



# РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Том 35 Выпуск 1/2016

## Международный журнал по фундаментальным и прикладным вопросам паразитологии

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере коммуникаций и охране культурного наследия (ПИН № ФС 77-26864 от 12 января 2007 год). Выходит ежеквартально. Распространяется в Российской Федерации и других странах. Статьи рецензируются. Индекс в каталоге агентства «Роспечать» в разделе «Журналы России» в рубрике «Издания Академий наук» – 80269.

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрыбина

Адрес редакции: 117218, Россия, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28.  
Тел./факс (495) 124-56-55; 8 (495) 124-33-35; E-mail: journal@vniigis.ru  
Website: <http://www.vniigis.ru/izdaniya/rossiyskiy-parazitologicheskij-zhurnal/> (русский язык)  
Website: <http://www.vniigis.ru/en/izdaniya/russian-parasitological-magazine/> (English)

Отпечатано в типографии: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»  
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1  
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86; Факс: 280-36-29  
E-mail: books@infra-m.ru; <http://www.infra-m.ru>  
Тираж 500 экз. Заказ № 0000. Формат 70x108/16. Усл.п.л.: 9,625.

Журнал входит в **Перечень изданий, рекомендованных ВАК** для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций. Индексируется в наукометрических базах данных:

- 1. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)** – соглашение от 02.07.2014  
Информация о РИНЦ: [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)  
Страница журнала в Научной Электронной библиотеке eLibrary: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=26721](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26721)
  - 2. Журнал включен в базу данных Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science**, состоящей из 652 лучших научных журналов России : <http://elibrary.ru/titles.asp>  
Ссылка на индекс на платформе Web of Science: [http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/rsci/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/rsci/)  
Список российских журналов включенных в RSCI:  
[http://wokinfo.com/media/pdf/RSCI\\_Journal\\_List.pdf?utm\\_source=false&utm\\_medium=false&utm\\_campaign=fa..](http://wokinfo.com/media/pdf/RSCI_Journal_List.pdf?utm_source=false&utm_medium=false&utm_campaign=fa..)
  - 3. Электронная библиотека САБИ**  
соглашение о включении журнала в базу данных от 12.06.2014  
Ссылка (Human Sciences section): <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>
  - 4. Международная информационная система AGRIS** (International System for Agricultural Science and Technology) соглашение о включении журнала в базу данных от 24.06.2015 № ЛП-1/117  
Ссылка на международную информационную систему AGRIS:  
<http://agris.fao.org/agris-search/index.do>  
Подтверждение о включении Российского Паразитологического Журнала в формате PDF.  
Ссылка на страницу Российского Паразитологического Журнала в БД AGRIS:  
[http://www.cnsnb.ru/jour/jc\\_nj.asp?id=7171&g=2014&gazeta](http://www.cnsnb.ru/jour/jc_nj.asp?id=7171&g=2014&gazeta)
  - 5. Портал научных журналов Naukaru.ru** – Соглашение №23/15 от 28.01.2015  
Naukaru.ru - портал научной периодики, площадка для публикации статей и чтения новых материалов.  
Ссылка: <http://naukaru.ru/journal/editorial/Rossiyskiy-parazitologicheskij-gurnal>
  - 6. Google Scholar (Google Академия)** – Соглашение включения в базу данных от 8.04.2015  
Российский Паразитологический Журнал в системе Google Scholar:  
<https://scholar.google.ru/scholar>
  - 7. Web of Science (Web of Knowledge)** – заявка на Соглашение включения в базу данных от 23.04.2015. Номер заявки: 150423-0585754
  - 8. Scopus (Elsevier Journals)** – заявка на Соглашение включения в базу данных от 17.04.2015  
Номер подачи заявки: C7A99E94EA6EF70D. Ссылка:  
<http://suggestor.step.scopus.com/progressTracker/index.cfm?trackingID=C7A99E94EA6EF70D>
  9. Ulrich's Periodicals Directory – внесены в каталог периодических изданий 27.02.2015  
<http://ulrichsweb.serialssolutions.com/login>
  10. КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access). Ссылка: <http://cyberleninka.ru/journal/n/rossiyskiy-parazitologicheskij-zhurnal>
  - Лицензионный договор № 22992-01 от «17» сентября 2015 г.
  11. Издательство «Лань» - электронно-библиотечная система.  
Ссылка: [http://e.lanbook.com/journal/issue.php?p\\_f\\_journal=2479&p\\_f\\_year=2009&p\\_f\\_issue=1](http://e.lanbook.com/journal/issue.php?p_f_journal=2479&p_f_year=2009&p_f_issue=1)
  12. Член Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ) договор № 19 /2015 от «11» сентября 2015 г.
  13. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ФГБНУ ЦНСХБ) - одна из крупнейших сельскохозяйственных библиотек мира, выполняющая функции отраслевой национальной библиотеки России по сельскому хозяйству и продовольствию.  
Ссылка: <http://www.cnsnb.ru/izdat.shtm>
- К публикации принимаются статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов, размещенных на сайте Издания и отправленные на E-mail: [journal@vniigis.ru](mailto:journal@vniigis.ru)**  
Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты (расположены на сайте). Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. При полном или частичном использовании материалов ссылка на журнал обязательна.

Графический дизайн оригинал-макета: © Самойловская Н. © Муравьева Л.  
© «Российский паразитологический журнал»



### Редакция

**Успенский А.В.** – главный редактор, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент РАН (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

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

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

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

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

### Редакционный совет

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Dubinsky P.**, профессор (Институт паразитологии Словакской академии наук, Кошице, Словакская Республика)

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

**Mosaab Adl Aldin Omar Mohammed**, доктор отдела паразитологии факультета ветеринарной медицины университета (Кена, Египет)

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

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

**Petko B.**, профессор (Институт паразитологии Словакской академии наук, Кошице, Словакская Республика)



# RUSSIAN JOURNAL OF PARASITOLOGY

Volume 35 Issue 1/2016

## International Journal of Fundamental and Applied Parasitology

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

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

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

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

Printed at: Limited Liability Company «Scientific Publishing Centre INFRA-M»  
31B Polyarnaya St., Build. 1, Moscow, 127282, Russia  
Tel.: (495) 280-15-96, 280-33-86; Fax: 280-36-29  
E-mail: [books@infra-m.ru](mailto:books@infra-m.ru); <http://www.infra-m.ru>  
Print run: 500 copies. Order No 0000. Format 70x108/16. Volume 9,625.

The journal is included in the List of Periodicals approved by the Higher Attestation Commission (VAK) for publishing of doctoral and post doctoral (PhD) dissertations.

### INDEXING:

- 1. Russian Index of Scientific Citation (RISC)** – the agreement from 02.07.2014  
Information about RSCI: [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)  
Page of the journal in the Scientific Electronic Library «eLibrary»:  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=26721](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26721)
  - The journal is included in the database **Russian Science Citation Index (RSCI)** on the platform Web of Science, consisting of 652 best scientific journals of Russia: <http://elibrary.ru/titles.asp>  
Link to the index on Web of Science:  
[http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/rscl/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/rscl/)  
The list of Russian journals included in the RSCI:  
[http://wokinfo.com/media/pdf/RSCI\\_Journal\\_List.pdf?utm\\_source=false&utm\\_medium=false&utm\\_campaign=fa...](http://wokinfo.com/media/pdf/RSCI_Journal_List.pdf?utm_source=false&utm_medium=false&utm_campaign=fa...)
  - 3. Electronic library CABI**  
agreement on the inclusion of the journal into the database from 12.06.2014  
Link (Human Sciences section): <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>
  - 4. International information system AGRIS** (International System for Agricultural Science and Technology) agreement on the inclusion of the journal into the database from 24.06.2015 No. LP-1/117  
Link to international information system AGRIS: <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>  
Confirmation on the inclusion of the Russian Journal of Parasitology in PDF format.  
The link to the page of the Russian Journal of Parasitology in the database AGRIS:  
[http://www.cnshb.ru/jour/jc\\_g.asp?id=7171&gazeta=](http://www.cnshb.ru/jour/jc_g.asp?id=7171&gazeta=)
  - 5. Portal of scientific journals Naukaru.ru** – The agreement №23/15 from 28.01.2015  
Naukaru.ru - the portal of scientific periodicals, a platform for publishing articles and reading new materials.  
Link: <http://naukaru.ru/journal/editorial/Rossiyskiy-parazitologicheskij-gurnal>
  - 6. Google Scholar (Google Academy)** – The agreement included in the database from 8.04.2015  
Russian Journal of Parasitology in the system Google Scholar: <https://scholar.google.ru/scholar>
  - 7. Web of Science (Web of Knowledge)** – application for Agreement of inclusion in the database from 23.04.2015. Application number: 150423-0585754
  - 8. Scopus (Elsevier Journals)** – application for Agreement of inclusion in the database from 17.04.2015  
The number of the application: C7A99E94EA6EF70D. Link:  
<http://suggestor.step.scopus.com/progressTracker/index.cfm?trackingID=C7A99E94EA6EF70D>
  - 9. Ulrich's Periodicals Directory** – included in the catalog of periodicals 27.02.2015 <http://ulrichsweb.serialssolutions.com/login>
  - 10. CyberLeninka** — this is a scientific electronic library open access (Open Access).  
Link: <http://cyberleninka.ru/journal/n/rossiyskiy-parazitologicheskij-zhurnal>  
License agreement № 22992-01от «17» September 2015.
  - 11. Publisher «Lan»** - electronic library system. Link: [http://e.lanbook.com/journal/issue.php?p\\_f\\_journal=2479&p\\_f\\_year=2009&p\\_f\\_issue=1](http://e.lanbook.com/journal/issue.php?p_f_journal=2479&p_f_year=2009&p_f_issue=1)
  - 12. Member of Association of scientific editors and publishers (ANRI)** the contract № 19 /2015 from «11» сентября 2015 г.  
13. Central scientific agricultural library (CSAL FSBI) is one of the largest agricultural libraries in the world that perform the functions of a branch of the national library of Russia on agriculture and food.  
Link: <http://www.cnshb.ru/izdat.shtm>
- Articles prepared according to the Rules for Authors are accepted for publication.  
Submitting articles to the Editorial Staff the authors accept the terms of the Public offer agreement (located on the website).  
The author's point of view may not coincide with the opinion of the Editorial Staff.  
At full or partial use of materials, the reference to the journal is required.  
Russian Journal of Parasitology is intended for researchers in the area of medical, veterinary and phytoparasitology from different countries: Russia, CIS, Middle East and Far abroad. Journal is the only publication in the Russia on veterinary parasitology and fitohelminthology.

Graphic design of the layout of the journal: © N. Samoylovskaya © L. Muraveva  
© Russian Journal of Parasitology.



### Editors:

**Uspensky A.V.**, chief editor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences – RAS, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia

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

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

**Arkhipova D.R.**, science editor, PhD in biological sciences, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia

**Medvedeva A.Yu.**, translator, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia

### Editorial Staff:

**Vasilevich F.I.**, academician RAS, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin

**Gorohov V.V.**, doctor of biological sciences, professor, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia

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

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

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

**Movsessyan S.O.**, academician of the National Academy of Sciences of Armenia Republic, corresponding member of the RAS, Center for Parasitology of the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS

**Nacheva L.V.**, doctor of biological sciences, professor, Kemerovo State Medical Academy

**Nikitin V.F.**, doctor of veterinary sciences, professor, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia

**Safiullin R.T.**, doctor of veterinary sciences, professor, FSBI ASRIP named after K.I. Skryabin at FASO Russia

**Sergiev V.P.**, academician of the RAS, E.I. Martynovskiy Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine at I.M. Sechenov Moscow Medical Academy

**Suleymenov M.Zh.**, doctor of veterinary sciences, RSE «Institute of Zoology» of the science Committee of the Ministry of education and science of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

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

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

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

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

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

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

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

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

**Mosaab Adl Aldin Omar Mohammed**, doctor, Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, South Valley University, Kena, Egypt

**Moser M.**, professor, Center for Basic Research in Parasitic Diseases, University San Francisco, California, USA

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

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



## СОДЕРЖАНИЕ

### ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

- БУНДИНА Л.А., ХРУСТАЛЕВ А.В. Первое обнаружение *Eimeria leuckarti* у лошади на территории Российской Федерации . . . . . 7–12
- КОСМИНКОВ Н.Е., ЛАЙПАНОВ Б.К., ВОРОБЬЕВА Т.Ю. Клинический случай проявления ценуроза церебрального у зубра . . . . . 13–15
- МИНЕЕВА О.В. Материалы к фауне многоклеточных паразитов обыкновенного ерша *Gymnocephalus cernuus Linnaeus*, 1758 в Саратовском водохранилище . . . . . 16–23

### ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ПАРАЗИТОВ

- МИРЗАЕВА А.У., АКРАМОВА Ф.Д., ХУШМАТОВ С.Ш. О физиологических механизмах действия секретов слюнных желез клещей *Argas persicus Oken*, 1818 (Argasidae) . . . . . 24–29

### ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

- АГЕЕВ И.С., АГЕЕВ И.С., САФИУЛЛИН Р.Т., ГАДАЕВА Г.А. Численность имаго мух и их личинок в условиях свиноконтакса в осенний период . . . . . 30–37
- ГОРОХОВ В.В., САМОЙЛОВСКАЯ Н.А. Прогноз эпизоотической ситуации по основным гельминтозам сельскохозяйственных животных в России на 2016 год. . . . . 38–40
- ДУГАРОВ Ж.Н., ЖЕПХОЛОВА О.Б., ТОЛОЧКО Л.В. Распространение *Diphyllobothrium latum* в популяциях щуки в озерах Забайкалья . . . . . 41–48
- КАЗАНЧЕВ М.Х., ЖИТИЕВА М.Х., АХМАТОВА А.И., ИТТИЕВ А.Б. Смешанные инвазии рыб в прудовых водоемах Кабардино-Балкарской Республики . . . . . 49–53
- НАУМОВА А.М., НАУМОВА А.Ю. Паразитологический контроль объектов сельскохозяйственного рыбобоводства . . . . . 54–57
- СКВОРЦОВА Ф.К., УСПЕНСКИЙ А.В. Диагностика трихинеллеза на ранних стадиях развития личинок. . . . . 58–66

### ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

- АРИСОВ М.В., ИНДЮХОВА Е.Н., АНТИПОВ А.А. Эффективность нового комплексного препарата при лечении отодектоза лисиц на основании данных гистологического исследования кожи . . . . . 67–75
- 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 . . . . . 76–81
- ГАВРИЛИН К.В., БЫЧКОВА Л.И., ДМИТРИЕВА С.Н., МАМЫКИНА Г.А. Скрининг новых химиотерапевтических средств для борьбы с болезнями рыб, вызываемыми паразитическими дипломонадами (*Diplomonadida* Wenyon, 1926) . . . . . 82–86
- ДЕГТЯРЕВСКАЯ Т.Ю. Эффективность альбена и альбена в комбинации с Т и В-активином при экспериментальном диктиокаулезе ягнят. . . . . 87–90
- КРАСНИКОВА Е.В., СИВКОВА Т.Н., ШУРАКОВ С.А. Кариопатическое действие биопрепарата *Bacillus subtilis* 12В на состояние сперматогенного эпителия животных при воздействии гельминтов . . . . . 91–97
- КУБАЛИЕВА М.М., КАРМАЛИЕВ Р.С. Эффективность антигельминтиков при гельминтозах пищеварительного тракта крупного рогатого скота в условиях Западно-Казахстанской области . . . . . 98–101
- КУЖЕБАЕВА У.Ж., КАРМАЛИЕВ Р.С. Эффективность применения препарата альвет-суспензия при стронгилятозах пищеварительного тракта овец в условиях Западно-Казахстанской области . . . . . 102–106
- ЛИПАТОВ Е.И., СОСНИН Э.А., АВДЕЕВ С.М. Инактивация яиц гельминтов узкополосным ультрафиолетовым излучением эксилламп . . . . . 107–113

### ФАРМАКОЛОГИЯ, ТОКСИКОЛОГИЯ

- ГЛУХАРЕВА Е.В. Острая пероральная и острая кожная токсичность цифлунита-Флок на лабораторных животных. . . . . 114–118

### ПАМЯТИ УЧЕНОГО

- ИСАКОВ С.И. – Судьба простого солдата и достойная жизнь ученого . . . . . 119–122



## CONTENTS

### FAUNA, MORPHOLOGY, SYSTEMATICS OF PARASITES

- BUNDINA L.A., KHRUSTALEV V.A. The first detection of *Eimeria Leuckarti* in horses on the territory of the Russian Federation . . . . . 7–12
- KOSMINKOV N.E., LAIPANOV B.K., VOROBYEVA T.YU. Clinical case of cerebral coenurosis in a bison. . . . . 13–15
- MINEEVA O.V. Materials on multicellular parasites fauna of the ruffe *Gymnocephalus cernuus* Linnaeus, 1758 (Pisces: Percidae) from the Saratov water basin. . . . . 16–23

### ECOLOGY AND BIOLOGY OF PARASITES

- MIRZAYEVA A.U., AKRAMOVA F.D., HUSHMATOV S.SH. On physiological mechanism of salivary secretion in ticks *Argas persicus* Oken, 1818 (Argasidae, Argas). . . . . 24–29

### EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

- AGEEV I.S., SAFIULLIN R.T., GADAEVA G.A. Number of adult flies and their larvae at a pig farm in autumn season . . . . . 30–37
- GOROKHOV V.V., SAMOYLOVSKAYA N.A. Forecast of epizootic situation on main Helminthiasis in the Russian Federation for the year 2016. . . . . 38–40
- DUGAROV ZH.N., GAPONOVA O.B., TOLOCHKO, L.V. Distribution of *Diphyllbothrium latum* in the populations of pike in lakes of Transbaikalia. . . . . 41–48
- KASANCHEV M.H., ZHITIYEVA M.H., AHMATOVA A.I., ITTIYEV A.B. Mixed infections in pond fish of Kabardino-Balkarian Republic . . . . . 49–53
- NAUMOVA A.M., NAUMOVA A.YU. Parasitological monitoring of fish farm factories . . . . 54–57
- SKVORTSOVA F.K., USPENSKY A.V. Diagnostics of trichinosis in the early stages of larval development . . . . . 58–66

### TREATMENT AND PROPHYLACTIC

- ARISOV M.V., INDYUKHOVA E.N., ANTIPOV A.A. The efficacy of a new complex drug for treatment of fox otodectosis based on the data of histological skin examination. . . . . 67–75
- VARLAMOVA A.I., LIMOVA YU.V., SADOV K.M., SADOVA A.K., BELOVA E.E., RADIONOV A.V., HALIKOV 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 . . . . 76–81
- GAVRILIN K.V., BYCHKOVA L.I., DMITRIEV S.N., MAMYKIN G.A. Screening of new chemotherapeutic agents to combat fish diseases caused by parasitic diplomagnidae (Diplomonadida Wenyon, 1926) . . . . . 82–86
- DEGTYAREVSKAYA T.YU. The effectiveness of Albena and Albena in combination with T and b-activin a in experimental dictyocaulus lambs . . . . . 87–90
- KRASNIKOVA E.V., SIVKOVA T.N., SHURAKOV S.A. Caryopathic effect of bio-preparation *Bacillus subtilis* 12B on the status of spermatogenic epithelium of animals infected with helminths. . . . . 91–97
- KOVALEVA M.M., KAMALIEV R.S. The effectiveness of anthelmintic helminthiasis of the digestive tract of cattle in West Kazakhstan region . . . . . 98–101
- KUZIBAEVA W.J., KAMALIEV R.S. Efficacy of drug alvet-suspension when strongylatosis the digestive tract of sheep under conditions west Kazakhstan region. . . . . 102–106
- LIPATOV E.I., SOSNIN E.A., AVDEEV S.M. The inactivation of helminth eggs with the narrow-bandwidth radiation of excimer lamps. . . . . 107–113

### PHARMACOLOGY, TOXICOLOGY

- GLUKHAREVA E.V. Acute oral and cutaneous toxicities of cyflunit-flock tested on laboratory animals. . . . . 114–118

### IN MEMORY OF THE SCIENTIST

- ISAKOV S.I. The fate of a common soldier and a decent life scientist . . . . . 119–122



ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

Поступила в редакцию 12.10.2015  
Принята в печать 25.01.2016

УДК 619:616.993.192.1:636.1  
DOI: 10.12737/18353

**Для цитирования:**

Бундина Л.А., Хрусталева А.В. Первое обнаружение *Eimeria Leuckarti* у лошади на территории Российской Федерации // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т.35. – Вып. 1. – С. 7–12.

**Forcitation:**

Bundina L.A., Khrustaleva V.A. The first detection of *Eimeria Leuckarti* in horses on the territory of the Russian Federation. *Russian Journal of Parasitology*, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 7–12.

## ПЕРВОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ *EIMERIA LEUCKARTI* У ЛОШАДИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Бундина Л.А., Хрусталева А.В.**

Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина, 127218, Москва, ул. Б.Черемушкинская, 28, e-mail: bundina@vniigis.ru, khrustaleva@vniigis.ru

### Реферат

Цель исследования – рассмотреть возможность обнаружения эймерий *Eimeria leuckarti* у лошадей в Московской области.

Материалы и методы. Пробы фекалий были собраны при копроскопическом обследовании спортивных лошадей в Люберецком районе Московской области перед плановой дегельминтизацией. Часть проб хранили в течение месяца в замороженном состоянии в холодильнике. Пробы фекалий исследовали методом флотации с насыщенным раствором хлорида натрия и седиментационным методом последовательных промываний. Для определения жизнеспособности ооцист фекалии инкубировали в чашках Петри в термостате при температуре 25 °С. Исследование инкубированных образцов проводили через две недели, месяц и два месяца. Морфологические исследования ооцист, морфометрию и фотодокументирование проводили с помощью микроскопа с цифровой камерой.

Результаты и обсуждение. При плановом копрологическом обследовании спортивных лошадей в Люберецком районе Московской области у одной 11-летней лошади в пробах фекалий были обнаружены ооцисты кокцидии *Eimeria leuckarti*. Интенсивность инвазии в копроскопических тестах была низкой; в образцах находили единичные экземпляры ооцист. Это первый случай обнаружения *E. leuckarti* на территории Российской Федерации. Приведен полный список стран, где до настоящего времени были зарегистрированы кокцидии данного вида.

Прослежено развитие ооцист до спорулированной стадии в лабораторных условиях. В термостате при 25 °С время споруляции превышало месячный срок. Приведено краткое описание морфологии ооцист на разных стадиях развития. Обращено внимание на уникальную среди кокцидий особенность строения оболочки ооцисты *E. leuckarti* – наличие характерной ямки на внутренней поверхности скорлупы на противоположном от микропиле полюсе. Полагается, что она может служить видоспецифическим таксономическим признаком.

**Ключевые слова:** лошади, ооцисты, кокцидиоз, *Eimeria leuckarti*, морфология.

### Введение

*Eimeria leuckarti* (Flesch, 1883) Reichenow, 1940 (син. *Globidium leuckarti*) – единственный достоверно известный вид кокцидий, паразитирующий у семейства лошадиных; спорадически регистрируется у лошадей и ослов по всему миру.

Описаны случаи обнаружения паразита во многих странах мира [6, 10–12, 14, 15]. В последние годы эти кокцидии были обнаружены у лошадей в Белоруссии [2, 3] и на Украине [1]. На территории России вид *E. leuckarti* до настоящего времени зарегистрирован не был.

Имея глобальный ареал, *E. leuckarti*, тем не менее, считается редким паразитом, поскольку повсюду имеет локально-очаговое распространение и характеризуется невысокими показателями зараженности животных. Описанные случаи зараженности 64,9 % жеребят в Германии [7] и 41,6 % в США [13] являются исключительными. Как правило, экстенсивность инвазии эймериями взрослых лошадей не превышает нескольких единиц процентов, при этом зараженность жеребят до одного года в разы выше.

### Материалы и методы

Пробы фекалий были собраны при копроскопическом обследовании спортивных лошадей в Люберецком районе Московской области перед плановой дегельминтизацией. Часть проб ввиду невозможности обследования *extempore* хранили в течение месяца в замороженном состоянии в холодильнике. Образцы фекалий массой 5 г исследовали методом флотации с насыщенным раствором хлорида натрия и седиментационным методом последовательных промываний.

Для определения жизнеспособности ооцист и наблюдения за процессом споруляции фекалии инкубировали в чашках Петри в термостате при температуре 25°C. Исследование инкубированных образцов проводили через две недели, месяц и два месяца.

Морфологические исследования ооцист, морфометрию и фотодокументирование проводили с помощью микроскопа Zeiss AxioImager Z.1 с сопряженной цифровой камерой и прилагаемым программным обеспечением.

### Результаты и обсуждение

Кокцидии *E. leuckarti* были выявлены у одной лошади в возрасте 11 лет. Первоначально единичные экземпляры ооцистэймерий были обнаружены в длительно замороженных образцах фекалий, исследованных флотационным методом с насыщенным раствором хлорида натрия (метод Фюллеборна). Эту находку следует расценивать как случайную, так как в отличие от других видов кокцидий ооцисты *E. leuckarti* обычно не всплывают во флотационных растворах из-за их более высокого удельного веса. В нашем случае вследствие вымораживания и гибели, очевидно, имело место изменение физических свойств ооцист, благодаря которым они стали легче. При микроскопии такие ооцисты выглядели «пустыми» (рис. 1а).

В дальнейшем для исследований мы использовали седиментационный метод последовательных промываний. Данный метод позволил выявить жизнеспособные ооцисты в свежих образцах фекалий от зараженной лошади. Интенсивность выделения ооцист была очень низкой – менее одного экземпляра на 1 г фекалий.

Обнаруженные неспорулированные ооцисты были крупные: 77–91 × 53–59 (в среднем 82 × 56) мкм, яйцевидной формы, с очень толстой (6–9 мкм) оболочкой (скорлупой) темно-коричневого цвета, сквозь которую содержимое ооцист просматривалось с большим трудом (рис. 1б). Изнутри скорлупа выстлана тонкой (около 1 мкм) прозрачной зародышевой оболочкой. Находящаяся внутри зигота занимает большую часть объема ооцисты, оставляя незаполненные пространства на полюсах. Цитоплазма зиготы гомогенная, мелкозернистая. На заостренном полюсе отчетливо различимо микропиле, сформированное наружной оболочкой. На противоположном от микропилеполюсе на внутренней поверхности скорлупы имеется характерная ямка шириной (диаметром) 5–6 мкм и глубиной 2–3 мкм. Эта ямка присутствует у всех ооцист, т. е. является регулярной структурой. На существование данной структуры у ооцист *E. leuckarti* обращали внимание лишь немногие исследователи, хотя на многих приведенных в литературе рисунках и фотографиях паразита она явно заметна. Авторы, различавшие эту структуру, в своих описаниях трактовали ее по-разному.



а



б



в



г



д

**Рис. 1.** Ооцисты *E. leuckarti* из фекалий лошади из Московской области:  
а – пустая оболочка из замороженного образца; б – неспорулированная ооциста из свежих фекалий; в – через 2 нед. инкубации; г – через 1 мес. инкубации; д – через 2 мес. инкубации

Barker, Remmler (1972) [4] обозначали ее как вакуоль во внешнем слое оболочки; Bauer, Burger (1984) [5] писали о горизонтально расположенной дископодобной структуре; dos Santos et al. (2014) [9] расценивали ее как утолщение внутреннего слоя оболочки ооцисты. Насколько нам известно, подобная структура не встречается у других видов кокцидий, она специфична для *E. leuckarti*. В настоящей статье мы предлагаем именовать ее термином контрапилярная (т. е. расположенная противоположно микропиле) ямка (*foveacontrapylaris*) и придаем ей значение видового таксономического признака. Генезис и функция данной структуры неизвестны.

После двухнедельного культивирования можно было наблюдать лишь небольшие морфологические изменения, затрагивающие внутреннее содержимое ооцисты (зиготы), которое приобрело более компактные очертания и приняло правильную сферическую форму с ровным контуром. Объем свободного пространства в полости ооцисты заметно увеличился. Цитоплазма зиготы приобрела крупнозернистую структуру (рис. 1в).

Через месяц внутреннее содержимое ооцисты представляло собой крупногранулярную массу, заполняющую весь объем ооцисты (рис. 1г).

После двухмесячного культивирования в пробах находили спорулированные ооцисты, содержащие по 4 спороцисты с двумя спорозонтами в каждой (рис. 1д).

По данным литературы известно, что для *E. leuckarti* характерен более длительный срок споруляции по сравнению с другими видами кокцидий. По разным авторам он составляет от 2 до 3 недель при температуре 20–25 °С [5, 11]. В нашем случае время споруляции при той же температуре превысило месячный период.

Следует отметить, что у наблюдаемой нами лошади с эймериями никаких признаков кишечного расстройства не обнаруживали. По поводу патогенной роли *E. leuckarti* литературные данные разноречивы. Большинство исследователей склоняются к мнению, что этот вид кокцидий не патогенен, либо слабо патогенен, главным образом, для жеребят. Между тем, имеются сообщения о случаях клинически выраженного [3, 8, 16] и даже летального [14] кокцидиоза, вызванного *E. leuckarti*.

## Литература

1. Винярьська А.В. Порівняльний аналіз епізоотологічної ситуації щодо кишкових гельмінтозів примітивних порід коней // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 1. – С. 124–127.
2. Мироненко В.М., Синяков М.П. Первое сообщение о регистрации *E. leuckarti* (Flesch, 1883) Reichenow, 1940 у лошадей в Беларуси // Молодежь, наука и аграрное образование : материалы научно-практической конференции посвященной 70-летию образования Витебской области. – Витебск: 2008.
3. Синяков М.П., Мироненко В.М. Проблема эймериоза лошадей в республике Беларусь // Ученые записки учреждения образования “Витебская орден “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины”. – 2011. – Т. 42, № 2. – С. 94–96.
4. Barker I.K., Remmler O. The endogenous development of *Eimeria leuckarti* in ponies // J Parasitol. – 1972. – V. 58, N 1. – P. 112–122.
5. Bauer C., Burger H.J. Zur Biologie von *Eimeria leuckarti* (Flesch, 1883) der Equiden. Berl Munch Tierarztl Wochenschr, 1984, vol. 97, no. 10, pp. 367–372.
6. Bauer C. Prevalence of *Eimeria leuckarti* (Flesch, 1883) and intensity of faecal oocyst output in a herd of horses during a summer grazing season // Vet Parasitol. – 1988. – V. 30, N 1. – P. 11–15.
7. Beelitz P., Gobel E., Gothe R. Spectrum of species and incidence of endoparasites in foals and their mother mares from breeding farms with and without anthelmintic prophylaxis in upper Bavaria. Tierarztl Prax, 1996, vol. 24, no. 1, pp. 48–54.
8. Chineme C.N., Tulpule S.S., Jamdar M. N. Enteritis associated with *Eimeria leuckarti* infection in donkeys // Vet Rec. – 1979. – V. 105, N 6. – P. 126.
9. dos Santos C.S., Berto B.P., Jesus V.L.T., Lopes C.W.G. *Eimeria leuckarti* Flesch, 1883 (Apicomplexa: Eimeriidae) from horse foals in Rio de Janeiro // Coccidia. – 2014. – V. 2, N 1. – P. 40–44.
10. Gatne M., Narsapur V., Niphadkar S., Record of *Eimeria leuckarti* Flesch 1881 Reichenow 1940 in a horse in Bombay // Indian Veterinary Journal. – 1992. – P. 169.



11. Kornaš S., Skalska M., Basiaga M. Occurrence of intestinal parasites in foals from big herd farms // Medycyna Weterynaryjna. – 2011. – V. 67, N 6. – P. 402–405.
12. Langrová I. Seasonal prevalence of the coccidium *Eimeria leuckarti* and intensity of faecal oocyst output in various categories of horses in the Czech Republic // Scientia Agriculturae Bohemica. – 2000. – V. 31, N 2. – P. 123–129.
13. Lyons E.T., Tolliver S.C. Prevalence of parasite eggs (*Strongyloides westeri*, *Parascaris equorum*, and strongyles) and oocysts (*Eimeria leuckarti*) in the feces of thoroughbred foals on 14 farms in central Kentucky in 2003 // Parasitol. Res. – 2004. – V. 92, N 5. – P. 400–404.
14. Marinković D., Nešić S., Katić–Radivojević S., Đoković S. Fatal Diarrhoea due to *Eimeria leuckarti* in a Horse // Journal of Comparative Pathology. – 2013. – V. 148, N 1. – P. 81.
15. Uslu U., Guclu F. Prevalence of endoparasites in horses and donkeys in Turkey // Bulletin of the Veterinary Institute in Puławy. – 2007. – V. 51, N 2.
16. Wheeldon E.B., Greig W.A. *Globidium leuckarti* infection in a horse with diarrhoea // Vet Rec. – 1977. – V. 100, N 6. – P. 102–104.

### References

1. Vinyarska A.V. Comparative analysis epizootological situation against intestinal helminths primitive breeds of horses. Visnyk Poltav's'koi' derzhavnoi' agrarnoi' akademii' [Bulletin of Poltava state agrarian Academy], 2013, no. 1, pp. 124–127. (in Ukrainian)
2. Mironenko V.M., Sinyakov M.P. The first report of *E. leuckarti* (Flesch, 1883) Reichenov, 1940 in horses in Belarus. Molodezh', nauka i agrarnoe obrazovanie : materialy nauchno-prakticheskoy konferencii posvjashhennoj 70-letiju obrazovaniya Vitebskoj oblasti [Youth, science and agricultural education : materials of scientific-practical conference devoted to the 70 anniversary of the Vitebsk region], Vitebsk 2008. (in Russian)
3. Sinyakov M.P., Mironenko V.M. The problem of Eimeriosis in horses in the Republic of Belarus. Uchenye zapiski Vitebskoj gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny [Proceedings of the Vitebsk state Academy of veterinary medicine], 2011, vol. 42, no. 2, pp. 94–96. (in Russian)
4. Barker I.K., Remmler O. The endogenous development of *Eimeria leuckarti* in ponies. J Parasitol, 1972, vol. 58, no. 1, pp. 112–122.
5. Bauer C. Prevalence of *Eimeria leuckarti* (Flesch, 1883) and intensity of faecal oocyst output in a herd of horses during a summer grazing season. Vet Parasitol, 1988, vol. 30, no. 1, pp. 11–15.
6. Bauer C., Burger H.J. Zur Biologie von *Eimeria leuckarti* (Flesch, 1883) der Equiden. Berl Munch Tierarztl Wochenschr, 1984, vol. 97, no. 10, pp. 367–372.
7. Beelitz P., Gobel E., Gothe R. Spectrum of species and incidence of endoparasites in foals and their mother mares from breeding farms with and without anthelmintic prophylaxis in upper Bavaria. Tierarztl Prax, 1996, vol. 24, no. 1, pp. 48–54.
8. Chineme C.N., Tulpule S.S., Jamdar M.N. Enteritis associated with *Eimeria leuckarti* infection in donkeys. Vet Rec, 1979, vol. 105, no. 6, p. 126.
9. dos Santos C.S., Berto B.P., Jesus V.L.T., Lopes C.W.G. *Eimeria leuckarti* Flesch, 1883 (Apicomplexa: Eimeriidae) from horse foals in Rio de Janeiro. Coccidia, 2014, vol. 2, no. 1, pp. 40–44.
10. Gatne M., Narsapur V., Niphadkar S. Record of *Eimeria leuckarti* (Flesch, 1881) Reichenow 1940 in a horse in Bombay. Indian Veterinary Journal, 1992, p. 169.
11. Kornaš S., Skalska M., Basiaga M. Occurrence of intestinal parasites in foals from big herd farms. Medycyna Weterynaryjna, 2011, vol. 67, no. 6, pp. 402–405.
12. Langrová I. Seasonal prevalence of the coccidium *Eimeria leuckarti* and intensity of faecal oocyst output in various categories of horses in the Czech Republic. Scientia Agriculturae Bohemica, 2000, vol. 31, no. 2, pp. 123–129.
13. Lyons E.T., Tolliver S.C. Prevalence of parasite eggs (*Strongyloides westeri*, *Parascaris equorum*, and strongyles) and oocysts (*Eimeria leuckarti*) in the feces of Thoroughbred foals on 14 farms in central Kentucky in 2003. Parasitol Res, 2004, vol. 92, no. 5, pp. 400–404.
14. Marinković D., Nešić S., Katić–Radivojević S., Đoković S. Fatal Diarrhoea due to *Eimeria leuckarti* in a Horse. Journal of Comparative Pathology, 2013, vol. 148, no. 1, p. 81.
15. Uslu U., Guclu F. Prevalence of endoparasites in horses and donkeys in Turkey. Bulletin of the Veterinary Institute in Puławy, 2007, vol. 51, no. 2.
16. Wheeldon E.B., Greig W.A. *Globidium leuckarti* infection in a horse with diarrhoea. Vet Rec, 1977, vol. 100, no. 6, pp. 102–104.



