериментальных образцов противопаразитарных комбинированных препаратов (ЦА-7 и КЦ-3) в форме жидкости для кожного применения против иксодовых клещей, гиподерм и нематод пищеварительного тракта крупного рогатого скота.

Материалы и методы

Комбинированные препараты из группы авермектинов и пиретроидов (ЦА-7 и КЦ-3, «Фармбиомедсервис» содержат аверсектин С, а также цифлутрин или циперметрин и вспомогательные вещества и предназначены для кожного применения против экто- и эндопаразитов. Препараты представляют собой жидкость молочного цвета.

Опыты проводили в Шатойском районе Чеченской Республики на ферме индивидуального предпринимателя в марте-апреле 2023 г.

Первый опыт проводили на 137 головах крупного рогатого скота симментальской породы, которые находились на стойловом содержании. При внешнем осмотре у всех животных были обнаружены клещи на разной стадии развития (личинки, нимфы, имаго) с разной интенсивностью инвазии: от высокой – выше 500 экз., средней – 50–300, слабой – 10–50 и низкой – 1–10 экз. на животное.

В опыт отобрали 64 наиболее инвазированных иксодовыми клещами животных. У этих же животных для диагностики нематодозов пищеварительного тракта ректально

отбирали пробы фекалий и исследовали методом флотации по Фюллеборну. Подобранных в опыт животных ($n = 64$) разделили по принципу аналогов на 8 опытных групп по 8 голов в каждой.

Первой группе животных назначали препарат ЦА-7 в дозе 0,2 мг/кг массы тела по аверсектину С или 4 мл/100 кг массы тела по препарату; второй – 0,3 мг/кг по аверсектину С или 6 мл/100 кг; третьей – 0,4 мг/кг по аверсектину С или 8 мл/100 кг; четвертой группе – 0,5 мг/кг по аверсектину С или 10 мл/100 кг по препарату.

Животным пятой группы 5-й группы наносили препарат КЦ-3 в дозе 0,2 мг/кг по аверсектину С или 4 мл/100 кг по препарату; шестой – 0,3 мг/кг по аверсектину С или 6 мл/100 кг; седьмой – 0,4 мг/кг по аверсектину С или 8 мл/100 кг; восьмой группе – 0,5 мг/кг по аверсектину С или 10 мл/100 кг по препарату.

Препараты ЦА-7 и КЦ-3 наносили из шприца, втирая его в область холки вдоль позвоночного столба по обе стороны крупа и с внешней стороны промежности, обеспечивая контактное воздействие на клещей.

Все остальные животные ($n = 74$) были обработаны базовым инсекто-акарицидным препаратом Ратеид, представляющим собой прозрачную жидкость желтого или светло-коричневого цвета со специфическим запахом. Ратеид содержит 5,0% циперметрина, 30,0% хлорфенвинфоса, эмульгаторы и органические растворители. Перед применением препарат смешивали с водой в соотношении 1 : 1000. Приготовленный препарат в объеме 10 л заливали в специальную ёмкость поляризатора ранцевого помпового опрыскивателя и опрыскивали животных со всех сторон, оберегая глаза.

Второй опыт проводили на ферме другого частного индивидуального предпринимателя. Для опыта были отобраны 5 бычков и 6 тёлочек в возрасте 1,5–2 лет, спонтанно зараженных гиподермами; на теле каждого животного находили по 5–19 клещей. Животных бирковали, пробы фекалий отбирали ректально для исследований. Далее провели обработку 6 животных препаратом ЦА-7 и 5 животных – препаратом КЦ-3 в дозе 0,5 мг/кг по аверсектину С, кожно.

Пробы фекалий исследовали в лаборатории Комплексного научно-исследовательского института им. Х. И. Ибрагимова РАН (г. Грозный) методом флотации с применением насыщенного раствора натрия хлорида (NaCl). Подсчёт среднего числа яиц стронгилят пищеварительного тракта в 1 г фекалий с использованием счётной камеры ВИГИС.

Для обработки полученных данных и оценки эффективности препаратов против иксодовых клещей и нематод использовали «критический тест» [10].

Результаты и обсуждение

У инвазированных клещами животных до опыта находили, в среднем, от 135,1 до 176,9 экз. клещей на животное. Через 3, 7 и 14 сут после применения препаратов животных осматривали на предмет гибели клещей. Не все погибшие клещи падали с тела животного, а продолжали находиться на животном.

Результаты титрации терапевтических доз испытуемых препаратов против иксодовых клещей сведены в таблицу 1.

Препарат ЦА-7 в дозах 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 мг/кг по аверсектину С или 4,0; 6,0; 8,0 и 10,0 мл/100 кг массы тела по препарату показал ЭЭ соответственно, равную 0; 37,5; 62,5 87,5% и снижение среднего числа клещей на животное на 33,0; 98,0; 99,4; и 99,9%.

Препарат КЦ-3 в дозах 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 мг/кг по аверсектину С или 4,0; 6,0; 8,0 и 10,0 мл/100 кг массы тела по препарату показал ЭЭ соответственно, равную 0; 50,0; 75,0 и 87,5% и снижение среднего числа клещей на животное на 84,6; 88,6; 98,9 и 99,1%.

Все 73 животных, обработанных препаратом Ратеид, были свободными от клещей. Высокая эффективность достигалась тем, что интенсивность инвазии была низкая (в среднем, 9,5 клещей на животное), и препарат наносился распылением по всему телу; контактное действие на клещей обеспечило высокий результат.

Следует отметить, что после нанесения обоих препаратов ЦА-7 и КЦ-3 непосредственно на место скопления клещей, на следующие сутки все они были погибшими, а клещи, которые присосались в области головы и ушей животного, погибали через 3–7 сут. Возможно, более позднюю гибель паразитов можно объяснить системным действием пре-

паратов в результате поступления в кровь действующих веществ и распределения в организме, для чего требуется время.

При клиническом наблюдении после обработки препаратами животных в период проведения опыта побочных явлений не отмечено.

При копроовоскопическом исследовании этих же животных, которые были инвазированы клещами, отмечали низкое заражение стронгилятами. У животных всех групп в 1 г фекалий обнаружили 22,2–28,5 экз. яиц. Возможно, это связано с тем, что в начале зимы, перед постановкой животных на стойловое содержание, их обработали препаратом на основе ивермектина.

Результаты эффективности препаратов ЦА-7 и КЦ-3 против нематод крупного рогатого скота приведены в таблице 2.

Препарат ЦА-7 против стронгилят пищеварительного тракта крупного рогатого скота в дозах 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 мг/кг по аверсектину С или 4,0; 6,0; 8,0 и 10,0 мл/100 кг массы тела по препарату показал ЭЭ соответственно, равную 50,0; 75,0; 87,5; 100% и снижение среднего числа яиц в 1 г фекалий на 65,1; 86,7; 92,4 и 100%.

Препарат КЦ-3 в дозах 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 мг/кг массы тела по аверсектину С или 4,0; 6,0; 8,0 и 10,0 мл/100 кг массы тела по препарату показал ЭЭ соответственно, равную 37,5; 75,0; 87,5; 87,5% и снижение среднего числа яиц стронгилят в фекалиях на 73,4; 84,6; 91,5 и 93,8%.

При титрации терапевтических доз, препараты ЦА-7 и КЦ-3 в дозе 0,5 мг/кг по аверсектину С при накожном применении проявили наиболее высокую эффективность против иксодовых клещей и нематод пищеварительного тракта крупного рогатого скота, и поэтому она была определена нами как терапевтическая.

При осмотре животных через 12 сут после обработки бугорки с личинками заметно уменьшились, что свидетельствует о гибели и лизировании личинок. Также подопытные животные освободились от клещей и от нематод пищеварительного тракта.

В результате противопаразитарные препараты ЦА-7 и КЦ-3 в дозе 0,5 мг/кг по аверсектину С при накожном применении показали 100%-ную эффективность против личинок оводов, иксодовых клещей и нематод пищеварительного тракта.

Таблица 1

Эффективность препаратов ЦА-7 и КЦ-3 против иксодовых клещей у крупного рогатого скота («критический тест»)

Table 1

Efficacy of drugs TSA-7 and KC-3 against ixodid ticks in cattle ("critical test")

| № группы | Препарат | Доза аверсектина С (мг/кг)/мл препарата/100 кг массы тела | Число животных в группе | Среднее число клещей на животном, экз. | | Освобоодилось животных от клещей после лечения, гол. | Снижение числа клещей, в среднем, на животное, % | ЭЭ, % |
|----------|----------|---|-------------------------|--|---------------|--|--|-------|
| | | | | до лечения | после лечения | | | |
| 1 | ЦА-7 | 0,2/4,0 | 8 | 135,1±17,0 | 44,6±0,58 | 0 | 33,0 | 0 |
| 2 | ЦА-7 | 0,3/6,0 | 8 | 146,4±18,3 | 2,4±0,29 | 3 | 98,4 | 37,5 |
| 3 | ЦА-7 | 0,4/8,0 | 8 | 154,4±19,3 | 1,0±0,12 | 5 | 99,4 | 62,5 |
| 4 | ЦА-7 | 0,5/10,0 | 8 | 176,9±22,1 | 0,25±0,03 | 7 | 99,9 | 87,5 |
| 5 | КЦ-3 | 0,2/4,0 | 8 | 152,4±19,0 | 23,4±2,92 | 0 | 84,6 | 0 |
| 6 | КЦ-3 | 0,3/6,0 | 8 | 153,4±19,2 | 17,5±2,18 | 4 | 88,6 | 50,0 |
| 7 | КЦ-3 | 0,4/8,0 | 8 | 166,9±20,8 | 1,8±0,21 | 6 | 98,9 | 75,0 |
| 8 | КЦ-3 | 0,5/10,0 | 8 | 137,0±17,9 | 1,4±0,17 | 7 | 99,1 | 87,5 |
| 9 | Регейд | 15-20 мл на гол. | 81 | 9,5±0,12 | 0 | 73 | 100 | 100 |

Таблица 2

Эффективность препаратов ЦА-7 и КЦ-3 против нематод крупного рогатого скота («критический тест»)

Table 2

Efficacy of drugs TSA-7 and KC-3 against nematodes of cattle ("critical test")

| № группы | Доза аверсектина С (мг/кг)/мл препарата/100 кг массы тела | Число животных в группе | Среднее число яиц нематод в 1 г фекалий | | Освобоодилось животных от нематод после лечения, гол. | Снижение числа яиц не атод в фекалиях, % | ЭЭ, % |
|---------------|---|-------------------------|---|---------------|---|--|-------|
| | | | до лечения | после лечения | | | |
| Препарат ЦА-7 | | | | | | | |
| 1 | 0,2/4,0 | 8 | 22,2 ±2,77 | 6,35 ±0,79 | 4 | 65,1 | 50,0 |
| 2 | 0,3/6,0 | 8 | 23,8 ±2,97 | 3,17 ±0,41 | 6 | 86,7 | 75,0 |
| 3 | 0,4/8,0 | 8 | 20,6 ±2,56 | 1,56±0,19 | 7 | 92,4 | 87,5 |
| 4 | 0,5/10,0 | 8 | 20,6 ±2,57 | 0 | 8 | 100 | 100 |
| Препарат КЦ-3 | | | | | | | |
| 5 | 0,2/4,0 | 8 | 23,8±2,97 | 6,33±0,79 | 3 | 73,4 | 37,5 |
| 6 | 0,3/6,0 | 8 | 20,6±2,57 | 3,17±0,39 | 6 | 84,6 | 75,0 |
| 7 | 0,4/8,0 | 8 | 25,3±3,17 | 3,16±0,39 | 7 | 91,5 | 87,5 |
| 8 | 0,5/10,0 | 8 | 25,3±3,16 | 1,56±0,19 | 7 | 93,8 | 87,5 |

Заключение

В результате испытания двух новых экспериментальных образцов противопаразитарных комбинированных препаратов (ООО «Фармбиомедсервис») против эндо- и эктопаразитов крупного рогатого скота в разных дозах была получена ЭЭ против иксодовых клещей препарата ЦА-7 в дозах 0,2; 0,3; 0,4; и 0,5 мг/кг по аверсектину С или 4,0; 6,0; 8,0 и 10,0 мл/100 массы тела по препарату, соответственно, равная 0; 37,5; 62,5 и 87,5% при снижении числа клещей, в среднем, на животное на 33,0; 98,4; 99,4 и 99,9%.

Против нематод пищеварительного тракта крупного рогатого скота ЦА-7 в тех же дозах показал снижение числа яиц нематод в фекалиях, соответственно, на 65,1; 86,7; 92,4 и 100% при ЭЭ 50,0; 75,0; 87,5 и 100%.

Препарат КЦ-3 в дозах 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 мг/кг по аверсектину С и 4,0; 6,0; 8,0 и 10,0 мл/100 кг по препарату против иксодовых клещей и нематод пищеварительного тракта крупного рогатого скота в разных дозах проявил ЭЭ соответственно, равную 0; 50,0; 75,0 и 87,5% при снижении числа клещей на животное на 84,6; 88,6; 98,9 и 99,1%.