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18353

Received 12.10.2015

Accepted 25.01.2016

## THE FIRST DETECTION OF EIMERIA LEUCKARTI IN HORSES ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Bundina L.A., Khrustalev V.A.**

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

### Abstract

**Objective of research.** The purpose of the study is to consider detection of *Eimeria (Eimeria leuckarti)* in horses in the Moscow region.

**Materials and methods.** Samples of faeces were collected during the survey must reveal sport horses in Ijuberetsky area of Moscow region before a scheduled deworming. Portion of samples was stored for months in a frozen state in the freezer. Faecal samples examined by flotation with saturated sodium chloride solution and sedimentation by the method of successive washings. To determine the viability of oocysts the feces were incubated in Petri dishes in the thermostat at 25 °C study of the incubated samples were determined after two weeks, one month and two months. Morphological studies of oocysts, morphometry and photographic documentation was performed using a microscope with a digital camera.

**Results and discussion.** During routine coprological survey of sport horses in Ijuberetsky area of Moscow region one 11-year-old horse in the samples of faeces were detected oocysts of coccidia *Eimeria leuckarti*. The intensity of invasion in koproskopicheskoe tests was low; the samples were found isolated instances of oocysts. This is the first time the detection of *E. leuckarti* on the territory of the Russian Federation. See the full list of countries that have so far been registered coccidia of the species. We trace the development of oocysts to sporulirovannyh stage in the laboratory. In a thermostat at 25 °C sporulation time exceeded one month. Brief description of the morphology of oocysts at different stages of development. Highlighted are unique among the coccidia peculiar structure of the shell oocysts *E. leuckarti* is the presence of the characteristic fossa on the inner surface of the shell opposite the micropyle pole. It is believed that it can serve as species specific taxonomic characteristic.

**Keywords:** horses, oocysts, coccidiosis, *Eimeria leuckarti*, morphology.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 15.11.2015  
Принята в печать 19.02.2016

УДК 619:616.995.121.56  
DOI: 10.12737/18354

**Для цитирования:**

Косминков Н.Е., Лайпанов Б.К., Воробьева Т.Ю. Клинический случай проявления ценуроза церебрального у зубра // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 13–15.

**For citation:**

Kosminkov N.E., Laipanov B.K., Vorobyeva T.Yu. Clinical case of cerebral coenurosis in a bison. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 13–15.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПРОЯВЛЕНИЯ ЦЕНУРОЗА ЦЕРЕБРАЛЬНОГО У ЗУБРА

**Косминков Н.Е., Лайпанов Б.К., Воробьева Т.Ю.**

Московская Государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, 109472, Москва, ул. акад. Скрябина, 23, e-mail: Parasitology\_mgavmib@mail.ru

### Реферат

**Цель исследования** – анализ обнаружения *Coenurus cerebralis* в головном мозге зубра в Приокско-Тerrasном заповеднике Московской области.

**Материалы и методы.** Проведена эвтаназия и вскрытие черепной коробки бычка зубра по причине проявления клинических симптомов нервной этиологии.

**Результаты и обсуждение.** После вскрытия черепной коробки в толще ткани мозга был обнаружен крупный пузырь необычной гантелевидной формы. На внутренней оболочке пузыря были обнаружены протосколексы гельминта. Окружающая мозговая ткань была в значительной степени атрофирована, оболочки головного мозга отечны, борозды сглажены. Для подтверждения видовой принадлежности паразита часть оболочки с 50 протосколексами была скормлена 6-месячной собаке. Через 2,5 мес в фекалиях собаки были обнаружены членики *Taeniamulticeps*, что указывало на принадлежность пузыря *Coenurus cerebralis*. Выяснено, что одним из промежуточных хозяев данного гельминта может являться зубр.

**Ключевые слова:** зубр, *Coenurus cerebralis*.

### Введение

Возбудителем ценуроза является *Coenurus cerebralis* –пузырчатая форма цестоды *Taeniamulticeps*, поражающая головной и спинной мозг овец и коз. Реже ценуроз встречается у крупного рогатого скота, буйволов, яков, в единичных случаях – у верблюдов и лошадей. Также имеются данные о нескольких случаях развития ценурусных пузырей в мозге человека [2,3,5].

Круг промежуточных хозяев в дикой природе очень широк и зависит от области распространения инвазии. В северных регионах ими являются олени, архары, косули, муфлоны, яки, зайцы, в южных – антилопы, серны, кролики и другие виды животных [1–5].

У домашних кошек в США описан случай обнаружения в головном мозге пузыря родственного вида *C. serialis*, который обычно поражает подкожную клетчатку животных[5].

Нами описан случай проявления клинического ценуроза у 1,5-годовалого зубра в Приокско-Тerrasном заповеднике Серпуховского района Московской области.

Территория Приокско-Тerrasного биосферного заповедника находится на левобережье Оки, в 12 км восточнее г. Серпухова и в 100 км южнее Москвы, и имеет площадь приблизи-



тельно 5 га. Фауна заповедника составляет 54 вида диких млекопитающих из 17 семейств, 6 отрядов, 140 видов птиц, 5 видов пресмыкающихся, 10 видов земноводных и 8 видов рыб. Гордостью Приокско-Тerrasного заповедника является зубр. В зубровом питомнике звери живут в условиях, приближенных к естественным.

### Материалы и методы

У молодого бычка зубра из основного стада заповедника в возрасте 1,5 лет появились симптомы нервной этиологии. Он упирался головой в изгородь и двигался исключительно вдоль нее. Животное не реагировало на окружающие звуки и не замечало приближения человека. Несмотря на значительное снижение массы тела, аппетит зубра был сохранен. Зубр был переведен в отдельный загон.

Проведена эвтаназия и вскрытие черепной коробки бычка зубра в соответствии со всеми инструкциями, так как не исключена была вероятность бешенства.

### Результаты и обсуждение

После вскрытия черепной коробки в толще ткани мозга был обнаружен крупный пузырь необычной гантелевидной формы объемом 700 мл. На внутренней оболочке пузыря были обнаружены прикрепленные гроздьями протосколексы гельминта. Окружающая мозговая ткань в значительной степени атрофирована, оболочки головного мозга отечны, борозды сглажены, т. е. пузырь оказывал на головной мозг животного значительное давление вследствие своего размера.

Для подтверждения видовой принадлежности паразита часть оболочки с 50 протосколексами скормили 6-месячной собаке. Через 2,5 мес. в фекалиях собаки были обнаружены членики *T. multiceps*, что доказало принадлежность пузыря *S. cerebralis*.

Случаи клинического проявления ценуроза в заповеднике отмечали и ранее. Источниками инвазии выступали домашние собаки, а также дикие псовые – лисицы и изредка заходящие с соседних территорий волки.

Таким образом, нами установлено, что одним из промежуточных хозяев данного гельминта может быть зубр. Клинические проявления заболевания соответствуют таковым у мелкого рогатого скота. Однако форма пузыря у зубра может быть специфической.

### Литература

1. Косминков Н.Е., Лайпанов Б.К. Борьба с ценурозом – насущная проблема в овцеводстве // Национальный союз овцеводов РФ. Информационный бюллетень. – 2011. – № 2. – С. 60–62.
2. Ронжина Г.И. Клинико-эпизотологическое изучение ценуроза овец и опыт оздоровления крупного хозяйства от этого гельминтоза: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – Саратов, 1953. – 37 с.
3. Тайтматов Р.Ш. Ценуроз овец и меры борьбы с ним в Туркменистане: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Ашхабад, 1963. – 26 с.
4. Шодмонов И. Ценуроз овец в Таджикистане (распространение, профилактика, лечение): дис. ... канд. вет. наук. – М., 2005. – 134 с.
5. Nourani H., Pirali Kheirabadi K. Cerebral coenurosis in a goat: pathological findings and literature review // Comparative Clinical Pathology. – 2009. – V. 1. – P. 43–47.

### References

1. Kosminkov N.E., Laypanov B.K. Struggle against coenurosis – a vital problem of sheep breeding. *Nacional'ny soyuz ovsevodov RF. Informacionnyi byulleten'* [National Association of sheep breeders of RF. Information Bulletin], 2011, no. 2, pp. 60–62.
2. Ronzhina G.I. *Kliniko-epizotologicheskoe izuchenie cenuroza ovec i opyt ozdorovleniya krupnogo hozyaistva ot etogo gel'mintoza: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk.* [Clinical and epizootological studies of coenurosis in sheep and the experience of sanitation of a large farm at this helminthiasis. Abst. doct. thes. vet. sci.]. Saratov, 1953. 37 p.
3. Taytmatov R.Sh. *Cenuroz ovec i mery bor'by s nim v Turkmenistane: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk* [Coenurosis in sheep and measures of the struggle against it in Turkmenistan. Abst. PhD thes. vet. sci.]. Ashkhabad, 1963, 26 p.



4. Shodmonov I. *Cenuroz ovec v Tadjikistane (rasprostraneniye, profilaktika, lecheniye): dis. ... kand. vet. nauk.* [Coenurosis in sheep in Tadjikistan (prevalence, prevention, treatment). PhD thes. vet. sci.].M., 2005. 134 p.
5. Nourani H., Pirali Kheirabadi K. Cerebral coenurosis in a goat: pathological findings and literature review. *Comparative Clinical Pathology*, 2009, vol. 1, pp. 43–47.

**Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1**

DOI: 10.12737/18354

Received 15.11.2015

Accepted 19.02.2016

**CLINICAL CASE OF CEREBRAL COENUROSIS IN A BISON**

**Kosminkov N.E., Laipanov B.K., Vorobyeva T.Yu.**

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin, 109472, Moscow, 23 Academician. Skryabin St., e-mail: Parasitology\_mgavmib@mail.ru

**Abstract**

**Objective of research:** the analysis of *Coenurus cerebralis* found in the brain of a bison from Prioksko-Terrasny Nature Biosphere Reserve of the Moscow region.

**Materials and methods.** We have conducted the euthanasia and dissection of the brain of a bison calf due to manifestation of clinical neurological symptoms.

**Results and discussion:** After brain dissection, a strange large dumb-bell shaped vesicle was revealed in the brain tissue. On the inner surface of the vesicle the protoscolexes of helminth were found. The surrounding brain tissue was significantly atrophied, cerebral meninges were swollen, and fissures were smoothed.

To confirm the species belonging of the parasite, a part of surface with 50 protoscolexes was fed to a 6 mo. aged dog. 2,5 months later, *Taenia multiceps* proglottids were revealed in dog's feces, which confirmed the belonging of *Coenurus cerebralis*. It was found, that the bison might be one of the intermediate hosts for this helminth

**Keywords:** bison, *Coenurus cerebralis*.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

Поступила в редакцию 24.09.2015  
Принята в печать 17.01.2016

УДК 591.69: 597.556.31  
DOI: 10.12737/18355

**Для цитирования:**

Минеева О.В. Материалы к фауне многоклеточных паразитов обыкновенного ерша *Gymnocephalus cernuus* Linnaeus, 1758 в Саратовском водохранилище // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 16–23.

**For citation:**

Mineeva O.V. Materials on multicellular parasites fauna of the ruffe *Gymnocephalus cernuus* Linnaeus, 1758 (Pisces: Percidae) from the Saratov water basin. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 16–23.

## МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫХ ПАРАЗИТОВ ОБЫКНОВЕННОГО ЕРША *GYMNOCEPHALUS CERNUUS* LINNAEUS, 1758 В САРАТОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

**Минеева О.В.**

Институт экологии Волжского бассейна РАН, 445003, Самарская область, г. Тольятти, ул. Комзина, 10, e-mail: ksukala@mail.ru

### Реферат

**Цель исследований** – привести сведения о видовом составе фауны многоклеточных паразитов и показателях зараженности обыкновенного ерша *Gymnocephalus cernuus* Linnaeus, 1758 из акватории Мордовинской поймы Саратовского водохранилища.

**Материалы и методы.** Сбор материала проводили в период 2012–2015 гг. в акватории Мордовинской поймы Саратовского водохранилища. Всего методом неполного паразитологического вскрытия исследовано 53 экз. ерша. Лов рыбы проводили с использованием поплавочной и зимней удочек. Сбор, фиксацию и камеральную обработку паразитологического материала осуществляли по общепринятой методике, видовую диагностику паразитов – по определителям. Для оценки зараженности рыб использовали общепринятые в паразитологии показатели: экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии и индекс обилия паразитов.

**Результаты и обсуждение.** Всего у обыкновенного ерша Саратовского водохранилища выявлено 19 видов многоклеточных паразитов, относящихся к 7 классам: Monogenea – 1, Cestoda – 1, Trematoda – 11, Nematoda – 3, Acanthocephala – 1, Bivalvia – 1, Crustacea – 1. 7 видов паразитов инвазируют ерша по трофической цепи; 12 видов заражают рыб активным путем. Исследованная паразитофауна включает один вид, узкоспецифичный для ерша (моногеней *Dactylogyruis amphibothrium* (Wagener, 1857) и 2 вида, специфичных для окуневых рыб (цестода *Proteocephalus percae* (Müller, 1780) и трематода *Bunodera luciopercae* (Müller, 1776). В составе фауны многоклеточных паразитов ерша Саратовского водохранилища зарегистрировано 2 чужеродных вида: *Nicolla skrjabini* (Iwanitzky, 1928) (марита) и *Arophallus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898) (mtc.), естественный ареал которых ограничен реками Азово-Черноморского и Балтийского бассейнов. Наиболее распространенными паразитами ерша являются метацеркарии pp. *Diplostomum* и *Ichthyocotylurus*, заражающие рыб активным путем, внедряясь через покровы тела. Эти метацеркарии, а также *Arophallus muehlingi* относятся к числу патогенных для рыб.



**Ключевые слова:** обыкновенный ерш, *Gymnocephalus cernuus*, паразитофауна, Саратовское водохранилище.

### Введение

Внимание ихтиологов к обыкновенному ершу (*Gymnocephalus cernuus* Linnaeus, 1758) в последние годы все более возрастает. Ерш чрезвычайно обилен, экологически пластичен и имеет широкое географическое распространение. Его ареал включает разнотипные водоемы Евразии, за исключением Средиземного моря, Западной Франции, Испании, Португалии, части Скандинавии и части Великобритании [29], а также Крыма, Закавказья, бассейна оз. Байкал и р. Амур [19].

В последние десятилетия в результате случайных интродукций ерш появился в Великих Североамериканских озерах (Верхнее и Гурон) [30] и в некоторых водоемах Европы, где ранее не был отмечен [28]. Подобные вселения новых видов гидробионтов, или «биологическое загрязнение» [1], зачастую имеют неблагоприятные последствия для пресноводных экосистем, в том числе из-за возможности возникновения эпизоотий аборигенных видов рыб вследствие привнесения в водоемы чужеродных видов паразитов [1, 2, 20].

Исследование паразитов обыкновенного ерша в разных точках его ареала является перспективным и актуальным направлением. Ерш, наряду с другими «малоценными» видами, составляет основу рациона хищных промысловых рыб и рыбоядных птиц, исполняя роль промежуточного хозяина в цикле развития многих гельминтов. Особый интерес представляет изучение зараженности ерша и в контексте проблемы «биологического загрязнения экосистем», среди компонентов которого значительное место занимают паразитические виды.

У обыкновенного ерша зарегистрировано 211 видов/таксонов паразитов: 61 вид/таксон Protozoa и 150 видов/таксонов Metazoa [8]. В бассейне Волги для *G. cernuus* известно 72 вида многоклеточных паразитов [9–11, 13–15]. Последнее планомерное паразитологическое исследование ерша Саратовского водохранилища проводилось в 1990-х гг. [3] и выявило 24 вида паразитов, в том числе 14 многоклеточных видов.

Цель настоящей работы – характеристика видового состава фауны многоклеточных паразитов обыкновенного ерша в Саратовском водохранилище.

### Материалы и методы

Сбор материала проводили в весенне-летний период (май–сентябрь) 2012–2014 гг. и весной (март) 2015 г. в акватории Мордовинской поймы Саратовского водохранилища (средняя часть водоема). Всего методом неполного паразитологического вскрытия [4] исследовано 53 экз. ерша. Лов рыбы проводили с использованием поплавочной и зимней удочек. Сбор, фиксацию и камеральную обработку паразитологического материала осуществляли по общепринятой методике [4] с учетом дополнений по метацеркариям трематод [24, 27], видовую диагностику паразитов – по определителям [17, 18, 25]. Математическую обработку проводили в пакетах программ Microsoft Excel. Для оценки зараженности рыб использовали общепринятые в паразитологии показатели: экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии и индекс обилия паразитов.

### Результаты и обсуждение

Всего у обыкновенного ерша Саратовского водохранилища выявлено 19 видов многоклеточных паразитов, относящихся к 7 классам: Monogenea – 1, Cestoda – 1, Trematoda – 11, Nematoda – 3, Acanthocephala – 1, Bivalvia – 1, Crustacea – 1 (табл.): а именно:

Monogenea: *Dactylogyrus amphibothrium* (Wagener, 1857);

Cestoda: *Proteocephalus percae* (Müller, 1780);

Trematoda: *Bunodera luciopercae* (Müller, 1776), *Phyllodistomum folium* (Olfers, 1926), *Nicola skrjabini* (Iwanitzky, 1928), *Diplostomum sp.*, mtc., *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832), mtc., *Ichthyocotylurus platycephalus* (Creplin, 1852), mtc., *I. variegatus* (Creplin, 1852), mtc., *I. pileatus* (Rudolphi, 1802), mtc., *Paracoenogonimus ovatus* (Katsurada, 1914), mtc., *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1819), mtc., *Apophallus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898), mtc.;

Nematoda: *Camallanus lacustris* (Zoega, 1776), *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779), larva III;  
*Contraecum microcephalum* (Rudolphi, 1819), larva III;  
Acanthocephala: *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780);  
Bivalvia: *Unionidae*;  
Crustacea: *Ergasilus sieboldi* (Nordmann, 1832).

Работа по видовой диагностике метацеркарий р. *Diplostomum* не завершена. Необходимо отметить, что собранный нами материал от ерша вмещал достаточно большое количество особей, непригодных для определения (не достигших инвазионной стадии, имеющих ювенильное состояние). Для трематод рода *Ichthyocotylurus* (*I. platycephalus*, *I. variegatus* и *I. pileatus*) мы приводим обобщенные показатели зараженности.

Таблица

**Зараженность обыкновенного ерша в Саратовском водохранилище**

Паразит	Локализация	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.
<b>Monogenea</b>				
<i>Dactylogyrus amphibothrium</i>	Жабры	1,89	1	0,02
<b>Cestoda</b>				
<i>Proteocephalus percae</i>	Кишечник	1,89	1	0,02
<b>Trematoda</b>				
<i>Bunodera luciopercae</i>	Кишечник	5,66	1–2	0,09
<i>Phyllodistomum folium</i>	Мочеточники	3,77	1–2	0,06
<i>Nicola skrjabini</i>	Кишечник	15,09	1–8	0,47
<i>Diplostomum</i> sp.	Хрусталик глаза	62,27	1–17	3,77
<i>Tylodelphys clavata</i>	Стекловидное тело	13,21	1–14	0,57
<i>Ichthyocotylurus platycephalus</i>	Полость тела, внутренние органы	88,68	1–359	71,26
<i>I. variegatus</i>				
<i>I. pileatus</i>				
<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	Мышцы	5,66	1–4	0,13
<i>Clinostomum complanatum</i>	Мышцы	1,89	1	0,02
<i>Apophalls muehlingi</i>	Лучи плавников, мышцы	30,19	2–298	21,57
<b>Nematoda</b>				
<i>Camallanus lacustris</i>	Кишечник	7,55	1–2	0,09
<i>Raphidascaris acus</i>	Печень	7,55	1–2	0,11
<i>Contraecum microcephalum</i>	Печень, брыжейка	16,98	1–4	0,34
<b>Acanthocephala</b>				
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	Кишечник	1,89	2	0,04
<b>Bivalvia</b>				
Глохидии <i>Unionidae</i>	Жабры	20,75	1–39	1,23
<b>Crustacea</b>				
<i>Ergasilus sieboldi</i>	Плавники	18,87	2–39	2,72

Среди паразитов с выясненной видовой принадлежностью большинство являются широкоспецифичными видами, встречающимися у рыб различных семейств и отрядов. Исследованная паразитофауна включает один вид, узкоспецифичный для ерша (моногеней *D. amphibothrium*) и 2 вида, специфичных для окуневых рыб (цестода *P. percae* и трематода *B. luciopercae*).

Самая многочисленная группа в составе паразитофауны ерша – трематоды (11 видов, 57,9 %) (табл.), что согласуется с данными других авторов из разных частей ареала хозяина [8, 14, 21]. Значительную часть трематодофауны составляют личиночные стадии (8 видов), приобретаемые рыбой путем активного проникновения церкарий через покровы. Обитая в широком диапазоне глубин (от 0,5 до 25,0 м) и грунтов, ерш предпочитает открытую часть водохранилища с илистым, песчаным или глинистым дном; также встречается в заливах, затонах и протоках, что определяет пространственную близость с местами обитания мол-



люсков, промежуточных хозяев сосальщиков. Следует отметить, что степень инвазии рыб личинками трематод (в частности, метацеркариями рр. *Diplostomum* и *Ichthyocotylurus*) является индикатором, свидетельствующим о развитии в водоеме процессов эвтрофирования [7, 16].

Находки личиночных стадий гельминтов (8 видов трематод и 2 вида нематод) (табл.) свидетельствуют об участии обыкновенного ерша в роли вставочного, дополнительного и/или резервуарного хозяина в циркуляции паразитов рыб, птиц и млекопитающих. Так, окончательными хозяевами метацеркарий р. *Ichthyocotylurus*, *Diplostomum* sp., *T. clavata*, *C. complanatum* являются рыбаодные птицы (чайки, цапли, бакланы и др.) [25]. У *P. ovatus* и *A. muehlingi* круг окончательных хозяев более широк и, помимо птиц, включает в себя млекопитающих (енотовидная собака, кабан, каспийская нерпа) [6]. Половозрелые нематоды *R. acus* являются паразитами желудка щук (облигатный хозяин), окуневых, лососевых и других хищных (факультативно). Дефинитивными хозяевами *C. microcephalum* служат рыбаодные птицы разных отрядов (веслоногие, голенастые, гусиные, хищные, чайковые); рыбы (карповые, окуневые, щуковые) выступают в роли резервуарных хозяев [5]. Последние могут аккумулировать паразита в результате ихтиофагии.

В условиях Средней и Нижней Волги обыкновенный ерш входит в спектр питания многих хищных рыб: обыкновенного судака, берша, речного окуня, обыкновенной щуки, обыкновенного сома, обыкновенного налима. В большем количестве ерш потребляется налимом (33,3 % встречаемости), сомом и щукой (по 22,0 % встречаемости) [22, 23].

Для 9 видов паразитов ерш служит окончательным (дефинитивным) хозяином.

В общем таксономическом списке паразитов прослеживаются две основные экологические группы. К одной из них относятся паразиты, инвазия рыб которыми происходит исключительно по трофической цепи. У ерша обыкновенного их насчитывается 7 видов (36,8 %). *P. percae*, *C. lacustris* и *C. microcephalum* приобретаются рыбой через инвазированных веслоногих рачков (разные виды циклопов), *B. luciopercae* – через ветвистоусых рачков (дафний и др.). 3 видами паразитов ерш заражается при питании бентосными организмами: *N. skrjabini* – через бокоплавов, *R. acus* – ручейников, жуков, личинок стрекоз, *N. rutili* – остракод и личинок вислокрылок [18].

Спектр питания обыкновенного ерша имеет четко выраженные сезонные аспекты [23]. Он наиболее разнообразен в весенне-летний период (16 пищевых объектов), основу рациона составляют гаммариды (59,6 % по встречаемости и 60,5 % по массе). В осенне-зимний период пищевой спектр менее разнообразен (5 пищевых объектов), значительно преобладают личинки хирономид (88,6 % по встречаемости и 89,4 % по массе) [23].

К другой группе относятся паразиты, заражение рыб которыми происходит помимо пищевой цепи (12 видов, 63,2 %). Моногенея *D. amphibothrium*, глохидий *Unionidae*, рачок *E. sieboldi* и метацеркарии трематод инвазируют ерша активным путем. Трематоду *Ph. folium* рыбы приобретают при заглатывании плавающих церкарий.

Наиболее распространенными паразитами обыкновенного ерша в условиях Саратовского водохранилища являются метацеркарии рр. *Diplostomum* и *Ichthyocotylurus* (доминантные виды в составе паразитофауны), приобретаемые рыбой путем активного проникновения церкарий через покровы. Черви могут находиться в рыбе до 5–6 лет. Удлинение жизненного цикла до многолетнего происходит за счет сохранения длительное время инвазионных метацеркариев в промежуточном хозяине, что облегчает заражение окончательного хозяина – рыбаодных птиц [27].

Метацеркария *A. muehlingi* при меньших значениях показателя экстенсивности инвазии (30,19 %) обнаруживает высокую численность в популяции хозяина (21,57 экз.). Остальные виды паразитов встречаются реже и с меньшей численностью.

В исследованной паразитофауне обнаружено 2 чужеродных для бассейна Волги вида: трематоды *N. skrjabini* (марита) и *A. muehlingi* (мтс.), естественный ареал которых ограничен реками Азово-Черноморского и Балтийского бассейнов [12]. Появление этих видов в Волжских водохранилищах стало возможным с проникновением через межбассейновый канал брюхоногого моллюска *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828), первого промежуточного хозяина трематод. В настоящее время северная граница ареала *N. skrjabini* и *A. muehlingi* проходит по Рыбинскому водохранилищу [26].



Среди зарегистрированных паразитов к числу патогенных для ерша можно отнести 3 вида: метацеркарий трематод р. *Ichthyocotylurus*, *Diplostomum sp.* и *A. muehlingi*, которые при высокой интенсивности заражения способны вызвать гибель молоди [2, 25, 27].

Исследования, проведенные в 1990–1993 гг. на том же участке Саратовского водохранилища, выявили у ерша 14 видов многоклеточных паразитов из 6 классов, 10 из которых обнаруживаются и в настоящее время (*D. amphibothrium*, *P. percae*, *B. luciopercae*, *Ph. folium*, *N. skrjabini*, *Ich. variegatus*, *Diplostomum sp.*, *R. acus*, *N. rutili*, *E. sieboldi*) [3]. Для большинства видов отмечается снижение показателей зараженности; метацеркария *Diplostomum sp.*, напротив, увеличила свою численность и встречаемость в популяции хозяина. Значения экстенсивности инвазии и индекса обилия трематод р. *Ichthyocotylurus* практически не изменились по сравнению с 1990-ми годами.

### Заключение

При исследовании 53 экз. обыкновенного ерша из акватории Мордовинской поймы Саратовского водохранилища обнаружено 19 видов многоклеточных паразитов, относящихся к 7 классам. Самой многочисленной группой в составе паразитофауны ерша являются трематоды, среди которых значительно доминируют личиночные стадии.

Для 9 видов паразитов ерш служит окончательным (дефинитивным) хозяином, для 10 – промежуточным (дополнительным).

Большинство обнаруженных паразитов являются широкоспецифичными; 2 вида (*P. percae* и *B. luciopercae*) специфичны окуневым, 1 вид (*D. amphibothrium*) узкоспецифичен ершу.

По сравнению с 1990-ми годами наблюдается увеличение видового разнообразия паразитофауны ерша.

### Литература

1. Биологические инвазии в водные и наземные экосистемы / Под ред. А. Ф. Алимова, Н. Г. Богучко. – М., СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 436 с.
2. Бисерова Л.И. Трематоды *Arophallus muehlingi* и *Rossicotrema donicum* – паразиты рыб дельты Волги (особенности экологии и ихтиопаразитозы, ими вызываемые): автореф. ... канд. биол. наук. – М.: ИнПа РАН, 2005. – 24 с.
3. Бурякина А.В. Паразитофауна рыб Саратовского водохранилища (фауна, экология): дис. ... канд. биол. наук. – СПб.: ГОСНИОРХ, 1995. – 384 с.
4. Быховская–Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985. – 121 с.
5. Гаевская А.В. Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2005. – 223 с.
6. Иванов В.М., Семенова Н.Н. Мониторинг зараженности рыб метацеркариями трематод в дельте Волги // Вопр. ихтиологии. – 2000. – Т. 40, № 6. – С. 826–831.
7. Иешко Е.П., Новохацкая О.В. Закономерности сукцессии паразитофауны рыб эвтрофируемых водоемов // Вопр. ихтиологии. – 2008. – Т. 48, № 5. – С. 696–701.
8. Жохов А.Е. Список паразитических Protozoa и Metazoa обыкновенного ерша (*Gymnocephalus cernuus*) // Сибирский экол. журн. – 2010. – № 3. – С. 57–81.
9. Жохов А.Е., Молодужникова Н.М. Таксономическое разнообразие паразитов рыбообразных и рыб бассейна Волги. IV. Амфилины (Amphilinida) и цестоды (Cestoda) // Паразитология. – 2007. – Т. 41, Вып. 2. – С. 89–102.
10. Жохов А.Е., Молодужникова Н. М. Таксономическое разнообразие паразитов бесчелюстных и рыб бассейна Волги. V. Нематоды (Nematoda) и волосатики (Gordiacea) // Паразитология. – 2008. – Т. 42, Вып. 2. – С. 114–128.
11. Жохов А.Е., Молодужникова Н.М. Таксономическое разнообразие паразитов бесчелюстных и рыб бассейна Волги. VII. Ракообразные (Crustacea) и водные клещи (Hydracarina) // Паразитология. – 2008. – Т. 42, Вып. 6. – С. 476–485.
12. Жохов А.Е., Пугачева М. Н. Паразиты – вселенцы бассейна Волги: история проникновения, перспективы распространения, возможности эпизоотий // Паразитология. – 2001. – Т. 35, Вып. 3. – С. 201–212.
13. Молодужникова Н.М., Жохов А.Е. Таксономическое разнообразие паразитов бесчелюстных и рыб бассейна Волги. II. Паразитические кишечнополостные (Coelenterata) и моногенеи (Monogenea) // Паразитология. – 2006. – Т. 40, Вып. 4. – С. 328–354.



14. Молодужникова Н.М., Жохов А.Е. Таксономическое разнообразие паразитов рыбообразных и рыб бассейна Волги. III. Аспидогастры (*Aspidogastrea*) и трематоды (*Trematoda*) // *Паразитология*. – 2007. – Т. 41, Вып. 1. – С. 28–54.
15. Молодужникова Н.М., Жохов А.Е. Таксономическое разнообразие паразитов бесчелюстных и рыб бассейна Волги. VI. Скребни (*Acanthocephala*), пиявки (*Hirudinea*), моллюски (*Bivalvia*) // *Паразитология*. – 2008. – Т. 42, Вып. 3. – С. 179–190.
16. Новохацкая О.В., Иешко Е.П., Лебедева Д.И. Многолетние изменения паразитофауны сиговых (*Coregonidae*) рыб Сямозера (Южная Карелия) // *Лососевидные рыбы Восточной Фенноскандии*. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. – С. 97–102.
17. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2. – Л.: Наука, 1985. – 425 с.
18. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. – Л.: Наука, 1987. – 583 с.
19. Попова О.А. *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758) – обыкновенный ерш. Атлас пресноводных рыб России. Т. 2. – М.: Наука, 2002. – С. 62–64.
20. Пронин Н.М., Селгеби Д., Литвинов А.Г., Пронина С.В. Сравнительная экология и паразитофауна экзотических вселенцев в Великие озера мира: ротана-головешки (*Perccottus glehni*) в оз. Байкал и ерша (*Gymnocephalus cernuus*) в оз. Верхнее // *Сибирский экол. журн.* – 1998. – № 5. – С. 397–406.
21. Румянцев Е.А. Паразиты рыб в озерах Европейского Севера (фауна, экология, эволюция). – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. – 252 с.
22. Семенов Д.Ю. Роль чужеродных видов в питании хищных рыб Куйбышевского водохранилища // *Поволжск. экол. журн.* – 2009. – № 2. – С. 148–157.
23. Семенов Д.Ю. Биоэкологическая характеристика обыкновенного ерша (*Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)) Куйбышевского водохранилища // *Вестник ННГУ*. – 2010. – №3(1). – С. 117–125.
24. Судариков В.Е., Шигин А.А., Курочкин Ю.В. и др. Метацицеркии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России. – М.: Наука, 2002. – 298 с.
25. Судариков В.Е., Ломакин В.В., Атаев А.М., Семенова Н.Н. Метацицеркии трематод – паразиты рыб Каспийского моря и дельты Волги. – М.: Наука, 2006. – 183 с.
26. Тютин А.В., Вербицкий В.Б., Вербицкая Т.И., Медянцева Е.Н. Паразиты гидробионтов-вселенцев в бассейне Верхней Волги // *Рос. журн. биол. инвазий*. – 2012. – № 4. – С. 96–105.
27. Шигин А.А. Трематоды фауны СССР. Род *Diplostomum*. Метацицеркии. – М.: Наука, 1986. – 253 с.
28. Dulčić J., Glamuzina B., Tutman P. First record of ruffe, *Gymnocephalus cernuus* (Percidae), in the Hutovo Blato wetland, Adriatic drainage system of Bosnia and Herzegovina. – *Cybum*, 2005. – Vol. 29. – P. 205–206.
29. Kottelat M. European freshwater fishes // *Biologia*. – 1997. – Vol. 52(5). – P. 1–271.
30. Ogle D.H. A synopsis of the biology and life history of ruffe // *J. Great Lakes Res.* – 1998. – Vol. 24. – P. 170–185.