В тех же дозах препарат КЦ-3 показал снижение, в среднем, числа яиц стронгилят в фекалиях, соответственно, на 73,4; 84,6; 91,5 и 93,8% при ЭЭ 37,5; 75,0; 87,5 и 87,5%.

Препараты ЦА-7 и КЦ-3 в дозах 0,5 мг/кг по аверсектину С на 100 кг массы животного против личинок оводов проявили 100%-ную эффективность. Побочных реакций после применения препаратов на крупном рогатом скоте не отмечено.

Несмотря на высокую противопаразитарную эффективность обоих препаратов, нами отмечены некоторые недостатки, которые нуждаются в устранении. При нанесении препаратов ЦА-7 и КЦ-3 на кожный покров животного их приходится втирать в кожу перчаткой, так как часть нанесенного объема остаётся на волосяном покрове в виде длительно сохраняющейся пленки. Возможно дальнейшая модификация препаративной формы для обеспечения оптимального нанесения лекарственного препарата, распределения на коже животных без образования плёнки и улучшения проникновения через кожный барьер животных.

Список источников

1. *Архипов И. А.* Антигельминтики: фармакология и применение. М., изд. РАСХН, 2009. 406 с.
2. *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. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-3-32-38>
3. *Вацаев Ш. В., Толоконников В. П.* Изучение сезонной динамики и сроков развития ларвальных фаз возбудителей гиподерматоза крупного рогатого скота в Чеченской Республике // *Российский паразитологический журнал*. 2016. Т. 37, № 3. С. 304-311
4. *Ганиев И. М.* Клещи – паразиты и переносчики болезней животных. Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 1979. 78 с.
5. *Мирзоева М. Н.* Материалы по фауне иксодовых клещей Терско-Кумского междуречья и прилегающих районов Чечено-Ингушской АССР // *Труды научно-исследовательского противочумного института Кавказа и Закавказья*. 1961. 5. С. 287–297.
6. *Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Белова Е. Е., Халиков С. С., Джамалова А. З., Шахбиев И. Х.* Испытание супрамолекулярного комплекса ивермектина аниверм-2,0% на различных видах сельскохозяйственных животных при паразитозах // *Российский паразитологический журнал*. 2024. Т. 18. № 1. С.80-86. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-1-80-86>
7. *Толоконников В. П., Лысенко И. О., Вацаев Ш. В.* Энтомозы сельскохозяйственных животных и разработка мер борьбы с ним // *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2008. Вып. 2. С. 215-219.
8. *Шемишур А. В., Архипов И. А., Кошеваров Н. И., Новик Т. С.* Эффективность пролонгированной формы Аверсектина С при гиподерматозе крупного рогатого скота // *Российский паразитологический журнал*. 2012. № 4. С. 106-108.
9. *Цапко Н. В.* Иксодовые клещи (ACARI, IXODIDAE) Северного Кавказа: видовое разнообразие, паразито-хозяйные отношения // *Паразитология*. 2017. Т. 51. № 2. С.104-120.
10. *Wood I., Amaral N., Bairden K. et al.* World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Journal of Veterinary Parasitology*. 1995; 58 (½): 181-213.

Статья поступила в редакцию 27.03.25; одобрена после рецензирования 30.03.25; принята к публикации 10.08.25

Об авторах:

Мусаев Маулды Баудинович, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии, SPIN-код: 2652-9435, Researcher ID: U-8287-2018, Scopus Author ID: 56088908400.

Токарь Варвара Вениаминовна, соискатель лаборатории экспериментальной терапии.

Новик Тамара Самуиловна, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии; SPIN-код: 8456-3915, Researcher ID: U-6372-2018, Scopus ID: 6601960888.

Курочкина Каринэ Гегамовна, доктор ветеринарных наук, научный консультант лаборатории иммунологии и молекулярных исследований; Researcher ID: U-7450-2018.

Тихомирова Ольга Ильинична, кандидат технических наук, доцент, генеральный директор НБЦ «Фармбиомед».

Аликебедров Рустам Камалутдинович, коммерческий директор «Фармбиомедсервис».

Вклад авторов:

Мусаев М. Б. – проведение экспериментов, анализ и интерпретация полученных данных.

Токарь В. В. – проведение экспериментов, анализ и интерпретация полученных данных.

Новик Т. С. – проведение экспериментов, анализ и интерпретация полученных данных.

Курочкина К. Г. – проведение экспериментов, анализ и интерпретация полученных данных.

Тихомирова О. И. – проведение экспериментов, анализ и интерпретация полученных данных.

Аликебедров Р. К. – моделирование рецепта и наработка новых противопаразитарных препаратов ЦА-7 и КЦ-3.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Arkhipov I. A. Anthelmintics: pharmacology and application. M.: published by Russian Academy of Agricultural Sciences, 2009; 406. (In Russ.)
2. Atayev A. M., Zubairova M. M., Karsakov N. T., Dzhambulatov Z. M. Fauna of ixodid ticks and the dynamics of their seasonal activity by altitudinal zonation of Dagestan. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 32–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-3-32-38>
3. Vatsaev Sh. V., Tolokonnikov V. P. Study of seasonal dynamics and development periods of larval phases of causative agents of hypodermatitis in cattle in the Chechen Republic. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2016; 37 (3): 304-311. (In Russ.)
4. Ganiev I. M. Ticks are parasites and carriers of animal diseases. Makhachkala: Dagestan Book Publishing House, 1979; 78. (In Russ.)
5. Mirzoeva M. N. Proceedings on the fauna of ixodid ticks from the Terek-Kuma interfluvium and adjacent regions of the Checheno-Ingush Autonomous Soviet Socialist Republic. *Trudy nauchno-issledovatel'skogo protivochumnogo instituta Kavkaza i Zakavkaz'ya = Proceedings of the Research Anti-Plague Institute of the Caucasus and Transcaucasia*. 1961; 5: 287-297. (In Russ.)
6. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Belova E. E., Khalikov S. S., Dzhamalova A. Z., Shahbiev I. H. Testing of the supramolecular complex of ivermectin Aniverm-2.0% against parasitosis on various types of livestock animals. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2024; 18 (1): 80-86. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-1-80-86>
7. Tolokonnikov V. P., Lysenko I. O., Vatsaev Sh. V. Entomosis of livestock animals and development of control measures. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2008; 2: 215-219. (In Russ.)
8. Shemshura A. V., Arkhipov I. A., Koshevarov N. I., Novik T. S. Efficacy of the prolonged Aversectin C form against hypodermatitis of cattle. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2012; 4: 106-108. (In Russ.)
9. Tsapko N. V. Ixodid ticks (ACARI, IXODIDAE) in the North Caucasus: species diversity, parasite-host relationships. *Parazitologiya = Parasitology*. 2017; 51 (2): 104-120. (In Russ.)
10. Wood I., Amaral N., Bairden K. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Journal of Veterinary Parasitology*. 1995; 58 (½): 181-213.

The article was submitted 27.03.2025; approved after reviewing 30.03.2025; accepted for publication 10.08.2025

About the authors:

Musaev Mauldy B., Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Experimental Therapy; SPIN code: 2652-9435, Researcher ID: U-8287-2018, Scopus Author ID: 56088908400.

Tokar Varvara V., Candidate of the Academic Degree, the Laboratory of Experimental Therapy.

Novik Tamara S., Doctor of Biological Sciences, Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 8456-3915, Researcher ID: U-6372-2018, Scopus ID: 6601960888.

Kurochkina Karine G., Doctor of Veterinary Sciences, Scientific Consultant of the Laboratory of Immunology and Molecular Research; Researcher ID: U-7450-2018.

Tikhomirova Olga I., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, General Director of SBC Pharmbiomed.

Alikebedov Rustam K., Business Director of Pharmbiomedservice.

Contribution of the authors:

Musaev M. B. – experiments, obtained data analysis and interpretation.

Tokar V. V. – experiments, obtained data analysis and interpretation.

Novik T. S. – experiments, obtained data analysis and interpretation.

Kurochkina K. G. – experiments, obtained data analysis and interpretation.

Tikhomirova O. I. – experiments, obtained data analysis and interpretation.

Alikebedov R. K. – recipe modeling and developing new antiparasitic drugs CA-7 and KC-3.

All authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 634:632.651

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-394-403>

Паразитические нематоды плодовых деревьев южного Узбекистана

Бекмуродов Абдужаббор Сатторович¹, Саидова Элмира Анваровна²

^{1,2} Термезский государственный университет, Термез, Республика Узбекистан

¹ abdujabborbekmurodov7@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-9188-8644>

² elmirasaidova75@mail.com

Аннотация

Цель исследований – изучение видового состава, распространения и степени доминирования нематод плодовых деревьев южного Узбекистана (Сурхандарьинской и Кашкадарьинской области).

Материалы и методы. Сбор материала проводили в осенние (сентябрь-октябрь), весенние (апрель-май) и летние (июнь-август) месяцы в 2021–2024 гг. маршрутным методом. Объекты исследования - паразитические нематоды 8 видов плодовых деревьев южной части Узбекистана (Сурхандарьинской и Кашкадарьинской области). Для выделения нематод из растений и прикорневой почвы использовали модифицированный вороночный метод Бермана. Всего собрано и проанализировано более 800 растительных и почвенных образцов. Для идентификации видов паразитических нематод использовали атлас нематод, составленный в Институте паразитологии РАН, а также морфометрические показатели, полученные по общепринятой формуле de Mann.

Результаты и обсуждение. В результате фитогельминтологических исследований, проведенных на плодовых культурах (яблоня, абрикос обыкновенный, персик обыкновенный, вишня, слива, груша, грецкий орех и пекан) на территории южных регионов (Сурхандарьинской и Кашкадарьинской области) Узбекистана выявлено 32 вида нематод, принадлежащих к 2 отрядам, 4 подотрядам, 5 надсемействам, 8 семействам, 10 подсемействам и 13 родам. В таксономическом составе нематодофауны плодовых деревьев южного Узбекистана доминировали нематоды семейства Tylenchorhynchidae (10 видов); эти виды составили 30,3% от всех обнаруженных видов. Представители семейств Longidoridae, Meloidogyninae и Anguinidae отмечены в небольшом количестве. Виды *Longidorus elongatus*, *Xiphinema elongatum*, *Tylenchorhynchus brassicae*, *T. claytoni*, *Bitylenchus dubius*, *Merlinius brevidens*, *Rotylenchus robustus*, *Helicotylenchus dihystra*, *H. erythrinae*, *Pratylenchus pratensis*, *Meloidogyne incognita* и *Ditylenchus dipsaci* в большом количестве встречаются в условиях Южного Узбекистана, нанося серьезный ущерб продуктивности плодовых деревьев.

Ключевые слова: паразитические нематоды, видовой состав, плодовые деревья, южный Узбекистан

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Бекмуродов А. С., Саидова Э. А. Паразитические нематоды плодовых деревьев южного Узбекистана // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 394–403.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-394-403>

© Бекмуродов А. С., Саидова Э. А., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Plant parasitic nematodes of fruit trees in southern Uzbekistan

Abdujabbor S. Bekmurodov¹, Elmira A. Saidova²

^{1,2}Termez State University, Termez, Uzbekistan

¹abdujabborbekmurodov7@gmail.com

Abstract

The purpose of the research is to study the species composition, distribution, and dominance of nematodes of fruit trees in southern Uzbekistan (Surkhandarya and Kashkadarya Regions).

Materials and methods. The material was collected by the route method in autumn (September-October), spring (April-May), and summer (June-August) months in 2021 to 2024. The study objects were 8 species of parasitic nematodes of fruit trees in the southern part of Uzbekistan (Surkhandarya and Kashkadarya Regions). A modified Baerman funnel method was used to isolate nematodes from plants and root soil. A total of more than 800 plant and soil samples were collected and analyzed. To identify parasitic nematode species, we used a Nematode Atlas compiled at the Institute of Parasitology of the Russian Academy of Sciences, as well as morphometric parameters obtained using the common de Mann formula.

Results and discussion. The phytohelminthological studies conducted on fruit crops (apple, common apricot, peach, cherry, plum, pear, walnut, and pecan) in the Uzbekistan southern regions (Surkhandarya and Kashkadarya Regions) identified 32 species of nematodes that belonged to 2 orders, 4 suborders, 5 superfamilies, 8 families, 10 subfamilies, and 13 genera. In the taxonomic composition of the nematode fauna of fruit trees in southern Uzbekistan, Tylenchorhynchidae nematodes (10 species) dominated; these species accounted for 30.3% of all species found. Representatives of the Longidoridae, Meloidogyninae and Anguinidae families were observed in small numbers. The species *Longidorus elongatus*, *Xiphinema elongatum*, *Tylenchorhynchus brassicae*, *T. claytoni*, *Bitylenchus dubius*, *Merlinius brevidens*, *Rotylenchus robustus*, *Helicotylenchus dihystrera*, *H. erythrinae*, *Pratylenchus pratensis*, *Meloidogyne incognita* and *Ditylenchus dipsaci* were found in large numbers in southern Uzbekistan, which caused serious damage to the fruit tree productivity.