## References

1. Alimova N.G. Bogutskaya A.F. *Biologicheskiye invazii v vodnye i nazemnye ekosistemy* [Biological invasions in aquatic and terrestrial ecosystems]. Moscow, SPb., publ. KMK, 2004. 436 p.
2. Biserova L.I. *Trematody Apophallus muehlingi i Rossicotrema donicum – parazity ryb del'ty Volgi (osobennosti ekologii i ikhtoparazitozы, imi vyzыvaemye)*. Avtoref. kand. biol. nauk [Flukes *Apophallus muehlingi* and *Rossicotrema donicum* – fish parasites from the Volga river delta (ecological features and parasitic diseases of fish caused by them). Abst. thes. PhD biol. sci.]. Moscow, InPA RAN, 2005. 24 p.
3. Buryakina A.V. *Parazitofauna ryb Saratovskogo vodokhranilishcha (fauna, ekologiya)*. Dis. kand. biol. nauk. [Fish parasites from the Saratov reservoir (fauna, ecology). Thes. PhD biol. sci.]. SPb, GOSNIORKh, 1995. 384 p.
4. Bykhovskaya–Pavlovskaya I.E. *Parazity ryb. Rukovodstvo po izucheniю* [Fish parasites. Study Guide]. Leningrad, Nauka, 1985. 121 p.
5. Gaevskaya A.V. *Anizakidnye nematody i zabollevaniya, vyzыvaemye imi u zhivotnykh i cheloveka* [Anisakid nematodes and diseases of animals and humans caused by them]. Sevastopol', EKOSI-Gidrofizika, 2005. 223 p.
6. Ivanov V.M., Semenova N.N. Monitoring of fish infestation by metacercariae of trematodes in the Volga river delta. *Voprosy ikhtiologii* [Journal of Ichthyology], 2000, vol. 40, i. 6, pp. 826–831.
7. Ieshko E.P., Novokhatskaya O.V. Regularities of succession of parasite fauna in fish from eutrophic water bodies]. *Voprosy ikhtiologii*, [Journal of Ichthyology], 2008, vol. 48, i. 5, pp. 696–701.
8. Zhokhov A.E. A checklist of the protozoan and metazoan parasites of ruffe (*Gymnocephalus cernuus*). *Sibirskiy ekologicheskii zhurnal* [Siberian Journal of Ecology], 2010, no. 3, pp. 57–81.
9. Zhokhov A.E., Moloduzhnikova N.M. Taxonomic diversity of parasites in fish-like vertebrates and fishes



- from Volga river basin. IV. Amphilinida and Cestoda. *Parazitologiya* [Parasitology], 2007, vol. 41, i. 2, pp. 89–102.
10. Zhokhov A.E., Molodozhnikova N. M. Taxonomic diversity of parasites in agnathans and fishes from the Volga river basin. V. Nematoda and Gordiacea. *Parazitologiya* [Parasitology], 2008a, vol. 42, i. 2, pp. 114–128.
11. Zhokhov A.E., Molodozhnikova N.M. Taxonomic diversity of parasites in agnathans and fishes from the Volga river basin. VII. Crustacea and Hydracarina. *Parazitologiya* [Parasitology], 2008b, vol. 42, i. 6, pp. 476–485.
12. Zhokhov A.E., Pugacheva M. N. Parasites-invaders of the Volga river basin: history of invasion, perspectives of dispersion, possibilities of epizootic outbreaks. *Parazitologiya* [Parasitology], 2001, vol. 35, i. 3, pp. 201–212.
13. Molodozhnikova N.M., Zhokhov A. E. Taxonomic diversity of parasites from agnathans and fishes in the Volga basin. II. Parasitic coelenterates (Coelenterata) and monogenea. *Parazitologiya* [Parasitology], 2006, vol. 40, i. 4, pp. 328–354.
14. Molodozhnikova N.M., Zhokhov A.E. The taxonomic diversity of the parasites in fish-like vertebrates and fishes from the Volga river basin. III. Aspidogastrea and Trematoda. *Parazitologiya* [Parasitology], 2007, vol. 41, i. 1, pp. 28–54.
15. Molodozhnikova N.M., Zhokhov A.E. Taxonomic diversity of parasites in agnathans and fishes from the Volga river basin. VI. Acanthocephala, Hirudinea and Bivalvia. *Parazitologiya* [Parasitology], 2008, vol. 42, i. 3, pp. 179–190.
16. Novokhatskaya O.V., Ieshko E.P., Lebedeva D.I. Long-time changes in the parasite fauna of whitefish (*Coregonidae*) from the Lake Saimaa (South Karelia). *Lososevidnye ryby Vostochnoy Fennoskandii* [Salmonid fishes of Eastern Fennoscandia]. Petrozavodsk, KarNTS RAN Publ., 2005, pp. 97–102.
17. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR* [The guide on parasites in freshwater fishes of the USSR fauna]. Leningrad, Nauka, 1985, vol. 2. 425 p.
18. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR* [The guide on parasites in freshwater fishes of the USSR fauna]. Leningrad, Nauka, vol. 3, 1987. 583 p.
19. Popova O.A. Ruffe *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758). *Atlas presnovodnykh ryb Rossii*. [Atlas of freshwater fishes of Russia]. Moscow, Nauka, vol. 2, 2002, pp. 62–64.
20. Pronin N.M., Selgebi D., Litvinov A.G., Pronina S.V. Comparative ecology and parasitic fauna of exotic invaders into great lakes of the world: rotan (*Perccottus glehni*) into the Lake Baikal and the ruffe (*Gymnocephalus cernuus*) into the Lake Superior]. *Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal* [Siberian Journal of Ecology], 1998, no. 5, pp. 397–406.
21. Rumyantsev E.A. *Parazity ryb v ozerakh Evropeyskogo Severa (fauna, ekologiya, evolyutsiya)* [Parasites of fishes from lakes of European North (fauna, ecology, evolution)]. Petrozavodsk, PetrGU Publ., 2007. 252 p.
22. Semenov D.Yu. The role of alien species in the diet of carnivorous fishes from the Kuybyshev water reservoir. *Povolzhskiy ekologicheskiy zhurnal* [Povolzhskiy Journal of Ecology], 2009, no. 2, pp. 148–157.
23. Semenov D.Yu. Bioecological characteristics of the ruffe (*Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758) from the Kuybyshev water reservoir]. *Vestnik NNGU*, 2010, no. 3(1), pp. 117–125.
24. Sudarikov V.E., Shigin A.A., Kurochkin Yu.V. id r. *Metatserkarii trematod – parazity presnovodnykh gidrobiontov Tsentral'noy Rossii* [Metacercariae of trematodes – parasites from freshwater hydrobionts of Central Russia]. Moscow, Nauka, 2002. 298 p.
25. Sudarikov V.E., Lomakin V.V., Ataev A.M., Semenova N.N. *Metatserkarii trematod – parazity ryb Kaspiyskogo morya i del'ty Volgi* [Metacercariae of flukes (trematodes) – fish parasites from the Caspian sea and the Volga river delta]. Moscow, Nauka, 2006. 183 p.
26. Tyutin A.V., Verbitskiy V.B., Verbitskaya T.I., Medyantseva E.N. Parasites of alien aquatic animals in the Upper Volga basin. *Rossiyskiy zhurnal biologicheskikh invaziy* [Russian Journal of Biological Invasions], 2012, no. 4, pp. 96–105.
27. Shigin A.A. *Trematody fauny SSSR. Rod Diplostomum. Metatserkarii* [Trematodes of the USSR fauna. Family Diplostomum. Metacercariae]. Moscow, Nauka, 1986, 253 p.
28. Dulčić J., Glamuzina B., Tutman P. First record of ruffe, *Gymnocephalus cernuus* (Percidae), in the Hutovo Blato wetland, Adriatic drainage system of Bosnia and Herzegovina. *Cybium*, 2005, vol. 29, pp. 205–206.
29. Kottelat M. European freshwater fishes. *Biologia*, 1997, Vol. 52(5), pp. 1–271.
30. Ogle D.H. A synopsis of the biology and life history of ruffe. *J. Great Lakes Res.*, 1998, vol. 24, pp. 170–185.



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18355

Received 24.09.2015

Accepted 17.01.2016

**MATERIALS ON MULTICELLULAR PARASITES FAUNA OF THE RUFFE  
GYMNOCEPHALUS CERNUUS LINNAEUS, 1758 (PISCES: PERCIDAE) FROM THE  
SARATOV WATER BASIN**

**Mineeva O.V.**

Institute of ecology of the Volga river basin RAS, 445003, Samara Region, Togliatti, Komzin St., 10, e-mail: ksukala@mail.ru

**Abstract**

**Objective of research.** Data on the species composition of the fauna of multicellular parasites and the infection rates of the ruffe *Gymnocephalus cernuus* Linnaeus, 1758 from Mordovian floodplain of the Saratov reservoir (the middle part) are presented.

**Materials and methods.** 53 ruffe individuals were investigated in spring and summer 2012 – 2015 by incomplete parasitological post-mortem examination (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1985).

19 species of multicellular parasites belonging to 7 classes: Monogenea - 1, Cestoda - 1, Trematoda - 11, Nematoda - 3, Acanthocephala - 1, Bivalvia - 1, Crustacea – 1 were registered.

The largest group are flukes; more than half of species (8) are larval forms, which is the result of bottom living of the host.

The significant diversity of larval stages of helminths (8 species of trematodes and 2 species of nematodes) shows the involvement of the ruffe as an intercalary, supplementary and/or reservoir host in the circulation of parasites in fish, birds and mammals. 7 species of parasites infest the ruffe on the food chain; 12 species – using the active infestation way.

**Results and discussion.** The studied parasite fauna contains one species narrowly specific for the ruffe (monogenea *D. amphibothrium* (Wagener, 1857) and 2 species typical for percoid fishes (cestoda *Proteocephalus percae* (Müller, 1780) and trematoda *Bunodera luciopercae* (Müller, 1776).

2 alien species *Nicolla skrjabini* (Iwanitzky, 1928) (marita) and *Apophallus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898) (mtc.) whose natural habitat is limited by the rivers of the Azov-Black Sea and Baltic Sea were registered in the fauna of multicellular parasites of the ruffe from the Saratov reservoir.

The most common ruffe parasites are *Diplostomum* and *Ichthyocotylurus metacercariae* metacercaria infesting fish by penetrating through the body covers.

These metacercariae as well as *Apophallus muehlingi metacercariae* are pathogenic to fish.

**Keywords:** ruffe, *Gymnocephalus cernuus*, parasite fauna, Saratov reservoir.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 03.06.2015  
Принята в печать 19.02.2016

УДК 619:576.895.42  
DOI: 10.12737/18356

**Для цитирования:**

Мирзаева А.У., Акрамова Ф.Д., Хушматов С.Ш. О физиологических механизмах действия секретов слюнных желез клещей *Argas persicus* Oken, 1818 (Argasidae, Argas) // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 24–29.

**For citation:**

Mirzayeva A.U., Akramova F.D., Hushmatov S.Sh. On physiological mechanism of salivary secretion in ticks *Argas persicus* Oken, 1818 (Argasidae, Argas). Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 24–29.

## О ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМАХ ДЕЙСТВИЯ СЕКРЕТОВ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ КЛЕЩЕЙ *ARGAS PERSICUS* OKEN, 1818 (ARGASIDAE, ARGAS)

Мирзаева А.У.<sup>1</sup>, Акрамова Ф.Д.<sup>1</sup>, Хушматов С.Ш.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт генофонда растительного и животного мира, Академия Наук Республики Узбекистан, 100053, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Багишамол, 232, e-mail: mirzaeva\_a.u@mail.ru

<sup>2</sup>Институт биоорганической химии им. А. С. Садыкова, Академия Наук Республики Узбекистан

### Реферат

**Цель исследования** – изучение коагулянтного и релаксантного влияния секретов слюнных желез клещей *Argas persicus*, на функциональную активность кровеносно-сосудистой системы.

**Материалы и методы.** Эксперименты проводили на препаратах аорты, выделенных из грудной клетки беспородных белых крыс. Изометрическую силу сокращения препарата мышцы регистрировали с помощью механотрона. Для выяснения антикоагулянтных механизмов плазмы крови при дефиците X, XI, IX и VIII факторов использовали время частичной активизации тромбина (ВЧАТ).

**Результаты и обсуждение.** Установлено замедление процесса свертывания плазмы крови у крыс. Показатели свертываемости зависели от концентрации испытуемых секретов. При концентрации, равной 150 мкг/мл, степень коагуляции плазмы крови по сравнению с контролем снижалась до 78,4 %. Выявлена роль ионов кальция в регуляции сократительной активности гладкомышечных клеток кровеносных сосудов. Компоненты слюнных желез *A. persicus* обладают релаксантным действием на сократительную активность препарата аорты крысы.

**Ключевые слова:** клещи, *Argas persicus*, слюнные железы, антикоагулянт, кровеносная система, биологически активные вещества.

### Введение

За последние годы значительно возрос интерес к кровососущим клещам Ixodidae и Argasidae как к переносчикам трансмиссивных болезней с одной стороны и изучению токсичности секретов их слюнных желез – с другой.

Общеизвестно, что состав слюны кровососущих клещей состоит из простагландинов, вазодилаторов, антитромбоцитов, иммуномодуляторов и антикоагуляционных веществ, связанных с их основными адаптивными механизмами. При исследовании структурно-функциональных особенностей слюны обнаружено наличие ядовитых компонентов. Име-



ющие антикоагулянтные вещества, предотвращают свертывание крови хозяина [1, 2, 4]. Большинство биологически активных веществ, входящих в состав слюны клещей, имеют широкий диапазон действий. Механизм действия биологически активных веществ, выделенных из слюны ряда видов клещей и обладающих антикоагулянтным, антитромбоцитным действиями, достаточно хорошо изучен. Однако, недостаточно выяснены физиологические механизмы действия секретов слюны клещей Argasidae.

Основная цель данного исследования – изучение коагулянтного и релаксантного влияния секретов слюнных желез клещей *Argas persicus*, распространенных на территории Узбекистана, на функциональную активность кровеносно-сосудистой системы.

### Материалы и методы

Опыты по изучению антикоагулянтного влияния секретов слюны клещей *A. persicus* осуществляли по общепринятым методам [7, 12]. В качестве объекта использовали кровь беспородной белой крысы и барана.

Эксперименты проводили на препаратах аорты (диаметр 2–3 мм, длина 3–4 мм), выделенных из грудной клетки беспородных белых крыс массой 200–250 г и помещенных в специальную камеру (5 мл), перфузируемую физиологическим раствором Кребса (состав, мМ: NaCl – 120; KCl – 4,8; CaCl<sub>2</sub> – 2; MgSO<sub>4</sub> – 1,2; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> – 1,2; NaHCO<sub>3</sub> – 20; глюкоза – 10), рН 7,4, оксигенированного карбогеном (O<sub>2</sub> – 95 %, CO<sub>2</sub> – 5 %) при температуре 37±0,5 °С. Изометрическую силу сокращения препарата мышцы регистрировали с помощью механотрона F03 (Grass Instrument Co., США). К каждому препарату прикладывали начальное напряжение, соответствующее 10 мН. После периода стабилизации (45 мин) индуцировали сокращение мышцы с помощью KCl (50 мМ) и норадреналином (НА) (1 мкМ) и в этих условиях выполняли все эксперименты. Сигнал с датчика натяжения подавался на усилитель и регистрировался с помощью самописца Endim 621,02 (Чехия).

Полученные данные обрабатывали с помощью компьютерной программы OriginPro 7,0. При этом амплитуда сократительных ответов выражалась в процентах от максимального ответа и рассчитывалась как среднее для 4–7 различных экспериментов. Значения  $P < 0,05$  указывают на статистически значимые различия.

### Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований по изучению антикоагулянтного действия секретов слюнных желез клещей *A. persicus* установлено замедление процесса свертывания плазмы крови крысы. Параметры свертываемости находились в зависимости от концентрации испытуемых секретов (25–150 мкг/мл). При концентрации 150 мкг/мл степень коагуляции плазмы крови (по сравнению с контролем) снижалась до 78,4 %.

Для выяснения антикоагулянтных механизмов плазмы крови при дефиците X, XI, IX и VIII факторов использовали ВЧАТ (время частичной активизации тромбина). При этом процесс агрегации тромбоцитов крови в значительной степени продлевался. На рисунке 1 приведен процесс агрегации тромбоцитов крови крысы.

Отмеченное замедление антикоагулянтного процесса биологически активными веществами секретов клещей привело к ослаблению активности тромбоцитов и ингибированию X факторов. Некоторые антикоагулянтные компоненты привели к сокращению образования тромбоцитных пластинок [14], другие – к активизации Ха факторов ингибирования [13]. Определено действие комплекса протромбиназы или Ха комплекса, а также связи тромбина при антикоагулянтном влиянии [5].

Выделенные из слюнных желез клещей *Ornithodoros moubata* и *O. savignyi* компоненты, замедляющие процессы свертывания крови, привели к снижению активизации тромбина, а дизагегин и савигнигрин имеют антиагрегационную особенность (скопление тромбоцитов) в кровеносной системе. Монобин, выделенный из слюнных желез *A. monolakensis*, также обладает антикоагулянтным действием [13].

Установлено, что выделенный из слюнных желез ТАР (tick anticoagulant peptide), замедлял активность действия FХа факторов на процессы свертывания крови плазмы человека. Вследствие чего выявлено образование активных связей ТАР протеина FХа фактора и по-

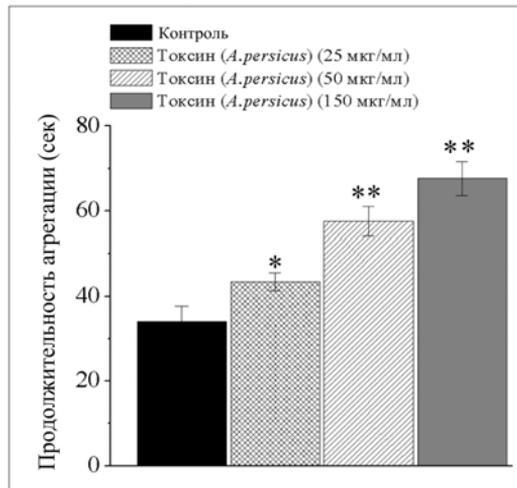


Рис. 1. Влияние секретов слюнных желез клещей *Argas persicus* разной концентрации на агрегацию тромбоцитов крови крысы (оригинал)

лучены положительные результаты в процессе их противотромбозного влияния в кровеносной системе [ 8, 9].

Результаты наших исследований и данные литературы показывают, что секреты *A. persicus* (25–150 мкг/мл) в значительной степени действуют на активность гемостазной связи и в меньшей – на продолжительность антикоагуляционных особенностей плазмы крови в соответствии с тестом (ВЧАТ). Секреты *A. persicus* оказывают замедляющее действие на факторы X, XI, IX, VII в кровеносной системе.

На рисунке 2 отмечено релаксантное (расслабляющее) влияние компонентов слюнных желез *A. persicus* на сократительную активность мышечного препарата, приготовленного из аорты крысы.

В свою очередь, влияние KCl при концентрации яда 150 мкг/мл привело к регрессу силы сокращения мышечного препарата по сравнению с контролем. На рисунке 3 отражен по-

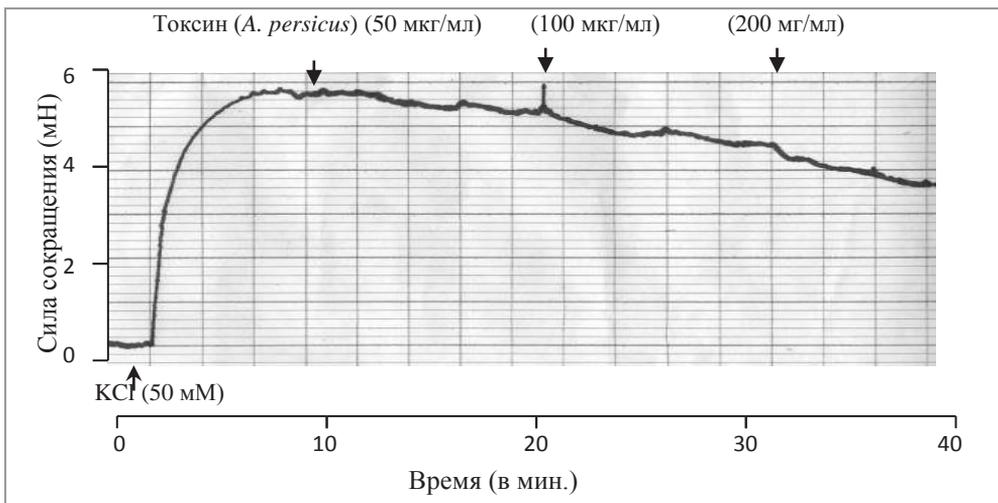
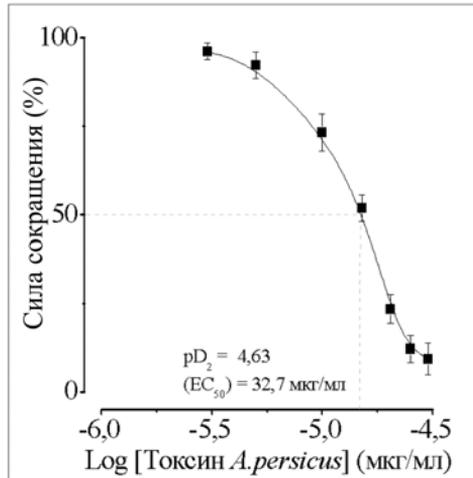


Рис. 2. Релаксантное влияние секретов *Argas persicus* на сократительную активность препарата аорты крыс (оригинал) (при концентрации секретов *A. persicus* 10–100 мкг/мл в инкубационной среде, сокращение, вызванное влиянием KCl (50 мМ), достигало наивысшей точки)



казатель полумаксимального влияния концентрации  $EC_{50}$  – 32,7 мкг/мл при  $pD_2$  (-log  $EC_{50}$ ), равной 4,63 (рис. 3).



**Рис. 3.** Полумаксимальное релаксантное влияние показателя концентрации ( $EC_{50}$ ) относительно сократительной активности препарата аорты крысы под воздействием секретов *Argas persicus* (оригинал) (ось ординат – максимальная сила мышечного сокращения в %; ось абсцисс – логарифмическая концентрация (мкг/мл) секретов клеща *A. persicus*)

Ионы  $[Ca^{2+}]$  играют важную роль в регуляции сократительной активности гладкомышечных клеток кровеносных сосудов, и этот процесс непосредственно связан с  $[Ca^{2+}]_i$ . В регуляции этого процесса участвуют: каналы, расположенные в плазмолемме  $Ca^{2+}_L$  [6], а также активизирующиеся рецепторные каналы, находящиеся под влиянием саркоплазматического ретикулума инозитол 1,4,5-трифосфата ( $IP_3R$ ), белок кальмодулина [11],  $Ca^{2+}$ -АТФаза, находящиеся в плазмолемме  $Ca^{2+}$ -АТФаза и  $Na^+/Ca^{2+}$ -обменника и связи протеинкиназы.

Для того, чтобы обеспечить приток крови в организм клещей, в состав их слюнных желез входит ряд вазодилаторов – веществ, обеспечивающих расширение стенок кровеносных сосудов [3, 10]. В составе слюнных желез клещей семейств Ixodidae и Argasidae определены простагландины, имеющие свойства вазодилаторов. Кроме того, они оказывают расслабляющий эффект на гладкие мышцы кровеносных сосудов и осуществляют замедление агрегации тромбоцитов [3].

При повреждении стенок кровеносных сосудов в процессе активизации тромбоцитов наблюдают повышение ионов  $Ca^{2+}$ , связанное с сокращением активности гладких мышц кровеносных сосудов. В этой связи, имеющиеся в составе слюнных желез клещей молекулы белка (кальретикулин) связывают ионы  $Ca^{2+}$  и ограничивают сокращение гладких мышц кровеносных сосудов [4].

Из анализа литературных данных и результатов проведенных исследований видно, что действие компонентов секретов слюнных желез клещей *A. persicus* на сократительную активность препарата аорты крысы и кровеносных сосудов гладких мышц имеет расслабляющее действие. В свою очередь, это осуществляется действием простагландинов в качестве вазодилатора и связывающим действием молекул белка кальретикулина с ионами  $Ca^{2+}$ .

Таким образом, нами изучена степень продолжительности антикоагуляционных особенностей плазмы крови под действием различных концентраций секретов слюнных желез клещей *A. persicus* на активность гемостазной системы и установлено, что компоненты слюнных желез *A. persicus* имеют релаксантное действие на сократительную активность препарата аорты крысы.

Полученные результаты проведенных исследований носят сугубо предварительный характер. Биоактивные вещества секретов слюнных желез клещей имеют определенное значение в медицинской и фармакологической сфере в плане использования природных компонентов для создания и совершенствования средств коррекции сосудистых патологий.



### Литература

1. Алексеев А.Н. Система клещ – возбудитель и ее эмерджентные свойства. – Санкт-Петербург, 1993.
2. Балашов Ю.С. Паразито-хозяинные отношения членистоногих с наземными позвоночными. – Ленинград: Наука, 1982.
3. Andrade B.B., Teixeira C.R., Barral A., Barral-Netto M. Haematophagous arthropod saliva and host defense system: a tale of tear and blood // *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 2005. – V. 77, No 4. – P. 665–693.
4. Bowman A.S. Tick salivary prostaglandins: Presence, origin and significance // *Parasitology*. – 1996. – V. 12. – P. 388–396.
5. Corral-Rodríguez M.A. Tick-derived Kunitz-type inhibitors as antihemostatic factors // *Insect Biochem. Mol. Biol.* – 2009. – V. 39, No 9. – P. 579–595.
6. Cribbs L.L. Vascular Smooth Muscle Calcium // Channels. Could T be a target. *Circ. Res.* – 2001. – V. 89. – P. 560–567.
7. Fry B.G., Roelants K., Champagne D.E. et al. The Toxicogenomic multiverse: Convergent recruitment of proteins into animal venoms // *An. Rev. Genom. Human Gen.* – 2009. – V. 10. – P. 483–511.
8. Fukumoto S., Sakaguchi T., You M., Xuan X., Fujisaki K. Tick troponin I-like molecule is a potent inhibitor for angiogenesis // *Microvasc. Res.* – 2006. – V. 71. – P. 218–221.
9. Rezaie A.R. Kinetics of factor Xa inhibition by recombinant tick anticoagulant peptide: both active site and exosite interactions are required for a slow- and tight-binding inhibition mechanism // *Biochemistry*. – 2004. – V. 43. – P. 3368–3375.
10. Ribeiro J.M., Francischetti I.M. Role of arthropod saliva in blood feeding: sialome and postsialome perspectives // *Annu. Rev. Entomol.* – 2003. – V. 48. – P. 73–88.
11. Sanders K.M. Signal Transduction in Smooth Muscle: Mechanisms of calcium handling in smooth muscles // *J. Appl. Physiol.* – 2001. – V. 91. – P. 1438–1449.
12. Veltkamp J.J. Thrombin time. In: Hemker H.C., Loeliger E.A., Veltkamp J.J., editors. *Human blood coagulation* // New York: Leiden Univ. Press., 1969.
13. Waxman L. Tick anticoagulant peptide (TAP) is a novel inhibitor of blood coagulation factor Xa // *Science*. – 1990. – V. 248. – P. 593–596.
14. Waxman L., Connolly T.M. Isolation of an inhibitor selective for collagen-stimulated platelet aggregation from the soft tick *Ornithodoros moubata* // *J. Biol. Chem.* – 1993. – V. 268. – P. 5445–5449.

### References

1. Alekseev A.N. Sistema klesh – vobzuditel' i ee emerzhentnyye svoystva [Parasitic System «Tick-Causative Agent» and its emergent properties]. – St-Petersburg, 1993.
2. Balashov Yu.S. Parazito-hozyainnye otnosheniya chlenistonogih s nazemnymi pozvonochnymi [Relationship host-parasite between arthropods and terrestrial vertebrates]. – Leningrad: Nauka, 1982.
3. Andrade B.B., Teixeira C.R., Barral A., Barral-Netto M. Haematophagous arthropod saliva and host defense system: a tale of tear and blood // *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 2005. – V. 77, No 4. – P. 665–693.
4. Bowman A.S. Tick salivary prostaglandins: Presence, origin and significance // *Parasitology*. – 1996. – V. 12. – P. 388–396.
5. Corral-Rodríguez M.A. Tick-derived Kunitz-type inhibitors as antihemostatic factors // *Insect Biochem. Mol. Biol.* – 2009. – V. 39, No 9. – P. 579–595.
6. Cribbs L.L. Vascular Smooth Muscle Calcium // Channels. Could T be a target. *Circ. Res.* – 2001. – V. 89. – P. 560–567.
7. Fry B.G., Roelants K., Champagne D.E. et al. The Toxicogenomic multiverse: Convergent recruitment of proteins into animal venoms // *An. Rev. Genom. Human Gen.* – 2009. – V. 10. – P. 483–511.
8. Fukumoto S., Sakaguchi T., You M., Xuan X., Fujisaki K. Tick troponin I-like molecule is a potent inhibitor for angiogenesis // *Microvasc. Res.* – 2006. – V. 71. – P. 218–221.
9. Rezaie A.R. Kinetics of factor Xa inhibition by recombinant tick anticoagulant peptide: both active site and exosite interactions are required for a slow- and tight-binding inhibition mechanism // *Biochemistry*. – 2004. – V. 43. – P. 3368–3375.
10. Ribeiro J.M., Francischetti I. M. Role of arthropod saliva in blood feeding: sialome and postsialome perspectives // *Annu. Rev. Entomol.* – 2003. – V. 48. – P. 73–88.
11. Sanders K.M. Signal Transduction in Smooth Muscle: Mechanisms of calcium handling in smooth muscles // *J. Appl. Physiol.* – 2001. – V. 91. – P. 1438–1449.
12. Veltkamp J.J. Thrombin time. In: Hemker H.C., Loeliger E.A., Veltkamp J.J., editors. *Human blood coagulation* // New York: Leiden Univ. Press., 1969.



13. Waxman L. Tick anticoagulant peptide (TAP) is a novel inhibitor of blood coagulation factor Xa // Science. – 1990. – V. 248. – P. 593–596.

14. Waxman L., Connolly T.M. Isolation of an inhibitor selective for collagen-stimulated platelet aggregation from the soft tick *Ornithodoros moubata* // J. Biol. Chem. – 1993. – V. 268. – P. 5445–5449.

**Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1**

DOI: 10.12737/18356

Received 03.06.2015

Accepted 19.02.2016

**ON PHYSIOLOGICAL MECHANISM OF SALIVARY SECRETION IN TICKS *ARGAS PERSICUS* OKEN, 1818 (ARGASIDAE, ARGAS)**

**Mirzayeva A.U.<sup>1</sup>, Akramova F.D.<sup>1</sup>, Hushmatov S.Sh.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>The Institute of Gene Pool of Plants and Animals world of Uzbekistan Academy of Sciences, 100053 Uzbekistan, Tashkent, 232 Bogishamol st., email: mirzaieva\_a.u@mail.ru

<sup>2</sup>Scientific Institute of Bioorganic Chemistry named after A.S. Sadykov, Academy of Sciences of Republic Uzbekistan, 100170 Tashkent, 83. Mirzo Ulugbek st.

**Abstract**

The anticoagulant effect of salivary secretion of ticks *Argas persicus* was studied. The experiments were conducted on aorta preparations isolated from the chest of white outbred rats. Isometric contraction in an isolated muscle preparation was registered by mechanotron. To determine the anticoagulant mechanism of blood plasma at deficiency of factors X, XI, IX and VIII we used the activated partial thromboplastin time. It was determined that the process of blood coagulation in rats slows down. The coagulation values depend on the concentration of tested secretions. It was found that at concentration 150 mkg /ml, the blood coagulation rate fell to 78,4 %. The role of calcium ions in regulation of vascular smooth muscle cells (VSMCs) contraction was determined. The components of salivary glands *A. Persicus* have a relaxation effect on the contraction of rat aortic ring preparation.

**Keywords:** ticks, *Argas persicus*, salivary glands, anticoagulant, blood system, biologically active compounds.

© 2015 The Authors. Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ  
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 12.12.2015  
Принята в печать 19.02.2016

УДК 619:616.995.773.4  
DOI: 10.12737/18357

**Для цитирования:**

Агеев И.С., Сафиуллин Р.Т., Гадаева Г.А. Численность имаго мух и их личинок в условиях свинокомплекса в осенний период // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 30–37.

**For citation:**

Ageev I.S., Safiullin R.T., Gadaeva G.A. Number of adult flies and their larvae at a pig farm in autumn season. *Russian Journal of Parasitology*, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 30–37.

## ЧИСЛЕННОСТЬ ИМАГО МУХ И ИХ ЛИЧИНОК В УСЛОВИЯХ СВИНОКОМПЛЕКСА В ОСЕННИЙ ПЕРИОД

Агеев И.С.<sup>1</sup>, Сафиуллин Р.Т.<sup>1</sup>, Гадаева Г.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28, e-mail: safiullin@vniigis.ru

<sup>2</sup>ЗАО «Кузнецовский комбинат» Московской области, 143340, Москва, Поселение Новоефедоровское, Деревня Яковлевское

### Реферат

**Цель исследования** – изучение численности имаго мух и их личинок в условиях свинокомплекса в осенний период за две недели до окончания технологического цикла производства.

**Материалы и методы.** Исследования по установлению численности имаго мух и их личинок проводили в сентябре – октябре 2015 года в условиях свинокомплекса ЗАО «Кузнецовский» Московской области в двух свинарниках-маточниках и в одном свинарнике для доращивания поросят за две недели до окончания технологического цикла производства. Для подсчёта количества взрослых мух в каждом из отмеченных свинарников были размещены ловушки – липкие ленты «Мухолов-Прошка», производства С-Петербург. Состав: клеевая основа, включающая канифоль, каучук и минеральные масла. Ловушки размещали на высоте 1 и 2 м от пола, всего шесть ловушек в каждом помещении. Подсчёт количества прилипших насекомых проводили через 24 часа после размещения ловушек в условиях лаборатории Всероссийского НИИ фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина. Для подсчёта количества личинок мух и куколок совместно с ветеринарной службой хозяйства проводили взятие соскобов из пола размером 10×10 см, всего шесть из каждого свинарника. Взятые соскобы массой 3–5 г были размещены в отдельные пронумерованные пластиковые миниконтейнеры и доставлены в лабораторию института для исследований.

**Результаты и обсуждение.** Исследования по установлению исходной численности имаго мух и их личинок в свинарнике за две недели до завершения предыдущего технологического цикла показали значительное их количество на разной высоте от пола. В первом свинарнике-маточнике на высоте 1 и 2 м от пола количество мух на один мухолов при подсчёте через 24 часа после размещения колебалось от 199 до 286 экз., а среднее их количество составило 257 экз., во втором свинарнике-маточнике количество мух колебалось от 108 до 198 экз., и среднее их количество составило 147 экз. В свинарнике для доращивания поросят



количество имаго мух на один мухолов через сутки после размещения колебалось от 162 до 286 экз., и среднее их количество составило 249 экз. Среднее количество личинок мух в одной обследованной пробе из пола свинарников-маточников составило 267 и 118 экз., а в свинарнике для дорастивания поросят – 29 экз.

**Ключевые слова:** свинарники, свиноматки-подсосные, поросята групп дорастивания, имаго мухи и их личинки, фоновое количество.

### Введение

Среди эктопаразитов, которые встречаются в свиноводческих хозяйствах при разной технологии производства, являются клещи, вши, зоофильные мухи и другие.

Весьма часто летом и осенью в свиноводческих хозяйствах и более конкретно в свинарниках отмечают большое скопление мух, которые назойливы, наносят укусы, беспокоят животных и являются источниками постоянных стрессов, что приводит к снижению их продуктивности. Некоторые мухи вызывают порчу животноводческой продукции и комбикормов, заселяя их вредоносными микроорганизмами, а отдельные из них являются промежуточными хозяевами телязиоза, стефанофиляриоза и переносчиками ряда инфекционных болезней.

Обитающие на животноводческих фермах и свинокомплексах мухи относятся к отряду Diptera, подотряду Brachycera и по биоразнообразию уступают лишь жукам, бабочкам, перепончатокрылым. Мухи – наиболее высокоорганизованные представители короткоусых круглошовных насекомых этого отряда. Многочисленны в видовом отношении мухи семейств: Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Anthomyiidae, Sepsidae, а в ветеринарии наибольшее практическое имеют первые три. Из некровососущих мух семейства Muscidae наибольшее практическое значение имеют *Musca domestica*, *Fannia canicularis*, *Muscina stabulans*, *Musca autumnalis*, *Musca larvipara*, *Musca amica* и другие. А из числа кровососущих мух этого семейства, паразитирующих на животных, следует отметить *Stomoxys calcitrans*, *Lyperosia irritans*, *L. titilans*. Наибольшая численность зоофильных мух с лижущим и колюще-сосущим ротовым аппаратом отмечена во второй половине лета и в начале осени, когда их количество в помещениях для животных колебалось от 30 до 60 экз. на 1 м<sup>2</sup>, а на территории возле помещений от 10 до 16 экз. на 1 м<sup>2</sup>. Полное развитие мух летом протекает за 10-30 дней, а в фазе имаго в зависимости от температуры, влажности воздуха и наличия пищи живут до 2-3 месяцев. Зимуют мухи в фазах личинки, куколки и имаго, в закрытых отапливаемых помещениях могут размножаться круглогодично.