Keywords: plant parasitic nematodes, species composition, fruit trees, southern Uzbekistan

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Bekmurodov A. S., Saidova E. A. Plant parasitic nematodes of fruit trees in southern Uzbekistan. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):394–403. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-394-403>

© Bekmurodov A. S., Saidova E. A., 2025

Введение

Плодоводство – важная отрасль растениеводства, задача которой – обеспечить население плодами и ягодами. Фрукты и ягоды имеют хорошие вкусовые качества, а также содержат полезные для здоровья человека витамины, минеральные вещества, углеводы, органические кислоты, белки и другие вещества. Многие из них обладают лечебными свойствами. Плоды и ягоды употребляют в свежем виде, а также в виде варенья, джема, компотов, повидла, пастилы, мармелада, наливок, соков и вин.

Плодовые растения высаживают в качестве декоративных культур в парках и скверах, на улицах городов и других населенных пунктах, для создания лесных полос разного назначения, придорожных защитных насаждений. Большинство плодовых культур являются хорошими медоносами; многие деревья (груша, грецкий орех, абрикос и др.) дают ценную поделочную древесину.

Особенно большое значение плоды и ягоды имеют как источник витаминов, крайне необходимых для поддержания здоровья и нормальной работоспособности человека. Не-

достаток в пище витаминов ослабляет организм и вызывает тяжелые заболевания (цингу и др.) [3].

В современном мире насчитывается около 50 ботанических семейств, объединяющих более 300 родов и более 1500 видов плодовых растений. В практическом плодоводстве используют около 200 плодовых, ягодных и орехоплодных культур, из которых около 100 – в качестве промышленных.

Большие площади занимают эти культуры в таких странах мира, как Китай, где площадь плодовых и ягодных культур достигает 2700 тыс. га, США – 1600 тыс. га, Индия – 913 тыс. га, Аргентина – 541 тыс. га, Югославия – 435 тыс. га, Бразилия – 419 тыс. га, Япония – 328 тыс. га, Узбекистан – 300 тыс. га и т. д.

Для Узбекистана тема развития плодоводства в последнее время приобрела особую актуальность в связи с нарастающим спросом на данные продукты и наличием больших возможностей для их выращивания. В Узбекистане произрастают 240 сортов яблоневых деревьев, 300 сортов персиковых деревьев, 140 сортов черешневых деревьев, 50 сортов вишневых деревьев, большое число сортов грушевых и айвовых деревьев.

Благоприятные природно-климатические условия Узбекистана позволяют производить плодую продукцию в достаточных объемах как для внутреннего потребления, так и для экспорта. Так, по данным Государственного комитета Республики Узбекистан, в республике в 2020 г. было собрано 2 864,0 тыс. тонн плодов и ягод; объем экспорта плодовой продукции в натуральном выражении составил более 402,3 тыс. тонн и в стоимостном выражении превысил 353,9 млн. долл. США. Несмотря на то, что темпы роста в 2020 г. по отношению к прошлому году снизились (в связи с карантинными мерами и по другим объективным причинам), сегодня Узбекистан входит в тройку мировых лидеров по экспорту свежего абрикоса и черешни, в десятку крупнейших мировых экспортёров яблок, сливы, персика и винограда [2].

Плодовые деревья, как и другие растения, поражаются различными вредителями, в том числе паразитическими нематодами. Фитогельминтологические исследования по фауне, систематике, экологии нематод плодовых

деревьев, а также по разработке мер борьбы с ними проводили зарубежные исследователи [1, 8, 10, 16-18, 20, 21, 23].

По данным литературы, в Узбекистане, в том числе южной части республики, фауна, распространение нематод плодовых деревьев и вред, наносимый паразитическими видами, недостаточно изучены. Ранее в Узбекистане проводили исследования по фауне и экологии нематод плодовых деревьев [4, 9, 11–15].

Целью наших исследований было изучение видового состава, распространения и степени доминирования нематод плодовых деревьев южного Узбекистана (Сурхандарьинской и Кашкадарьинской области).

Материалы и методы

Работа выполнена в 2021–2024 гг. в условиях проблемной лаборатории гельминтологии при Термезском государственном университете (лабораторные исследования) и плодовых садов (полевые исследования) территории южного Узбекистана (Сурхандарьинской и Кашкадарьинской области).

Для определения фауны паразитических нематод плодовых деревьев были собраны и проанализированы образцы растений и прикорневой почвы яблони (*Malus domestica* L.), абрикоса обыкновенного (*Prunus armeniaca* L.), персика обыкновенного (*Persica vulgaris* Mill.), груши (*Pyrus communis*), вишни (*Cerasus avium* L.), сливы (*Prunus domestica*), грецкого ореха (*Juglans regia*) и пекана (*Carya illinoensis*).

Для оценки фитогельминтологической ситуации в каждом хозяйстве для анализа брали трехкратно образцы корневой системы и прикорневой почвы растений. Каждый образец почвы вместе с корнями растений помещали в отдельные мешочки и этикетировали.

Фаунистические исследования плодовых деревьев южных областей Узбекистана (особенно территории Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областей) проводили общепринятым маршрутным методом [7].

Для извлечения нематод из почвенных и растительных образцов использовали модифицированный вороночный метод Бермана. Просветление нематод проводили в смеси глицерина со спиртом (1 : 3); для камеральной обработки материала готовили постоянные

препараты на глицерине по методике Сайнхорста [24]. Почвенные образцы на наличие цистообразующей нематоды анализировали по методике Деккера [3].

Видовой состав нематод плодовых деревьев изучали под микроскопом МБР-3 со светофильтром. Для определения видов нематод использовали морфометрические показатели, полученные по общепринятой формуле De Man [19] и ее модификации по Micoletzky [22].

Количественный анализ видового состава и численности фитогельминтов построен на сумме видов и особей, зарегистрированных во всех образцах. Степень доминирования нематод в растительных и почвенных пробах определяли из процентного отношения особей отдельных видов к числу всех обнаруженных [25].

Результаты и обсуждение

В результате фитогельминтологических исследований у плодовых культур на территории южных регионов (Сурхандарьинской и Кашкадарьинской области) Узбекистана нами выявлено 32 вида нематод, относящихся к 2 отрядам (*Dorylaimida*, *Tylenchida*), 4 подотрядам (*Dorylaimina*, *Tylenchina*, *Criconematina*, *Hexatyliina*), 5 надсе-

мействам (*Dorylaimoidea*, *Dolichodoroidea*, *Hoplolaimoidea*, *Criconematoidea*, *Anguinoidea*), 8 семействам (*Longidoridae*, *Xiphinematidae*, *Tylenchorhynchidae*, *Hoplolaimidae*, *Pratylenchidae*, *Meloidogynidae*, *Paratylenchidae*, *Anguinidae*), 10 подсемействам (*Longidorinae*, *Xiphinematinae*, *Tylenchorhynchinae*, *Merlininae*, *Rotylenchinae*, *Rotylenchoidinae*, *Pratylenchinae*, *Meloidogyninae*, *Paratylenchinae*, *Anguininae*) и 13 родам (*Longidorus*, *Xiphinema*, *Tylenchorhynchus*, *Bitylenchus*, *Quinisulcius*, *Merlnius*, *Scutylenchus*, *Rotylenchus*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne*, *Paratylenchus*, *Ditylenchus*).

В составе нематодофауны плодовых деревьев южного Узбекистана доминировали нематоды семейства *Tylenchorhynchidae* (10 видов); эти виды составили 30,3% от всех обнаруженных видов. Представители семейств *Longidoridae* (1; 3,0%), *Meloidogyninae* (1; 3,0%) и *Anguinidae* (1; 3,0%) отмечены в небольшом количестве (рис.).

Далее приведены сведения о систематическом состоянии и распространении видов паразитических нематод, выявленных в результате исследований, проведенных в южных регионах Узбекистана (Сурхандарьинской и Кашкадарьинской области).



Рис. Таксономический состав нематод плодовых деревьев южного Узбекистана (по семействам)

Fig. Taxonomic composition of nematodes of fruit trees in southern Uzbekistan (by families)

Отряд Dorylaimida Pearse, 1942

Подотряд Dorylaimina Pearse, 1936

Надсемейство Dorylaimoidea De Man, 1876

Семейство Longidoridae Thorne, 1935

Подсемейство Longidorinae Thorne, 1935

Род *Longidorus* Micoletzky, 1922

Виды рода *Longidorus* считают во всем мире экономически важными паразитами растений, особенно потому, что некоторые из них являются переносчиками вирусов в различных культурах, в том числе плодовых. В наших исследованиях выявлен *L. elongatus* (De Man, 1876) Thorne et Swanger, 1936. Этот вид зарегистрирован в прикорневой почве яблони, абрикоса обыкновенного, сливы Байсунского, Денауского, Сарыассийского, Кумкурганского, Джаркурганского, Шерабадского районов Сурхандарьинской и Камашинского, Дехканабадского районов Кашкадарьинской области.

Семейство Xiphinematidae (Dalmasso, 1969) Khan et Ahmad, 1975

Подсемейство Xiphinematinae Dalmasso, 1969

Род *Xiphinema* Cobb, 1913

Xiphinema – род эктопаразитических корневых нематод, широко известных как кинжальные нематоды. Нематоды рода *Xiphinema* поражают плодовые, декоративные и другие культуры: яблоню, черешню, персик, сливу, цитрусовые, виноград, кизил, сою, хлопок, овес, кукурузу, картофель, томат, дуб, хвойные растения, иву, ясень, клен и другие растения. Обитают в почве, находят растущие корни растений и питаются, прокалывая несколько слоев клеток и высасывая цитоплазму. Для пораженных нематодами растений характерна деформация корней, уменьшение их объема. При сильном поражении на корнях ближе к верхушкам появляются набухания.

Род имеет экономическое значение для плодовых культур. Основные виды включают *X. americanum*, *X. diversicaudatum*, *X. index*, *X. italiae* и *X. pachtaicum*. Их легко узнать по длинному телу и стилетам, которые достаточно длинные, чтобы дотянуться до сосудистых тканей растений. Показано, что различные представители рода вызывают умеренные

или значительные повреждения корней путем проникновения в них, что у некоторых видов приводит к образованию галлов.

Нами обнаружено 5 видов нематод рода *Xiphinema*: *X. elongatum* Schuurmans Stekhoven et Teunissen, 1938; *X. pachtaicum* (Tulaganov, 1938) Kirjanova, 1951, *X. index* Thorne et Allen, 1950; *X. americanum* Cobb, 1913; *X. diversicaudatum* (Micoletzky, 1922) Thorne, 1939; *X. basiri* Siddiqi, 1959. Эти виды выявлены в прикорневой почве и корневой системе плодовых деревьев (яблони, абрикоса обыкновенного, груши, грецкого ореха и пекана) Байсунского, Денауского, Узунского, Сарыассийского, Кумкурганского, Джаркурганского, Шерабадского районов Сурхандарьинской и Яккабагского, Камашинского, Дехканабадского районов Кашкадарьинской области.

Отряд Tylenchida (Filipjev, 1934)
Thorne, 1949

Подотряд Tylenchina Chitwood, 1933

Надсемейство Dolichodoroidea (Chitwood et Chitwood, 1950) Siddiqi, 1986

Семейство Tylenchorhynchidae (Eliava 1964) Golden, 1971

Подсемейство Tylenchorhynchinae
Eliava 1964

Род *Tylenchorhynchus* Cobb, 1913

Род *Tylenchorhynchus* – довольно большой род, насчитывающий 111 различных видов. Нематоды этого рода обитают в той же почве, что и корневая система растений, и могут вызывать у растений опасные заболевания. Около 8% изученных видов этого рода являются паразитическими. Нами зарегистрировано 5 видов: *T. brassicae* Siddiqi, 1961; *T. claytoni* Steiner, 1937; *T. contractus* Loof, 1964; *T. cylindricus* Cobb, 1913; *T. clarus* Allen, 1955. Эти паразиты выявлены в прикорневой почве и корневой системе яблони, абрикоса обыкновенного, персика обыкновенного, вишни, грецкого ореха и пекана Байсунского, Денауского, Узунского, Сарыассийского, Кумкурганского, Джаркурганского, Шерабадского, Музрабадского, Термезского районов Сурхандарьинской и Яккабагского, Камашинского, Дехканабадского районов Кашкадарьинской области.