Исходя из отмеченного, перед собой поставили задачу изучить численность имаго мух и их личинок в условиях свинокомплекса в осенний период.

### Материалы и методы

Исследования по установлению численности имаго мух и их личинок в условиях свинокомплекса ЗАО «Кузнецовский» Московской области проводили в сентябре – октябре 2015 года в двух свинарниках-маточниках 1.5.1. и 1.6.5. и в свинарнике для дорастивания поросят 1.7.2. за две недели до завершения технологического цикла.

Для подсчёта количества взрослых мух в каждом из отмеченных свинарников были размещены ловушки – липкая лента «Мухолов-Прошка», производства С-Петербург, изготовлено по заказу ООО «Дезпром», Россия, 04. 2013 года, срок годности 36 месяцев. Состав: клеевая основа, включающая канифоль, каучук и минеральные масла. ТУ – 2386-003-85869998-01. Ловушки размещали на разной высоте от пола – 1-2 м, всего шесть ловушек в каждом помещении. Использованные ловушки имели стандартные размеры 75×4 см, липкие с обеих сторон и по всей длине. Подсчёт количества прилипших насекомых проводили через 24 часа после размещения ловушек в условиях лаборатории Всероссийского НИИ фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрыбина. Для удобства подсчёта количество прилипших мух каждую сторону мухолова условно разделили на пять равных секторов по 15 см каждый.

В каждом из отмеченных свинарников для подсчёта количества личинок мух и куколок совместно с ветеринарной службой хозяйства проводили взятие соскобов из пола, для чего соскребали шпателем и собирали кисточкой содержимое пола, под кормушками, поилками



и по периметру стен, таких точек размером 10×10 см было шесть на каждый свинарник. Взятые соскобы массой 3-5 г были размещены в отдельные пронумерованные пластиковые миниконтейнеры и доставлены в лабораторию института для исследований.

В условиях лаборатории пробы перемещали в чашки Петри и просматривали под лупой по частям, перебирая содержимое препаравальной иглой и пинцетом. Полученные в ходе изучения экспериментальные данные по количеству мух и их личинок были подвергнуты статистическому анализу по методике Н.А. Плохинского (1978) с определением их значимости. Кроме того, соскобы из содержимого пола исследовали для установления наличия ооцист паразитических простейших и яиц гельминтов по флотационному методу Фюллеборна.

После определения фонового показателя членистоногих, окончания технологического цикла производства и перевода животных была проведена уборка и очистка свинарников согласно принятой технологии, дезинфекция по-чистому и дезинсекция.

### Результаты и обсуждение

Исследования по установлению исходной численности или фонового количества мух и их личинок в свинарниках за две недели до завершения предыдущего технологического цикла показывали значительное их количество на разной высоте от пола, где были размещены мухоловы.

В свинарнике-маточнике 1.5.1. на высоте 1 и 2 м от пола количество мух на один мухолов при подсчёте через 24 часа после размещения колебалось от 199 до 286 экз. (табл. 1), а среднее их количество составило 257 экз. Тогда как в свинарнике-маточнике 1.6.5. количество мух на один мухолов через сутки после размещения на разной высоте колебалось от 108 до 198 экз. и среднее их количество составило 147 экз. При этом численность имаго мух на высоте 1 и 2 м практически не отличалась. В свинарнике для дорощивания поросят 1.7.2. количество имаго мух на один мухолов через сутки после размещения на разной высоте колебалось от 163 до 286 экз., а среднее их количество составило 249 экз.

Результаты исследований показали значительное количество фоновых показателей имаго мух в помещениях в процессе технологического цикла выращивания поросят-сосунов и групп дорощивания и в разных свинарниках они отмечались. Так, в рассмотренных свинарниках-маточниках среднее количество мух на один мухолов отличалось существенно ( $p < 0,05$ ), что видимо, на прямую зависит от санитарного состояния помещений. При сравнении среднего количества мух в свинарнике-маточнике 1.5.1. и в свинарнике для дорощивания поросят 1.7.2. видно, что они отличались незначительно ( $p > 0,05$ ).

Фоновое количество личинок мух в одной обследованной пробе из пола за две недели до завершения предыдущего технологического цикла в свинарнике-маточнике 1.5.1. колебалось от 112 до 535 экз., а среднее количество личинок мух составило 267 экз. В другом свинарнике-маточнике 1.6.5. количество личинок мух колебалось от 63 до 185 экз. и среднее количество личинок составило 118 экз. В свинарнике для дорощивания поросят 1.7.2. количество личинок мух колебалось от 18 до 45 экз. и среднее количество личинок составило 29 экз. При сравнении среднего количества личинок мух в разных свинарниках видно, что все эти показатели отличались между собой существенно ( $p < 0,05$ ), а среднее количество личинок в одной пробе по трём рассматриваемым свинарникам составило 138 экз. Фоновое количество имаго мух, определяемое как суммарное количество всех прилипших насекомых в шести ловушках за 24 часа в свинарниках-маточниках составило 1544 и 882 экз., а в свинарнике для дорощивания поросят – 1494 экз., а среднее фоновое количество мух по трём рассматриваемым свинарникам составило 1307 экз.

Фоновое количество личинок мух, определяемое как суммарное количество всех обнаруженных при исследовании шести проб из содержания пола площадью 10×10 см каждая, в свинарниках-маточниках составило 1601 и 710 экз., а в свинарнике для дорощивания поросят – 171 экз. и среднее фоновое количество личинок мух по трём рассматриваемым свинарникам составило 827 экз.

Средний фоновый показатель имаго мух по двум свинарникам-маточникам составил 1213 экз., а личинок мух – 1156 экз.



Полученные нами данные по количеству мух в помещениях, намного больше опубликованных в литературе, когда их ловили сачком, и согласуются с нашими данными за 2010 год с использованием аналогичных мухоловов. Следует отметить, что использованные нами стандартные мухоловы имеют общую поверхность 600 см<sup>2</sup>, покрытую липкой массой, в состав которой кроме клеевой основы входят феромоны и аттрактанты, усиленно привлекающие насекомых, благодаря которой за 24 часа большая часть поверхности была покрыта прилипшими мухами.

### Заключение

Проведённые исследования по установлению фонового количества мух и их личинок в свинарниках-маточниках и в свинарнике для доращивания поросят за две недели до завершения технологического цикла выращивания поросят-сосунов и групп доращивания показали значительную численность мух, несмотря на то, что в качестве инсектицида используют рекомендованную дозу препарата Агита.

### Литература

1. Акбаев М.Ш. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. – М., 1998. – 743с.
2. Балашов Ю.С. Паразито-хозяйственные отношения членистоногих с наземными животными. – Л., Наука., 1982. – 320с.
3. Беклемишов В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. – М., Наука, 1970. – 501с.
4. Веселкин Г.А. Зоофильные мухи домашних животных фауны СССР. Автореф. Дисс. док. Биол. Наук. – Ленинград, 1993. – 29с.
5. Веселкин Г.А. Зоофильные мухи и меры борьбы с ними // Ветеринария. – М., 1981. - №7. – С. 24-27.
6. Веселкин Г.А. Порча мухами кормов и продуктов животноводства // Труды ВНИИВС. – М., 1968. – Т. 27. – С. 372-372.
7. Груздева И.В. Основные направления в тактике борьбы с мухами на современном этапе // Совр.напр.мед.дезинс. и дератиз. Тезисы докл. – М., 17-18 окт. 1981. – С. 30-32.
8. Дервенева-Ухова В.П. Мухи и их эпидемиологическое значение. – М., Медгиз, 1952. – 271с.
9. Дервенева-Ухова В.П., Линева В.А. Поиски новых средств уничтожения преимагинальных фаз развития мух. Сообщение 1. Предварительные испытания аммиачных удобрений в качестве ларвицидов против *Muscadomestica*L. // Мед.параз. и параз.болез. – М., 1977. - №4. – С. 427-430.
10. Ивашкин В.М., Хромова Л.А. Нематоды сельскохозяйственных животных и их переносчики – двукрылые. – М., 1983. – 247 с.
11. Инсектициды и их применение в медицинской практике / В.И. Вашков, М.Н. Сухова, Э.Б.Кербабаев, Е.В. Шнайдер. – М., 1965. – 524 с.
12. Исследования по микробиологии и патологии насекомых в Канаде. (Сельскохозяйственная наука и практика за рубежом). / ВНИИТЭИСХ. – М., 1970. – 20 с.
13. Каталог пестицидов, предназначенных для борьбы с эктопаразитами животных. / Госкомиссия по хим.средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР. – М., 1977. – С. 54-57.
14. Кудрявцев Е.И. Инсектицидное действие аэрозольных форм перитроидов // Труды ВНИИВС. – М., 1986. - №4. – С. 23-25.
15. Инструкция о мероприятиях против кровососущих двукрылых насекомых (гнуса) в животноводстве. – М., Колос, 1981. – 50с.
16. Казакова И.К. и др. О методах и средствах профилактики и борьбы при арахноэнтомозах животных // Тр. ВНИИВСГЭ. 1993. – Т.93.Ч.1. – С.94-98.
17. Кашутина Т.А. Фауна, экология синантропных мух в условиях промышленного птицеводства и меры борьбы с ними. Автореф. Дисс. Канд. биол. Наук. – Москва, 1989. – 21с.
18. Кербабаев Э.Б. и др. Арахноэнтомозы сельскохозяйственных животных. – М., 2000. – 137с.
19. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М., 1993. – 685с.
20. Мельников Н.Н., Новожилов К.В., Белан С.Р. и др. Справочник по пестицидам. – М., 1985. – 352 с.
21. Методические рекомендации «Оценка токсичности и опасности препаратов дезинсекции». – М., 1990.
22. Микрофлора насекомых. Под редакцией В.И.Полтева. – Новосибирск, 1969. – 269 с.
23. Наставление по применению препарата турингин для борьбы с личинками зоофильных мух, эстрозом овец и пуходомами кур // Вет.законодательство. – М., 1981. – Т. 3. – С. 483-485.



24. Непоклонов А.А. Борьба с мухами на животноводческих фермах (Обзор) // Сельское хозяйство за рубежом. – М., 1977. – С. 47-50.
25. Определитель насекомых Европейской части СССР. В пяти томах. /Под общей редакцией Г.Я.Бей-Биенко. – Л., 1969. – Т.5. Двукрылые, блохи. Ч.1/ Ред. тома Штакельберг А.А., Нарчук Э.П. – 807 с.
26. Павловский Е.Н. Мухи. Строение, жизнь, распространение ими заразных болезней, паразитирование у человека и борьба с ними. – М., 1921. – 100 с.
27. Покровский С.Н., Зима Г.Г. Мухи как переносчики глист в естественных условиях // Мед. паразитол. – М., 1939. – Т.7. – С. 262-264.
28. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора. – М., 2002. – 74с.
29. Плохинский Н.А. Математические методы в биологии. – М., 1978. – 264с.
30. Сафиуллин Р.Т. Эффективность себацила при паразитарных болезнях животных // Ветеринария. – М., 1995. - №5. – С.37-39.
31. Сафиуллин Р.Т., Новиков П.В., Леонтьева О.В., Шишкин А.В., Краснобаев Ю.В., Ташбулатов А.А. Дракер 10.2 – новый инсектицид пролонгированного действия // Ветеринария. – М., 2011. - №5. – С. 11-15.
32. Селиванова А.С., Чичерева О.И., Репин В.М. Препараты для борьбы с мухами в животноводстве // Ветеринария. – М., 1982. - №7. – С. 60-63.
33. Солопов Н.В. О сезонной и суточной динамике лета мух, подкожного и носоглоточного оводов северных оленей // Науч.-техн. Бюлл. Вопросы вет. арахноэнтомологии. – Тюмень, 1976. – Вып.7. – С.23-26.
34. Сухова М.Н. Синантропные мухи. (Мухи обитающие в местах проживания человека). Под редакцией Е.Н. Павловского. – М., 1951. – Вып. 3. – 60 с.
35. Тетраметрин. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. ВОЗ №98. – Женева, 1992.
36. Тимофиевская Л.А. Пиретроиды. МРПТХВ. – М., 1990.
37. Шумаков Е.М., Буров В.Н., Сметаник А.И. Феромоны и гормоноподобные вещества в США. (Обзорная информация). – М., 1976. – 46с.
38. Циперметрин. Здоровье и рекомендации по безопасности. – Женева, 1989.

## References

1. Akbaev M.Sh. et al. *Parazitologiya i invazionnye bolezni zhivotnyh* [Parasitology and invasive diseases of animals], M., 1998. 743 p. (in Russian)
2. Balashov Yu.S. *Parazito-hozyainnye otnosheniya chlenistonogih s nazemnymi zhivotnymi* [Host-parasite relationship between arthropods and terrestrials]. L., Nauka, 1982. 320 p. (in Russian)
3. Beklemishov V.N. *Biocenologicheskie osnovy sravnitel'noy parazitologii* [Biocenotic basis of comparative parasitology]. M, Nauka, 1970. 501p.(in Russian)
4. Veselkin G.A. *Zoofil'nye muhi domashnih zhivotnyh fauny SSSR. Avtoref. diss... dok. biol. nauk.* [Zoophilous flies in domestic animals of USSR fauna. Abst. doct. dis... biol. sci.]. L., 1993. 29 p.
5. Veselkin G.A. Zoophilous flies and struggle measures against them. *Veterinariya* [Veterinary Medicine], 1981, no. 7, pp. 24-27. (in Russian)
6. Veselkin G.A. Damage of feeding stuff and livestock production caused by flies. *Trudy VNIIVS* [Proc. of All Union Research Institute of Veterinary Sanitation], M., 1968, vol. 27, pp. 372-372. (in Russian)
7. Gruzdeva I.V. The main directions of the tactics of struggle against flies in recent times. *Sovr. napr. med. dezins. i deratiz. Tezisy dokl.* [Current directions in medical desinsection and deratization. Theses]. M., 198, pp. 30-32. (in Russian)
8. Derveneva-Uhova V.P. *Muhi i ih epidemiologicheskoe znachenie* [Flies and their epidemiological importance]. M., Medgiz, 1952. 271p.(in Russian)
9. Derveneva-Uhova V.P., Lineva V.A. The search for new drugs for elimination of preimaginal stages of flies. Report 1. Preliminary tests of ammoniacals as larvicides against *Musca domestica* L. *Med.paraz. i paraz.bolez.* [Med. parasitol. and paras. dis.], 1977, no. 4, pp. 427-430. (in Russian)
10. Ivashkin V.M., Khromova L.A. *Nematody sel'skhozajstvennyh zhivotnyh i ih perenoschiki – dvukrylye* [Nematodes of farm animals and their carriers – dipterans]. M., 1983. 247 p. (in Russian)
11. Vashkov V.I., Suhova M.N., Kerbabaev E.B., Shneider E.V. *Insekticydy i ih primeneniye v medicinskoj praktike* [Insecticides and their uses in medical practice]. M., 1965. 524 p. (in Russian)
12. *Issledovaniya po mikrobiologii i patologii nasekomyh v Kanade. (Sel'skhozajstvennaja nauka i praktika za rubezhom)* [Research on microbiology and pathology of insects in Canada. (Agricultural science and practice abroad)]. 1970, All-Union Res. Inst. of Agr. Econom. 20 p. (in Russian)



13. Catalogue of pesticides intended for the fight against ectoparasites of animals. *Goskomissiya po him. sredstvam bor'by s vreditelyami, boleznyami rasteniy i sornyakami pri MSH SSSR* [Government commission on chemical agents for the struggle against crop pests, plant diseases and weeds at the USSR Ministry of Agriculture], M., 1977, pp. 54-57. (in Russian)
14. Kudryavtsev E.I. Insecticidal effect of pyrethroid aerosols. *Trudy VNIIVS* [Proc. of All Union Research Institute of Veterinary Sanitation]. M., 1986, no. 4, pp. 23-25. (in Russian)
15. *Instruktsiya o meropriyatiyah protiv krovososushhih dvukrylykh nasekomykh (gnusa) v zhivotnovodstve* [Instruction on measures against bloodsucking dipterans (gnat) in agriculture]. M., Kolos, 1981. 50 p. (in Russian)
16. Kazakova I.K. et al. On methods, preventive and struggle measures against arachnoentomoses in animals. *Tr. VNIIVSGE* [All-Russia Res. Inst. of Vet. Sanit., Hyg. and Ecol.], 1993, vol. 93, part 1, pp. 94-98. (in Russian)
17. Kashutina T.A. *Fauna, ekologiya sinantropnykh muh v usloviyakh promyshlennogo ptitsevodstva i mery bor'by s nimi. Avtoref. diss. kand. biol.nauk* [Fauna, ecology of synanthropic flies under conditions of commercial poultry production and measures of struggle against them. Abst. doct. dis... biol. sci.]. M., 1989. 21p.
18. Kerbabaev E.B. et al. *Arahnontomozy sel'skhozajstvennykh zhivotnykh* [Arachnoentomoses in farm animals]. M., 2000. 137p. (in Russian)
19. Mashkovsky M.D. *Lekarstvennye sredstva* [Pharmaceutical drugs]. M., 1993. 685p. (in Russian)
20. Mel'nikov N.N., Novozhilov K.V., Belan S.R. et al. *Spravochnik po pesticidam* [Handbook of pesticides]. M., 1985. 352 p. (in Russian)
21. *Metodicheskie rekomendatsii «Otsenka toksichnosti i opasnosti preparatov dezinseksii»* [Methodical recommendations «Evaluation of toxicity and danger of desinsection preparations»]. M., 1990. (in Russian)
22. Poltev V.I. *Mikroflora nasekomykh* [Microflora of insects]. Novosibirsk, 1969. 269 p. (in Russian)
23. Instruction for the use of bio-preparation Thuringinum against larvae of zoophilous flies, sheep aestrosis and chicken fluff lice. *Vet. zakonodatel'stvo* [Veterinary legislation]. M., 1981, vol. 3, pp. 483-485. (in Russian)
24. Nepoklonov A.A. Fight against flies in livestock farms (Review) *Sel'skoe hozyaystvo za rubezhom* [Agriculture abroad]. M., 1977, pp. 47-50. (in Russian)
25. *Opredelitel' nasekomykh Evropeyskoy chasti SSSR. V pyati tomah.* [Keys to the insects of the European part of the USSR. Five volumes]. L., 1969, vol. 5. Dipterans, fleas. 807 p. (in Russian)
26. Pavlovskiy E.N. *Muhi. Stroenie, zhizn', rasprostranenie imi zaraznykh bolezney, parazitirovanie u cheloveka i bor'ba s nimi* [Flies. Structure, lives, spread of infectious diseases, parasitizing a human and fight against them]. M., 1921. 100 p. (in Russian)
27. Pokrovskiy S.N., Zima G.G. Flies as carriers of helminths under natural conditions. *Med. parazitol.* [Med. Parasitol.], 1939, vol. 7, pp. 262-264. (in Russian)
28. *Pravila provedeniya dezinfeksii i dezinvazii obyektov gosudarstvennogo veterinarnogo nadzora* [Rules for disinfection and disinfestation of objects of state veterinary monitoring]. M., 2002. 74p. (in Russian)
29. Plohin'skiy N.A. *Matematicheskie metody v biologii* [Mathematical methods in biology]. M., 1978. 264p. (in Russian)
30. Safullin R.T. Efficacy of Sebacyl against parasitic disease in animals. *Veterinariya* [Veterinary medicine], 1995, no. 5, pp. 37-39. (in Russian)
31. Safullin R.T., Novikov P.V., Leont'eva O.V., Shishkin A.V., Krasnobaev Ju.V., Tashbulatov A.A. Draker 10.2 is a long-lasting new insecticide. *Veterinariya* [Veterinary medicine], 2011, no. 5, pp. 11-15. (in Russian)
32. Selivanova A.S., Chichereva O.I., Repin V.M. Preparations for the struggle against the flies in agriculture. *Veterinariya* [Veterinary medicine], 1982, no. 7, pp. 60-63. (in Russian)
33. Solopov N.V. On the seasonal and daily dynamics of flight activity of flies, and reindeer warble and breeze flies. *Nauch.-tehn. Byull. Voprosy vet. arahnontomologii.* [Scientific and technical bulletin «Issues of veterinary arachnoentomology»]. Tyumen, 1976, i. 7, pp. 23-26. (in Russian)
34. Suhova M.N. *Sinantropnye muhi.* (Muhi obitayushchie v mestah prozhivaniya cheloveka). [Synanthropic flies. (Flies inhabiting the places of human habitation)]. M., 1951, i. 3. 60 p. (in Russian)
35. Tetrametrin. *Gigienicheskie kriterii sostoyaniya okruzhayushhej sredy. VOZ №98.* [Тетраметрин. Hygienic criteria of environmental health. WHO no. 98]. Geneva, 1992.
36. Timofievskaya L.A. *Piretroidy. MRPTHV* [Pyrethroids. International Register of Potentially Toxic Chemicals]. M., 1990. (in Russian)
37. Shumakov E.M., Burov V.N., Smetanik A.I. *Feromony i gormonopodobnye veshchestva v SShA.* (Obzornaja informatsiya) [Pheromones and hormone-like substances in the USA. (Review)]. M., 1976. 46p. (in Russian)
38. *Cipermetrin. Zdorov'e i rekomendatsii po bezopasnosti* [Cypermethrin. Health and Safety Guide]. Geneva, 1989.



Таблица 1

Фоновое количество имаго мух и личинок в свиарниках за две недели до завершения технологического цикла

Свиарники	Номера проб	Обнаружено при исследовании 1-й пробы, экз.		Среднее кол-во в 1-й пробе, экз.		Среднее фоновое кол-во в свиарнике, экз.		Средний фоновый показатель по 2-м свиарникам	
		Мух	Личинок	Мух	Личинок	Мух	Личинок	Мух	Личинок
Свиарник-маточник 1.5.1.	1	273	416	257	267	1544	1601	1213	1156
	2	256	535						
	3	199	112						
	4	286	148						
	5	272	237						
	6	258	153						
Свиарник-маточник 1.6.5.	1	198	74	147	118	882	710		
	2	140	63						
	3	113	98						
	4	139	185						
	5	184	126						
	6	108	164						
Свиарник для доразивания поросят 1.7.2.	1	212	21	249	29	1494	171		
	2	163	24						
	3	275	45						
	4	283	27						
	5	286	36						
	6	275	18						
Св-к 1.5.1.	M±m	257±12,67	267±69,5	218±29,30	138±56,75	1307±170,97	827±340,84	tf1=5,6 tf2=0,33 tsf=2,2	tf1=2,06 tf2=3,41 tsf=2,2
Св-к 1.6.5.	M±m	147±14,74	118±20,02						
Св-к 1.7.1	M±m	249±20,53	29±4,15						



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18357

Received 12.12.2015

Accepted 19.02.2016

## NUMBER OF ADULT FLIES AND THEIR LARVAE AT A PIG FARM IN AUTUMN SEASON

Ageev I.S.<sup>1</sup>, Safiullin R.T.<sup>1</sup>, Gadaeva G.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin, 117218 Russia, 28 B. Cheremushkinskaya St.,  
e-mail: safiullin@vniigis.ru

<sup>2</sup>JSC „Kuznetsovsky kombinat“. Moscow region, 143340, Moscow, Settlement Novofedorovka, Village Yakovlevskoye

### Abstract

**Objective of research:** To study the abundance of adult flies and their larvae in a pig farm in the fall two weeks before the end of the production cycle.

**Materials and methods:** The abundance of adult flies and their larvae was investigated in September - October 2015 at the pig farm “Kuznetsovsky” of Moscow region in two sow houses and one pigsty for weaned piglets two weeks before the end of the production cycle.

To calculate the number of adult flies, we have placed in each selected pigsty the flytraps (sticky tapes) “Mukholov-Proshka” produced in St. Petersburg. The trap has an adhesive base containing rosin, rubber and mineral oil. Traps were placed at 1 and 2 m from the floor, six traps in each room.

The number of adhered insects was calculated at the laboratory of the All-Russian Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of animals and plants named after K.I. Skryabin, 24 hours after placement of traps.

To calculate the number of fly larvae and pupae, in cooperation with the pig farm veterinary service the scrapings were taken from the floor with dimensions of 10 × 10 cm (six scrapings from each pigsty). Scrapings with the mass of 3-5 g were placed into individual plastic minicontainers with a particular number and delivered to the laboratory of the Institute for examination.

**Results and discussion:** The study on initial number of adult flies and their larvae conducted two weeks before the end of the previous technological cycle showed a significant insect number at different heights from the floor.

In the first pigsty, the number of flies in a flytrap (at a height of 1 and 2 m from the floor) ranged from 199 to 286 ind. Calculated 24 hours after the placement of flytraps; the average number was 257 individuals.

In the second pigsty, the number of flies ranged from 108 to 198 individuals; the average number was 147 individuals.

In the pigsty for weaning piglets, one day after the placement of traps, the number of adult flies in one flytrap ranged from 162 to 286 individuals, and the average number was 249 individuals. The average number of fly larvae in one tested sample taken from the floor of a pigsty was 267 and 118 individuals, and in a pigsty for weaning piglets - 29 individuals.

**Keywords:** piggeries, suckled sows, weaned piglets, adult flies and their larvae, background number.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI))[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ  
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в печать 28.01.2016  
Принята в печать 3.02.2016

УДК 619:616.995.1  
DOI: 10.12737/18358

**Для цитирования:**

Горохов В.В., Самойловская Н.А. Прогноз эпизоотической ситуации по основным гельминтозам сельскохозяйственных животных в России на 2016 год // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 38–40.

**For citation:**

Gorokhov V.V., Samoylovskaya N.A. Forecast of Epizootic Situation on Main Helminthiases in Russian Federation for the Year 2016. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 38–40.

## ПРОГНОЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ОСНОВНЫМ ГЕЛЬМИНТОЗАМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В РОССИИ НА 2016 ГОД

Горохов В.В., Самойловская Н.А.

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

### Реферат

Дан прогноз эпизоотической ситуации в Российской Федерации по основным гельминтозам у животных в России на 2016 год. Постоянные наблюдения за эпизоотической ситуацией по основным гельминтозам у животных позволяют сделать заключение, что на течение эпизоотического процесса при гельминтозах в основном влияют экологические условия внешней среды: состояние пастбищ и водоемов, погодные и климатические условия, особенно в текущем пастбищном сезоне, что и вызывает необходимость противопаразитарных обработок.

**Ключевые слова:** прогноз, эпизоотическая ситуация, гельминтозы.

Анализ эпизоотической ситуации по основным пастбищным гельминтозам сельскохозяйственных животных показывает, что пастбищный сезон в 2016 году будет не благоприятным в плане заражения паразитами из-за явлений экологического порядка: слабого выпадения осадков, малого количества снега, быстрого стаивания снега и малого его количества.

В Европейской части страны, в Московской и сопредельных областях: Брянской, Калужской, Тверской, Смоленской, Рязанской, Курской и в ряде других, особенно в Северо-Западном регионе России, это позволяет прогнозировать проявление заболеваний гельминтозами и фасциолезом в обычные временные сроки, но с некоторым запаздыванием.

По фасциолезу стойкое неблагоприятие прогнозируется как у сельскохозяйственных животных, так и у диких животных: оленей, лосей, кабанов и, особенно, в низменной части Северо-Западного региона России, на Северном Кавказе и в зонах орошения.

На Дальнем Востоке в зонах подтопления (2014–2015 гг.) возникает возможность острых вспышек: фасциолеза, описторхоза (клонорхоза), парамфистоматоза, ориентобильгарциоза



и ряда других трематодозов, передающихся через моллюсков и рыбу, том числе и метагонимоза.

В Южной части Западной Сибири, Якутии, Туве и на Дальнем Востоке по данным ряда НИИ и ФГБНУ (ВНИИП им. К.И. Скрябина, ВИГИС) в зонах сильного подтопления и переувлажнения, а также в периоды сильных паводков, в сезон 2016 года, произойдет ухудшение эпизоотической ситуации по фасциолезу и ряду других трематодозов.

По-прежнему сохраняется тенденция к увеличению зараженности скота эуритремозом (Юг Сибири, Тува, Алтай, Дальний Восток), а также ориентобильгарциозом и парамфистоматозом в неблагоприятных регионах Хабаровского края и Дальнего Востока по причине массового размножения саранчевых.

При выпадении обильных осадков в летний период в Европейской части России, в сельскохозяйственных регионах Алтая и Сибири возможны проявления у жвачных, лошадей и диких жвачных диктиокулеза, мюллериоза и протостронгиленоза.

Увеличение численности популяции стронгилят и контаминация ими пастбищ создают потенциальную угрозу вспышек стронгилятозов и случаев гибели животных при интенсивной инвазии.

В различных климатических зонах России следует ожидать ухудшения эпизоотической обстановки (ситуации) по эхинококкозу, тенидозам, ценурозу (собаки на 100% поражены эхинококками и тениями) на Северном Кавказе (Дагестан), также и в ряде сопредельных регионов, что и вызывает усиление инвазии паразитарными зоонозами у жвачных. Выбраковывается более 140–190 тыс. туш по причине эхинококкоза.

Постоянные наблюдения (с 1990 по 2015 гг.) за эпизоотической ситуацией по основным гельминтозам у животных позволяют сделать заключение, что на течение эпизоотического процесса при гельминтозах в основном влияют экологические условия внешней среды: состояние пастбищ и водоемов, погодные и климатические условия, особенно в текущем пастбищном сезоне, что и вызывает необходимость противопаразитарных обработок.

В целях устранения потерь, наносимых указанными паразитами животноводству, необходимо осуществлять целый комплекс текущих противопаразитарных мероприятий.

**Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1**

DOI: 10.12737/18358

Received 28.01.2016

Accepted 03.02.2016

## **FORECAST OF EPIZOOTIC SITUATION ON MAIN HELMINTHIASES IN RUSSIAN FEDERATION FOR THE YEAR 2016**

**Gorokhov V.V., Samoylovskaya N.A.**

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

### **Abstract**

The forecast of epizootic situation on main animal helminthiases in the Russian Federation in the year 2016 is presented. Regular monitoring of epizootic situation on main animal helminthiases allow to conclude that the development of epizootic process at helminthiasis is affected by environmental factors: condition of pastures, water basins, weather and climate, especially in current pasture season, which requires the antiparasitic treatments.

**Keywords:** forecast, epizootic situation, helminthiases.

Monitoring of epizootic situation on main pasture helminthiases in farm animals shows that the pasture season in 2016 will be unfavorable in relation to parasitic infestation due to ecological events: light precipitations, small amount of snow, quick snow melting.



This allows to forecast the occurrence of helminthiasis and fascioliasis, within the common time limits but with some time delay, in European part of Russia, Moscow region and contiguous areas Bryansk, Kaluga, Tver', Smolensk, Ryazan', Kursk and other regions, especially in northwestern region of RF.

With respect to fascioliasis, a stable ill-being was forecasted not only in farm ruminants but also in wildlife: deer, elks, wild boars, especially in lower part of the northwestern region of Russia, Northern Caucasus and irrigation areas.

In the Far East, in underflooding zones in 2014-2015 the acute outbreaks of fascioliasis, opisthorchiasis (clonorchiasis), paramphistomatosis, orientobilharziosis, and other trematodoses including metagonimosis transmitted through fish and mollusks, are possible.

According to the information of VIGIS and other scientific research institutes, in the southern part of Western Siberia, Yakutia, Tuva and in the Far East in zones of extensive underflooding and moisturizing as well as in the period of snowmelt floods, in 2016 the epizootic situation on fascioliasis and other trematodoses will deteriorate.

A trend for increase of eurytrematosis infection in cattle (South of Siberia, Tuva, Altai and the Far East as well as orientobilharziosis and paramphistomatosis in unfavorable regions of Khabarovsk Krai and the Far East still persists due to massive infestation of acrid grasshoppers.

Abundant precipitation in summer season in European part of Russia, in farm regions of Altai and Siberia may lead to dictyocaulosis, mulleriosis and protostrongylosis in ruminants, horses and wild ruminants.

The increase of Strongylata populations and pasture contamination creates a potential threat for outbreaks of strongylatosis and death of animals with intensive invasion.

In different climate zones of Russia, the deterioration of epizootic situation on echinococcosis, taeniosis, coenurosis to be expected; the infection rate with echinococcus and taenia of dogs from Northern Caucasus (Dagestan) and contiguous areas is 100 % which will cause the increase of zoonotic infection in ruminants.

More than 140–190 thousand of animals were slaughtered due to echinococcosis.

Observations of epizootic situation on main animal helminthiasis in 1990-2015 in Russian Federation allow to conclude that generally the epizootic process of main helminthiasis is affected by ecological components: condition of pastures, water basins, weather and climate, especially in current pasture season; therefore, it is required to conduct antiparasitic treatments.

To eliminate the losses caused by a.m. parasites to the agriculture, it is necessary to carry out the full complex of antiparasitic measures.



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ  
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила 02.10.2014  
Принята 14.01.2016

УДК 619:616.995.121  
DOI: 10.12737/18359

**Для цитирования:**

Дугаров Ж.Н., Жепхолова О.Б., Толочко Л.В. Распространение *Diphyllbothrium latum* в популяциях щуки в озерах Забайкалья // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 41–48.

**For citation:**

Dugarov Zh.N., Gaponova O.B., Tolochko L.V. Distribution of *Diphyllbothrium latum* in the populations of pike in lakes of Transbaikalia. *Russian Journal of Parasitology*, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 41–48.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ *DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM* В ПОПУЛЯЦИЯХ ЩУКИ В ОЗЕРАХ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Дугаров Ж.Н., Жепхолова О.Б., Толочко Л.В.

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

### Реферат

Цель исследования – изучить степень зараженности щуки и других видов рыбы плероцеркоидами *Diphyllbothrium latum* в водоемах Забайкалья.

Материалы и методы. В 2009-2014 гг. проводили паразитологическое исследование на зараженность плероцеркоидами *D. latum* разных видов рыбы. Всего исследовано 20 экз. щуки, 38 – налима, 91 – окуня и 73 экз. ерша в озерах северо-восточной части Забайкалья, расположенных в разных районах Республики Бурятия. Зараженность рыб плероцеркоидами *D. latum* оценивали по экстенсивности инвазии (ЭИ), индексу обилия (ИО) и интенсивности инвазии (ИИ).

Результаты и обсуждение. Зараженность щуки плероцеркоидами *D. latum* в оз. Гусиное в 2013-2014 гг. уменьшилась в 3 раза по сравнению с максимумом в 1973-1974 гг. и составила 0,8 %. Чаще всего плероцеркоиды *D. latum* локализуются в жировой ткани, гонадах, стенке плавательного пузыря, печени, перитонеальном эпителии, мышцах, стенке желудка и селезенке соответственно в 40,9 %; 13,8; 9,1; 9,1; 9,1; 4,5; 4,5 и 4,5 % случаев. В Забайкалье у рыб паразитируют три вида лентецов, из них эпидемиологическое значение имеют *D. latum*, *D. dendriticum*. *D. ditremum* у человека не развивается до половозрелой стадии. В регионе ежегодно отмечают 150–450 случаев дифиллоботриоза у человека. В бассейне р. Селенга источником заражения человека дифиллоботриозом являются щуки и окуни, зараженные плероцеркоидами *D. Latum* и байкальский омуль *Coregonus migratorius*, зараженный *D. dendriticum*. ЭИ байкальского омуля *D. dendriticum* составляет 62,3-100 %, а ИО – 4,0-9,8 экз. Этот вид цестоды привносится в р. Селенгу из оз. Байкал при осеннем нересте омуля. По овоскопии проб фекалий человека невозможно отличить виды *D. latum* и *D. dendriticum*. Вероятно, в Селенгинском районе Бурятии существует очаг дифиллоботриоза, вызванный этими двумя видами цестод.

**Ключевые слова:** щука, омуль, *Diphyllbothrium latum*, *D. dendriticum*, *D. ditremum*, дифиллоботриоз, Забайкалье, озеро Гусиное, р. Селенга.



### Введение

Лентец широкий *Diphyllobothrium latum* – паразит человека и млекопитающих. Ареал лентеца широкого охватывает обширные территории Евразии [27], Северной [26] и Южной Америки [28]. *D. latum* распространен в большинстве регионов России [9]. Исследования по зараженности рыб плероцеркоидами *D. latum* в водоемах Забайкалья проведены в 1960–1970 гг. [5–8, 17–19] и возобновлены лишь недавно. Работы по различным аспектам биологии, экологии и взаимоотношениям с хозяевами двух других видов рода *Diphyllobothrium*: *D. dendriticum* и *D. ditremum*, также зарегистрированных в Забайкалье [22], проводятся с 1930 гг. непрерывно.

Цель работы – анализ современной ситуации по зараженности рыб оз. Гусиное и водоемов Ципо-Ципиканской (Баунтовской) системы озер *D. Latum* с краткой характеристикой очагов дифиллоботриоза в административных районах Республики Бурятия, в которых расположены эти водоемы.

### Материалы и методы

В 2013–2014 гг. проведено паразитологическое исследование на зараженность плероцеркоидами *D. latum* щуки (*Esox Lucius*) (32 экз.) и окуня (*Perca fluviatilis*) (134 экз.) из оз. Гусиное, которое расположено в Селенгинском районе Республики Бурятия.

Р. Селенга протекает по территории России и Монголии. На российской территории русло Селенги протекает через 7 административных районов Республики Бурятия, включая Селенгинский район и город Улан-Удэ. В Селенгинском районе р. Селенга протекает восточнее оз. Гусиное, в нескольких десятках км от него.

В 2009–2013 гг. проведено паразитологическое исследование на зараженность плероцеркоидами *D. latum* щуки, налима (*Lota lota*), ерша (*Gymnocephalus cernuus*) и окуня озер Ципа-Ципиканской системы: оз. Малое Капылюши (Капылючикан) (12 экз. щуки, 10 экз. налима, 38 экз. окуня), оз. Большое Капылюши (Орон) (5 экз. щуки, 13 экз. налима, 18 экз. ерша, 15 экз. окуня), оз. Баунт (3 экз. щуки, 15 экз. налима, 55 экз. ерша и 39 экз. окуня). Ципо-Ципиканские озера расположены в северо-восточной части Забайкалья, в Баунтовском районе Республики Бурятия.

Под природным очагом заразной болезни понимают любую естественную экосистему, компонентом которой является популяция возбудителя [12]. Очаги гельминтозов, вызываемых одним видом возбудителя, по биоценотической приуроченности (происхождению) разделяются на природные, антропоические и смешанные [4, 25].

Зона выноса возбудителя – участок территории, на котором происходит эпидемическая (эпизоотическая) передача инвазии, за счет миграции вторых промежуточных хозяев паразита при отсутствии истинных очагов инвазии [14].

Сочетанный, или сопряженный, очаг болезни формируется одновременно несколькими видами возбудителей на одной территории [2, 11].

Латинские названия рыб из водоемов Забайкалья приводятся по Матвееву и др. [13]. Зараженность рыб *D. latum* оценивали по экстенсивности инвазии (ЭИ), индексу обилия (ИО), интенсивности инвазии (ИИ) [3]; определяли среднюю интенсивность инвазии и лимиты интенсивности инвазии.

### Результаты и обсуждение

*D. latum* в оз. Гусиное впервые отмечен в 1964 г. у 2 щук из 43 исследованных [5]. В 1972 г. уровень зараженности щуки *D. Latum* в оз. Гусиное незначительно увеличился. Максимальный уровень зараженности щуки *D. latum* зарегистрирован в 1973–1974 гг. [18]. Показатели инвазии щуки *D. Latum* в оз. Гусиное в 2013–2014 гг. уменьшились в 3 раза по сравнению с максимумом 1973–1974 гг. (табл. 1).

Экстенсивность инвазии плероцеркоидами *D. latum* окуня в оз. Гусиное в 1964–1971 гг. составила 0,8 % [7], а в 1972–1974 гг. этот показатель сохранился на прежнем уровне (меньше 1%) [19].

Анализ распределения плероцеркоидов *D. latum* в органах щуки из оз. Гусиное показал, что чаще всего они локализируются в жировой ткани (40,9%) и гонадах (икре) (13,8%), отмечаются также в стенке плавательного пузыря (9,1%), печени (9,1%), перитонеальном



эпителии (9,1%), мышцах (4,5%), стенке желудка (4,5%), стенке кишечника (4,5%), селезенке (4,5%) [19].

Таблица 1

**Зараженность щуки плероцеркоидами *D. latum* в оз. Гусиное**

Год	ЭИ, %	ИО, экз.	Лимиты ИИ, экз.	Локализация лентеца	Исследовано рыб, экз.	Источник
1964–1971	3,3	–	1–2	Серозная оболочка кишечника, мышцы	94	[7]
1972	6,2	0,06	1–5	Жировая ткань и другие внутренние органы	16	[18]
1973	33,3	0,40			15	
1974	33,3	0,43			28	
2013–2014	9,4	0,16	1–3	Жировая ткань	32	Оригинал

Примечание. – ИО не приводится.

*D. latum* в оз. Малое Капылюши и оз. Большое Капылюши (объединенная выборка) впервые отмечен в 1970 г. у трех видов рыб: щуки, налима и ерша [8]. В 2009–2013 гг. плероцеркоиды *D. latum* в Ципо-Ципиканских озерах отмечены только у щуки в одном водоеме, оз. Малое Капылюши; у налима, ерша и окуня *D. Latum* не обнаружен. Показатели инвазии щуки *D. Latum* в оз. Малое Капылюши в 2009 и 2012 гг. находятся на том же уровне, что и в 1970 г. (табл. 2).

Таблица 2

**Зараженность рыб плероцеркоидами *D. latum* в оз. Малое Капылюши и оз. Большое Капылюши**

Водоем	Хозяин	Год исследования	ЭИ, %	ИО, экз.	Средняя ИИ, экз.	Локализация <i>D.latum</i>	Исследо-вано рыб, экз.	Источник
Малое Капылюши и Большое Капылюши*	Щука	1970	12,7	–	2	Мышцы	14	[8]
	Налим	1970	14,3	–	3	Мышцы, печень	14	
	Ерш	1970	4,0	–	1	Печень	50	
Малое Капылюши	Щука	2009, 2012	8,3	0,08	1	Печень	12	Оригинал

Примечание. \* объединенная проба; –ИО не приводится.

Вторыми промежуточными хозяевами лентеца широкого в озерах Забайкалья являются щука, налим, окунь и ерш. Такой же видовой состав вторых промежуточных хозяев *D. latum* отмечен в водоемах Западной Сибири [24].

У рыб оз. Байкал плероцеркоиды *D. latum* не отмечены [23]. Впервые плероцеркоиды *D. latum* в озерах Забайкалья были обнаружены Н.М. Прониным и Э.М. Цыкуновой [17] у щуки (ЭИ 6,2 %) в оз. Арахлей Ивано-Арахлейской озерной системы (Забайкальский край). Яйца *D. latum* отмечены в водоемах и водотоках города Чита [10], административного центра Забайкальского края. Помимо оз. Гусиное, Ципо-Ципиканских и Ивано-Арахлейских озер, плероцеркоиды *D. latum* зарегистрированы у щуки (ЭИ 3,8 %) и окуня (ЭИ 0,7 %) в оз. Большое Еравнинское Еравно-Харгинской озерной системы (Еравнинский район Республики Бурятия) [6].

Из трех видов лентецов, отмеченных в Забайкалье, эпидемиологическое значение имеют два из них, *D. latum* и *D. dendriticum*. Развитие *D. ditremum* у человека при случайном заражении идет по абортивному типу. Цестода паразитирует кратковременно (до 6 сут) и, не достигая половозрелого состояния, покидает неспецифичного хозяина [24]. У лососевидных рыб оз. Байкал отмечены плероцеркоиды *D. dendriticum* и *D. ditremum*, у рыбадных птиц – взрослые черви этих видов. *D. dendriticum* имеет наибольшее эпидемиологическое значение на оз. Байкал, в Байкальском природном очаге дифиллоботриоза. Человек и домашние плотоядные животные (собака и кошка) могут также являться дефинитивными хозяевами этого лентеца [22].



В Селенгинском районе Республики Бурятия, на территории которого находится оз. Гусиное, доля людей, заболевших дифиллоботриозом, является самой высокой в Республике Бурятия, составляя в отдельные годы (2000–2011 гг.) свыше трети от всех зарегистрированных в регионе. За предыдущие 12 лет (2000–2011 гг.) минимальное число зарегистрированных заболевших за год составило 150 человек, максимальное – 450 человек [21].

В Селенгинском районе Республики Бурятия возможны два источника заражения человека дифиллоботриозом: 1) *D. latum*, плероцеркоиды которого отмечены у щуки и окуни в оз. Гусиное; 2) *D. dendriticum*, один из доминантных видов паразитов байкальского омуля *Coregonus migratorius*. Самое многочисленное нерестовое стадо байкальского омуля ежегодно осенью заходит из оз. Байкал в р. Селенга и доходит по ней до российско-монгольской границы и далее. Экстенсивность инвазии *D. dendriticum* нерестового стада селенгинской популяции байкальского омуля в 1973–2011 гг. составила 62,3–100,0%; индекс обилия – 4,06–9,79 экз. [21]. В общем, плероцеркоиды лентеца чаечного *D. dendriticum* в Селенгинский район привносятся из оз. Байкал при ежегодном осеннем нересте байкальского омуля в р. Селенга.

Наличие зоны выноса возбудителя дифиллоботриоза впервые показано для дальневосточного очага гельминтоза, вызываемого *D. klebanovskii*. Зона выноса личинок *D. klebanovskii* в бассейне р. Амур поднимается по течению более чем на 1200 км вплоть до восточных районов Амурской области, охватывая значительную территорию Хабаровского края. Принципиальным отличием зоны выноса возбудителя от зоны заражения окончательного хозяина в очаге дифиллоботриоза является то обстоятельство, что инвазионный материал, выделяемый дефинитивными хозяевами паразита, не достигает зоны заражения вторых промежуточных хозяев лентеца [14].

Р. Селенга является, вероятно, зоной выноса плероцеркоидов *D. dendriticum* из оз. Байкал вверх по руслу р. Селенга во время нерестового хода байкальского омуля. По берегам р. Селенга населением осуществляется нелегальный вылов нерестового байкальского омуля, зараженного плероцеркоидами лентеца чаечного. В оз. Гусиное циркуляция *D. dendriticum* невозможна ввиду отсутствия в водоеме нативных лососевидных рыб – вторых промежуточных хозяев лентеца чаечного.

Дифференциальная диагностика возбудителей дифиллоботриоза, *D. latum* и *D. dendriticum*, невозможна при копроовоскопии. Население, живущее на побережье оз. Гусиное, заражается дифиллоботриозом, вызываемым, вероятно, *D. latum*. Кроме *D. latum*, заражение Селенгинского района заражается, вероятно, *D. dendriticum* при употреблении недостаточно обработанных тушек нерестового байкальского омуля. В целом, по Селенгинскому району формируется, вероятно, сочетанный (*D. latum* + *D. dendriticum*) очаг дифиллоботриоза.

В Баунтовском районе Республики Бурятия из дифиллоботриид, кроме *D. latum*, отмечен *D. ditremum*, функции вторых промежуточных хозяев у которого выполняют три вида сиговых рыб из озер Ципо-Ципиканской системы: сибирская ряпушка (*Coregonus sardinella*) (оз. Баунт), баунтовский сиг (*C. baunti*) и сиг-пыжьян (*C. pidschian*) (оз. Большое Капылюши) [20]. Особенностью фауны паразитов сиговых рыб этой озерной системы является отсутствие *D. dendriticum*. Для *D. dendriticum* и *D. ditremum* характерна совместная встречаемость, их ареалы совпадают [24]. Отсутствие *D. dendriticum* в озерах Ципо-Ципиканской системы может быть связано с тем, что чайки не отмечены в видовом составе водоплавающих птиц Баунтовской котловины [16], в которой находятся Ципо-Ципиканские озера. Чайки являются основными дефинитивными хозяевами *D. dendriticum* [24]. У чаек развивается основная часть имагинальной гемипопуляции *D. dendriticum* на оз. Байкал: у серебристой (*Larus argentatus*) – 95,2–97,3 %, у сизой (*Larus canus*) – 1,6–2,0, у озерной (*Larus ridibundus*) – 1,1–2,2% [15, 22]. Среди водоплавающих птиц Баунтовской котловины при отсутствии чаек отмечены гагары (*Gavia stellata* и *G. arctica*), крохали (*Mergus merganser*, *M. serrator* и *M. albellus*), красношейная поганка (*Podiceps auritus*) [16], которые являются окончательными хозяевами *D. ditremum* [9].

В Баунтовском районе заболеваемость населения дифиллоботриозом в 1997 г. составила 240 человек на 100 тысяч [1]. Из двух видов дифиллоботриид, отмеченных в



этом районе, *D. latum* и *D. ditremum*, эпидемиологическое значение имеет только первый из них. *D. latum* формирует антропоический очаг дифиллоботриоза в Баунтовском районе.

Таким образом, плероцеркоиды *D. latum* отмечены у рыб в следующих водоемах Забайкалья: оз. Гусиное, Ципо-Ципиканские, Еравно-Харгинские, Ивано-Арахлейские озера. В оз. Байкал *D. latum* не зарегистрирован. Для Байкальского природного очага дифиллоботриоза, вызываемого *D. dendriticum*, можно говорить о существовании зоны выноса плероцеркоидов из оз. Байкал вверх по р. Селенга во время нерестового хода байкальского омуля, зараженного плероцеркоидами лентеца чаечного. В Селенгинском районе Республики Бурятия, в котором находится оз. Гусиное и протекает р. Селенга, формируется, вероятно, сочетанный (*D. latum* + *D. dendriticum*) очаг дифиллоботриоза. В Баунтовском районе, в котором расположены Ципо-Ципиканские озера, формируется антропоический очаг дифиллоботриоза, вызываемый *D. latum*. На Ципо-Ципиканских озерах сложилась своеобразная ситуация по зараженности сиговых рыб дифиллоботридами: наличие *D. ditremum* и отсутствие *D. dendriticum*. Обычно эти два вида дифиллоботриид встречаются совместно. Отсутствие *D. dendriticum* в видовом составе фауны паразитов сиговых рыб этих озер, наиболее вероятно, связано с тем, что среди водоплавающих птиц Ципо-Ципиканских озер не отмечены чайки, основные окончательные хозяева лентеца чаечного.

Работа выполнена в рамках проекта программы Президиума РАН 30.19 «Разнообразие биоты озера Гусиное: современное состояние, последствия натурализации чужеродных видов и усиления тепловой нагрузки на водоем-охладитель Гусиноозерской ГРЭС».

Авторы выражают благодарность А.В. Молчанову, А.В. Елезову (Управление ветеринарии Республики Бурятия), А. Н. Матвееву, В.П. Самусенку (Иркутский гос. ун-т) за оказанную помощь в вылове рыб.

### Литература

1. Апанова В.И., Болошинов А.Б., Номноева Л.К. Распространение и вопросы профилактики паразитарных болезней населения Республики Бурятия // Проблемы общей и региональной паразитологии. – Улан-Уде, 2000. – С. 121–126.
2. Беклемишев В.Н. К эпидемиологии поражающих человека трансмиссивных болезней животных. Комплексы сопряженных очагов, природных и внутриселенных // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 1961. – № 4. – С. 387–393.
3. Беклемишев В.Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении паразитов и нидиологов // Зоол. журнал – 1961. – Т. 40, Вып. 2. – С. 149–158.
4. Боев С.Н., Гвоздев Е.В. О некоторых терминах по природной очаговости гельминтозов // Вопросы природной очаговости болезней. – Алма-Ата, 1978. – Вып. 9. – С. 5–14.
5. Вознесенская Н.Г. Гельминтофауна рыб озера Гусиное // Тр. Бурятской научно-производственной ветеринарной лаборатории. – Улан-Удэ, 1968. – Вып. II. – С. 159–164.
6. Вознесенская Н.Г. Паразитофауна рыб некоторых озер Еравно-Харгинской системы // Тр. Бурятской научно-производственной ветеринарной лаборатории. – Улан-Удэ, 1968. – Вып. II. – С. 151–155.
7. Вознесенская Н.Г. Гельминты рыб Гусино-Убукунской системы водоемов и их эпизоотическое значение // Матер. 1-й Республиканской науч.-произв. вет. конф. по профилактике и лечению заразных болезней животных в Бурятской АССР. – Улан-Удэ, 1974. – С. 106–112.
8. Вознесенская Н.Г. Гельминтофауна рыб озер Орон и Капылючкан Ципо-Ципиканской озерной системы // Болезни и паразиты рыб Ледовитоморской провинции (в пределах СССР). – Свердловск: Средне-Уральское книжн. изд-во, 1976. – С. 43–49.
9. Делямуре С.Л., Скрябин А.С., Сердюков А. М. Дифиллоботрииды – ленточные гельминты человека, млекопитающих и птиц // Основы цестодологии. – М.: Наука, 1985. – Т. XI. – 200 с.
10. Клеусова Н.А., Полетаева Т.Г. Видовое разнообразие, морфологическая и морфометрическая характеристика яиц гельминтов на урбанизированной территории Восточного Забайкалья // Вестник Бурятского гос. ун-та. – 2013. – Вып. 4: Биология, география. – С. 167–170.
11. Коренберг Э.И. Взаимоотношения возбудителей трансмиссивных болезней в микстинфицированных иксодовых клещах (Ixodidae) // Паразитология. – 1999. – Т. 33, Вып. 4. – С. 273–289.
12. Литвин В.Ю., Коренберг Э.И. Природная очаговость болезней: развитие концепции к исходу века // Паразитология. – 1999. – Т. 33, Вып. 3. – С. 179–191.



13. Матвеев А.Н., Самусенок И.В., Вокин А.И. Рыбы (Pisces) горных водоемов бассейна Байкала и верхнего течения Лены // Биота водоемов Байкальской рифтовой зоны. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. – С. 166–192.
14. Муратов И.В. Эколого-эпидемиологическая характеристика нозоареала дифиллоботриоза на Дальнем Востоке России: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Хабаровск, 1995. – 41 с.
15. Некрасов А.В., Пронин Н.М., Санжиева С.Д., Тимошенко Т.М. Состав дефинитивных хозяев *Diphyllobothrium dendriticum* (Nitzsch, 1824) и распределение его имагинальной гемипопуляции по акватории Байкала // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 1988. – № 6. – С. 69–71.
16. Попов В.В. Водоплавающие птицы Баунтовской котловины (Республика Бурятия) // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 2 (54), приложение. – С. 130–133.
17. Пронин Н.М., Цыкунова Э.М. Материалы к познанию паразитофауны рыб Ивано-Арахлейских озер // Уч. зап. Читинского гос. пед. ин-та. – Чита, 1963. – С. 157–164.
18. Пронин Н.М., Шигаев С.Ш. Паразитофауна щуки озера Гусиное // Фауна, морфология и экология паразитов позвоночных животных Забайкалья. – Улан-Удэ, 1977. – С. 56–67.
19. Пронин Н.М., Пронина С.В., Шагдуров Б.Х. Гусиноозерский очаг дифиллоботриоза антропогенного типа в Бурятии // Паразиты животных и вредители растений Прибайкалья и Забайкалья. – Улан-Удэ, 1979. – С. 113–117.
20. Пронин Н.М., Бурдуковская Т.Г., Дугаров З.Н., Батуева М.Д. Сравнительный анализ паразитофауны сиговых рыб озер Баунт и Большие Капылюши Ципа-Ципиканской озерно-речной системы (бассейн рек Витим-Лена) // Вестник БГША. – 2012. № 4 (29). – С. 151–153.
21. Пронин Н.М., Пронина С.В., Амагзаева Г.С. и др. Динамика зараженности селенгинской популяции омуля *Coregonus migratorius* (Coregonidae) плероцеркоидами *Diphyllobothrium dendriticum* заболеваемости дифиллоботриозом населения Республики Бурятия // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 5 (87), Ч. 1. – С. 296–299.
22. Пронина С.В., Пронин Н.М. Байкальский природной очаг дифиллоботриоза (структура, эпизоотология и эпидемиология). – Улан-Удэ: изд-во Бурятского гос. ун-та, 2010. – 44 с.
23. Русинек О.Т. Паразиты рыб озера Байкал (фауна, сообщества, зоогеография, история формирования). – М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. – 571 с.
24. Сердюков А.М. Дифиллоботриозы Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1979. – 120 с.
25. Сидоров Е.Г. Экологическая обусловленность становления и напряженности очагов описторхоза // Вопросы природной очаговости болезней. – Алма-Ата, 1986. – Вып. 14. – С. 66–72.

## References

1. Apanova V.I., Boloshinov A.B., Nomnoeva L.K. Rasprostranenie ivoprosy profilaktikiparazitarnyh boleznej naseleniya Respubliki Buryatia // Problemy obshhej i regional'noj parazitologii. – Ulan-Ude, 2000. – S. 121–126.
2. Beklemishev V.N. K jepidemiologii porazhajushhh cheloveka transmissivnyh boleznej zhivotnyh. Kompleksy sopryazhennyh ochagov, prirodnyh i vnutriselennyh // Med. parazitol. i parazit. bol. – 1961. – № 4. – S. 387–393.
3. Beklemishev V.N. Terminy i ponjatija, neobhodimye pri kolichestvennom izuchenii parazitov i nidikolov // Zool. zhurnal – 1961. – T. 40, Vyp. 2. – S. 149–158.
4. Boev S.N., Gvozdev E.V. O nekotoryh terminah po prirodnoj ochagovosti gel'mintozov // Voprosy prirodnoj ochagovosti boleznej. – Alma-Ata, 1978. – Vyp. 9. – S. 5–14.
5. Voznesenskaja N.G. Gel'mintofauna ryb ozera Gusinoe // Tr. Burjatskoj nauchno-proizvodstvennoj veterinarnoj laboratorii. – Ulan-Udje, 1968. – Vyp. II. – S. 159–164.
6. Voznesenskaja N.G. Parazitofauna ryb nekotoryh ozer Eravno-Harginskoj sistemy // Tr. Burjatskoj nauchno-proizvodstvennoj veterinarnoj laboratorii. – Ulan-Udje, 1968. – Vyp. II. – S. 151–155.
7. Voznesenskaja N.G. Gel'minty ryb Gusino-Ubukunskoj sistemy vodoemov i ih jepizooticheskoe znachenie // Mater. I Respublikanskoj nauch.-proizvod. veterinarnoj konf. po profilaktike i lecheniju zaraznyh boleznej zhivotnyh v Burjatskoj ASSR. – Ulan-Udje, 1974. - S. 106–112.
8. Voznesenskaja N.G. Gel'mintofauna ryb ozer Oron i Kapyljuchikan Cipo-Cipikanskoj ozernoj sistemy // Bolezni i parazity ryb Ledovitomorskoj provincii (v predelah SSSR). – Sverdlovsk: Sredne-Ural'skoe knizhn. izd-vo, 1976. – S. 43–49.
9. Deljamure S.L., Skrjabin A.S., Serdjukov A.M. Difillobotriidy – lentochnye gel'minty cheloveka, mlekopitajushhh i ptic // Osnovy cestodologii. – M.: Nauka, 1985. – T. XI. – 200 s.
10. Kleusova N.A., Poletaeva T.G. Vidovoe raznoobrazie, morfologicheskaja i morfometriceskaja karakteristika jaic gel'mintov na urbanizirovannoj territorii Vostochnogo Zabajkal'ja // Vestnik Burjatskogo gos. un-ta. – 2013. – Vyp. 4: Biologija, geografija. – S. 167–170.
11. Korenberg Je.I. Vzaimootnosheniya vobzбудitelej transmissivnyh boleznej v mikstinficirovannyh iksodovyh kleshhhah (Ixodidae) // Parazitologija. – 1999. – T. 33, Vyp. 4. – S. 273–289.



12. Litvin V.Ju., Korenberg Je.I. Prirodnaja ochagovost' boleznej: razvitie koncepcii k ishodu veka // Parazitologija. – 1999. – T. 33, Vyp. 3. – S. 179–191.
13. Matveev A.N., Samusenok I.V., Vokin A.I. Ryby (Pisces) gornyh vodoemov bassejna Bajkala i verhnego techenija Leny // Biota vodoemov Bajkal'skoj riftovoj zony. – Irkutsk: Izd-vo Irkut. gos. un-ta, 2009. – S. 166–192.
14. Muratov I.V. Jekologo-zpidemiologicheskaja karakteristika nozoareala difillobotrioza na Dal'nem Vostoke Rossii: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. – Habarovsk, 1995. – 41 s.
15. Nekrasov A.V., Pronin N.M., Sanzhieva S.D., Timoshenko T.M. Sostav definitivnyh hozjaev *Diphyllobothrium dendriticum* (Nitzsch, 1824) i raspredelenie ego imaginal'noj gemipopuljacji po akvatorii Bajkala // Med. parazitol. i parazit. bol. – 1988. – № 6. – S. 69–71.
16. Popov V.V. Vodoplavajushhie pticy Bauntovskoj kotloviny (Respublika Burjatija) // Bjulleten' VSNC SO RAMN. – 2007. – № 2 (54), prilozhenie. – S. 130–133.
17. Pronin N.M., Cykunova Je.M. Materialy k poznaniju parazitofauny ryb Ivano-Arahlejskih ozer. – Uch. zap. Chitinskogo gos. ped. in-ta. – Chita, 1963. – S. 157–164.
18. Pronin N.M., Shigaev S.Sh. Parazitofauna shhuki ozera Gusinoe // Fauna, morfologija i jekologija parazitov pozvonocnyh zhivotnyh Zabajkal'ja. – Ulan-Udje, 1977. – S. 56–67.
19. Pronin N.M., Pronina S.V., Shagdurov B.H. Gusinoozerskij ochag difillobotrioza antropogennogo tipa v Burjatii // Parazyty zhivotnyh i vrediteli rastenij Pribajkal'ja i Zabajkal'ja. – Ulan-Udje, 1979. – S. 113–117.
20. Pronin N.M., Burdukovskaja T.G., Dugarov Z.N., Batueva M.D. Sravnitel'nyj analiz parazitofaun sigovyh ryb ozer Baunt i Bol'shie Kapyljushi Cipa-Cipikanskoj ozerno-rechnoj sistemy (bassejn rek Vitim-Lena) // Vestnik BGSHA. – 2012. № 4 (29). – S. 151–153.
21. Pronin N.M., Pronina S.V., Amagzaeva G.S., Buzhgeeva A.A., Bazarova T.B., Molchanov A.V. Dinamika zarazhennosti selenginskij populjacji omulja *Coregonus migratorius* (Coregonidae) plerocercoidami *Diphyllobothrium dendriticum* i zaboлеваemosti difillobotriozom naselenija Respubliki Burja-tija // Bjulleten' VSNC SO RAMN. – 2012. – № 5 (87), chast' 1. – S. 296–299.
22. Pronina S.V., Pronin N.M. Bajkal'skij prirodnoj ochag difillobotrioza (struktura, jepizootologija i jepidemiologija). – Ulan-Udje: izd-vo Burjat-skogo gos. un-ta, 2010. – 44 s.
23. Rusinek O.T. Parazyty ryb ozera Bajkal (fauna, soobshhestva, zoogeografija, istorija formirovanija). – M.: T-vo nauchnyh izdanij KMK, 2007. – 571 c.
24. Serdjukov A.M. Difillobotriidi Zapadnoj Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 1979. – 120 s.
25. Sidorov E.G. Jekologicheskaja obuslovlennost' stanovlenija i naprjazhennosti ochagov opistorhoza // Voprosy prirodnoj ochagovosti boleznej. – Alma-Ata, 1986. – Vyp. 14. – S. 66–72.
26. Dick T.A., Nelson P.A., Choudhury A. *Diphyllobothriasis*: update on human cases, foci, patterns and sources of human infections and future considerations // Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health. – 2001. – V. 32 (Suppl. 2). – P. 59–76.
27. Scholz T., Garcia H.H., Kuchta R., Wicht B. Update on the human broad tapeworm (genus *Diphyllobothrium*), including clinical relevance // Clin. Microbiol. Rev. – 2009. – V. 22, No 1. – P. 146–160.
28. Semenas L., Kreiter A., Urbanski J. New cases of human *diphyllobothriasis* in Patagonia, Argentina // Rev. Saude Publica. – 2001. – V. 35, No 2. – P. 214–216.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18359

Received 02.10.2014

Accepted 14.01.2016

## DISTRIBUTION OF *DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM* IN THE POPULATIONS OF PIKE IN LAKES OF TRANSBAIKALIA

Dugarov Zh.N., Gaponova O.B., Tolochko L.V.

Institute of General and experimental biology SB RAS, 670047, Ulan-Ude, Sakhyanovoy 6, e-mail: zhar-dug@biol.bsnet.ru

### Abstract

**Objective of research.** The aim of the study was to explore the degree of contamination of pike and other fish species, plerocercoidoma *Diphyllobothrium latum* in water bodies of the Baikal region.

**Materials and methods.** In 2009-2014 was conducted parasitological study on infestation role of the *D. latum* plerocercoids of various species of fish. Just investigated 20 specimens



of pike, 38 – burbot, 91 – perch and ruff 73 specimens in lakes of the North-Eastern part of Transbaikalia, located located in different districts of the Republic of Buryatia. The infection of fish with plerocercoids of *D. latum* were evaluated by extensiveness (EI), the abundance index (EI) and the intensity of infection (AI).

**Results and discussion.** The pike infestation with plerocercoids of *D. latum* in lake. Goose in 2013-2014 decreased in 3 times compared with a maximum in 1973-1974 and was 0.8 % most Often, the *D. latum* plerocercoids are localized in the adipose tissue, the gonads, the wall of the swim bladder, liver, peritoneal epithelium, muscle, the wall of the stomach and the village-since respectively 40,9 %; 13,8; 9,1; 9,1; 9,1; 4,5; 4,5; 4,5 and 4.5 % of cases. In Transbaikalia the fish parasitize three species of tapeworms, of which the epidemiological importance of the *D. latum*, *D. dendriticum*. *D. ditremum* in humans does not develop until the adult stage. In the region annually celebrate 150-450 cases of difillobotrioza in humans. In the basin of the Selenga river is-the reputed source of human infection by difillobotrioza are pike and perch, the infected with its good-Azerbaijani *D. latum* and the Baikal omul *Coregonus migratorius* infected with *D. dendriticum*. EI Baikal omul *D. dendriticum* is 62.3-100 %, and IO – 4,0-9,8 copies of This cestode is brought in the Selenga river from oz. The Baikal in the autumn spawning of Arctic Cisco. On owasco-FDI sample of human feces is impossible to distinguish the species *D. latum* and *D. dendriticum*. Probably in the Selenga region of Buryatia, there is a hotbed of difillobotrios caused by these two species of cestodes.

**Keywords:** pike, omul, *Diphyllobothrium latum*, *D. dendriticum*, *D. ditremum*, difillobotrios, Transbaikalia, Goose lake, the Selenga river.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ  
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 12.05.2014  
Принята в печать 14.01.2016

УДК 639.3.091  
DOI: 10.12737/18360

**Для цитирования:**

Казанчев М.Х., Житиева М.Х., Ахматова А.И., Иттиев А.Б. Смешанные инвазии рыб в прудовых водоемах Кабардино-Балкарской Республики // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 49–53.

**For citation:**

Kasanchev M.H., Zhitiyeva M.H., Ahmatova A.I., Ittiyev A.B. Mixed infections in pond fish of Kabardino-Balkarian Republic. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. C. 49–53.

## СМЕШАННЫЕ ИНВАЗИИ РЫБ В ПРУДОВЫХ ВОДОЕМАХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Казанчев М.Х., Житиева М.Х., Ахматова А.И., Иттиев А.Б.

Кабардино-Балкарский государственный университет им. В.М. Кокова, 360030, г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1а, e-mail: info@kbsaa.ru

### Реферат

Цель исследования – изучение распространения и возрастной динамики зараженности рыб паразитами в прудовых водоемах Кабардино-Балкарской Республики.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2005–2007 гг. в СХПК им. Жука Кабардино-Балкарской Республики. На основании ежемесячных исследований 6 видов рыб осуществляли учет степени зараженности паразитоценозами. Исследовано по 100 экз. карпа, сазана, белого амура, белого толстолобика, пестрого толстолобика и севанской форели рыб разного возраста. У рыб учитывали интенсивность заражения отдельными видами триходин и другими видами экто- и эндопаразитов с применением метода полного паразитологического вскрытия рыб. Число триходин и триходинелл в ассоциации с другими экто- и эндопаразитами от каждой рыбы подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии, экстенсивность инвазии.

Результаты и обсуждение. При исследовании по 100 экз. рыб разных видов установлена зараженность, равная у карпа 52 %, сазана 46, белого амура 24, белого толстолобика и форели 20 и пестрого толстолобика 14 %. У 29,4 % рыб обнаруживали экто- и эндопаразитов. Инвазии, вызванные *Trichodina spp.* и *Trichodinella spp.*, обнаружены у 18 % сазана, 14 % белого амура, 12 % форели, 10 % белого толстолобика, 8 % карпа и 4 % пестрого толстолобика. Из числа зараженных рыб у 26,8 % отмечали инвазию, вызванную *Trichodina spp.*, *Trichodinella spp.*, *Ichthiophthirius sp.* и *Dactylorus sp.*, у 31,2 % – *Trichodina spp.*, *Trichodinella spp.*, нематоды и цестоды. Инвазия, вызванная *Trichodina spp.* и *Trichodinella spp.*, с повышением возраста рыб увеличивалась и составила у мальков 6 %, сеголеток 10, двухлеток 20, трехлеток 30, пятилеток 39 % при интенсивности инвазии соответственно 19,2 экз./особь, 28,9; 36,7; 58,8 и 70,5 экз./особь. У сеголеток карпа паразитировали 2–3 вида, у трехлеток обнаруживали 6 видов триходин и триходинелл. При высокой степени инвазированности снижается продуктивность, упитанность рыбы и товарно-технологические и санитарные качества рыбопродуктов.

**Ключевые слова:** рыба, микстинвазия, *Trichodina spp.*, *Trichodinella spp.*, Кабардино-Балкарская Республика.



### Введение

Смешанные инвазии, вызванные триходинами и триходинеллами, у промысловых рыб в прудовых рыбхозах, рыбозаводах и рыбопитомниках бассейна р. Терек в регионе Северного Кавказа встречаются часто и представляют серьезную проблему [1–5].

Целью работы было изучение распространения и возрастной динамики зараженности рыб паразитами в прудовых водоемах Кабардино-Балкарской Республики.

### Материалы и методы

Исследования проводили в 2005–2007 гг. в СХПК им. Жука Кабардино-Балкарской Республики. На основании ежемесячных исследований 6 видов рыб осуществляли учет степени зараженности паразитоценозами. Исследовано по 100 экз. карпа, сазана, белого амура, белого толстолобика, пестрого толстолобика и севанской форели рыб разного возраста (всего 600 экз.). При этом у рыб учитывали интенсивность особей отдельных видов триходин и других видов экто- и эндопаразитов с применением метода полного паразитологического вскрытия рыб [5]. Дифференциацию паразитов рыб проводили по общепринятой методике [5]. Число триходин и триходинелл в ассоциации с другими экто- и эндопаразитами от каждой рыбы подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии (ИИ, экз./особь.), экстенсивность инвазии (ЭИ, %). Полученные результаты обрабатывали статистически по программе «Биометрия».