Род *Bitylenchus* (Filipjev, 1934) Siddiqi, 1986

Bitylenchus dubius (Butschli, 1873) Siddiqi, 1986

В наших исследованиях *B. dubius* (Butschli, 1873) Siddiqi, 1986 выявлен в корнях и ризосфере яблони, абрикоса обыкновенного, персика обыкновенного, вишни, грецкого ореха Байсунского, Денауского, Сарыассийского, Кумкурганского, Джаркурганского, Термезского районов Сурхандарьинской и Камашинского, Дехканабадского районов Кашкадарьинской области.

Род *Quinisulcius* Siddiqi, 1971

Нематоды рода *Quinisulcius* являются паразитами растений и широко распространены как в холодных, так и в теплых климатических регионах мира. В настоящее время 17 видов считаются валидными для этого рода. Вид *Q. capitatus* чаще всего встречается по всему миру. Нами также обнаружен *Q. capitatus* (Allen, 1955) Siddiqi, 1971. Этот вид выявлено в плодовых садах (яблоня, абрикос обыкновенный, персик обыкновенный, вишня, слива, груша, грецкий орех и пекан) Байсунского, Денауского, Узунского, Сарыассийского, Кумкурганского, Джаркурганского, Шерабадского, Ангорского, Термезского районов Сурхандарьинской и Яккабагского, Дехканабадского районов Кашкадарьинской области.

Подсемейство Merlininae Siddiqi, 1970

Род *Merlinius* Siddiqi, 1970

В наших исследованиях зарегистрированы *Merlinius brevidens* (Allen, 1955) Siddiqi, 1970 и *M. dubius* (Steiner, 1914) Siddiqi, 1970 в прикорневой почве и корневой системе яблони, абрикоса обыкновенного, сливы, груши, грецкого ореха и пекана Байсунского, Денауского, Сарыассийского, Кумкурганского, Джаркурганского, Шерабадского районов Сурхандарьинской и Яккабагского, Дехканабадского районов Кашкадарьинской области.

Род *Scutylenchus* Jairajpuri, 1971

Вид *S. lenorus* (Brown, 1956) Siddiqi, 1979 выявлен нами в плодовых садах (яблоня, абрикос обыкновенный, грецкий орех и пекан) Сарыассийского, Кумкурганского, Джаркурганского, Шерабадского, Термезского районов Сурхандарьинской и Яккабагского районов Кашкадарьинской области.

Надсемейство Hoplolaimoidea (Filipjev, 1934) Paramonov, 1967

Семейство Hoplolaimidae (Filipjev, 1934) Wieser, 1953

Подсемейство Rotylenchinae Golden, 1971

Род *Rotylenchus* Filipjev, 1936

Все известные виды рода *Rotylenchus* являются облигатными паразитами растений. Они имеют широкий спектр диких и культурных растений-хозяев, в том числе плодовых. Это мигрирующие эктопаразиты, обычно питающиеся внешними слоями клеток корней, не проникая в корни. Нами обнаружен *R. robustus* (De Man, 1876) Filipjev, 1936 в прикорневой почве и корневой системе яблони, абрикоса обыкновенного, персика обыкновенного, вишни, сливы, грецкого ореха и пекана Байсунского, Денауского, Узунского, Шурчинского районов Сурхандарьинской и Дехканабадского, Камашинского районов Кашкадарьинской области.

Подсемейство Rotylenchoidinae Whithead, 1958

Род *Helicotylenchus* Steiner, 1945

Род *Helicotylenchus* является самым многочисленным. Его представители – экто- и эндопаразиты растений. Представители рода *Helicotylenchus* при тепловой обработке принимают форму спирали – «спиральные» нематоды. «Спиральные» нематоды распространены по всему земному шару и поражают сельскохозяйственные, технические, субтропические, декоративные культуры, деревья и другие растения [6]. В наших исследованиях выявлено 7 видов рода *Helicotylenchus*: *H. dihystra* (Cobb, 1893) Sher, 1961; *H. digitiformis* Ivanova, 1967; *H. digonicus* Perry, 1959; *H. erythrinae* (Zimmermann, 1904) Golden, 1956; *H. pseudorobustus* (Steiner, 1914) Golden, 1956; *H. varicaudatus* Yuen, 1964 и *H. multicoloratus* (Cobb, 1893) Golden, 1956. Эти виды нематод зарегистрированы во всех обследованных плодовых садах южной части Узбекистана.

Семейство Pratylenchidae Thorne, 1949

Подсемейство Pratylenchinae Thorne, 1949

Род *Pratylenchus* Filipjev, 1936

Нематоды рода *Pratylenchus*, поражающие корни, признаны во всем мире основными вредителями важных экономических культур, включая бананы, зерновые, кофе, кукурузу, бобовые, арахис, картофель и многие фруктовые культуры. Описано около 100 видов, принадлежащих к этому роду. Их экономическое значение в сельском хозяйстве обусловлено широким кругом хозяев и их распространением во всех наземных средах на планете. На плодовых культурах южной части Узбекистана нами выявлено 3 вида этого рода: *P. pratensis* (De Man, 1880) Filipjev, 1936; *P. vulnus* Allen et Jensen, 1951 и *P. penetrans* (Cobb, 1917) Filipjev et Sch. Stekhoven, 1941. Эти паразиты обнаружены в прикорневой почве и корневой системе плодовых деревьев (яблони, абрикоса обыкновенного, персика обыкновенного, вишни, сливы, груши, грецкого ореха и пекана) Байсунского, Денауского, Узунского, Сарыассийского, Кумкурганского, Джаркурганского, Шерабадского, Музрабадского, Термезского районов Сурхандарьинской и Яккабагского, Камашинского, Дехканабадского районов Кашкадарьинской области.

Семейство Meloidogynidae
Skarbilovich, 1957

Подсемейство Meloidogyninae
Skarbilovich, 1959

Род *Meloidogyne* Goeldi, 1887

Род *Meloidogyne* один из трёх наиболее экономических важных родов паразитических фитонематод, повреждающих культурные растения. Корневые галлообразующие фитонематоды вызывают заболевание мелойдогиноз. Встречаются всесветно; отдельные представители признаны карантинными объектами. Это опасные вредители; повреждают до 5% мирового урожая культурных сортов растений. Около 100 видов. Облигатные паразиты корней нескольких тысяч двудольных и однодольных растений, трав и деревьев, культурных и дикорастущих [5]. Нами из галловых нематод выявлен *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949 в корнях и ризосфере яблони, персика обыкновенного, вишни, сливы, грецкого ореха Узунского, Сарыассийского, Джаркурганского, Шерабадского, Термезского районов Сурхандарьинской и Камашинского района Кашкадарьинской области.

Подотряд Criconematina Siddiqi, 1980

Надсемейство Criconematoidea
(Taylor, 1936) Geraert, 1966

Семейство Paratylenchidae
(Thorne, 1949) Raski, 1962

Подсемейство Paratylenchinae Thorne, 1949

Род *Paratylenchus* Micoletzky, 1922

Paratylenchus – наиболее часто встречающийся род нематод, паразитирующих на многих растениях, в том числе плодовых деревьях. К 2020 году было описано более 130 видов рода *Paratylenchus*. Нематоды этого рода встречаются в большом количестве на многих растениях, но, по-видимому, наносят значительный вред лишь немногим из них. Нами зарегистрировано 3 вида: *P. nanus* Cobb, 1923; *P. hamatus* Thorne et Allen, 1950 и *P. bukowinensis* Micoletzky, 1922. Эти нематоды выявлены в ряде фермерских хозяйств и приусадебных участков Байсунского, Денауского, Узунского, Сарыассийского, Кумкурганского, Джаркурганского, Шерабадского, Музрабадского, Термезского районов Сурхандарьинской и Яккабагского, Камашинского, Дехканабадского районов Кашкадарьинской области.

Подотряд Hexatyliina Siddiqi, 1980

Надсемейство Anguinoidea Nikoll, 1935

Семейство Anguinidae Nikoll, 1935

Подсемейство Anguininae Nikoll, 1935

Род *Ditylenchus* Filipjev, 1936

Входящие в большой род *Ditylenchus* виды нематод распространены во всем мире, и большинство видов являются грибоядными. Однако несколько видов имеют большое экономическое значение как вредители высших растений, в том числе плодовых деревьев. По состоянию на 2021 год описано более 60 видов. В наших исследованиях выявлен *D. dipsaci* (Kuhn, 1857) Filipjev, 1936. Этот вид нематод зарегистрирован во всех обследованных плодовых садах южной части Узбекистана.

Заключение

В результате исследований в условиях южного Узбекистана нами выявлено 32 паразитических вида нематод, относящихся к 2 отрядам, 4 подотрядам, 5 надсемействам, 8 семействам, 10 подсемействам и 13 родам.

В составе нематодофауны плодовых деревьев доминировали виды нематод семейства Tylenchorhynchidae (10 видов). Этот вид составил 30,3% от всех обнаруженных видов. Представители семейств Longidoridae (1; 3,0%), Meloidogyninae (1; 3,0%) и Anguinidae (1; 3,0%) отмечены в небольшом количестве.

В условиях южного Узбекистана (Сурхандарьинская и Кашкадарьинская области) вышеуказанные паразитические нематоды вызывают значительные потери урожая и товарных саженцев плодовых деревьев. В условиях южного Узбекистана этими вредителями поражено 20–35% плодовых деревьев. Изучение фауны нематод плодовых деревьев, разработка мер борьбы с паразитическими видами имеют важное научное и практическое значение в народном хозяйстве Республики Узбекистан.

Список источников

1. Акопян К.В., Мкртчян Р.С., Галстян С.Х., Хуршудян А.П. О фауне фитонематод антропогенно трансформированных биоценозов Армении // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: сборник научных статей по материалам международной научной конференции. М., 2021. Вып. 22. 38-43. <https://doi.org/10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.38-43>
2. Ашурметова Н.А., Акбаралиева Н.Ф. Классификация садоводческих хозяйств и факторы повышения их эффективности // Экономика и инновационные технологии. 2021. № 6. С. 134-142.
3. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними. М.: Колос, 1972. 445 с.
4. Ибрагимов Қ.С. Фитонематоды плодовых культур Хорезмского оазиса // Узбекский биологический журнал. Ташкент, 1999. С. 60-62.
5. Казаченко И.П., Мухина Т.И. Корневые галловые нематоды рода *Meloidogyne* Goeldi (Tylenchida; Meloidogynidae) мировой фауны. Владивосток: Дальнаука, 2013. 306 с.
6. Каранетян Дж.А. Представители рода *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda; Hoplolaimidae) в Армении // Биологический журнал Армении. 2013. 2 (65). С. 114-119.
7. Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. М.: Наука, 1971. Т. 2. 521 с.
8. Разживин А.А. Динамика фауны нематод сеянцев яблони предгорной зоны Алма-Атинской области // Материалы научной конференции Всесоюзного общества гельминтологов. М., 1970. С. 212-219.
9. Саидова Э.А., Раимов Ш.К., Маматраимова Ф.Б., Мамасаидова С.У. Нематоды надсемейства Hoplolaimoidea на орехоплодных культурах юга Узбекистана // Вестник Хорезмской Академии Маъмуна. Хива, 2023. С. 160-164.
10. Тиев Р.А., Скарбилович Т.С. Лонгидориды плодовых деревьев Кабардино-Балкарской АССР // Бюллетень Всесоюзного института гельминтологии. М., 1981. Вып. 31. С. 49-51.
11. Тураев Э.Т., Хуррамов Ш.Х. Паразитические нематоды сорных растений и ризосферы яблони в садах Сурхандарьинской области // Узбекский биологический журнал. Ташкент. №1, 1981. С. 56-60.
12. Bekmurodov A. S., Aramova G. B. Phytonematodes of the apricot (*Prunus armeniaca*) in the southern regions of the Surkhandarya region of Uzbekistan. Journal NX. 2021; 7 (12): 47-49. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/QUSR8>
13. Bekmurodov A. S., Saidova E. A., Bobokeldiyeva Sh. A., Jurayeva S. H. Phytohelminths representatives of the order Tylenchida (Filipjev, 1934) Thorne, 1949 on fruit crops of the southern regions of Uzbekistan. Journal of Advanced Zoology. 2023; 44 (S6): 1122–1129. <https://doi.org/10.17762/jaz.v44iS6.2367>
14. Bekmurodov A. S., Yakhshiboeva M., Topilova S., Normatova D. Species composition and distribution of phytonematodes of fruit trees in the southern regions of Uzbekistan. European Chemical Bulletin. 2023; 12 (7): 838-845.
15. Bekmurodov A. S., Raxmatova M. U., Iskandarova N. E., Aramova G. B. Faunistic analysis and distribution of phytonematodes of some fruit trees of the southern regions of Uzbekistan. Journal of Advanced Zoology. 2023; 44 (S-5): 2140-2144. <https://doi.org/10.17762/jaz.v44iS-5.1720>
16. Bello A., Laborda E. Nematodes associates a la culture des arbres fruitiers en Espagne. Journal of new sciences. 1976; 39 (49): 615.
17. Bivol A., Toderas I., Iurcu-Străistaru E., Rusu Ş., Bivol E. Analysis of plant parasitic nematodes associated with apple and plum orchards in the central regions of the republic of Moldova. «ЄДИНЕ ЗДОРОВ'Я – 2022»: Proceedings of the International Scientific Conference. 2022; 228-229.
18. Chihani-Hammas N., Hajji-Hedfi L., Qing Y., Badiss A., Regaieg H., Horrigue-Raouani N. A Root-Knot Nematode, *Meloidogyne arenaria* on Apple nurseries from Tunisia. Journal of new sciences. Agriculture and Biotechnology. 2018; 59 (4): 3816-3821.
19. De Man J. G. Die einheimischen, frei in der reinen erde und im siissen wasser Lebenden Nematoden. Journal of new sciences. 1880; 5. 104.

20. Di Vito M., Simeone A. M., Catalano F. Effect of the root-knot nematode, *Meloidogyne javanica*, on the growth of a peach (*Prunus persica*) rootstock in pots. *Nematologica mediterraneanum*. 2005; 33: 87-90.
21. Faisal Hussain, Saadullah Khan Laghari, Diam Ali Darban, Farzana, Muhammad Akbar. Phytonematode Problems associated with Some Economically Important Plants in Pishin District, Balochistan, Pakistan. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: Pakistan Academy of Sciences B. Life and Environmental Sciences*. 2016; 53 (3): 207-213.
22. Micoletzky G. Die freilebenden Erd-Nematoden, mit besonderer Berücksichtigung der Steiermark und der Bukowina, zugleich mit einer Revision sämtlicher nicht mariner, freilebender Nematoden in Form von esen- und Beschreibungen und Bestimmungsschlüssel. *Nematologica mediterraneanum*. 1922; 87: 650.
23. Nayba Javed N., Khan S. A., Ullah Z., Khan H. U. Estimation of prevalence and population densities of plant parasitic nematodes associated with twelve fruit trees in Pakistan. *Pakistan Journal Phytopatology*. 2012; 24 (1): 63-68.
24. Seinhorst J. W. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica*. 1959; 4 (1): 67-69.
25. Witkowski T. Struktura zgrupowania nicieni żyjących w glebie upraw rolniczych. *Journal of new sciences*. 1966; 8 (3): 53.

Статья поступила в редакцию 02.04.25; одобрена после рецензирования 30.05.25; принята к публикации 10.08.25

Об авторах:

Бекмуродов Абдужаббор Сатторович, доктор философии по биологическим наукам, доцент, доцент кафедры зоологии.

Саидова Элмира Анваровна, преподаватель кафедры зоологии.

Вклад соавторов:

Бекмуродов А. С. – анализ литературы, анализ результатов исследования, оформление статьи, подготовка рукописи.

Саидова Э. А. – сбор и исследование материала, подготовка рукописи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Akopyan K. V., Mkrtchyan R. S., Galstyan S. Kh., Khurshudyan A. P. Fauna of phytonematodes in anthropogenically transformed biocenoses of Armenia. «*Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*»: *sbornik nauchnykh statey po materialam mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of parasitic disease control": a collection of scientific articles based on the materials of the international scientific conference*. M., 2021; 22: 38-43. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.38-43>
2. Ashurmetova N. A., Akbaralieva N. F. Classification of horticultural farms and factors for increasing their efficiency. *Ekonomika i innovatsionnyye tekhnologii = Economy and innovative technologies*. 2021; 6: 134-142. (In Russ.)
3. Dekker H. Plant nematodes and their control. M.: Kolos, 1972; 445. (In Russ.)
4. Ibragimov K. S. Phytonematodes of fruit crops in the Khorezm Oasis. *Uzbekskiy biologicheskiy zhurnal = Uzbek Biological Journal*. Tashkent, 1999; 60-62. (In Russ.)
5. Kazachenko I. P., Mukhina T. I. Root-knot nematodes of the genus *Meloidogyne* Goeldi (Tylenchida; Meloidogynidae) of the world fauna. Vladivostok: Dalnauka, 2013; 306. (In Russ.)
6. Karapetyan J. A. Representatives of the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda; Hoplolaimidae) in Armenia. *Biologicheskii zhurnal Armenii = Biological Journal of Armenia*. 2013; 2 (65): 114-119. (In Russ.)
7. Kiryanova E. S., Krall E. L. Plant parasitic nematodes and control measures. M.: Nauka (Science), 1971; 2. 521. (In Russ.)
8. Razzhivin A. A. Fauna dynamics of nematodes of apple seedlings in the foothill zone of the Alma-Ata Region. *Materialy nauchnoy konferentsii Vsesoyuznogo obshchestva gel'mintologov = Proceedings of the Scientific Conference of the All-Union Society of Helminthologists*. M., 1970; 212-219. (In Russ.)
9. Saidova E. A., Raimov Sh. K., Mamatraimova F. B., Mamasaidova S. U. Nematodes of the superfamily Hoplolaimoidea on nut crops in the south of Uzbekistan. *Vestnik Khorezmskoy Akademii Ma'muna = Bulletin of the Khorezm Mamun Academy*. Khiva, 2023; 160-164. (In Russ.)

10. Tiyev R. A., Skarbilovich T.S. Longidoridae of fruit trees in the Kabardino-Balkarian ASSR. *Byulleten' Vsesoyuznogo instituta gel'mintologii = Bulletin of the All-Union Institute of Helminthology*. M., 1981; 31: 49-51. (In Russ.)
11. Turaev E. T., Khurramov Sh. Kh. Parasitic nematodes of weed plants and apple tree rhizosphere in the orchards of the Surkhandarya Region. *Uzbekskiy biologicheskiy zhurnal = Uzbek Biological Journal*. Tashkent, 1981; 1: 56-60. (In Russ.)
12. Bekmurodov A. S., Aramova G. B. Phytonematodes of the apricot (*Prunus armeniaca*) in the southern regions of the Surkhandarya region of Uzbekistan. *Journal NX*. 2021; 7 (12): 47-49. <https://doi.org/10.17605/OSE.IO/QUSR8>
13. Bekmurodov A. S., Saidova E. A., Bobokeldiyeva Sh. A., Jurayeva S. H. Phytohelminths representatives of the order Tylenchida (Filipjev, 1934) Thorne, 1949 on fruit crops of the southern regions of Uzbekistan. *Journal of Advanced Zoology*. 2023; 44 (S6): 1122–1129. <https://doi.org/10.17762/jaz.v44iS6.2367>
14. Bekmurodov A. S., Yakhshiboeva M., Topilova S., Normatova D. Species composition and distribution of phytonematodes of fruit trees in the southern regions of Uzbekistan. *European Chemical Bulletin*. 2023; 12 (7): 838-845.
15. Bekmurodov A. S., Raxmatova M. U., Iskandarova N. E., Aramova G. B. Faunistic analysis and distribution of phytonematodes of some fruit trees of the southern regions of Uzbekistan. *Journal of Advanced Zoology*. 2023; 44 (S-5): 2140-2144. <https://doi.org/10.17762/jaz.v44iS-5.1720>
16. Bello A., Laborda E. Nematodes associates a la culture des arbres fruitiers en Espagne. *Journal of new sciences*. 1976; 39 (49): 615.
17. Bivol A., Toderaş I., Iurcu-Străistaru E., Rusu Ş., Bivol E. Analysis of plant parasitic nematodes associated with apple and plum orchards in the central regions of the republic of Moldova. *«ЄДИНЕ ЗДОРОВ'Я – 2022»: Proceedings of the International Scientific Conference*. 2022; 228-229.
18. Chihani-Hammas N., Hajji-Hedfi L., Qing Y., Badiss A., Regaieg H., Horrigue-Raouani N. A Root-Knot Nematode, *Meloidogyne arenaria* on Apple nurseries from Tunisia. *Journal of new sciences. Agriculture and Biotechnology*. 2018; 59 (4): 3816-3821.
19. De Man J. G. Die einheimischen, frei in der reinen erde und im siissen wasser Lebenden Nematoden. *Journal of new sciences*. 1880; 5. 104.
20. Di Vito M., Simeone A. M., Catalano F. Effect of the root-knot nematode, *Meloidogyne javanica*, on the growth of a peach (*Prunus persica*) rootstock in pots. *Nematologica mediterranium*. 2005; 33: 87-90.
21. Faisal Hussain, Saadullah Khan Laghari, Diam Ali Darban, Farzana, Muhammad Akbar. Phytonematode Problems associated with Some Economically Important Plants in Pishin District, Balochistan, Pakistan. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: Pakistan Academy of Sciences B. Life and Environmental Sciences*. 2016; 53 (3): 207–213.
22. Micoletzky G. Die freilebenden Erd-Nematoden, mit besonderer Berücksichtigung der Steiermark un der Bukowina, zugleich mit einer Revision samtllicher nicht mariner, freilebender Nematoden in Farm von esenus–Beschreibungen und Bestimmung-schlüsselh. *Nematologica mediterranium*. 1922; 87. 650.
23. Nayba Javed N., Khan S. A., Ullah Z., Khan H. U. Estimation of prevalence and population densities of plant parasitic nematodes associated with twelve fruit trees in Pakistan. *Pakistan Journal Phytopatology*. 2012; 24 (1): 63-68.
24. Seinhorst J. W. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica*. 1959; 4 (1): 67-69.
25. Witkowski T. Struktura zgrupowania nicieni zyjących w glebie upraw rolniczych. *Journal of new sciences*. 1966; 8 (3): 53.

The article was submitted 02.04.2025; approved after reviewing 30.05.2025; accepted for publication 10.08.2025

About the authors:

Bekmurodov Abdujabbor S., PhD in Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Zoology.

Saidova Elmira A., Lecturer at the Department of Zoology.

Contribution of the authors:

Bekmurodov A. S. – literature analysis, research result analysis, article design, manuscript preparation.

Saidova E. A. – material collection and research, manuscript preparation.

All authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 632.2.01

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-404-414>

Эколого-трофический состав нематодофауны интенсивных яблоневых (*Malus domestica*) садов и особенности ее формирования

Нурматова Дилноза Мустафакуловна¹, Мавлянов Очил²

^{1,2} Самаркандский государственный университет, Самарканд, Республика Узбекистан

¹ dilnozanurmatovabio90@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-1766-8335>

² ochilmavlyanov@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-6217-7832>

Аннотация

Цель исследований – определение экологического состава нематодофауны интенсивных яблоневых (*Malus domestica*) садов; анализ степени встречаемости и доминирования паразитических видов нематод в биотопах; выявление факторов, влияющих на формирование нематодофауны.

Материалы и методы. Для исследования были отобраны низкорослые сорта яблони – Gransment и Golden Delicious. Образцы были собраны в течение 2023–2024 гг. в интенсивных яблоневых садах средней части Зарафшанской долины на территории Самаркандской области. Полученные образцы корневой системы, прикорневой почвы на глубине 0–15 и 15–30 см от каждого растения (по 50 г каждого образца почвы) были проанализированы на наличие нематод. В лабораторных условиях при выделении нематод использовали вороночный метод Бермана. При идентификации видов использовали формулу, основанную на морфометрических показателях, рекомендованных де Маном, а также фитогельминтологические определители. Классификация нематод по экологическим группам была основана на классификации, рекомендованной Yeates et al.

Результаты и обсуждение. При анализе нематод, выделенных из корневой системы и ризосферной почвы яблонь, было выявлено 1277 особей, относящихся к 54 видам. Выявленные виды нематод на основе их пищевых особенностей и степени связи с растениями были разделены на несколько эколого-трофических групп. В составе исследуемой нематодофауны встречалось 20 видов паразитических нематод. Эти паразитические нематоды, в свою очередь, в зависимости от пищевых особенностей также делятся на несколько более мелких групп. Установлено, что среди паразитических нематод относительно широко распространены эндопаразиты родов *Ditylenchus*, *Pratylenchus* и эктопаразиты родов *Xiphineta* и *Merlinius*. Также среди этих видов обнаружены *Longidorus arenosus* и *L. olegi*, которые зарегистрированы как новые виды для нематодофауны Узбекистана. В ходе исследований раскрыты факторы, влияющие на формирование сообщества нематод.

Ключевые слова: нематодофауна, яблоня, *Longidorus*, экологические группы, паразитические виды

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Нурматова Д. М., Мавлянов О. Эколого-трофический состав нематодофауны интенсивных яблоневых (*Malus domestica*) садов и особенности ее формирования // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 404–414.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-404-414>

© Нурматова Д. М., Мавлянов О., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Ecological and trophic composition of nematodofauna of intensive apple (*Malus domestica*) orchards and features of its formation

Dilnoza M. Nurmatova¹, Ochil Mavlyanov²^{1,2} Samarkand State University, Samarkand, Uzbekistan¹ dilnozanurmatovabio90@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-1766-8335>² ochilmavlyanov@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-6217-7832>

Abstract

The purpose of the research is to study determine the ecological composition of nematodofauna of intensive apple (*Malus domestica*) orchards; analysis of the degree of occurrence and dominance of parasitic nematodofauna species in biotopes; identification of factors influencing the formation of nematodofauna.