### Результаты и обсуждение

Установлено формирование в организме прудовых рыб паразитоценозов, вызванных триходинами и триходинеллами в ассоциации с другими экто- и эндопаразитами. Сеголетки и трехлетние особи карпа, сазана, белого амура, белого толстолобика, пестрого толстолобика, севанской форели в СХПК им. Петровых были инвазированы триходинами трех видов (*reticulate*, *T. meridionalis*, *T. nigra*) и триходинеллами трех видов (*Trichodinella epizootica*, *Tr. carassii* и *Tr. bulbosa*) при разных ЭИ и ИИ (табл. 1). При исследовании популяций зеркального карпа и сазана в прудах, где была зарегистрирована эпизоотия смешанной инвазии, вызванной эймериями и триходинами, ЭИ составила 19,0 и 24,0 %; белого амура соответственно 17,0, белого и пестрого толстолобиков 14,0 и 16,0, севанской форели 12,0 %. При этом у всех видов рыб ИИ была высокой. При вскрытии рыб установлено, что триходины и триходинеллы в ассоциации с другими паразитами в организме промысловых рыб вызывают смешанные инвазии. ЭИ у рыб 6 видов колеблется в пределах 4,8–14,0 % (в среднем, 8,9 %). Наиболее устойчивыми у всех видов рыб являются ассоциации видов *T. reticulate* + *T. meridionalis* + *T. nigra* + *Tr. epizootica* + *Tr. carassii* + *Tr. bulbosa*; *T. reticulate* + *T. meridionalis* + *T. nigra* + *Tr. epizootica* + *Tr. carassii* + *Tr. bulbosa* + *Ichthiophthirius multifiliis* + *Dactylosorus* sp.; *T. reticulate* + *T. meridionalis* + *T. nigra* + *Tr. epizootica* + *Tr. carassii* + *Tr. bulbosa* + *Philometra ovata* + *Bothriocephalus acheilognathi*; *T. reticulate* + *T. meridionalis* + *T. nigra* + *Tr. epizootica* + *Tr. carassii* + *Tr. bulbosa* + *Dermocystidium* sp. + *I. multifiliis* + *Khawia sinensis*; *T. reticulate* + *T. nigra* + *Tr. epizootica* + *Dermocystidium* sp. + *Myxobolus cyprini* + *M. dispar* + *M. ellipsoides*. На долю этих смешанных инвазий приходится соответственно 42,0; 26,8 и 31,2 % от числа инвазированной рыбы.

При изучении возрастной динамики ЭИ и ИИ зеркального карпа ассоциациями триходин и триходинелл установлен рост этих показателей с возрастом рыбы, что обусловлено накоплением инвазии в организме рыбы в неблагополучных водоемах. При этом происходит обогащение в организме рыб видового состава триходин и триходинелл. Так, если у сеголетков карпа паразитируют 2–3 вида, то с трехлетнего возраста у рыбы обнаруживают 6 видов. ЭИ карпа в возрастном спектре сеголетки–пятилетки постепенно возрастает от 6,0 до 39,0 %, ИИ соответственно от 19,2±1,3 до 70,5±3,2 экз. (табл. 2). Высокая ИИ, вызванная триходинами и триходинеллами, вызывает снижение продуктивности, упитанности рыбы и оказывает отрицательное влияние на товарно-технологические, санитарные качества и пищевые достоинства рыбопродуктов.

Таким образом, инфузории в ассоциации с другими паразитами в организме рыб вызывают смешанные инвазии разной видовой комбинации. Наиболее устойчивой у всех видов рыб является ассоциация видов *T. reticulate* + *T. meridionalis* + *T. nigra* + *Tr. epizootica* + *Tr.*



Таблица 1

**Зараженность рыб смешанной инвазией, вызванной триходинами и триходинеллами с другими паразитами, в СХПК им. Петровых Кабардино-Балкарской Республики**

Вид рыбы	Исследовано, экз.	Из них инвазировано, экз.	ЭИ, %	Инвазии, вызванные триходинами и триходинеллами		Инвазии, вызванные триходинами и триходинеллами, ихтиофитрусами и дактилорусами		Инвазии, вызванные триходинами и триходинеллами, нематодами и цестодами	
				экз.	%	экз.	%	экз.	%
Белый амур Белый толстолобик Пестрый толстолобик Форель Карп Сазан	100	24	24,0	14	14,0	4	4,0	6	6,0
	100	20	20,0	10	10,0	4	4,0	6	6,0
	100	14	14,0	4	4,0	8	8,0	2	2,0
	100	20	20,0	12	12,0	4	4,0	4	4,0
	100	52	52,0	8	8,0	18	18,0	26	26,0
100	46	46,0	18	18,0	12	12,0	16	16,0	
Итого	600	176	—	66	—	50	—	60	—
В среднем	—	—	29,4	—	42,0	—	26,8	—	31,2

Таблица 2

**Возрастная динамика зараженности сазана ассоциациями триходин и триходинелл у рыб в СХПК им. Петровых (по данным вскрытий)**

Возраст рыбы	Исследовано, экз.	Инвазировано, экз.	ЭИ, %	Число видов паразитов	ИИ, экз.
Мальки Сеголетки Двухлетки Трехлетки Пятилетки	100	6	6,0	7	19,2±1,3
	100	10	10,0	12	28,9±1,8
	100	20	20,0	16	36,7±1,9
	100	30	30,0	16	58,8±2,4
	100	39	39,0	16	70,5±3,2
Всего	500	105	—	—	—
В среднем	—	—	21,0	13,4	43,0±2,4



*carassii* + *Tr. bulbosa*, на долю которой приходится 42,0 % от числа инвазированной рыбы. ЭИ карпа в возрастном спектре сеголетки–пятилетки постепенно возрастает от 6,0 до 39,0 %, ИИ соответственно от 19,2±1,3 до 70,5±3,2 экз./особь. Высокая интенсивность смешанной инвазии, вызванной триходинами и триходинеллами, вызывает снижение продуктивности, упитанности рыбы, и оказывает отрицательное влияние на товарно-технологические и санитарные качества рыбопродуктов.

### Литература

1. Гапельчик Н.А. Паразитарные инвазии промысловых рыб в акватории Чухломского озера. // Матер. докл. Всерос. науч.-практ. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2003. – С. 39–42.
2. Зуева О.В. Эпизоотологические особенности триходинозов рыб в водоемах антропогенного происхождения юга РФ // Матер. докл. Всерос. науч.-практ. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 1999. – С. 53–55.
3. Житиева М.Х., Ивлев Ю.С. Динамика сезонной зараженности рыб смешанной инвазией триходин и триходинелл в рыбхозах Кабардино-Балкарской Республики // Матер. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Даг ГПУ. – Махачкала, 2006. – С. 34–38.
4. Ногеров У.О. Инвазионные болезни рыб в прудовых рыб. Методическое руководство. – Нальчик, 2000.
5. Пименов А.А. Методические основы диагностики паразитарных болезней рыб. Методические рекомендации по диагностике паразитарных болезней рыб. – М., 2003.

### References

1. Gape'chik N.A. Parazitarnye invazii promyslovyh ryb v akvatorii Chukhlomskogo ozera [Parasitic infections of food fishes in the water area of the Chukhlomsky lake] // Mater. dokl. Vseros. nauch.-prakt. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami». – M., 2003. – S. 39–42.
2. Zueva O.V. Jepizootologicheskie osobennosti trihodinozov ryb v vo-doemah antropogennogo proishozhdenija juga RF [Epizootology features of trichodinosis of fishes in reservoirs of anthropogenous origin of the South of the Russian Federation] // Mater. dokl. Vseros. nauch.-prakt. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami». – M., 1999. – S. 53–55.
3. Zhitieva M.H., Ivlev Ju.S. Dinamika sezonnoj zarazhennosti ryb smeshannoj invaziej trihodin i trihodinell v rybhozah Kabardino-Balkarskoj Respubliki [Seasonal dynamics of contamination of fishes with mixed infection caused by Trichodina spp. and Trichodinella spp. in fish farms of Kabardino-Balkarian Republic] // Mater. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Dag GPU. – Mahachkala, 2006. – S. 34–38.
4. Nogerov U.O. Invazionnye bolezni ryb v prudovyh ryb [Infectious diseases of fishes in pond fishes]. Metodicheskoe rukovodstvo. – Nal'chik, 2000.
5. Pimenov A.A. Metodicheskie osnovy diagnostiki parazitarnyh boleznej ryb [Methodical bases of diagnosis of parasitic diseases of fishes]. Metodicheskie rekomendacii po diagnostike parazitarnyh boleznej ryb. – M., 2003.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18360

Article history:

Received 12.05.2014

Accepted 14.01.2016

### MIXED INFECTIONS IN POND FISH OF KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

Kasanchev M.H., Zhitiyeva M.H., Ahmatova A.I., Ittiyev A.B.

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov, 360030, г. Nalchik, Tarchokov St., 1a, e-mail: info@kbsaa.ru



### Abstract

The spread and age dynamics of mixed infections in 6 types of fish caused by *Trichodina spp.*, *Trichodinella spp.* and other parasites are studied. The method of complete parasitological autopsy of fish was applied. The differentiation of fish parasites was conducted according to practice standards. During the examination of 100 fish of various types the following infection level has been determined: in carp – 52 %, European carp – 46, grass carp – 24, silver carp and trout – 28, bighead – 14 %. 29,4 % of fish were infected with ecto- and endoparasites. *Trichodina spp.* and *Trichodinella spp.* were detected in 18 % of European carp, 14 % of grass carp, 12 % of trout, 10 % of silver carp, 8 % of carp, 4 % of bighead. Of the total amount 26,8 % fish were infected with *Trichodina spp.*, *Trichodinella spp.*, *Ichthiophthirius sp.* and *Dactylosus sp.*, 31,2 % – with *Trichodina spp.*, *Trichodinella spp.*, nematodes and cestodes. The infection caused by *Trichodina spp.*, *Trichodinella spp.* was increasing with age of the fishes and made in tiny fish 6 %, fingerling fish – 10, 2 years old fish – 20, 3 years old – 30, five years old – 39 % at intensity of infection 19,2 expl./fish, 28,9; 36,7; 58,8 and 70,5 respectively. Carp fingerlings were infected with 2–3 species of *Trichodina spp.*, 6 species of *Trichodina spp.* and *Trichodinella spp.* were detected in 3 years old fishes. A high level of infection leads to decreased productivity, condition factors of fish, technological, commercial and sanitary characteristics of fish production.

**Keywords:** fish, mixed infection, *Trichodina spp.*, *Trichodinella spp.*, Kabardino Balkarian Republic.

© 2015 The Authors. Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ  
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 25.06.2015  
Принята в печать 19.01.2016

УДК 639.3.091  
DOI: 10.12737/18361

**Для цитирования:**

Наумова А.М., Наумова А.Ю. Паразитологический контроль объектов сельскохозяйственного рыбоводства // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 54–57.

**For citation:**

Naumova A.M., Naumova A.Yu. Parasitological monitoring of fish farm factories. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 54–57.

## ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОБЪЕКТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО РЫБОВОДСТВА

Наумова А.М., Наумова А.Ю.

Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства, 142460, Московская область, Ногинский район, пос. Воровского, ул. Сергеева, 24, e-mail: fish-vniir@mail.ru

### Реферат

**Цель исследования** – с целью паразитологического контроля изучить паразитофауну рыб на различных объектах сельскохозяйственного рыбоводства, рассчитать индекс общности, оценить влияние абиотических и биотических факторов на экосистему рыбоводного водоема.

**Материалы и методы.** Паразитологический контроль объектов рыбоводства проводили методом полного и неполного паразитологического исследования, учитывая многолетние данные, полученные в условиях водоемов разных зон рыбоводства.

**Результаты и обсуждение.** Паразитофауна карповых рыб представлена 56 видами, выявлено носительство возбудителей смешанных паразитарных болезней рыб. Изучен индекс общности паразитофауны карпа и проведено типирование сельскохозяйственных водоемов. Индекс общности паразитофауны карпа с растительноядными рыбами составил 22–33 %, карпа и сорных рыб – 18–30,7 %. Изучено влияние абиотических (окисляемости, снижения кислорода, аммонийного азота и минерализации) и биотических – антропогенных факторов (нарушение технологий, ветеринарно-санитарных правил при перевозках рыб и эксплуатации хозяйств) на зараженность рыб паразитами. Показана роль паразитологического контроля в профилактике и ликвидации болезней рыб.

**Ключевые слова:** паразитологический контроль, сельскохозяйственное рыбоводство, индекс общности паразитофауны, абиотические и биотические факторы.

### Введение

В настоящее время важным источником увеличения производства рыбной продукции является аквакультура в зоне сельскохозяйственного производства. В условиях сельского хозяйства использование водоемов более эффективно, когда на водоеме выращивают рыбу, водоплавающих птиц, а на прибрежных угодьях – пушных зверей, овощи, зерновые и кормовые культуры. Интеграция рыбохозяйственных и сельскохозяйственных технологий улучшает экономические показатели хозяйства. При интеграции рыбоводства и других отраслей сельскохозяйственного производства возникает дополнительное влияние абиотических и биотических факторов на экосистему рыбоводного водоема. Это влияние может



оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на результат выращивания рыбы. При положительном воздействии этих факторов возрастает трофность, естественная кормовая база и рыбопродуктивность водоема, при отрицательном – возникают патологии у объектов рыбоводства, снижается их резистентность, повышается восприимчивость к возбудителям болезней. Паразитологический контроль в сельскохозяйственном рыбоводстве является новым недостаточно изученным направлением. Своевременное и систематическое проведение паразитологического контроля объектов рыбоводства актуально, оно позволяет определить эпизоотическую ситуацию по инвазионным болезням рыб, разработать противозооотические мероприятия для обеспечения ветеринарного благополучия рыбохозяйственных водоемов и повышения эффективности производства в условиях интегрированных технологий сельскохозяйственного рыбоводства.

### Материалы и методы

Паразитологический контроль объектов рыбоводства (карпа, растительноядных рыб) в условиях интегрированных технологий проводили на экспериментальной базе ОПХ ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии. Также учитывали многолетние данные, полученные в условиях водоемов разных зон рыбоводства, расположенных вблизи сельскохозяйственного производства, и данные ветеринарной службы. При этом использовали метод полного и неполного паразитологического исследования.

### Результаты и обсуждение

Анализ проведенных исследований показал, что паразитофауна исследуемых рыб представлена 56 видами паразитов (простейших – 23, гельминтов – 27, ракообразных – 4, пиявок – 1, моллюсков – 1); у карпа выявлено 43 вида, у толстолобика и белого амура – по 16.

Основной набор паразитов установлен в северных зонах (1–3) – из 7 видов, в южных (4–6) – из 11 видов паразитов. Преобладали одновидовые паразитарные комплексы (более 60,3 %). В южных зонах преобладали трех–пятичленные комплексы. У толстолобиков и белого амура преимущественно встречались двух- и трехвидовые паразитарные сочетания (более 56 %).

Индекс общности паразитофауны карпа с растительноядными рыбами составил 22–33 %, карпа и сорных рыб – 18–30,7 %. По индексу общности паразитофауны карпа было установлено две группы экологически сходных водоемов: рыбоводные фермы, водоемы-оросители, водоемы с незначительным попаданием животноводческих стоков и при совместном выращивании рыбы и уток (индекс общности 26,6–38 %); водоемы зоны рисосеяния и рыбоводно-биологические пруды (индекс общности 12 %). Для водоемов первой группы характерно разнообразие доминирующих экто- и эндопаразитов: инфузорий, споровиков, цестод, моногеней, трематод. При совместном многолетнем выращивании рыбы и уток преобладали кариофиллиды. В водоемах второй группы доминировали эндопаразиты (трематоды – метацеркарии диплостом; цестоды – ботриоцефалюс, лигула). Поражение многовидовыми паразитарными комплексами (17,3–56,4 %) регистрировали у рыб до года. Наибольшая зараженность (и гибель) теплолюбивых рыб (карповых) была отмечена в первые месяцы и в зимний период.

На численность паразитов рыб влияли абиотические факторы. Повышение в воде уровня окисляемости (более 50 мг/л), снижение кислорода (до 2 мг/л) приводило к увеличению зараженности инфузориями; аммонийного азота (более 1,5 мг/л) и минерализации (до 4 г/л) – к снижению зараженности эктопаразитами (инфузориями и моногенеями). Накопление донных отложений (ила), благоприятное для полисапробов-олигохет (промежуточных хозяев кариофиллид), приводило к увеличению зараженности рыб этими цестодами.

Эктопаразиты (инфузории родов апиозома, триходина и моногенеи рода гиродактилюс), а также эндопаразиты (кариофиллиды, лигула, метацеркарии диплостом) являлись индикаторами загрязнения, что можно было использовать для оценки степени загрязнения водоемов в результате рыбохозяйственной деятельности.

Среди паразитарных болезней рыб широкое распространение (до 50 % и более) имели смешанные болезни. Заболевания карпа вызывали эктопаразитические инфузории (триходина, ациозома, ихтиофтириус), нередко вместе с кокцидиями, моногенеями родов ги-



родактилюс и дактилогирус, трематодами родов диплостомум, постдиплостомум, реже с цестодами родов ботриоцефалус, карофиллеус, а также ракообразными – аргулюсом. У толстолобиков и белого амура были отмечены энзоотии, вызванные комплексом эктопаразитических инфузорий (триходинами, ихтиофтириусом); миксоспоридиями и метацеркариями диплостом или постодиплостом; лигулой, лернеей. Было отмечено наличие возбудителей инвазий совместно с незаразными (бранхионекроз) и заразными (аэромоназ) заболеваниями.

Основными факторами антропогенного воздействия, приводящими к дестабилизации системы паразит–хозяин в рыбоводных фермах, являлись: повышение плотности посадки рыб, чрезмерное кормление рыб и другие факторы неконтролируемой интенсификации, приводящие к ухудшению среды и ослаблению организма рыб; а также загрязнение водоемов при неуправляемом попадании удобрений, навозных стоков, утиных экскрементов, снижении уровня режима при заборе воды на орошение сельскохозяйственных угодий.

Изменение экономической ситуации привело к росту неконтролируемых перевозок рыб и широкому распространению возбудителей инвазий объектов рыбоводства, в том числе расположенных в зоне сельскохозяйственного производства в условиях интегрированных технологий. Установлено наличие триходин, гиродактилюсов, диплостом, постодиплостом и кавии в весенний период после завоза рыбы. В конце вегетационного периода наблюдали следы перенесенного бранхионекроза, сопровождающегося поражённостью гельминтами: диплостоном, дактилогирусом и кавией. Выявленные паразиты (жаберные моногенеи и кишечные цестоды) присутствовали в единичных экземплярах и как паразитоносители не вызвали существенного ущерба при выращивании рыбы. Отмеченные следы перенесенного бранхионекроза характерны для рыбохозяйственных водоемов в условиях интеграции с водоплавающей птицей.

В связи со снижением в последние годы интенсификации рыбного хозяйства существенно уменьшилась заражённость выращиваемых рыб паразитами, что подтверждают данные ветеринарной службы. Показано, что у карповых рыб в регионах с сельскохозяйственным рыбоводством выявлен ботриоцефалёз в двух рыбоводных хозяйствах Московской области и одном рыбоводном хозяйстве в Алтайском крае; сфероспороз – в одном рыбоводном хозяйстве Московской области, а также ихтиофтириоз – в трёх хозяйствах, гиродактилёз – в пяти хозяйствах Липецкой области. Существенно снизилось проявление инфекционных заболеваний: весенняя виремия карпа и аэромоназ выявлены в единичных рыбоводных хозяйствах Московской области.

Основными причинами болезней рыб являются: природные очаги инфекций и инвазий в водоемах, а также нарушение правил перевозки и карантинирования завозимых рыб. В последние годы эта проблема приобрела особую актуальность в связи с перевозками рыбопосадочного материала, икры, декоративных рыб в регионы с развивающейся аквакультурой, расположенные в центральной части, на юге и северо-западе Российской Федерации.

Особую опасность для карпа в рыбоводных хозяйствах сегодня представляет герпесвирусная инфекция, зарегистрированная у кои-карпа во многих европейских странах, что связано с многочисленными перевозками декоративных рыб. В этих условиях особую значимость приобретает организация эпизоотологического контроля рыбоводных предприятий и рыбохозяйственных водоемов с целью разработки и внедрения необходимых методов профилактики и ликвидации болезней.

В рыбоводных хозяйствах проводятся соответствующие ветеринарно-санитарные мероприятия по ликвидации и профилактике указанных заболеваний. Для улучшения эпизоотического состояния рыб в рыбоводных хозяйствах разного типа особое внимание обращают на улучшение биотехники и совершенствование схем воспроизводства и выращивания, исключая контакт рыб с возбудителями заболеваний.

Таким образом, своевременное и постоянное проведение паразитологического контроля позволяет оценить эпизоотическую ситуацию по болезням рыб, степень загрязнения рыбохозяйственного водоема и дать рекомендации по оптимизации профилактических мероприятий, обеспечивающих эпизоотическое благополучие рыбохозяйственного водоема в условиях интегрированных технологий.



### Литература

1. Быховская И.Е. Методы паразитологических исследований рыб. – 1985. – 98 с.
2. Наумова А.М., Серветник Г.Е., Наумова А.Ю. Эколого-биологические основы охраны здоровья рыб в ВКН в условиях интегрированных технологий. – М.: Россельхозакадемия, 2005.
3. Серветник Г.Е. Интегрированные технологии в рыбохозяйственном освоении водоемов комплексного назначения. – М.: Россельхозакадемия, 2005.
4. Сведения о болезнях рыб и других гидробионтах, форма №3 – ВЕТ, 2014 г.
5. Щелкунов И.С., Воронин В. Н. Новая особо опасная вирусная болезнь карпа: герпесвирусная болезнь декоративного карпа кои // Ветеринария. – 2010. – № 4. – С. 27–29.

### References

1. Bykhovskaya I.E. *Metody parazitologicheskikh issledovaniy ryb* [Methods of parasitological studies of fishes]. L., Nauka, 1985. 98 p. (in Russian)
2. Naumova A.M., Servetnik G.E., Naumova A.Y. *Ekologo-biologicheskiye osnovy ohrany zdorov'ya ryb v VKN v usloviyah integrirovannykh tekhnologiy* [Ecological and biological basis of fish health protection in the multipurpose reservoirs under conditions of integrated technologies]. M., RAAS, 2005. (in Russian)
3. Servetnik G.E. *Integrirovannye tekhnologii v rybohozyaystvennom osvoenii vodoemov kompleksnogo naznacheniya* [Integrated technologies of fisheries development in multipurpose reservoirs]. M., RAAS, 2005. (in Russian)
4. *Svedeniya o boleznyakh ryb i drugih gidrobiontah* [Information on the diseases in fish and other aquatic organisms], Form no. 3, VET, 2014. (in Russian)
5. Shchelkunov I.S., Voronin V.N. New especially dangerous viral disease of carp: herpesvirus disease decorative carp (koi). *Veterinariya* [Veterinary Medicine], 2010, no. 4, pp. 27–29. (in Russian)

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18361

Received 25.06.2015

Accepted 19.01.2016

## PARASITOLOGICAL MONITORING OF FISH FARM FACTORIES

Naumova A.M., Naumova A.Yu.

All-Russia Research and Development Institute of Irrigation Fishery, 142460, Moscow region, Noginsk district, Vorovskiy village, 24 Sergeev St., e-mail: fish-vniir@mail.ru

### Abstract

**Objective of research:** to perform the parasitological monitoring we have to study the parasite fauna in fishes from different fish farm factories, calculate the index of similarity, estimate the influence of abiotic and biotic factors on the ecosystem of fish-breeding reservoirs.

**Materials and methods:** parasitological monitoring of factory fish farms was conducted by the method of complete and incomplete parasitological examination taking into account the data obtained from various fish-breeding reservoirs.

**Results and discussion:** the parasite fauna of cyprinid fishes is represented by 56 species, carriage of causative agents of parasitic diseases in fishes is detected. Index of similarity of parasite fauna in carps has been studied and typification of agricultural reservoirs carried out. Index of similarity between the parasite fauna in carp and herbivorous fish was 22–33 %, carp and rough fish - 18–30,7 %.

Influence of abiotic (oxidability, reduction of oxygen and nitrogen ammonia concentration, mineralization) and biotic – anthropogenic factors (violation of processing technologies, veterinary and sanitary rules of fish transport and fish farming operations) on fish infestation with parasites was studied.

The role of parasitological monitoring in prevention and elimination of fish diseases was shown.

**Keywords:** parasitological monitoring, fish farming, similarity index of the parasite fauna, abiotic and biotic factors.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ  
ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Поступила в редакцию 12.01.2016

Принята в печать 19.02.2016

УДК619:616.995.132.6:1-07

DOI: 10.12737/18362

**Для цитирования:**

Скворцова Ф.К., Успенский А.В. Диагностика трихинеллеза на ранних стадиях развития личинок // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 58–66.

**For citation:**

Skvortsova F.K., Uspensky A.V. Diagnostics of trichinosis in the early stages of larval development. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 58–66.

## ДИАГНОСТИКА ТРИХИНЕЛЛЕЗА НА РАННИХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ ЛИЧИНОК

**Скворцова Ф.К., Успенский А.В.**

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

### Реферат

Цель исследования – Подтверждение диагноза на трихинеллез зависит от многих факторов, в числе которых значится отбор образцов мышечной ткани от определенных наиболее инвазированных частей туши, метода исследования и используемого оборудования.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили образцы мышечной ткани от экспериментально зараженных *T. spiralis* крыс. Всего было заражено 18 беспородных белых крыс весом 90–100 г в дозе 10 л/г. Для проведения ранней диагностики при трихинеллезе крыс убивали с 6 по 24 день после заражения.

В первую очередь исследовали компрессорным методом наиболее поражаемые и доступные мышцы: диафрагму, массетер и грудные мышцы при увеличении (x 25, 50, 100). На каждый срок сделаны микрофотографии личинок на срезах.

Затем образцы мышц задних конечностей массой 50 г исследовали автоматизированным методом пептолиза на аппарате Гастрос. По окончании цикла работы аппарата при микрокопировании учитывали количество выделенных личинок и их морфологическое развитие. Выделенными личинками 16–18-дневного возраста были заражены мыши (биопроба). Через 35–36 суток тушка мыши полностью подвергалась пептолизу для выявления трихинелл.

Результаты и обсуждение. При пептолизе автоматизированным методом мышечной ткани крыс, инвазированных личинками *T. spiralis*, установили, что личинки в возрасте с 10 по 15 сутки после заражения данным методом не выявляются. Единичные трихинеллы, начиная с 16-дневного возраста, выявляются при микрокопировании, несмотря на недостаточные размеры личинок. Массовое выделение трихинелл начинается с 17-го дня после заражения, когда большая часть личинок достигает инвазионности.

Неинкапсулированные трихинеллы 16-дневного возраста становятся инвазионными, что показало успешное заражение белых мышей личинками, выделенными после пептолиза. По результатам биопробы основная масса личинок становится инвазионными к 19–20 дням после заражения.

Таким образом, автоматизированным методом пептолиза мышечной ткани легко диагностировать заражение животных неинкапсулированными личинками трихинелл, что



затруднительно или иногда невозможно при компрессорном исследовании. Диагностика трихинеллеза автоматизированным методом наиболее эффективна при достижении личинками инвазионности.

**Ключевые слова:** трихинеллез, пептолизна аппарате Гастрос, трихинеллоскопия, *Trichinella spiralis*, *T. Pseudospiralis*.

### Введение

Основой профилактики трихинеллеза является обязательная ветеринарно-санитарная экспертиза мяса всех используемых в пищу туш свиней, кабанов, барсуков, медведей, других всеядных и плотоядных животных методами компрессорной трихинеллоскопии и пептолиза мышечной ткани зрелых личинок трихинелл. Подтверждение диагноза на трихинеллез зависит от многих факторов, в числе которых значится отбор образцов мышечной ткани от определенных наиболее инвазированных частей туши, метода исследования и используемого оборудования.

В число таких факторов также входит стадия развития паразита в течение биологического цикла до заражения нового хозяина. Единичные ювенильные личинки трихинелл появляются в миофибриллах мышечной ткани уже на 5-7-й дни после заражения, то есть с начала миграции по крови. Развитие личинок до инвазионной стадии возможно только в поперечно-полосатой мускулатуре, где они проходят сложный органогенез и увеличиваются в длину более чем в 10 раз. (Геллер Э.Р., Тимонов Е.В., 1969). Длительная миграция личинок ведет к накоплению их в мышцах к 25-30 суткам в зависимости от интенсивности инвазии.

Вопросу об инвазионности личинок трихинелл всегда уделялось большое внимание. Трихинеллы становятся инвазионными на 16-17-й день после заражения, когда у большинства личинок заканчивается органогенез (Лемишко П.М., 1947, 1948, 1949).

По данным Richels (1955) на 17-19 день после заражения кутикула личинок становится непроницаемой и стойкой в отношении влияния химических веществ. Устойчивость мышечных трихинелл к действию желудочного сока объясняется своеобразным строением кутикулы. Геллер Э.Р. и Е.В. Тимонов (1969) считают, что личинки трихинелл приобретают устойчивость к перевариванию с 17-го дня после заражения и с этого возраста становятся инвазионными.

По Березанцеву Ю.А. (1969) только с 19-го дня единичные личинки бывают заметными в мышцах при трихинеллоскопии.

Формирование начальной капсулы внутри мышечного волокна начинается на 20-24 сутки (Силакова Л.Н., 1972). По данным Геллер Э.Р. и Переверзевой Э.В. (1965) только к 28-30 суткам у большинства личинок формируется тонкая гиалиновая капсула, которая малозаметна при компрессорном исследовании, а через 2-3 месяца после заражения образуется отчетливая двуслойная капсула

Некоторые разногласия авторов в сроках достижения инвазионности и образования начальной капсулы объясняются использованием для заражения различных изолятов и даже видов трихинелл или их хозяев.

Отсутствие четко различимой капсулы у инвазионных личинок в раннем возрасте (16-24 сутки после заражения) затрудняет постановку диагноза. Так на практике при исследовании мяса на трихинеллез компрессорным методом трихинеллоскописты ищут инкапсулированных трихинелл, то есть трихинелл, спирально свернутых и окруженных капсулой. Это объясняется тем, что существующие руководства и методические положения по диагностике трихинеллеза направлены на выявление в основном инкапсулированных личинок (у капсулообразующих трихинелл) и редко упоминают свернутых в виде скрепки личинок бескапсульных трихинелл *T. pseudospiralis* или личинок на ранних стадиях развития.

Таким образом, часть инвазионных неинкапсулированных личинок или личинок с формирующейся капсулой на ранних стадиях развития могут оказаться невыявленными. Особенно это актуально при спонтанном заражении промысловых животных и обычной при этом невысокой интенсивности инвазии.

Следовательно, в ранние сроки после заражения (16-24 сутки) затруднительно обнаружить в мышечной ткани мигрирующие личинки трихинелл без капсул или с

формирующейся капсулой компрессорным методом, который чаще всего применяется в повседневной практике.

Целью нашей работы являлась диагностика неинкапсулированных личинок трихинелл на ранних стадиях развития компрессорным методом и методом пептолиза на аппаратах для выделения личинок. Метод пептолиза широко внедрен в производство и становится незаменимым в спорных случаях для подтверждения диагноза трихинеллеза

### **Материалы и методы**

Материалом для исследования служили образцы мышечной ткани от экспериментально зараженных *Trichinella spiralis* крыс. Всего было заражено 18 беспородных белых крыс весом 90-100г в дозе 10 л/г. Для проведения ранней диагностики при трихинеллезе крыс убивали с 6 по 24 день после заражения.

В первую очередь исследовали компрессорным методом наиболее поражаемые и доступные мышцы: диафрагму, массетер и грудные мышцы при увеличении (x 25, 50, 100). На каждый срок сделаны микрофотографии личинок на срезах.

Затем образцы мышц задних конечностей массой 50 г исследовали автоматизированным методом пептолиза на аппарате Гастрос. По окончании цикла работы аппарата при микрокопировании учитывали количество выделенных личинок и их морфологическое развитие. Выделенными личинками 16–18-дневного возраста были заражены мыши (биопроба). Через 35-36 суток тушка мыши полностью подвергалась пептолизу для выявления трихинелл.

### **Диагностика неинкапсулированных личинок трихинелл компрессорным методом**

В период формирования в мышечных волокнах инвазионной личинки в ней происходят сложные преобразования. Личинка увеличивается в длину, при этом начинается формирование внутренних органов и вырабатываются защитные приспособления на реакцию хозяина для существования на мышечной стадии. Выявление в мышечной ткани личинок трихинелл юных мигрирующих личинок при обычном увеличении трихинеллоскопа (x50) или МБС микроскопа (x25-50) затруднительно, так как в начале развития личинки располагаются по длине мышечных волокон и имеют лишь незначительные изгибы, легко маскируясь мышечной тканью. Срезы мышечной ткани для изучения должны быть предельно тонкими.

При компрессорном исследовании установили, что небольшое количество новорожденных личинок появляется в мышечных волокнах уже на 6-й день после заражения, куда заносятся по капиллярам с током крови. В мышечном волокне юная личинка располагается вдоль его. Однако, увидеть личинки на срезе крайне сложно даже при увеличении x100, но около среза в выделившейся жидкости наблюдали светлые юные личинки даже при увеличении x25.

Через 8-10 дней в жидкости около среза можно видеть одинаковых по длине личинок до 0,2 мм на разных стадиях дифференциации внутренних органов. Рост личинок происходит сначала больше по ширину, чем в длину, поэтому в одинаковых по длине личинках можно наблюдать различные стадии морфогенеза (рис.1).

В мышечных волокнах личинки располагались вдоль оси волокна, заметить их возможно только при увеличении не менее x 100 на очень тонком срезе и при высокой интенсивности инвазии исходного образца.

Через 11-12 дней в жидкости возле среза возрастало число выделившихся личинок разных размеров и с разной степенью дифференциации органов (рис.2).

Вокруг пораженных волокон иногда видны воспалительные клеточные инфильтраты (x 100).

Через 13-14 дней личинки разных размеров хорошо видны в жидкости возле срезов в разных стадиях органогенеза, часть из них со сформированной пищеварительной системой и зачатками половых гонад (x 50).



Рис. 1. Личинки *T. spiralis* в жидкости возле среза на 10-е сутки после заражения



Рис. 2. Личинки *T. spiralis* в жидкости возле среза на 13-е сутки после заражения

На мышечном срезе прямые ровные личинки трихинелл длиной около 0,3 ммв единичных случаях можно обнаружить под сарколеммой мышечного волокна по его длине при увеличении  $\times 100$ .

Через 15 суток в жидкости возле среза видно большое количество разновозрастных личинок на разных стадиях органогенеза. Выделяются единичные личинки темного цвета, согнутые в дугу или в полукольцо. Длина отдельных личинок достигает 0,5 мм (рис. 3).

На срезе ткани прямые личинки, расположенные по длине мышечного волокна, плохо просматриваются даже при  $\times 100$ . Первые попавшие в волокна единичные трихинеллы начинают скручиваться, изгибаться дугообразно или в виде петли.

Через 16 суток множество личинок разных размеров видны в жидкости возле среза. Наряду со светлыми и почти прозрачными юными личинками встречаются единичные темные личинки с оформленной пищеварительной и половой системами длиной до 0,6-0,7 мм.

В мышечной ткани встречались личинки с изогнутыми концами, свернутые дугообразно, в виде овала или петли, редко – свернутые спиралью ( $\times 100$ ).

Через 17 и 18 суток. Личинки трихинелл разных размеров в большом количестве видны в жидкости возле срезов, среди них увеличилось число темных подвижных личинок длиной до 0,8 мм (рис.4).

В мышечной ткани накопилось значительное количество как вытянутых по длине волокон личинок, так и изогнутых дугообразно в виде восьмерок, скрепок или свернутых спирально, которые хорошо видны на тонких срезах при увеличении  $\times 50$  и  $100$ .

Через 19 и 20 дней личинки трихинелл разных размеров в большом количестве видны в жидкости возле срезов, среди них выделяются темные подвижные личинки размером до 0,9 мм, свернутые в спираль.

На срезе ткани у значительной части личинок изогнуты оба конца или они различно свернуты в виде скрепок, дуг, восьмерок, спирали, при внимательном изучении их можно заметить при увеличении  $\times 25-50$ .

Через 21 и 22 дня. Личинки разных размеров видны в жидкости возле среза, но количество светлых юных форм значительно уменьшилось. Большинство выделившихся личинок - темные подвижные размером до 0,9 мм (рис. 5).

В мышечной ткани преимущественно встречались изогнутые с двух концов или спирально свернутые личинки. Капсулы у таких личинок не просматривались даже при высоком увеличении( $\times 100$ ).



Рис. 3. Личинки *T. spiralis* в жидкости возле среза на 15-е сутки после заражения

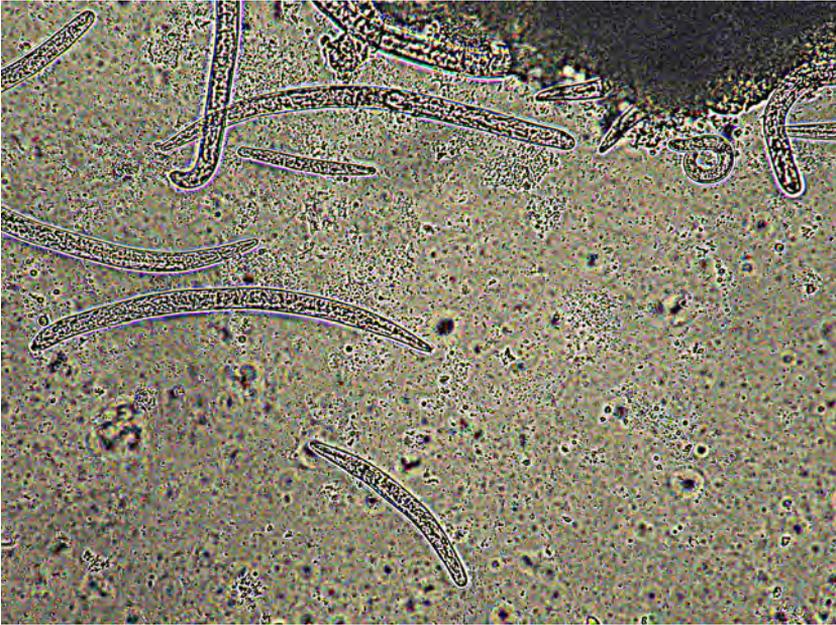


Рис. 4. Личинки *T. spiralis* в жидкости возле среза на 17-е сутки после заражения



Рис. 5. Личинки *T. spiralis* в жидкости возле среза на 22-е сутки после заражения

Через 24 дня в жидкости возле среза видны единичные светлые личинки и полностью сформированные темные подвижные трихинеллы в большом количестве длиной до 1 мм.

В мышечной ткани вокруг некоторых личинок с трудом различали тонкие капсулы, которые видны при  $\times 50$  и  $100$ . Большинство личинок изогнуты дугообразно или скручены в спираль без заметных границ капсулы и хорошо видны при трихинеллоскопии.



Таким образом, выявление неинкапсулированных трихинелл на ранних стадиях развития требует дополнительного внимательного просмотра жидкости вокруг среза ткани при максимальном увеличении. Появление в выделившейся жидкости личинок на разных стадиях органогенеза говорит о заражении трихинеллами. Личинки с малопроницаемой темной кутикулой с полностью сформированной пищеварительной и половой системами появляются через 16 полных суток после заражения.

Тонкая соединительная капсула у личинок просматривается у единичных личинок обычно на 23-24 суток после заражения.

При исследовании на трихинеллез необходимо тщательно исследовать срезы и жидкость, выделяемую возле них, так как нельзя быть уверенными в пригодности мяса вследствие всегда невысокой инвазии трихинеллами при спонтанном заражении.

### Диагностика неинкапсулированных трихинелл методом автоматизированного пептолиза

При пептолизе мышечной ткани 6-тиинвазированных трихинеллами крыс в дозе 10 л/г, с 10 по 15 сутки после заражения, при микроскопировании в осадке личинок не обнаружили.

Через 16 суток после заражения крыс в образцах мышечной ткани от 2 крыс после пептолиза обнаружили 17 и 38 подвижных трихинелл (0,34 и 0,76 л/г). Личинки имели плотную слабопроницаемую кутикулу и сформированную пищеварительную и половую системы. Длина личинок не превышала 0,7 мм.

Выделенными личинками заразили две белые мыши. Через 36 дней после пептолиза мышечной ткани мышей обнаружили в небольшом количестве живые трихинеллы.

Через 17 суток в образце мышечной ткани после пептолиза обнаружили 176 подвижных трихинелл (30,5 л/г). Длина личинок составляла 0,8 мм. У личинок была хорошо выражена пищеварительная и половая системы и отчетливо заметен ректум. Личинками были заражены две мыши. После пептолиза мышечной ткани через 35 дней выявили высокую зараженность мышей трихинеллами.

Через 19 суток в образце обнаружили 877 личинок трихинелл длиной до 1,2 мм с законченным органогенезом (170,5 л/г). По длине ректума легко можно было различить половую принадлежность трихинелл (самцов и самок). Личинками заразили 10 мышей в дозе 10 л/г. Зараженность мышей через 32 дня оказалась очень высокой.

Через 21 сутки в образце обнаружили 920 личинок трихинелл (180,4 л/г).

Через 24 сутки – 985 личинок (190,7 л/г).

Таким образом, при пептолизе автоматизированным методом мышечной ткани крыс, инвазированных личинками *T. spiralis*, установили, что личинки в возрасте с 10 по 15 сутки после заражения данным методом не выявляются. Единичные трихинеллы, начиная с 16-дневного возраста, выявляются при микроскопировании, несмотря на недостаточные размеры личинок. Массовое выделение трихинелл начинается с 17-го дня после заражения, когда большая часть личинок достигает инвазионности.

Неинкапсулированные трихинеллы 16-дневного возраста становятся инвазионными, что показало успешное заражение белых мышей личинками, выделенными после пептолиза. По результатам биопробы основная масса личинок становится инвазионными к 19-20 дням после заражения.

Таким образом, автоматизированным методом пептолиза мышечной ткани легко диагностировать заражение животных неинкапсулированными личинками трихинелл, что затруднительно или иногда невозможно при компрессорном исследовании. Диагностика трихинеллеза автоматизированным методом наиболее эффективна при достижении личинками инвазионности.



### Литература

1. Березанцев Ю.А. // «Wiadom.Parasitol.». - 1969. - Т. 15. - № 5-6. - С.539-543.
2. Геллер Э.Р., Переверзева Э.В. // Мат. научн. конф. ВОГ – Ч. 4. - М. - 1965. - С. 42-46.
3. Геллер Э.Р., Тимонов Е.В. // «Wiadom. Parasitol.».- 1969. – Т. 15. - № 5-6. - С. 522-525.
4. Лемишко П.М. // Ветеринария. - 1947. - № 5. - С. 37.
5. Лемишко П.М. // Ветеринария. - М. – 1948. - № 11. – С. 36-37.
6. Лемишко П.М. // Тр. Киевского вет. ин-та. - 1949. - Т. 9. - С. 88-95.
7. Силакова Л.Н. // Мат. докл. Всесоюз. конф. по проблемам трихинеллеза человека и животных.- Вильнюс.- 1972, - С. 63-66.
8. Richels I. // « Ztblt. F. Bact.Abt. I. Orig». - 1955. - Т. 163. - С. 46-84.

### References

1. Berezantsev J.A. // “Wiadom.Parasitol.”. - 1969. - Т. 15. - № 5-6. - S. 539-543.
2. Geller E.R., Pereverzev E.V. // Mat. sci. Conf. VOG - part 4. - M. -1965. – P. 42-46.
3. Geller E.R., E.V. Timonov // “Wiadom. Parasitol”. - 1969. - Т. 15. - № 5-6. - P. 522-525.
4. Lemeshko P.M. // Veterinary Medicine. - 1947. - No. 5. - S. 37.
5. Lemeshko P.M. // Veterinaria. – M - 1948. - No. 11. - P. 36-37.
6. Lemeshko P.M., Proc. Kiev vet. in-TA. - 1949. - Vol. 9. - P. 88-95.
7. Silakova L.N. // Mat. Dokl. Vsesoyuz. Conf. on trichinosis humans and animals. - Vilnius. - 1972, Pp. 63-66.
8. Richels I. // „ Ztblt. F. Bact.Abt. I. Orig”. - 1955. - Т. 163. - P. 46-84.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18362

Received 12.01.2016

Accepted 19.02.2016

## DIAGNOSTICS OF TRICHINOSIS IN THE EARLY STAGES OF LARVAL DEVELOPMENT

Skvortsova F.K., Uspensky A.V.

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

### Abstract

**Objective of research.** The purpose of the study is the Confirmation of the diagnosis of trichinosis depends on many factors, among which is the sampling of muscle tissue from some of the most infested parts of the carcass, method of research and the equipment used.

**Materials and methods.** The research material were samples of muscle tissue from experimentally *T. spiralis* infected rats. Was infected 18 white mongrel rats weighing 90-100g at a dose of 10 I/G. For the early diagnosis of trichinosis when the rats were killed with 6 to day 24 after infection.

First investigated by the compressor method available and the most affected muscles: the diaphragm, masseter and chest muscles by increasing (x 25, 50, 100). Each term is made photomicrographs of larvae on the slices.

Then the samples of the hindlimb muscle mass of 50 g was investigated by automated method of peptonize apparatus Gastros. At the end of the cycle of operation of the apparatus when microscopy was considered the quantity of larvae and their morphological development. Selected larvae 16 to 18 days of age have been infected mice (bioassay). After 35-36 days carcass mice were fully exposed topatolisfor the detection of *Trichinella spp.*



**Results and discussion.** When peptonize automated method muscle tissue of rats infected with larvae of *T. spiralis*, found that larvae aged from 10 to 15 days after infection by the method are not detected. Trichinae isolated from 16-day-old, identified by microscopy, despite the lack of size of the larvae. The massive selection of *Trichinella spp.* begins with the 17th day after infection, when most of the larvae reaches invasionist.

Non-encapsulated trichinae 16 days of age become invasive, which showed successful infection of white mice with larvae that are highlighted after peptonize. According to the results of a biosample main mass of larvae becomes infective to 19-20 days after infection.

Thus, an automated method of peptonize muscle tissue easily diagnose the infection of animals with non-encapsulated larvae of *Trichinella spp.* that are difficult or sometimes impossible in compressor research. Diagnosis of trichinosis by automated method is most effective when the larvae of invasionist.

**Keywords:** trichinosis, patolis apparatus Gastros, trichinoscopy, the species *Trichinella spiralis*, *T. Pseudospiralis*.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 03.11.2015  
Принята в печать 25.02.2016

УДК 619:616.995.428  
DOI: 10.12737/18363

**Для цитирования:**

*Арисов М.В., Индюхова Е.Н., Антипов А.А. Эффективность нового комплексного препарата при лечении отодектоза лисиц на основании данных гистологического исследования кожи // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т.35. – Вып. 1. – С. 67–75.*

**For citation:**

*Arisov M.V., Indukhova E.N., Antipov A.A. The efficacy of a new complex drug for treatment of fox otodectosis based on the data of histological skin examination. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 67–75.*

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОТОДЕКТОЗА ЛИСИЦ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КОЖИ

**Арисов М.В.<sup>1</sup>, Индюхова Е.Н.<sup>1</sup>, Антипов А.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина, 117218, Россия, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: arisov@vniigis.ru, zxcv33980@yandex.ru

<sup>2</sup>Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, 109472, Москва, ул. Академика Скрябина, 23, e-mail: axis83@mail.ru

### Реферат

Значительный экономический ущерб наносит такое паразитарное заболевание как отодектоз, которое широко распространено в нашей стране и за рубежом. В звероводческих хозяйствах Российской Федерации экстенсивность отодектозной инвазии колеблется от 35 до 85%, а в некоторых достигает 100%.

**Цель исследования:** установить эффективность нового лекарственного препарата на основе левофлоксацина, клотримазола, дексаметазона, моксидектина против отодектоза лисиц и выявить влияние данной композиции действующих веществ на кожу внутренней поверхности ушной раковины лисиц с отодектозной инвазией на основании данных гистологического исследования.

**Материалы и методы:** микроскопию соскобов проводили с использованием абиотического метода исследования (метод А.М. Приселковой). Гистологические срезы готовили согласно общепринятым методикам. Морфометрию проводили с использованием программы ImageJ.

**Результаты и обсуждение:** в результате проведенных клинических и лабораторных методов исследования лисиц в ЗАО «Салтыковский» было выявлено, что зараженность отодектозом взрослого поголовья составила 73,7%. Во время проведения лечения не было отмечено каких-либо осложнений и побочных явлений. 100%-ная эффективность ушных капель подтверждена двумя акарологическими исследованиями. В статье приведено описание гистологических препаратов внутренней поверхности ушных раковин лисиц до и после лечения отодектоза. Выявлены положительные морфологические изменения кожи. Восстановление оптимальной микроструктурной организации тканей кожи наблюдается после применения препарата, в частности уменьшение общей толщины кожи в 2,2 раза



по сравнению со значениями, приведенными в группе больных животных (отодектоз). Таким образом, установлена тенденция к регенерационным процессам в коже внутренней поверхности ушной раковины пролеченных животных.

**Ключевые слова:** отодектоз, лисицы, ушная раковина, моксидектин, гистология, морфометрия.

### Введение

Пушное звероводство – одна из наиболее рентабельных отраслей животноводства, которая обеспечивает продукцией, пользующейся постоянным спросом на мировом рынке.

Важной задачей звероводства на современном этапе является дальнейшее увеличение продукции, что может быть достигнуто за счет интенсивного развития отрасли. Несмотря на большие достижения, звероводство еще несет значительные потери от различных болезней пушных зверей.

Из множества факторов, снижающих эффективность данной отрасли, следует отметить кожные болезни пушных зверей, которые приводят к снижению качества получаемых шкурок, что отрицательно сказывается на рентабельности звероводческих хозяйств [7, 9].

Известно, что кожа является эпителиально-соединительнотканым органом и выполняет множество функций, которые во многом обеспечивают постоянство внутренней среды организма. Заболевания кожи находятся в патогенетической связи с другими органами и системами, отражающими гомеостаз и здорового, и больного организма во всех его сложных проявлениях [4].

Значительный экономический ущерб наносит отодектоз, который широко распространен в нашей стране и за рубежом [1,7,5]. Так, в звероводческих хозяйствах Российской Федерации экстенсивность отодектозной инвазии колеблется от 35 до 85%, а в некоторых достигает 100% [1]. Многие авторы отмечают, что у животных происходит резкое снижение массы (на 15–20%), ухудшается качество шкурок (у лисиц в среднем на 8%) [9], ослабевает воспроизводительная способность зверей и нередко происходит гибель щенков [7].

Известно, что эктопаразиты повреждают кожный покров животных, изменяют морфологическую структуру кожи, вызывают различные функциональные расстройства, что ведет к нарушению секреторной деятельности, газообмена и т.д. Нарушение целостности кожи часто открывает ворота инфекции [8].

Из-за беспокойства, вызванного клещом, самки иногда убивают свое потомство. Поэтому для успешного развития данной отрасли в производственных условиях необходимо проводить регулярные лечебно-профилактические мероприятия, направленные на освобождение лисиц от отодектозной инвазии.

Одной из задач современной паразитологии является изыскание новых комбинаций действующих веществ, которые будут обладать высокой акарицидной, противогрибковой, антимикробной, противовоспалительной активностью, противостоять адаптации клещей к действующим веществам (ДВ) и способствовать восстановлению поврежденных клеточных структур ушной раковины.

Цель работы: установить эффективность нового лекарственного препарата на основе левофлоксацина, клотримазола, дексаметазона, моксидектина (организация-производитель: ЗАО «НПФ «Экопром») против отодектоза лисиц и выявить влияние данной композиции действующих веществ на кожу внутренней поверхности ушной раковины лисиц с отодектозной инвазией на основании данных гистологического исследования.

### Материалы и методы

Работа выполнена в условиях ОАО племенного зверосовхоза «Салтыковский», лаборатории арахноэнтомологии ВНИИП им. К.И. Скрабина и на кафедре общей патологии им. В.М. Коропова МГАВМиБ.

При постановке диагноза на отодектоз учитывали эпизоотологические данные, клинические признаки и результаты акарологических исследований.

Во время проведения клинического осмотра были взяты соскобы с помощью ватных тампонов на палочках из слуховых проходов. Микроскопию соскобов проводили с помощью светового микроскопа с использованием абиотического метода исследования: частички



исследуемого материала переносили на предметное стекло, заливали несколькими каплями керосина, покрывали другим предметным стеклом и исследовали (метод А.М. Приселковой).

Лечение животных проводили с помощью лекарственного средства для наружного применения в виде капель, в состав которого были включены следующие компоненты: левофлоксацинагемигидрат, клотримазол, дексаметазона натрия фосфат, моксидектин, а также вспомогательные вещества. Ушные капли животным из опытных групп с отодектозной инвазией вводили в каждое ухо двукратно с интервалом 7 дней в количестве 4–5 капель.

Материалом для гистологического исследования служили образцы тканей ушных раковин от вынужденно убитых лисиц, больных отодектозом, пролеченных и здоровых. Гистологические срезы готовили согласно общепринятым методикам. Для морфометрического исследования кусочки материала фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина и заливали в парафин. Серийные срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином. Весь материал исследовали с использованием биологического микроскопа ScienOp BP-20 при увеличении окуляров 10× и объективов 40×. Фотографировали цифровой камерой-окулярном для микроскопа DCM-800 (8000 K pixels, USB2.0).

Морфометрию проводили с использованием программы ImageJ Национального института здоровья (США) с набором модулей для медицинской морфометрии и при помощи окуляр-микрометра.

Все полученные цифровые данные обрабатывали методами математической статистики, принятой в биологии и медицине. Вероятность различия между двумя средними показателями при малых выборках определяли по таблице Стьюдента.

### Результаты и обсуждение

Клинические признаки отодектоза у лисиц проявлялись беспокойством, гиперемией кожи наружного слухового прохода; животные испытывали сильный зуд в области уха, также трясли головой; при осмотре зверей обнаруживали ссадины и раны по краям ушной раковины. У некоторых особей наружный слуховой проход был сильно загрязнен корочками коричневого и темно-коричневого цвета.

При микроскопии соскобов из ушных раковин лисиц обнаруживали большое число клещей *Otodectes cynotis* на всех стадиях развития – от яйца до взрослых форм (рис. 1).

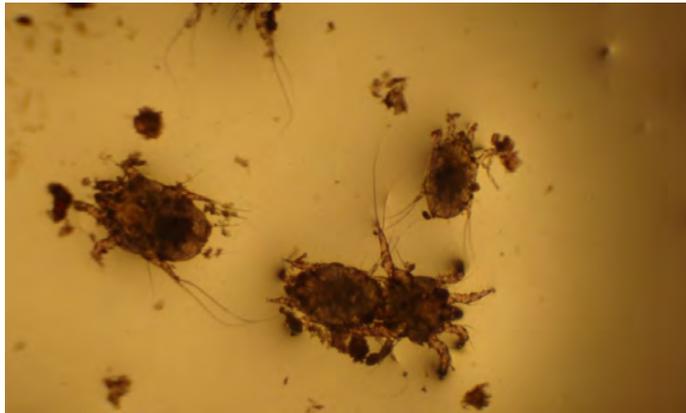


Рис. 1. Микроскопия соскобов с внутренней поверхности ушной раковины при отодектозе лисиц (имаго и личинки *Otodectes cynotis*)

В результате проведенных клинических и лабораторных исследований лисиц в ЗАО «Салтыковский» было выявлено, что зараженность отодектозом взрослого поголовья составила 73,7%.

Во время проведения лечения не было отмечено каких-либо осложнений и побочных явлений. Общее состояние животных улучшилось, исчезла гиперемия кожи внутренней

поверхности ушных раковин, восстановлена эластичность ушной раковины; они стали практически чистыми. Клещи *O. cynotis* после курса лечения (7 дней) не были обнаружены; зафиксированы лишь мертвые клещи и их части. После повторной обработки живых клещей также не обнаружили. Таким образом, 100%-ная эффективность ушных капель подтверждена двумя акарологическими исследованиями.

Гибель ушного клеща подтверждена также гистологическими исследованиями кожи внутренней поверхности ушной раковины лисиц. Результаты морфологического исследования приведены на рисунках 2–4.

В гистологических препаратах кожи внутренней поверхности ушной раковины у здорового животного (рис. 2) из контрольной группы, окрашенных гематоксилином и эозин, выявляется слоистый орган, образованный тремя четко выраженными слоями: эпидермисом, дермой и гиподермой. Толщина кожи в различных участках относительно одинакова, поверхность эпидермиса ровная. Сам эпидермис представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием, в составе которого различают 5 хорошо выраженных слоев – базальный, состоящий из призматических или кубических клеток с фигурами митозов; шиповатый, состоящий из полигональной формы клеток с круглым или овальным ядром; зернистый, состоящий из плоских темных кератиноцитов с крупными гранулами кератогиалина и узким овальным гиперхромным ядром; блестящий, состоящий из плоских клеток с интенсивно эозинофильной цитоплазмой, которые не содержат ядер и самый толстый слой роговых чешуек, заполненный нитями кератина и небольших пузырьков воздуха.

Дерма кожи включает два слоя: сосочковый и сетчатый. Сосочковый слой дермы лежит под эпидермисом, образован рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержит сосуды микроциркуляторного русла, меньшая часть которых находится в состоянии умеренного кровенаполнения, большинство сосудов находятся в спавшемся состоянии. Сетчатый слой представлен плотной волокнистой неоформленной соединительной тканью, содержащей множество пучков коллагеновых волокон, идущих в разных направлениях. В толще дермы встречаются два вида волосных фолликулов — первичные и вторичные. Первичные располагаются в глубине дермы на границе сосочкового и сетчатого слоев, иногда внедряясь глубже. Морфологически они характеризуются крупной луковицей, хорошо развитой волосной сумкой и четко выраженным соединительнотканым сосочком, не образуют групп, а располагаются единично. Вторичные фолликулы располагаются ближе к поверхности кожи в виде групп по 3–5 фолликулов в каждой. Луковицы их невелики, с очень узким сосочком. Среди элементов соединительной ткани дермы располагаются выводные протоки и концевые отделы потовых желез, стенки которых насчитывают два слоя клеток. Сальные железы располагаются в виде крупных мешочков вокруг первичных фолликулов. Стенки их чаще имеют один слой клеток, реже два слоя. Вторичные фолликулы не имеют сальных желез. Концевые отделы потовых желез длинные, трубчатые неразветвленные, их стенка состоит из светлых и темных экзокриноцитов, окруженных снаружи миоэпителиальными клетками. Гиподерма образована редкими дольками белой жировой ткани и прослойками рыхлой волокнистой соединительной ткани.

М.В. Шустрова (1990) [7] отмечает, что развитие клещей может проходить только у ушных раковинах плотоядных. Согласно И.В. Лавриненко (2010) [2], морфологические изменения пораженных тканей уха у больных животных представляют собой дегенеративно-воспалительный комплекс. Выявлено патогенное влияние клещей на эпидермис кожи. Деструктивные изменения кожи внутренней поверхности ушных раковин обнаружены и в ходе нашего исследования.

На гистологических препаратах кожи внутренней поверхности ушной раковины при отодектозной инвазии высокой степени (рис. 3), окрашенных гематоксилином и эозином, толщина кожи в целом в различных участках разнится в основном за счет неравномерно развитой гиподермы, но в незначительной степени вследствие нарушения морфологии эпидермиса. Эпидермис представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием, в составе которого различают 5 слоев. При этом в гистологическом препарате наблюдается увеличение толщины шиповатого, блестящего и, в особенности, рогового слоя, который по толщине превосходит размеры дермы (табл. 1). Роговые чешуи крупные, располагаются



рыхло, пространство между ними заполнено неравномерно окрашенными нитями кератина и зернистыми аморфными белковыми массами, часто содержащими базофильные участки, а также пузырьками воздуха. Поверхность эпидермиса характеризуется как неровная, она часто образует относительно неглубокие, неравномерные углубления. Над поверхностью таких углублений, между зернистым и блестящим слоем располагаются полости (клещевые ходы), содержащие в просвете роговые чешуи, нити кератина и часто инородные тела биологического происхождения – клещей или их яйца. Сосочковый слой дермы лежит под эпидермисом, образован рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержит сосуды микроциркуляторного русла, многие из которых находятся в состоянии сильного кровенаполнения, остальные сосуды находятся в состоянии умеренного кровенаполнения. Нередко размеры потовых и сальных желёз резко увеличены, при этом сами железы напоминают крупные островки округлых слабоэозинофильных клеток.

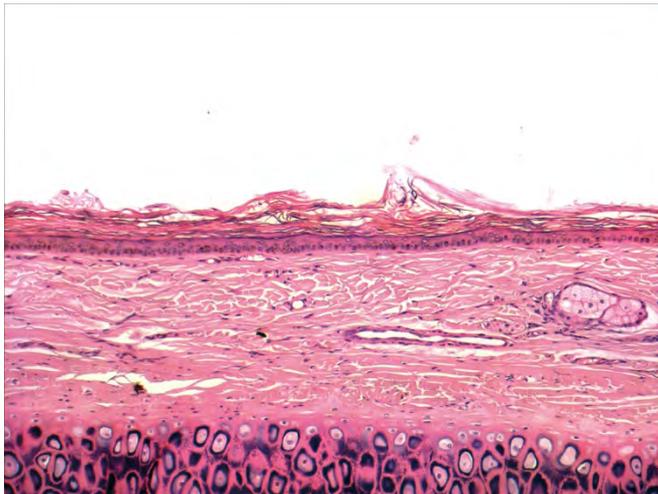


Рис. 2. Гистоархитектоника кожи внутренней поверхности ушной раковины лисиц контрольной группы (гематоксилин и эозин, ок.  $\times 10$ , об.  $\times 40$ )

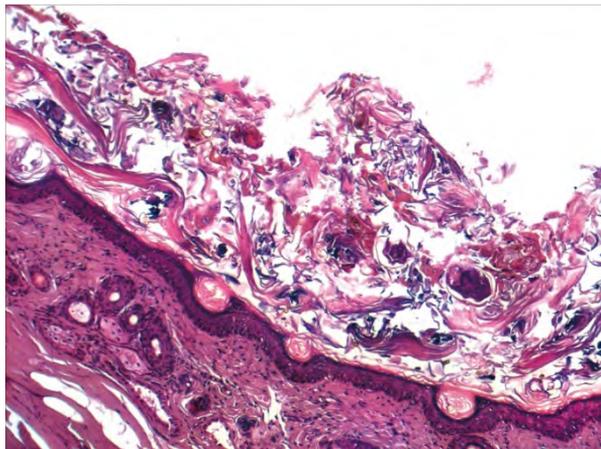


Рис. 3. Гистоархитектоника кожи внутренней поверхности ушной раковины лисиц опытной группы сотодектозной инвазией высокой степени (гематоксилин и эозин, ок.  $\times 10$ , об.  $\times 40$ )

Гистологические изменения кожи внутренней поверхности ушной раковины от животных, вылеченных в результате применения комплексного препарата (рис.4), характеризуются

изменением толщины эпидермиса, которая незначительно варьирует на разных участках гистологического среза, вследствие чего поверхность эпидермиса выглядит слегка неровной. Она образует относительно неглубокие, неравномерные выпячивания в толщу дермы. Описание нижележащих слоев соответствовала описанию, которое приведено выше для здоровых животных.

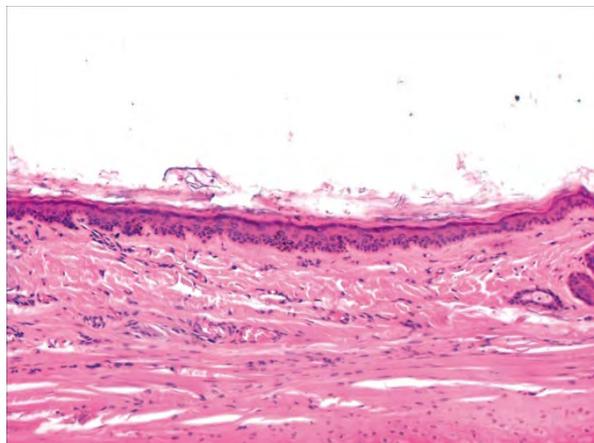


Рис. 4. Гистоархитектоника кожи внутренней поверхности ушной раковины лисиц опытной группы после лечения препаратом (гематоксилин и эозин, ок.  $\times 10$ , об.  $\times 40$ )

Изменение общей толщины кожи внутренней поверхности ушной раковины различно у подопытных групп за счет толщины рогового слоя эпидермиса. Значительных величин оно достигает у животных с отодектозной инвазией –  $323,7 \pm 84,6$  ( $P < 0,05$ ), что в 6,4 раза толще кожи внутренней поверхности ушных раковин здоровых лисиц.

Восстановление оптимальной микроструктурной организации тканей кожи установлено после применения препарата, в частности уменьшение общей толщины кожив 2,2 раза по сравнению со значениями, приведенными в группе больных животных (табл. 1).

Таблица 1

**Морфометрические характеристики кожи животных контрольной и опытных групп, n=15**

Показатель	Значение показателя для групп		
	контрольной	опытной	
		до лечения	после лечения
Общая толщина кожи, мкм	335,5 $\pm$ 57,4	812,3 $\pm$ 252,7*	368,3 $\pm$ 75,7
Толщина слоев кожи, мкм:			
Эпидермис	85,8 $\pm$ 17,3	387,4 $\pm$ 96,3**	96,1 $\pm$ 28,7
Роговой слой	50,3 $\pm$ 15,7	323,7 $\pm$ 84,6*	30,4 $\pm$ 13,5*
Сосочковый	144,3 $\pm$ 26,3	190,3 $\pm$ 37,5	170,4 $\pm$ 27,2
Сетчатый	90,5 $\pm$ 26,7	188,1 $\pm$ 22,3*	121,6 $\pm$ 24,5

Примечание. \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ .

Таким образом, при сравнительном анализе гистологических срезов кожи от животных контрольной и опытных групп можно говорить о положительном влиянии препарата на морфологию органа. Основные морфологические изменения при клещевой инвазии наблюдают преимущественно в эпидермисе, особенно в роговом слое, в котором развиваются процессы нарушения ороговевания клеток в виде гипер- и паракератоза. Из-



менения дермы характеризуются умеренным её утолщением за счёт артериальной и венозной гиперемии сосудов с развитием отёка.

Клещи *O. cynotis* питаются лимфой, прокалывая своими хелицерами, напоминающими шило, эпидермис. Их ротовой аппарат приспособлен к приему жидкой пищи, состоит из стилетообразующих хелицер режуще-колющего типа, педипальп, полулунных органов, языковидных выростов и гипостома. Основной членик хелицер заострен с двумя зубовидными выростами, то есть хелицеры приспособлены для прокалывания и разрезания эпидермиса. Полулунными органами клещ охватывает рану с боков и сзади и движением языковидных выростов пальп загоняет лимфу в ротовое отверстие [1]. При попадании в достаточном количестве на кожу слуховых проходов, клещи причиняют непрерывное, нарастающее и длительное раздражение экстерорецепторов кожи. В результате на месте паразитирования их возникают гиперемия, отечность и выпотевание экссудата, который, смешиваясь с отмершим эпидермисом, секретом ушных желез и подсыхая, формирует в ушной раковине темно-коричневые струпья и корки [8]. Паразитируя на внутренней поверхности ушных раковин, внутреннего слухового прохода и барабанной перепонки, клещи разрушают верхний слой эпидермиса и активно питаются выступающей лимфой [1].

Отодектоз нередко протекает в ассоциации с микроорганизмами и микроскопическими грибами. Наличие в изучаемой композиции нескольких ДВ, способствует одновременному оказанию акарицидного, фунгицидного, антимикробного и противовоспалительного действия, также облегчает работу ветеринарных специалистов и сокращает сроки лечения животных.

В данном препарате содержится клотримазол, который обладает выраженным фунгицидным действием. Механизм его действия заключается в снижении синтеза эргостерола, являющегося составной частью клеточной мембраны стенки микроскопических грибов, что приводит к изменению ее структуры, свойств и дальнейшей гибели.

Антибиотик широкого спектра действия – левофлоксацин, губительно действует на широкий спектр патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, которые являются возбудителями инфекционно-воспалительных процессов. Левофлоксацин представляет собой антибиотик с бактерицидным типом действия (блокирует работу ферментов, которые необходимы для синтеза ДНК микроорганизмов, без чего они не способны к размножению) [6].

Входящий в состав ушных капель дексаметазона натрия фосфат оказывает противовоспалительное действие.

Моксидектин является полусинтетическим соединением из группы милбемицинов. Оказывая стимулирующее действие на выделение гамма-аминомасляной кислоты и связываясь с постсинаптическими рецепторами, вызывает нарушение мышечной иннервации, паралич и гибель эктопаразитов и нематод. Отмечена эффективность моксидектина при акарозах плотоядных [3].

Морфология кожи у животных после применения препарата отличается от контрольной группы животных. Отмечены положительные изменения гистоархитектоники внутренней поверхности кожи ушной раковины после применения препарата, которые заключаются в восстановлении её характерного гистологического строения, без признаков альтеративных процессов в структурах кожи и нарушения гемодинамики. Основные изменения касаются эпидермиса, который у леченных животных лишь незначительно и неравномерно утолщён после перенесённой отодектозной инвазии, как результат компенсаторно-приспособительных процессов.

### Заключение

Предложенный препарат эффективен при отодектозной инвазии при наружном применении двукратно с интервалом 7 дней. После применения препарата на основе левофлоксацина, клотримазола, дексаметазона, моксидектина выявлены положительные морфологические изменения кожи внутренней поверхности ушной раковины. Установлена тенденция к регенерационным процессам в коже внутренней поверхности ушной раковины пролеченных животных.



### Литература

1. Василевич Ф.И., Мусатов М.А., Сафиуллин Р.Т. Методические рекомендации по борьбе с отодектозом пушных зверей. – М.: МГАВМиБ, 2002. – 13 с.
2. Лавриненко И.В. Отодектоз собак и кошек (эпизоотология, диагностика, лечение): автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Киев, 2010. – 24 с.
3. Пламб Д.К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине / под ред. Е. И. Осипова. – М.: Аквариум ЛТД, 2002. – 856 с.
4. Рубина Л.И., Федотов Д. Н. Гистопатология кожи при отодектозной инвазии // Уч. записки УО ВГАВМ. – 2012. – Т. 48, Вып. 1. – С. 187–191.
5. Столярова Ю.А. Меры борьбы с отодектозом кошек // Уч. записки УО ВГАВМ. – 2012. – Т. 48, Вып. 1. – С. 200–202.
6. Харкевич Д.А. Фармакология. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с.
7. Шустрова М.В. Биологические особенности клещей *Otodectes cynotis* и меры борьбы с отодектозом пушных зверей: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Ленинград, 1990. – 17 с.
8. Эктопаразиты животных: Уч. пособие / В.П. Толоконников, В.И. Трухачев, И.О. Лысенко [и др.]; под общ. ред. проф. В.И. Трухачева. – Ставрополь: АРГУС. – 372 с.
9. Ямов В.З. Защита плотоядных животных от отодектоза в условиях Северного Зауралья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2005. – № 2. – С. 8–11.