Materials and methods. Low-growing apple varieties Gransment and Golden Delicious were selected for the study. Samples were collected during 2023–2024 in intensive apple orchards created in the middle part of the Zarafshan Valley, in the Samarkand region. The obtained individual samples of the root system, root soil at a depth of 0–15 and 15–30 cm of each plant (50 g of each soil sample) were analyzed for the presence of nematodes. In laboratory conditions, the Baerman funnel method was used to isolate nematodes. When identifying species, a formula based on morphometric indicators recommended by de Man, as well as phytohelminthological identifiers were used. Classification of nematodes by ecological groups was based on the classification recommended by Yeates et al.

Results and discussion. When analyzing nematodes isolated from the root system and rhizosphere soil of apple trees, 1277 individuals belonging to 54 species were identified. The identified nematode species were divided into several ecological-trophic groups based on their feeding characteristics and the degree of connection with plants. The studied nematode fauna included 20 species of parasitic nematodes. These parasitic nematodes, in turn, are divided into several smaller groups depending on their feeding characteristics. It was found that endoparasites of the genera *Ditylenchus*, *Pratylenchus* and ectoparasites of the genera *Xiphinema* and *Merlinius* are relatively widespread among parasitic nematodes. Also, among these species, *Longidorus arenosus* and *L. olegi* were found, which are registered as new species for the nematode fauna of Uzbekistan. The research also revealed factors influencing the formation of the nematode community.

Keywords: nematode fauna, apple tree, *Longidorus*, ecological groups, parasitic species

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Nurmatova D. M., Mavlyanov O. Ecological and trophic composition of nematodofauna of intensive apple (*Malus domestica*) orchards and features of its formation. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):404–414. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-404-414>

© Nurmatova D. M., Mavlyanov O., 2025

Введение

В условиях роста численности населения в мире увеличивается потребность в продуктах питания. В результате глобального потепления и изменения климата снижается рост и урожайность плодовых деревьев, что приводит к значительному дефициту данной продукции [16].

В настоящее время во всем мире предпринимаются меры по созданию новых и расширению существующих интенсивных садов. Одним из главных преимуществ интенсивных садов заключается в том, что применение со-

временных методов орошения, в частности капельного полива, является удобным и позволяет достичь высокой эффективности таких видов садов. Кроме того, между деревьями можно высаживать бахчевые культуры, что способствует получению дополнительного дохода. Также интенсивные сады характеризуются высокой урожайностью, быстрой окупаемостью затрат, удобством применения агротехнических мероприятий и высоким качеством продукции, что еще больше подчеркивает значимость таких садов [11].

Защита садов от вредителей или снижение их воздействия имеют важное значение для увеличения их продуктивности и обеспечения населения достаточным объемом качественных продовольственных продуктов. Среди вредителей плодовых деревьев встречаются микроскопические по размеру, но наносящие огромный вред паразитические нематоды. С другой стороны, некоторые виды нематод в почве питаются детритом или способствуют образованию детрита, играют важную роль в пищевой цепи, стимулируют рост растений и приносят определенную пользу [19, 22]. Известно, что в почве свободноживущие нематоды являются одними из наиболее распространенных многоклеточных организмов среди всех почвенных организмов [13, 15].

В Узбекистане интенсивные сады начали создаваться относительно недавно. В связи с этим исследования по изучению нематодофауны низкорослых плодовых деревьев пока не проводились. Однако, проведен ряд исследований по изучению нематодофауны традиционных, не низкорослых плодовых деревьев.

До настоящего времени основное внимание уделялось, главным образом, фаунистическим и экологическим аспектам проблемы. В частности, заслуживают внимания работы Е. П. Азизовой, посвященные изучению фауны нематод винограда и в их прикорневой почве. Автором был исследован состав нематодофауны нескольких сортов винограда в условиях Ташкентской области. В результате обследований, проведенных в 1967–1970 гг. в трёх хозяйствах Ташкентской области, в виноградниках и прикорневой почве винограда было выявлено 49 видов нематод, относящихся ко всем экологическим группам.

В рамках данного исследования на территории Узбекистана впервые были обнаружены виды *Xiphinema americanum* и *X. index* в прикорневой почве винограда на глубине 40 см [1].

Ш. Х. Хуррамовым впервые в условиях Средней Азии была изучена нематодофауна хурмы. В результате исследований в корнях и ризосферной почве хурмы было обнаружено 17 видов паразитических фитонематод, принадлежащих к родам *Pratylenchus*, *Macroposthonia*, *Tylenchorhynchus*, *Paratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Xiphinema* и др. Среди обнаруженных видов представители родов *Meloidogyne*, *Xiphinema*,

Pratylenchus и *Helicotylenchus* наносят серьезный ущерб росту, развитию и урожайности хурмы. Позднее, установлено, что в корневой системе хурмы и прикорневой почве паразитируют 73 вида нематод, относящихся к 8 отрядам, 32 семействам и 57 родам. Установлено, что среди обнаруженных нематод представители отрядов Tylenchida, Rhabditida, Aphelenchida и Dorylaimida доминируют как по видовому составу, так и по численности. Ученым предложены рекомендации по применению агротехнических, организационно-профилактических, физических и химических мер борьбы с выявленными паразитическими видами нематод [11]. Кроме того, этим же автором изучена нематодофауна айвы. В ходе исследований в корневой системе и ризосферной почве айвы было обнаружено 41 вид нематод. Проведен систематический и экологический анализ обнаруженных видов.

Г. Норбутаевой и Г. Абдурахмоновой были изучены экологические особенности фитонематод некоторых плодовых деревьев, таких как персик, яблоня, абрикос и хурма. Был обнаружен 55 видов фитонематод, принадлежащих к двум классам (Adenophorea, Secernentea), 4 отрядам (Chromadorida, Enoplida, Rhabditida, Tylenchida), 18 семействам и 30 родам [6].

М. Рахматовой и А. С. Бекмурадовым изучены фитонематоды граната в условиях Сурхандарьинской области и выявлено 98 видов фитонематод, относящихся к 7 отрядам и 3 подклассам. Среди них один вид (*Xiphinema opisthohysterum*) был зарегистрирован как новый для фауны Узбекистана, а 24 вида были впервые обнаружены в гранате и в его прикорневой почве. Кроме того, были определены оригинальные морфометрические показатели и сведения о распространении выявленных фитонематод в агроценозах граната [7].

Особый интерес представляют исследования, посвященные изучению нематодофауны тугайных фитоценозов Зарафшанской долины. Это связано с тем, что в настоящее время уровень воды в реке Зарафшан, являющейся основным источником водоснабжения региона, резко снизился, а площадь тугаев значительно сократилась. На месте тугаев появляются посевные поля или фруктовые сады.

В 1993–1995 гг. К. С. Болтаевым было проведено исследование по изучению нематодо-

фауны солодки, облепихи, ивы, тополя. В результате исследований было обнаружено 152 вида нематод, относящихся к 7 отрядам, 29 семействам и 68 родам. Среди них доминировали потенциальные паразиты и политрофы [2].

Аналогичные исследования, проведенные в заболоченных регионах, также показали, что мелиоративное состояние почвы оказывает сильное влияние на состав сообщества нематод. Это воздействие особенно сильно отразилось на бактериотрофах [23].

Окончательные выводы относительно основных факторов, определяющих такие экологические аспекты, как разнообразие и плотность видов нематод, отсутствуют. С одной стороны, существует мнение, что высокая плотность растений в биотопе считается основным фактором, определяющим численность нематод [23, 25], с другой стороны, некоторые исследования указывают, что ключевым фактором разнообразия является содержание углерода или гумуса в почве [14, 25]. Также имеются данные о значительном влиянии пористости почвы на видовое раз-

нообразии и численности особей [20].

Таким образом, на сегодняшний день проведен ряд исследований, посвященных изучению нематодофауны плодовых деревьев. Однако, большинство из них носят преимущественно фаунистический характер и не дают полной информации о составе нематодных сообществ и особенностях их формирования.

Целью наших исследований стало определение экологического состава нематодофауны интенсивных яблоневых (*Malus domestica*) садов; анализ степени встречаемости и доминирования паразитических видов нематод в биотопах; выявление факторов, влияющих на формирование нематодофауны.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2023–2024 гг. в средней части Зарафшанской долины в интенсивных садах яблони (*Malus domestica*) на территории Самаркандской области. Для исследования были выбраны низкорослые сорта яблони *Gransment* и *Golden delicious*.

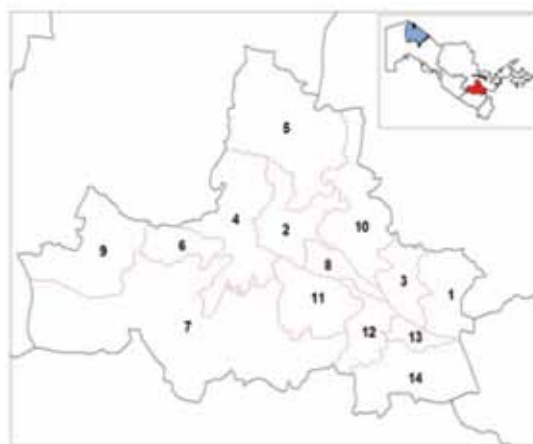


Рис. 1. Географическое расположение области (районы):

1. Булунгурский; 3. Джамбайский; 8. Акдарьинский;
12. Самаркандский; 13. Тайлякский; 14. Ургутский

Fig. 1. Geographical location of the region (districts):

1. Bulungur; 3. Dzhambay; 8. Akdarya;
12. Samarkand; 13. Taylyak; 14. Urgut

В каждом районе были отобраны образцы корневой системы и ризосферной почвы 10 растений. От каждого растения были взяты отдельные образцы корневой системы, 0–15 и 15–30 см слоев прикорневой почвы (по 50 г каждого образца) и проанализированы на на-

личие нематод. Из 180 образцов в 129 (72%) были обнаружены нематоды. Среди них, 33 нематодовых образца приходились на корневую систему, а 96 – на ризосферную почву.

Для выделения нематод в лабораторных условиях использовали вороночный метод

Бермана. Из выделенных нематод с применением общепринятых методов [4] были подготовлены временные и постоянные препараты. Определение видов проводили на основе морфометрических параметров по формуле, рекомендованной де Маном [4], а также использовали фитогельминтологические определители [3, 4, 8, 9]. Установление систематического положения нематод основывалось на классификации, предложенной М. Hodda [17]. Разделение выявленных видов на экологические группы проводили на основе классификации, предложенной Йейтсом с соавт. [27].

Степень доминирования паразитических нематод (D, %) определяли по формуле:

$$D = n/N \times 100,$$

где n – число особей вида; N – общее число особей паразитических видов.

Для определения значения рН почву смешивали с водой (1 : 2,5) и анализировали с помощью рН-метра (FE20K, Mettler-Toledo, Швейцария).

Содержание азота (N), фосфора (P) и калия (K) в почве измеряли с помощью элементного анализатора (EA 3000; Euro Vector, Италия).

Данные о плотности почв и содержании гумуса в исследуемом регионе были получены из имеющейся литературы [10].

Таблица 1

Физико-химические свойства почвы района исследования

Table 1

Physicochemical properties of the soil in the study area

| Биотоп | Количество гумуса, % | рН | Плотность | Содержание, мг/кг | | |
|----------|----------------------|-----|-----------|-------------------|----|----|
| | | | | N | P | K |
| 0-15 см | 1,23 | 6,4 | 1,2 | 11 | 16 | 38 |
| 15-30 см | 0,83 | 5,1 | 1,42 | 8 | 12 | 32 |

Результаты и обсуждение

При анализе нематод, выделенных из корневой системы и ризосферной почвы яблонь, было выявлено 1277 особей, принадлежащих к 54 видам. Установлено, что обнаруженные виды относятся к двум классам (Adenophorea, Secernentea), 3 подклассам (Enoplia, Rhabditia, Diplogastria) и 3 отрядам (Dorylaimida, Rhabditida, Tylenchida) типа Нематоды (Nematoda).

Выявленные виды нематод в зависимости от их особенностей питания и степени связи с растениями были разделены на несколько эколого-трофических групп (рис. 2).

В составе фауны в качестве одной из доминирующих групп отмечена политрофная группа с 15 видами нематод. Политрофы, состоящие из представителей родов *Dorylaimus*, *Eudorylaimus* и *Mesodorylaimus*, обнаружены преимущественно в ризосферных слоях почвы. Установлено, что в нематодофауне яблони наибольшее распространение имеют политрофы, относящиеся к роду *Eudorylaimus*, как по числу видов, так и по числу особей. Политрофы были обнаружены в обоих слоях ри-

зосферной почвы, однако в корневой системе растений они не встречались.

Экологическая группа бактериотрофных нематод была представлена 10 видами, относящимися к родам *Mesorhabditis*, *Cephalobus*, *Eucephalobus*, *Heterocephalobus*, *Panagrolaimus* и *Panagrolaimoides*. Среди обнаруженных видов основная часть обитала в слоях ризосферной почвы, однако у *Cephalobus cornis*, *Eucephalobus elongatus* и *Eucephalobus striatus* они были обнаружены в корневой системе.

Среди хищных нематод был зарегистрирован только один вид *Discolaimus cylindricum* с небольшим числом особей.

В нематодофауне яблони было обнаружено 8 видов нематод, относящихся к микогельминтам. Среди микогельминтов, относящихся к родам *Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Tylenchus*, только *Aphelenchoides parietinus* был зарегистрирован в корневой системе яблони с небольшим числом особей, а все остальные микогельминты встречались только в прикорневой почве. В целом, число особей микогельминтов было значительно меньше, чем у представителей других экологических групп.

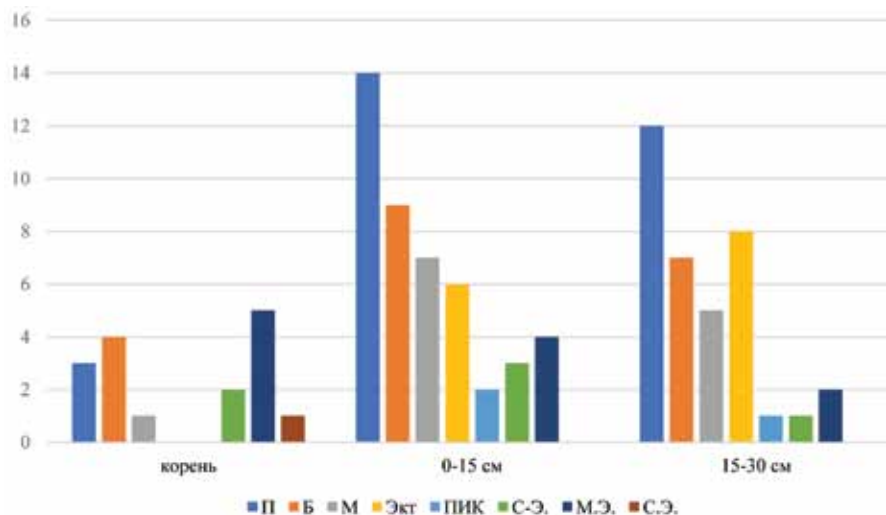


Рис. 2. Экологический состав видов нематодофауны яблони (по биотопам):

П – политрофы; Б – бактериофаги; М – микогельминты; Экт – эктопаразиты; ПИК – питающиеся корневым эпидермисом и корневыми волосками; С-Э. – семи-эндопаразиты; М.Э. – мигрирующие эндопаразиты; С.Э. – седентарные эндопаразиты

Fig. 2. Ecological composition of nematode fauna species of apple trees (by biotopes):

P – polytrophs; B – bacteriophages; M – mycohelminths; Ect – ectoparasites; PIK – feeding on root epidermis and root hairs; S-E. – semi-endoparasites; M.E. – migratory endoparasites; S-E. – sedentary endoparasites

В составе изученной нематодофауны обнаружено 20 видов паразитических нематод. Паразитические нематоды также были разделены на несколько подгрупп в зависимости от особенностей питания. В частности, подгруппа эктопаразитических нематод состояла из представителей родов *Paratylenchus*, *Merlinius*, *Longidorus* и *Xiphinema*. Среди них виды *Longidorus arenosus* и *L. olegi* были зарегистрированы как новые виды для нематодофауны Узбекистана. Ранее среди республик Средней Азии эти виды были зарегистрированы только в Республике Таджикистан на таких древесных растениях как тополь, джужгун, малина и саксаул [3].

Подгруппа нематод, питающихся корневым эпидермисом или корневыми волосками, состоит только из двух видов (*Aglenchus agricola*, *Boleodorus thyloctus*). *A. agricola* встречался в обоих слоях ризосферной почвы, а *B. thyloctus* был выделен только в почве на глубине 0–15 см.

Из подгруппы полу-эндопаразитов или семи-эндопаразитов обнаружены *Helicotylenchus multicinctus*, *Rotylenchus robustus* и *Hoplolaimus tylenchiformis*. Хотя данная подгруппа нематод в основном встречалась в слое ризосферы на

глубине 0–15 см, особи видов *R. robustus* и *H. tylenchiformis* также были зарегистрированы в небольшом количестве в корневой системе растений.

В нематодофауне яблони эндопаразитические нематоды были представлены 6 видами. 5 видов эндопаразитов *Ditylenchus dipsaci*, *D. intermedius*, *Pratylenchus pratensis*, *P. coffee*, *P. vulnus* являются мигрирующими эндопаразитами. Особи этих видов отмечены в корневой системе растения и частично в 0–15 см слое почвы ризосферы. Из подгруппы седентарных эндопаразитов был зарегистрирован только один вид – *Meloidogyne hapla*. Обнаружение среди эндопаразитов нематод рода *Pratylenchus*, чрезвычайно важных для урожайности яблоневых садов [21, 28], требует проведения в будущем широкомасштабных исследований в этом направлении.

При анализе степени доминирования паразитических видов установлено, что преобладают роды *Ditylenchus* и *Pratylenchus*, которые относятся к мигрирующим эндопаразитам. В качестве субдоминантных родов можно отметить также представителей родов *Xiphinema*, *Aglenchus* и *Merlinius*. Однако доля этих родов в нематодофауне яблони не столь высока (табл. 2).

Таблица 2

Table 2

Распределение паразитических нематод по биотопам и степень их доминирования

Distribution of parasitic nematodes by biotopes and the degree of their dominance

| Вид нематод | Биотоп | | | Степень доминирования среди паразитических видов, % | Уровень доминирования в общей нематодофауне, % | Экологическая группа |
|--|--------|---------|----------|---|--|---|
| | корень | 0-15 см | 15-30 см | | | |
| <i>Xiphinema index</i> Torn and Allen, 1950 | | | + | 2,67 | 0,7 | Эктопаразит |
| <i>X. opistholystericum</i> Siddiqi, 1961 | | | + | 5,04 | 1,33 | Эктопаразит |
| <i>X. pachtaicum</i> (Tulaganov, 1938) Kirjanova, 1951 | | + | + | 3,85 | 1,01 | Эктопаразит |
| <i>Aglenchus agricola</i> (de Man, 1884) Andrassy, 1954 | | + | + | 8,6 | 2,27 | Питающийся эпидермисом и волосками корней |
| <i>Ditylenchus dipsaci</i> (Kuhn, 1857) Filipjev, 1936 | + | + | + | 7,41 | 1,95 | Мигрирующий эндопаразит |
| <i>D. intermedius</i> de Man, 1880 | + | | | 5,34 | 1,4 | Мигрирующий эндопаразит |
| <i>Pratylenchus pratensis</i> (de Man, 1880) Filipjev, 1936 | | + | + | 9,8 | 2,58 | Мигрирующий эндопаразит |
| <i>P. coffeae</i> (Zimmermann, 1898) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941 | + | + | | 11,5 | 3,05 | Мигрирующий эндопаразит |
| <i>P. vulnus</i> Allen & Jensen, 1951 | + | + | | 11,6 | 3,06 | Мигрирующий эндопаразит |
| <i>Boleodorus thylactus</i> Thorne, 1941 | | + | | 0,59 | 0,15 | Питающийся эпидермисом и волосками корней |
| <i>Helicotylenchus multicaucus</i> (Cobb, 1893) Golden, 1956 | | + | + | 4,45 | 1,17 | Семи-эндопаразит |
| <i>Paratylenchus macrophallus</i> (de Man, 1880) Goodey, 1934 | | + | + | 2,96 | 0,78 | Эктопаразит |
| <i>Rotylenchus robustus</i> (de Man, 1876) Filipjev, 1936 | + | + | | 2,96 | 0,78 | Семи-эндопаразит |
| <i>Hoplolaimus tylenchiformis</i> (Cobb, 1913) Thorne, 1935 | + | + | | 4,75 | 1,25 | Семи-эндопаразит |
| <i>Merlinius brevidens</i> (Allen, 1955) Siddiqi, 1970 | | + | + | 5,34 | 1,4 | Эктопаразит |
| <i>M. quadrifer</i> (Andrassy, 1954) Siddiqi, 1970 | | + | + | 2,96 | 0,78 | Эктопаразит |
| <i>Longidorus elongatus</i> (de Man, 1876) Micoletzky, 1922 | | + | + | 3,2 | 0,86 | Эктопаразит |
| <i>L. arenosus</i> Kankina & Ivanova, 1986 | | + | + | 4,45 | 1,17 | Эктопаразит |
| <i>L. olegi</i> Kankina & Methliskaya, 1983 | | + | + | 2,67 | 0,7 | Эктопаразит |
| * <i>Meloidogyne hapla</i> Chitwood, 1949 | + | | | | | Седентарный эндопаразит |

Примечание. * – численность особей видов рода *Meloidogyne* при расчете уровня доминирования не учитывали.

Установлено, что экологический состав сообщества нематод в нематодофауне яблони существенно не отличается от экологического состава нематод в агроценозах, расположенных вблизи района исследования [6, 7].

Проведенный анализ степени распространения паразитических нематод в нематодофауне яблони показал, что представителями этой экологической группы были виды родов *Paratylenchus*, *Xiphinema*, *Merlinius*, *Longidorus*, *Aglenchus*, *Boleodorus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Hoplolaimus*, *Ditylenchus*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne* (12 родов). Видовое разнообразие отличалось относительно большим богатством по сравнению с некоторыми исследованиями, проведенными по нематодофауне яблони [28]. Среди паразитических нематод растений по числу особей преобладали представители рода *Pratylenchus* (*P. pratensis*, *P. coffee*, *P. vulnus*). Эти результаты соответствуют ранее проведенным исследованиям [28]. В наших исследованиях также установлено, что среди паразитических нематод широко распространены представители рода *Ditylenchus*.

Наибольшее разнообразие нематод наблюдали в верхнем слое почвы. Этот результат согласуется с результатами других исследований [18, 22]. Переменные факторы (гумус, рН, N, P, K) мало влияли на численность видов паразитических нематод. Данную ситуацию можно объяснить низкой изменчивостью абиотических факторов в почвенных слоях. Однако основное изменение коснулось численности особей нематод. Резкое снижение численности особей отмечали в нижнем (15–30 см) слое почвы. Плотность увеличивалась от поверхностного слоя к нижнему слою почвы ($1,2 < 1,42$) (табл. 1). Плотность почвы оказывает решающее влияние на перемещение живых организмов в почве и, в конечном итоге, на численность особей. Наиболее благоприятная зона плотности находится в пределах 1,1–1,4 г/см³, а при превышении этого значения считается неблагоприятной средой для организмов [10].

Исходя из вышеизложенного, резкое снижение численности особей можно объяснить плотностью почвы. В отличие от нашего исследования, в легких песчаных почвах с высокой пористостью отмечено большее видовое разнообразие и численность особей [20].

Заключение

Таким образом, из 54 видов, обнаруженных в нематодофауне яблони, 20 видов относятся к паразитическим нематодам. Среди паразитических нематод относительно широко распространены роды эндопаразитов *Ditylenchus*, *Pratylenchus*, а среди эктопаразитов – роды *Xiphinema* и *Merlinius*. Обнаружение эктопаразитических видов, относящихся к роду *Longidorus* в качестве новых видов для нематодофауны Узбекистана, свидетельствуют о необходимости продолжения работ по изучению нематодофауны древесных растений в республике. Результаты данного исследования служат важным научным источником для обогащения сведений о паразитических нематодах растений в яблоневых садах Узбекистана, в частности, о видах, являющихся носителями вируса.

Список источников

1. Азизова П. Э. К изучению фауны нематод виноградников и их прикорневой почвы в условиях Ташкентской области // Узбекский биологический журнал. 1971. С. 50–52
2. Болтаев К. С., Мамедов А., Хожаккулов Д., Мамарасулова Н. Экология комплекса нематод диких растений, произрастающих в тугайных условиях Самаркандской области. Каталог монографий. 2024. 1 (1). С. 1–108.
3. Канкина В. К., Клишина Г. Н. Растительные нематоды заповедника «Тигровая балка» // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2009. Т. 52, № 12. С. 968–973.
4. Кирьянова Е. С., Кралль Э. Л. Паразитические нематоды растений и борьба с ними. Т. I. Ленинград: Наука, 1969. 447 с.
5. Кирьянова Е. С., Кралль Э. Л. Паразитические нематоды растений и борьба с ними. Т. II. Ленинград: Наука, 1971. 521 с.
6. Норбутаева Г., Абдурахмонова Г. Экологические особенности фитонематод некоторых плодовых деревьев Самаркандской области // «Проблемы ботаники, биоэкологии, физиологии растений и биохимии»: материалы Республиканской научно-практической конференции. Ташкент, 2011. С. 94–95.
7. Рахматова М. У., Бекмуратов А. С. Результаты изучения распространения фауны фитонематод гранатовых агроценозов Сурхандарьинской области Узбекистана. *Universum: Химия и биология: Электронный научный журнал*. 2018. 11 (53): <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/6574>

8. Тулаганов А. Т., Усманова А. З. Фитонематоды Узбекистана (отряд Tylenchida). Книга 1. Ташкент: Фан, 1975. 371 с.
9. Тулаганов А. Т., Усманова А. З. Фитонематоды Узбекистана. Книга 2. Ташкент: Фан, 1978. 442 с.
10. Узоков П., Холикулов Ш., Бобохуджаев И. Почвоведение. Ташкент: Наука, 2018. 684 с.
11. Хуррамов Ш. Х., Бекмурадov А. С. Паразитические нематоды диких и культурных субтропических плодовых растений Средней Азии // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 1. С. 98-102. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-1-98-102>
12. Atamurodov B. N., Najmiddinov M. M., Sobirov K. S. Organization of intensive gardens – a guarantee of good income. *Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*. 2022; 201–205.
13. Bardgett R. D., van der Putten W. H. Belowground biodiversity and ecosystem functioning. *Nature*. 2014; 515: 505–511.
14. Boag B., Yeates G. W. Soil nematode biodiversity in terrestrial ecosystems. *Biodiversity and Conservation*. 1998; 7: 617–630.
15. Bongers T., Bongers M. Functional diversity of nematodes. *Applied Soil Ecology*. 1998; 10: 239-251. [https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(98\)00123-1](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(98)00123-1)
16. Hall C., Dawson T. P., Macdiarmid J. I., Matthews R. B., Smith P. The impact of population growth and climate change on food security in Africa: looking ahead to 2050. *International Journal of Agricultural Sustainability*. 2017; 15: 124-135.
17. Hodda M. Phylum Nematoda: a classification, catalogue and index of valid genera, with a census of valid species. *Zootaxa*. 2022; 5114 (1): 001–289. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5114.1.1>
18. Huang F., Xu Y., Wang J., Liu X. Research on the community structure and diversity of soil nematodes in the orchards of Shanxi province. *Journal of Fruit Science*. 2023; 40 (12): 2591-2597. <https://doi.org/10.13925/j.cnki.gsx.20230199>
19. Ingham R. E., Trofymow J. A., Ingham E. R., Coleman D. C. Interactions of bacteria, fungi, and their nematode grazers: effects on nutrient cycling and plant growth. *Ecological Monographs*. 1985; 55: 119–140.
20. Lišková M., Sasanelli N., D'addabbo T. Some Notes on the Occurrence of Plant Parasitic Nematodes on Fruit Trees in Slovakia. *Plant Protection Science*. 2007; 43 (1): 26–32.
21. Mazzola M., Mullinix K. Comparative field efficacy of management strategies containing Brassica napus seed meal or green manure for the control of apple replant disease. *Plant Disease*. 2005; 89: 1207–1213.
22. Narzullayev S. B., Mirzaev U. N., Mavlyanov O., Khakimov N., Jabborov A. R., Khamidova A. B., Tursunova S. S., Khujamov S., Baysarieva Ch., Ashrapov A. A., Nurmatova D. M. Diversity and habitat distribution of tomato (*Solanum lycopersicum*) nematoda fauna (Zarafshan valley, Uzbekistan). *Acta Biologica Sibirica*. 2024; 10: 1147–1164. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13937701>
23. Nesar H., Afzal Sh., Imran Z., Ahmad W. Impact of marshy area reclamation by various vegetations on soil-nematode community structure in Dachigam National Park. *Soil Ecology Letters*. 2023; 5 (3). <https://doi.org/10.1007/s42832-022-0166-y>
24. Nielsen U. N., Ayres E., wall D. H., Li G., Bardgett R. D., Wu T., Garey J. R. Global-scale patterns of assemblage structure of soil nematodes in relation to climate and ecosystem properties. *Global Ecology and Biogeography*. 2014; 23: 968–978.
25. Song D., Pan K., Tariq A., Li Z., Sun X., Wu X. Large-scale patterns of distribution and diversity of terrestrial nematodes. *Applied Soil Ecology*. 2017; 114: 161–169.
26. Wu T., Ayres E., Bardgett R. D., Wall D. H., Garey J. R. Molecular study of worldwide distribution and diversity of soil animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011; 108: 17720–17725.
27. Yeates G. W., Bongers T., De Goede R. G., Freckman D. W., Georgieva S. S. Feeding habits in soil nematode families and genera-an outline for soil ecologists. *Journal of Nematology*. 1993; 25 (3): 315-331.
28. Yüksel E., Imren M., Özer G., Bozbuga R., Dababat A., Canhilal R. Occurrence, identification, and diversity of parasitic nematodes in apple (*Malus domestica* Borkh.) orchards in the Central Anatolia Region of Türkiye. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 2023; 130: 1331–1346. <https://doi.org/10.1007/s41348-023-00782-0>

Статья поступила в редакцию 21.03.25; одобрена после рецензирования 25.04.25; принята к публикации 10.08.25

Об авторах:

Нурматова Дилноза Мустафакуловна, исследователь кафедры зоологии; SPIN-код: 5953-4282, Researcher ID: FOV-5216-2022, Scopus ID: 59464082700.

Мавлянов Очил, доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии; Researcher ID: I FOV-5216-2022, Scopus ID: 59012163100.

Вклад соавторов:

Нурматова Д. М. – разработка дизайна опытов, исследование материала, обзор публикаций по теме статьи.

Мавлянов О. – разработка дизайна опытов, исследование материала, обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Azizova P. E. On the study of nematode fauna of vineyards and their rhizosphere soil in the conditions of Tashkent region. *Uzbekskiy biologicheskiy zhurnal = Uzbek Biological Journal*. 1971; 50-52. (In Russ.)
2. Boltaev K. S., Mamedov A., Khojakulov D., Mamarasulova N. Ecology of the nematode complex of wild plants growing in tugai conditions of the Samarkand region. *Katalog monografiy = Catalog of monographs*. 2024; 1 (1): 1–108. (In Russ.)
3. Kankina V. K., Klishina G. N. Plant-parasitic nematodes of the "Tigrovaya Balka" reserve. *Doklady Akademii nauk Respubliki Tadjikistan = Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan*. 2009; 52 (12): 968-973. (In Russ.)
4. Kiryanova E. S., Krall E. L. Parasitic nematodes of plants and their control. Vol. I. Leningrad: Nauka, 1969; 447. (In Russ.)
5. Kiryanova E. S., Krall E. L. Parasitic nematodes of plants and their control. Vol. II. Leningrad: Nauka, 1971; 521. (In Russ.)
6. Norbutaeva G., Abdurakhmonova G. Ecological characteristics of phytoparasitic nematodes of some fruit trees in Samarkand region. «*Problemy botaniki, bioekologii, fiziologii rasteniy i biokhimii: materialy Respublikanskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = "Botany, bioecology, plant physiology, and biochemistry": materials of the Republican scientific-practical conference on*. Tashkent, 2011; 94-95. (In Russ.)
7. Rakhmatova M. U., Bekmuradov A. S. Results of the study on the distribution of phytoparasitic nematodes in pomegranate agrocenoses of Surkhandarya region of Uzbekistan. *Universum: Chemistry and Biology: Electronic scientific journal*, 2018; 11 (53): <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/6574>.
8. Tulaganov A. T., Usmanova A. Z. Phytonematodes of Uzbekistan (order Tylenchida). Book 1. Tashkent: Science, 1975; 371. (In Russ.)
9. Tulaganov A. T., Usmanova A. Z. Phytonematodes of Uzbekistan. Book 2. Tashkent: Science, 1978; 442. (In Russ.)
10. Uzokov P., Kholikulov Sh., Bobokhudjaev I. Soil Science. Tashkent: Science, 2018; 684. (In Uzb.)
11. Khurramov Sh. X., Bekmuradov A. S. Parasitic nematodes of wild and cultivated subtropical fruit plants of Central Asia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (1): 98-102. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-1-98-102>
12. Atamurodov B. N., Najmiddinov M. M., Sobirov K. S. Organization of intensive gardens – a guarantee of good income. *Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*. 2022; 201–205.
13. Bardgett R. D., van der Putten W. H. Belowground biodiversity and ecosystem functioning. *Nature*. 2014; 515: 505–511.
14. Boag B., Yeates G. W. Soil nematode biodiversity in terrestrial ecosystems. *Biodiversity and Conservation*. 1998; 7: 617–630.
15. Bongers T., Bongers M. Functional diversity of nematodes. *Applied Soil Ecology*. 1998; 10: 239-251. [https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(98\)00123-1](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(98)00123-1)
16. Hall C., Dawson T. P., Macdiarmid J. I., Matthews R. B., Smith P. The impact of population growth and climate change on food security in Africa: looking ahead to 2050. *International Journal of Agricultural Sustainability*. 2017; 15: 124-135.
17. Hodda M. Phylum Nematoda: a classification, catalogue and index of valid genera, with a census of valid species. *Zootaxa*. 2022; 5114 (1): 001–289. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5114.1.1>
18. Huang F., Xu Y., Wang J., Liu X. Research on the community structure and diversity of soil nematodes in the orchards of Shanxi province. *Journal of Fruit Science*. 2023; 40 (12): 2591-2597. <https://doi.org/10.13925/j.cnki.gsx.20230199>
19. Ingham R. E., Trofymow J. A., Ingham E. R., Coleman D. C. Interactions of bacteria, fungi, and their nematode grazers: effects on nutrient cycling and plant growth. *Ecological Monographs*. 1985; 55: 119–140.
20. Lišková M., Sasanelli N., D'addabbo T. Some Notes on the Occurrence of Plant Parasitic Nematodes on Fruit Trees in Slovakia. *Plant Protection Science*. 2007; 43 (1): 26–32.
21. Mazzola M., Mullinix K. Comparative field efficacy of management strategies containing *Brassica napus*

- seed meal or green manure for the control of apple replant disease. *Plant Disease*. 2005; 89: 1207–1213.
22. Narzullayev S. B., Mirzaev U. N., Mavlyanov O., Khakimov N., Jabborov A. R., Khamidova A. B., Tursunova S. S., Khujamov S., Baysarieva Ch., Ashrapov A. A., Nurmatova D. M. Diversity and habitat distribution of tomato (*Solanum lycopersicum*) nematoda fauna (Zarafshan valley, Uzbekistan). *Acta Biologica Sibirica*. 2024; 10: 1147–1164. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13937701>
23. Nesar H., Afzal Sh., Imran Z., Ahmad W. Impact of marshy area reclamation by various vegetations on soil-nematode community structure in Dachigam National Park. *Soil Ecology Letters*. 2023; 5 (3). <https://doi.org/10.1007/s42832-022-0166-y>
24. Nielsen U. N., Ayres E., wall D. H., Li G., Bardgett R. D., Wu T., Garey J. R. Global-scale patterns of assemblage structure of soil nematodes in relation to climate and ecosystem properties. *Global Ecology and Biogeography*. 2014; 23: 968–978.
25. Song D., Pan K., Tariq A., Li Z., Sun X., Wu X. Large-scale patterns of distribution and diversity of terrestrial nematodes. *Applied Soil Ecology*. 2017; 114: 161–169.
26. Wu T., Ayres E., Bardgett R. D., Wall D. H., Garey J. R. Molecular study of worldwide distribution and diversity of soil animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011; 108: 17720–17725.
27. Yeates G. W., Bongers T., De Goede R. G., Freckman D. W., Georgieva S. S. Feeding habits in soil nematode families and genera—an outline for soil ecologists. *Journal of Nematology*. 1993; 25 (3): 315–331.
28. Yüksel E., Imren M., Özer G., Bozbuga R., Dababat A., Canhilal R. Occurrence, identification, and diversity of parasitic nematodes in apple (*Malus domestica* Borkh.) orchards in the Central Anatolia Region of Türkiye. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 2023; 130: 1331–1346. <https://doi.org/10.1007/s41348-023-00782-0>

The article was submitted 21.03.2025; approved after reviewing 25.04.2025; accepted for publication 10.08.2025

About the authors:

Nurmatova Dilnoza Mustafakulovna, Researcher at the Department of Zoology; SPIN-code: 5953-4282, Researcher ID: FOV-5216-2022, Scopus ID: 37318112477f279.

Mavlyanov Ochil, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Zoology; Researcher ID: I FOV-5216-2022, Scopus ID: 59012163100.

Contribution of the authors:

Nurmatova D. M. – development of the experimental design, research of the material, review of publications on the topic of the article.

Mavlyanov O. – development of the experimental design, research of the material, review of publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript.

All authors have read and approved the final manuscript.