### References

1. Vasilevich F.I. *Metodicheskie rekomendacii po bor'be s otodektozom pushnyh zverej*. [Methodical recommendations for the struggle against otodectosis in furbearing animals]. Moscow, MSAVMB named after K.I. Skryabin, 2002. 13p.
2. Lavrinenko I.V. *Otodektosz sobak i koshek (epizootologija, diagnostika, lechenie): avtoref. dis. ... kand. vet. nauk* [Otodectosis in dogs and cats (epizootology, diagnostics, treatment)]. Abst. thes. PhD vet. sci.]. Kiev, 2010. 24p.
3. Plamb D.K. *Farmakologicheskie preparaty v veterinarnoj medicine* [Pharmacological preparations in veterinary medicine]. Moscow, Publ. «Akvarium Ltd.», 2002. 856p. (Russ. ed. E.I. Osipov)
4. Rubina L.I. Histopathology of the skin at Otodectosisinfection. *Uchenye Zapiski UO VGAVM*. [Scientific Notes of Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine], 2012, vol. 48, i. 1, pp.187–191.
5. Stolyarova Yu.A. Measures of struggle against otodectosis in cats. *Uchenye Zapiski UO VGAVM*. [Scientific Notes of Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine], 2012, vol. 48, i. 1, pp. 200–202.
6. Kharkevich D.A. *Farmakologija: uchebnik* [Pharmacology: textbook], Moscow, GEOTAR - Media, 2010. 752p.
7. Shustrova M.V. *Biologicheskie osobennosti kleshhey Otodectes cynotis i mery bor'by s otodektozom pushnyh zverej: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk*. [Biological properties of ticks *Otodectes cynotis* and measures of struggle against otodectosis in furbearing animals. Abst. thes. PhD vet. sci.]. Leningrad, 1990. 17p.
8. Tolokonnikov V.P., Truhachev V.I., Lysenko I.O. *Ektoparazity zhivotnyh: Uchebnoe posobie*. [Ectoparasites of animals: Textbook]. Stavropol, Publ. «ARGUS». 372p.
9. Yamov V.Z. Protection of carnivorous from otodectosis in conditions of Northern Trans-Ural. *Sibirskiy vestnik sel'skhozajstvennoy nauki*. [Siberian Bulletin of Agricultural Science], 2005, no. 2, pp. 8–11.



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18363

Received 03.11.2015

Accepted 25.02.2016

## THE EFFICACY OF A NEW COMPLEX DRUG FOR TREATMENT OF FOX OTODECTOSIS BASED ON THE DATA OF HISTOLOGICAL SKIN EXAMINATION

Arisov M.V.<sup>1</sup>, Indyukhova E.N.<sup>1</sup>, Antipov A.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>All-Russian scientific research Institute of fundamental and applied Parasitology animal and plant named K.I. Skryabin, 117218, Russia, Moscow, B. Cheremushkinskaya st., 28, e-mail: arisov@vniigis.ru; zxcv33980@yandex.ru

<sup>2</sup>Moscow state Academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I. Skryabin, 109472, Russia, Moscow, Academician Skryabin st., 23, axis83@mail.ru

### Abstract

The parasitic disease such as otodectosis widely spread in our country as well as abroad may cause significant economic damage.

In fur farms of the Russian Federation the extensity of *Otodectes cynotis* infection is in the range from 35 to 85% and in some farms reaches 100%.

**Objective of research:** to determine the efficacy of a new drug produced on the basis of levofloxacin, clotrimazole, dexamethasone, moxidectin used for otodectosis in foxes and to identify by histological examination the effect of the composition of active ingredients on the inner skin surface of the ear in foxes with otodectosis.

**Materials and methods:** microscopic examination of scrapings was performed using abiotic research method of A.M. Priselkova. Histological sections were prepared according to the standard techniques. Morphometry was performed using the program ImageJ.

**Results and discussion:** the results of clinical and laboratory studies of foxes at ZAO «Saltykovsky» have revealed that the rate of *Otodectes cynotis* infection in adult stock was 73,7%. No complications and side effects were observed during the treatment. The 100% efficacy of eardrops was confirmed by two acarological studies. The article presents the description of histological preparations of the inner surface of the ears of foxes before and after treatment for otodectosis. Positive morphological changes in the skin were revealed. The optimal microstructural organization of tissue has been restored after using the drug, in particular, the total skin thickness has been reduced by 2.2 times compared to the values provided from the group of sick animals (otodectosis). Thus, it was found that there is a tendency to the regeneration processes of skin in the inner surface of the auricle of treated animals.

**Keywords:** otodectosis, foxes, auricle, moxidectin, histology, morphometry.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 01.10.2015  
Принята в печать 19.01.2016

УДК 619:616.995.1-085  
DOI: 10.12737/18364

**Для цитирования:**

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*. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 76–81.

**For citation:**

Varlamova A.I., Limova Yu.V., Sadov K.M., Sadova A.K., Belova E.E., Radionov A.V., Halikov 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. *Russian Journal of Parasitology*, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 76–81.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА ФЕНБЕНДАЗОЛА ПРИ НЕМАТОДОЗАХ ОВЕЦ

Варламова А.И.<sup>1</sup>, Лимова Ю.В.<sup>2</sup>, Садов К.М.<sup>2</sup>, Садова А.К.<sup>2</sup>, Белова Е.Е.<sup>1</sup>, Радионов А.В.<sup>1</sup>, Халиков С.С.<sup>3</sup>, Чистяченко Ю.С.<sup>4</sup>, Душкин А.В.<sup>4</sup>, Скира В.Н.<sup>5</sup>, Архипов И.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28, e-mail: arkhipov@vniigis.ru

<sup>2</sup>Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция, e-mail: samnivs@mail.ru

<sup>3</sup>Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, 119991, Москва, ул. Вавилова, д. 28, e-mail: salavatkhaliqov@mail.ru

<sup>4</sup>Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, 630128, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе, д. 28, e-mail: dushkin@solid.nse.ru

<sup>5</sup>Федеральное агентство научных организаций, 119334, Москва, Ленинский проспект, д. 32а, e-mail: akvet@mail.ru

### Реферат

**Цель исследования** – изучение антигельминтной эффективности супрамолекулярного комплекса фенбендазола против разных видов нематод у овец.

**Материалы и методы.** Опыты проводили на молодняке овец, спонтанно инвазированном желудочно-кишечными стронгилятами (48 гол.), *Dictyocaulus filaria* (42 гол.), *Strongyloides papillosus* (21 гол.) и *Trichocephalus ovis* (24 гол.). При каждом гельминтозе овцам разных групп задавали однократно перорально супрамолекулярный комплекс фенбендазола в дозе 3,0; 2,0 и 1,0 мг/кг по ДВ в сравнении с базовым препаратом фенбендазолом в дозах 1,0 и 3,0 мг/кг. Контролем служила группа овец, не получавшая препарат. Эффективность препаратов учитывали по результатам копрооволарвоскопических исследований методом флотации и Бермана до и через 18 сут после дегельминтизации. Учет активности препаратов проводили по типу «контрольный тест».

**Результаты и обсуждение.** Изучена антигельминтная эффективность и установлена терапевтическая доза супрамолекулярного комплекса фенбендазола, полученного по механохимической технологии с адресной доставкой Drug Delivery System. Комплекс в дозах 3,0; 2,0 и 1,0 мг/кг по ДВ показал соответственно 100; 93,4 и 78%-ную эффективность при стронгилятозах пищеварительного тракта, 100; 92,4 и 76,0%-ную – против *D. filaria*. Эффективность комплекса в дозе 3,0 мг/кг составила против *S. papillosus* 100 % и против *T. ovis*



98,3 % при 10–13%-ной эффективности базового препарата – фенбендазола в дозе 1,0 мг/кг. Терапевтическая доза супрамолекулярного комплекса при основных нематодозах овец составила 3,0 мг/кг по ДВ.

**Ключевые слова:** овцы, *Strongylata*, *Dictyocaulus filaria*, *Strongyloides papillosus*, *Trichocephalus ovis*, супрамолекулярный комплекс, фенбендазол, эффективность.

### Введение

Фенбендазол (панакур) – препарат из группы бензимидазолов обладает широким спектром действия [3, 4]. Он эффективен при нематодозах животных в дозе 7,5–10 мг/кг, против протостронгилид – в дозе 15 мг/кг, при фасциолезе и дикроцелиозе – в дозе 100 мг/кг [1]. Препарат менее активен при трихоцефалезе и стронгилоидозе [3]. Кроме того, известно, что фенбендазол согласно биофармацевтической классификации FDA относится к IV классу препаратов с низкой проникаемостью и растворимостью, т. е. имеет плохую биодоступность [8]. Следовательно, данный антигельминтик нуждается в технологиях повышения его водорастворимости.

Для повышения растворимости лекарств используют различные физико-химические методы: уменьшение размеров частиц, модификация кристаллической структуры, получение твердых дисперсий лекарственных веществ с наполнителями и т. д. [5, 6]. Управление сольubilизационными характеристиками лекарственных веществ является одним из основных направлений в разработках современных систем доставки лекарств Drug Delivery System [2].

В связи с этим большой интерес представлял поиск путей повышения эффективности фенбендазола и расширения спектра его действия путем использования механохимических подходов, методов комплексообразования типа «гость-хозяин» и приемов нанотехнологии для улучшения растворимости, проникаемости и, как следствие, биодоступности фенбендазола.

Цель нашей работы – оценка антигельминтных свойств супрамолекулярного комплекса фенбендазола (СМКФ), полученного по технологии механохимической модификации субстанции с использованием адресной доставки Drug Delivery System с полимером растительного происхождения – арабиногалактаном.

### Материалы и методы

Испытание супрамолекулярного комплекса фенбендазола проводили в ООО «Агроресурс» Пестравского района Самарской области на 48 головах молодняка овец, спонтанно инвазированных нематодами и другими видами желудочно-кишечных стронгилят, а также на 42 головах, инвазированных *Dictyocaulus filaria*, 21 голове, зараженных *Strongyloides papillosus* и 24 овцах, инвазированных *Trichocephalus ovis*. При стронгилятозах кишечника и диктиокаулезе животных разделили на 6 равноценных групп по 7–8 голов в каждой. Животным 1, 2 и 3-й групп вводили перорально однократно супрамолекулярный комплекс фенбендазола в дозах 1,0; 2,0 и 3,0 мг/кг по ДВ. Овцы 4 и 5-й групп получали базовый препарат – субстанцию фенбендазола в дозах соответственно 1,0 и 5,0 мг/кг. Животные 6-й группы препарат не получали и служили контролем. При стронгилоидозе и трихоцефалезе испытание комплекса фенбендазола проводили в дозе 3,0 мг/кг по ДВ в сравнении с базовым препаратом – фенбендазолом в терапевтической дозе 5,0 мг/кг. Животные контрольной группы препарат не получали.

Эффективность препаратов учитывали по результатам копрооволарвоскопических исследований фекалий до и через 18 сут после дегельминтизации методом флотации и Бермана. Учет эффективности препаратов проводили по типу «контрольный тест» с расчетом среднего числа обнаруженных яиц и/или личинок нематод [1]. Полученные результаты обработали статистически с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

### Результаты и обсуждение

При желудочно-кишечных стронгилятозах молодняка овец полученные результаты приведены в таблице 1 и свидетельствуют о различной степени эффективности супрамолекулярного комплекса фенбендазола в разных дозах.



Комплекс в дозе 3,0; 2,0 и 1,0 мг/кг по ДВ проявил соответственно 100; 93,4 и 78,0%-ную эффективность по результатам исследований проб фекалий методом флотации. Животные полностью освободились от стронгилят после применения комплекса в дозе 3,0 мг/кг (ЭЭ 100 %). 7 из 8 овец также оказались свободными от нематод после введения препарата в дозе 2,0 мг/кг. Получено 93,4%-ное снижение числа яиц стронгилят в фекалиях. После дачи комплекса в дозе 1,0 мг/кг 5 из 8 животных оказались свободными от инвазии. Эффективность составила 78,0 %.

Эффективность базового препарата – субстанции фенбендазола составила в дозе 5,0 мг/кг 99,4 и в дозе 1,0 мг/кг 13,0 %.

Инвазированность овец контрольной группы в период опыта существенно не изменилась ( $P > 0,05$ ).

На основании полученных результатов терапевтической дозой СМКФ при стронгилятозах пищеварительного тракта рекомендуем считать дозу 3,0 мг/кг по ДВ.

При диктиокаулезе молодняка овец результаты испытания СМКФ приведены в таблице 2, из которой следует, что препарат в дозах 3,0; 2,0 и 1,0 мг/кг по ДВ показал соответственно 100; 92,6 и 76,0%-ную эффективность.

Таблица 1

**Эффективность супрамолекулярного комплекса фенбендазола при желудочно-кишечных стронгилятозах овец в опыте типа «контрольный тест»**

Препарат	Доза, мг/кг, по ДВ	Число овец	Освободилось от инвазии, гол.	Среднее число яиц нематод в 1 г фекалий, экз.		Снижение числа яиц нематод, %
				до опыта	после лечения	
СМКФ	3,0	8	8	151,3±7,7	0	100
СМКФ	2,0	8	7	144,2±7,9	9,6	93,41
СМКФ	1,0	8	5	145,8±7,5	32,0	78,03
Субстанция фенбендазола	5,0	8	7	148,4±8,1	0,88	99,40
Субстанция фенбендазола	1,0	8	0	146,7±7,8	126,7	13,0
Контрольная группа	–	8	0	142,2±8,4	145,6±8,6	–

Таблица 2

**Эффективность супрамолекулярного комплекса фенбендазола при диктиокаулезе молодняка овец**

Препарат	Доза, мг/кг, по ДВ	Число овец	Освободилось от инвазии, гол.	Среднее число личинок нематод в 1 г фекалий, экз.		Снижение числа личинок нематод, %
				до лечения	после лечения	
СМКФ	3,0	7	7	7129,7±7,6	0	100
СМКФ	2,0	7	6	131,4±7,5	10,0±1,2	92,6
СМКФ	1,0	7	3	134,0±8,1	32,4±4,6	76,0
Фенбендазол	5,0	7	6	130,5±7,8	3,4±0,6	97,5
Фенбендазол	1,0	7	0	132,2±7,6	118,4±6,3	12,3
Контрольная группа	–	7	0	132,3±7,7	135,0±7,5	–

Субстанция фенбендазола в дозе 5,0 и 1,0 мг/кг проявила соответственно 97,5 и 12,3%-ную эффективность. Инвазированность животных контрольной группы в период опыта су-



щественно не изменялась. Число личинок *D. filaria* в 1 г фекалий составило в начале и конце опыта соответственно  $132,3 \pm 7,7$  и  $135,0 \pm 7,5$  экз.

Таким образом, СМКФ в дозе 3,0 мг/кг показал 100%-ный эффект при диктиокаулезе овец. Эту дозу рекомендуем как терапевтическую.

При стронгилоидозе ягнят результаты испытания СМКФ (табл. 3) свидетельствуют о 100%-ной эффективности комплекса фенбендазола в дозе 3,0 мг/кг по ДВ. Базовый препарат – субстанция фенбендазола проявил в дозе 5,0 мг/кг 94,0%-ный эффект. Инвазированность животных контрольной группы в период опыта существенно не изменилась ( $P > 0,05$ ).

Таблица 3

**Эффективность СМКФ при стронгилоидозе ягнят**

Препарат	Доза, мг/кг, по ДВ	Число ягнят	Освободилось от инвазии, голов	Среднее число яиц нематод в 1 г фекалий, экз.		Снижение числа яиц нематод, %
				до опыта	после лечения	
СМКФ	3	7	7	$114,2 \pm 9,3$	0	100
Субстанция фенбендазола	5	7	5	$117,4 \pm 9,7$	$7,0 \pm 0,8$	94,03
Контрольная группа	–	7	0	$115,6 \pm 9,5$	$117,2 \pm 9,3$	–

Таким образом, СМКФ в дозе 3,0 мг/кг по ДВ показал 100%-ную эффективность при стронгилоидозе ягнят.

При трихоцефалезе овец результаты испытания препаратов (табл. 4) свидетельствуют о высокой эффективности СМКФ в дозе 3,0 мг/кг против трихоцефалов. Получена 98,3%-ная эффективность СМКФ в испытанной дозе при трихоцефале молодняка овец. Базовый препарат – субстанция фенбендазола в дозе 5,0 мг/кг проявил 92,63%-ный эффект. Инвазированность животных контрольной группы в период опыта существенно не отличалась ( $P > 0,05$ ).

Таблица 4

**Эффективность супрамолекулярного комплекса фенбендазола при трихоцефалезе овец**

Препарат	Доза, мг/кг, по ДВ	Число овец	Освободилось от инвазии, голов	Среднее число яиц нематод в 1 г фекалий, экз.		Снижение числа яиц нематод, %
				до опыта	после лечения	
СМКФ	3	8	6	$130,6 \pm 10,3$	$2,2 \pm 0,3$	98,31
Субстанция фенбендазола	5	8	4	$129,2 \pm 9,8$	$9,6 \pm 0,8$	92,63
Контрольная группа	–	8	0	$127,8 \pm 9,7$	$130,1 \pm 9,8$	–

Таким образом, СМКФ в дозе 3,0 мг/кг по ДВ показал 98,3%-ную эффективность при трихоцефалезе овец.

Супрамолекулярный комплекс фенбендазола, полученный по технологии механохимической модификации субстанции с использованием адресной доставки Drug Delivery System, в уменьшенной дозе 3,0 мг/кг по ДВ показывает 100%-ную эффективность при диктиокаулезе, стронгилоидозе и стронгилятозах пищеварительного тракта и 98,3%-ную активность при трихоцефалезе овец.



### Литература

1. Архипов И.А. Антигельминтики: Фармакология и применение. – М., 2009. – 406 с.
2. Душкин А.В., Сунцов Л.П., Халиков С.С. Механохимическая технология для повышения растворимости лекарственных веществ // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 1 (часть 2). – С. 448–457.
3. Bossche H., Rochette F., Horig C. Anthelmintic efficacy of fenbendazole // *Vet. Rec.* – 1982. – V. 78, No. 3. – P. 876–877.
4. Düwell D., Strasser H. Wirkung von Fenbendazol bei parasitischen Krankheiten. *Dtsch. Tierarztl. Wsch.*, 1978, vol. 85, no. 2, pp. 239–241.
5. Kalpana P., Manish S., Dinesh S.K., Surenda J.K. Solid dispersion: approaches, technology involved, unmet need & challenges // *Drug Invent. Today*. – 2010. – V. 2, No. 7. – P. 349–357.
6. Krishnaian Y.S.R. Pharmaceutical technologies for enhancing oral bioavailability of poorly soluble drugs // *J. Bioequival. Bioavailab.* – 2010. – V. 2, No. 2. – P. 28–36.
7. Shinde A.J. Solubilization of poorly soluble drugs: A Review. *Pharma Infonet.*, 2007, 5(6), pp. 157–159.
8. The Biopharmaceutics classification system (BCS) guidance, available at: <http://www.fda.gov/AboutFDA/CentersOffices/CDER/ucml28219.htm>

### References

1. Arhipov I.A. *Antigel'mintiki: farmakologiya i primenenie* [Anthelmintics: pharmacology and use]. M., 2009. 406 p. (in Russian)
2. Dushkin A.V., Suncov L.P., Halikov S.S. Mechanochemical technology for improving solubility of drugs. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2013, no. 1 (Part 2), pp. 448–457.
3. Bossche H., Rochette F., Horig C. Anthelmintic efficacy of fenbendazole. *Vet. Rec.*, 1982, vol. 78, no. 3, pp. 876–877.
4. Düwell D., Strasser H. Wirkung von Fenbendazol bei parasitischen Krankheiten. *Dtsch. Tierarztl. Wsch.*, 1978, vol. 85, no. 2, pp. 239–241.
5. Kalpana P., Manish S., Dinesh S.K., Surenda J.K. Solid dispersion: approaches, technology involved, unmet need & challenges. *Drug Invent. Today*, 2010, vol. 2, no. 7, pp. 349–357.
6. Krishnaian Y.S.R. Pharmaceutical technologies for enhancing oral bioavailability of poorly soluble drugs. *J. Bioequival. Bioavailab.*, 2010, vol. 2, no. 2, pp. 28–36.
7. Shinde A.J. Solubilization of poorly soluble drugs: A Review. *Pharma Infonet.*, 2007, 5(6), pp. 157–159.
8. The Biopharmaceutics classification system (BCS) guidance, available at: <http://www.fda.gov/AboutFDA/CentersOffices/CDER/ucml28219.htm>

**Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1**

DOI: 10.12737/18364

Received 01.10.2015

Accepted 19.01.2016

### EFFICACY OF THE SUPRAMOLECULAR COMPLEX OF FENBENDAZOLE AGAINST NEMATODIASIS IN SHEEP

**Varlamova A.I.<sup>1</sup>, Limova Yu.V.<sup>2</sup>, Sadov K.M.<sup>2</sup>, Sadova A.K.<sup>2</sup>, Belova E.E.<sup>1</sup>, Radionov A.V.<sup>1</sup>, Halikov S.S.<sup>3</sup>, Chistyachenko Yu.S.<sup>4</sup>, Dushkin A.V.<sup>4</sup>, Skira V.N.<sup>5</sup>, Arkhipov I.A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin, 117218, Moscow, 28 B. Cheremushkinskaya St., e-mail: [arkhipov@vniigis.ru](mailto:arkhipov@vniigis.ru)

<sup>2</sup>Samara Research Veterinary Station, e-mail: [samnivs@mail.ru](mailto:samnivs@mail.ru)

<sup>3</sup>The A.N. Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of Russian Academy of Sciences (INEOS RAS), 119991 Moscow, 28 Vaviov St., e-mail: [salavatkhaliakov@mail.ru](mailto:salavatkhaliakov@mail.ru)

<sup>4</sup>Institute of Solid State Chemistry and Mechanochemistry SB RAS, 630128, Novosibirsk, 28, Kutateladze St., e-mail: [dushkin@solid.nse.ru](mailto:dushkin@solid.nse.ru)

<sup>5</sup>Federal Agency of Scientific Organizations of the Russian Federation, 119334, Moscow, 32a Leninsky ave., e-mail: [akvet@mail.ru](mailto:akvet@mail.ru)



### Abstract

**Objective of research:** to study the anthelmintic efficacy of the supramolecular complex of Fenbendazole used against different nematode species in sheep

**Materials and methods:** Experiments were carried out on young sheep spontaneously infected with gastrointestinal strongylates (48 head), *Dictyocaulus filaria* (42 head), *Strongyloides papillosus* (21 head) и *Trichocephalus ovis* (24 head). In each helminthiasis, the supramolecular complex of Fenbendazole was given once orally to sheep from various groups at the dose of 3,0; 2,0 and 1,0 mg a.i./kg in comparison with the base preparation Fenbendazole at the doses of 1,0 and 3,0 mg/kg. Sheep which didn't receive the drug served as controls.

The efficacy of drugs was evaluated before and 18 days after dehelminthization according to the results of coprolarvoscopic examination by flotation and G. Baermann methods. The registration of drug activity was performed using the «control test».

**Results and discussion:** Anthelmintic efficacy was studied and a therapeutic dose for the supramolecular complex of Fenbendazole produced by chemical mechanical technology using the Drug Delivery System was determined. In gastrointestinal strongylatoses the supramolecular complex against *D. filaria*. at the doses of 3,0; 2,0 and 1,0 mg a.i./kg showed the efficacy of 100; 93,4 and 78% , respectively.

The efficacy of supramolecular complex at the dose of 3,0 mg/kg against *S. papillosus* was 100 % , and against *T. ovis* - 98,3 % at 10–13% efficacy of the base preparation Fenbendazole at the dose of 1,0 mg/kg. The therapeutic dose for the supramolecular complex at main nematodiasis in sheep was 3,0 mg a.i./kg.

**Keywords:** sheep, *Strongylata*, *Dictyocaulus filaria*, *Strongyloides papillosus*, *Trichocephalus ovis*, supramolecular complex, Fenbendazole, efficacy.

© 2015 The Authors. Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила 02.10.2014  
Принята 14.01.2016

УДК 619:616.  
DOI: 10.12737/18365

**Для цитирования:**

Гаврилин К.В., Бычкова Л.И., Дмитриева С.Н., Мамыкина Г.А. Скрининг новых химиотерапевтических средств для борьбы с болезнями рыб, вызываемыми паразитическими дипломонадидами (*Diplomonadida* Wenyon, 1926) // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 82–86.

**For citation:**

Gavrilin K.V., Bychkova L.I., Dmitriev S.N., Mamykin G.A. Screening of new chemotherapeutic agents to combat fish diseases caused by parasitic diplomaragnidae (*Diplomonadida* Wenyon, 1926). *Russian Journal of Parasitology*, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 82–86.

## СКРИНИНГ НОВЫХ ХИМИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЯМИ РЫБ, ВЫЗЫВАЕМЫМИ ПАРАЗИТИЧЕСКИМИ ДИПЛОМОНАДИДАМИ (*DIPLOMONADIDA WENYON, 1926*)

Гаврилин К.В.<sup>1</sup>, Бычкова Л.И.<sup>1</sup>, Дмитриева С.Н.<sup>1</sup>, Мамыкина Г.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет технологий и управления им. Г.К. Разумовского (Первый казачий университет), 109004, Москва, ул. Земляной вал, д. 73, e-mail: k.gavrilin@yandex.ru

<sup>2</sup>Центр по рыбоводству и борьбе с болезнями рыб (ООО «Рыбоводцентр»), 123001, Москва, Ермолаевский переулок, д. 18а, e-mail: rvc77@mail.ru

### Реферат

**Цель исследования** – скрининг новых химиотерапевтических средств для лечения гексамитоза декоративных рыб.

**Материалы и методы.** Испытание препаратов проводили на молоди дискаса *Symphysodon discus* массой тела 15 г, спонтанно инвазированных гексамитидами (*Diplomonadida*). 35 зараженных особей дискаса разделили на 7 групп по 5 экз. Рыбам 1, 2, 3, 4, 5 и 6-й групп назначали в составе гранулированного корма соответственно пириметамин в дозе 50 мг/кг, альбендазол – 50, фенбендазол – 50, мебендазол – 10, сульфат магния – 500 и метронидазол – в дозе 50 мг/кг в течение 5 сут. Рыба 7-й группы была контролем и получала корм без препарата. Эффективность препаратов учитывали через 5 сут после последней дачи лечебного корма. Рыбу вскрывали, выделяли кишечник, который освобождали от кормовых масс, гомогенизировали и микроскопировали при увеличении в 180 раз.

**Результаты и обсуждение.** Число гексамитид у леченой рыбы по сравнению с контролем снизилось после применения метронидазола на 95,5 %, мебендазола – на 77,8, сульфата магния – на 74,5, фенбендазола – на 56,6, альбендазола – на 50,5 и пириметамина – на 24,4 %. Перспективными для дальнейших испытаний являются мебендазол, сульфат магния, фенбендазол и альбендазол. Наиболее эффективным оказался базовый препарат – метронидазол. В период испытания ухудшения состояния рыб не отмечали. Пищевая активность была умеренной, на уровне 2 % от ихтиомассы. У рыб, леченных метронидазолом, мебендазолом и сульфатом магния, улучшилось состояние здоровья.

**Ключевые слова:** декоративная рыба, гексамитоз, лечение, метронидазол, мебендазол.



## Введение

Представителями отряда Diplomonadida являются жгутиконосцы с двойным, симметричным набором органелл. Они паразитируют преимущественно в пищеварительном тракте и желчном пузыре рыб. Жгутиконосцы способны проникать во внутренние органы (печень, почки, селезенку и т.д.), вызывая системные инвазии. При заболевании специфический симптом – «дырочная болезнь», проявляется у многих видов ценных декоративных рыб [1].

Согласно данным литературы [3], все распространенные на территории РФ дипломонатиды могут быть отнесены к роду *Hexamita* Dujardin, 1838. В отечественной литературе описано одно заболевание – гексамитоз (октомитоз), вызываемое *Hexamita truttae* Schmidt, 1920.

Поражения паразитическими простейшими встречаются у 17,7 % партий импортируемых рыб. С учетом вторичных бактериальных осложнений этот показатель возрастает до 36,1 % [2]. Проблема заключается не только в появлении на территории РФ большого числа больных особей, но и в возможности завоза новых, ранее не зарегистрированных на территории РФ, паразитов.

По данным зарубежных исследователей, состав отряда Diplomonadida окончательно не определен. Описаны два рода: *Hexamita* и *Spiroucleus*. Имеются единичные упоминания о роде *Trichomonas* [10].

Морфологические различия между родами *Hexamita* и *Spiroucleus* проявляются во внутриклеточных структурах, в расположении и строении ядер и кинетопластов [5, 6, 8, 9]. Однако, дифференцировать их в нативных препаратах, используя световой микроскоп, практически невозможно из-за крайне малого их размера. Поэтому, опираясь на данные отечественной литературы, при обнаружении в кишечнике рыб паразитические жгутиконосцев их идентифицируют как *Hexamita* spp.

Гексамитоз не является проблемой исключительно декоративной аквакультуры. Представители рода *Hexamita*, кроме широкого перечня видов декоративных рыб, поражают еще и лососевых рыб (*Salmonidae*), включая широко культивируемую в нашей стране радужную форель (*Oncorhynchus mykiss*) [4]. Круг хозяев спирункулеусов еще шире. Помимо декоративных рыб, это карп (*Cyprinus carpio*), белый амур (*Ctenopharyngodon idella*), треска (*Gadus morhua*), налим (*Lota lota*) и др. [7, 9].

Прогноз болезней, вызываемых дипломонатидами, в искусственных условиях всегда неблагоприятный. Без химиотерапии практически все пораженные особи погибают. Арсенал терапевтических средств в нашей стране практически ограничивается только метронидазолом. На его же основе готовится большинство лекарственных средств для декоративных рыб, как зарубежных, так и отечественных.

В связи с вышеизложенным, целью нашей работы было испытание различных антипротозойных средств против гексамитид.

## Материалы и методы

Исследования проводили на молоди дискуса (*Symphysodon discus*) со среднештучной массой  $15 \pm 2$  г, спонтанно инвазированной гексамитидами. Пораженных рыб отобрали из исходной популяции на основании клинических признаков (потемнение окраски тела и истощение при нормальной пищевой активности). Перед началом эксперимента отобрали пять особей и провели их паразитологические обследование для обнаружения гексамитид и оценки их числа. Остальных 35 особей разделили на 7 групп по 5 экз. Рыбам первой группы вводили пириметамин в дозе 50 мг/кг, второй – альбендазол (50 мг/кг), третьей – фенбендазол (50 мг/кг), четвертой – мебендазол (10 мг/кг), пятой – сульфат магния химически чистый (500 мг/кг), шестой – метронидазол (50 мг/кг) (препарат сравнения). Рыба седьмой группы получала корм без препарата и служила контролем.

Все препараты вводили в составе полноценного гранулированного корма. На корм наносили желатиновую суспензию веществ. После пропитки ею гранулы просушивали, что обеспечивало фиксацию ДВ в корме. Количество корма определяли экспериментально по фактической поедаемости. Период кормления составил 5 сут. Суточную дозу скармливали в течение светового дня в три приема.

Паразитологические исследования проводили через 5 сут после последней дачи лечебного корма. Исследуемую рыбу вскрывали и выделяли кишечник, который освобождали от

кормовых масс и гомогенизировали. Полученный гомогенат помещали в пробирку, перемешивали и к 100 мкл содержимого добавляли 400 мкл воды, еще раз перемешивали и готовили компрессионный препарат. Препарат просматривали под микроскопом при увеличении  $\times 180$  и подсчитывали число жгутиконосцев. Устанавливали число обнаруженных паразитов в 100 мкл первоначального материала и интенсивность инвазии (ИИ) по числу паразитов, приходящихся на одну рыбу.

Уровень различий между средними по исследуемым группам значениями показателей ИИ паразитов оценивали при помощи *t*-критерия Стьюдента при достоверности 99 %.

### Результаты и обсуждение

До начала эксперимента ИИ дискусов составляла  $310,0 \pm 19,2$  гексамитид в 100 мкл кишечного гомогената. Рыб, свободных от паразитов, обнаружено не было.

Результаты оценки эффективности лекарственных средств *in vivo* в табл. 1.

Таблица 1

### Результаты испытания различных лекарственных средств против гексамитид

Номер группы	Препарат	Доза, мг/кг, в сутки	ИИ, экз./100 мкл	Эффективность, %
1	Пириметамин	50 $\times$ 5	265,4 $\pm$ 169,4	24,4
2	Альбендазол	50 $\times$ 5	173,6 $\pm$ 83,4*	50,5
3	Фенбендазол	50 $\times$ 5	152,2 $\pm$ 85,9*	56,6
4	Мебендазол	10 $\times$ 5	77,8 $\pm$ 32,2*	77,8
5	MgSO <sub>4</sub>	500 $\times$ 5	89,4 $\pm$ 29,4*	74,5
6	Метронидазол	50 $\times$ 5	15,8 $\pm$ 5,9*	95,5
7	Контроль	—	351,0 $\pm$ 137,9	—

Примечание. \* – разница со значениями контрольной группы статистически достоверна ( $P \leq 0,01$ ).

В период применения препаратов и в последующие 5 сут ухудшения состояния рыб не отмечали. Пищевая активность была умеренная. У дискусов 4, 5 и 6-й групп к концу эксперимента отмечали улучшение клинического состояния. Возросла подвижность рыб. У двух дискусов 6-й группы наблюдали появление характерных для нормальной окраски поперечных черных полос.

В результате проведенных исследований установлено, что все испытанные соединения обладают антипаразитарной активностью. Различия в значениях ИИ во всех опытных группах, за исключением группы, получавшей пириметамин, статистически достоверны и отличаются от контроля.

Наиболее активным препаратом оказался метронидазол. Высокую активность против гексамитид проявил сульфат магния. Эффект мебендазола был достаточно выраженным, однако препарат обладает высокой токсичностью в больших дозах. Альбендазол и фенбендазол были менее эффективны и их применение не дало существенного терапевтического эффекта. Пириметамин оказался не эффективен против гексамитид.

Таким образом, для борьбы с инвазиями, вызванными дипломонадами, рекомендуется использование метронидазола, а также мебендазола (не превышая дозу 10 мг/кг) и сульфата магния.

### Литература

1. Гаврилин К.В. Дифференциальная диагностика эндопротозойных инвазий рыб // Рос. вет. журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2011. – № 1. – С. 6–9.
2. Гаврилин К.В., Ершова Т.А., Мамыкина Г.А. Распространенность заразных заболеваний среди тропических рыб // Рос. вет. журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2008. – № 3. – с. 18–20.
3. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР. Т. 1. Простейшие. Справочное пособие. – М.: Колос, 1984. – 428 с.
4. Kent M.L., Ellis J., Fournie J.W. et al. Systemic hexamitid (Protozoa: Diplomonadida) infection in seawater pen-reared chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha*: Dis. Aquat. Org. – 1992. – V. 14. – P. 81–89.



5. Kulda J., Lom J. Remarks on the diplomastigine flagellates from the intestine of fishes // Parasitology. – 1964. – V. 54. – P. 753–762.
6. Kulda J., Lom J. *Spironucleus elegans* Lavier, parasite of fish // Parasitology. – 1964. – V. 54. – P. 187–192.
7. Molnar K. Data on the «octomitosis» (spironucleosis) of cyprinids and aquarium fishes // Acta Vet. Acad. Sci. Hung. – 1974. – V. 24. – P. 99–106.
8. Poynton S. L., Fraser W., Francis–Floyd R. et al. *Spironucleus vortens* n. sp. from the freshwater angelfish *Pterophyllum scalare*: morphology and culture // J. Euk. Microbiology. – 1995. – V. 42. – P. 731–742.
9. Sterud E. Ultrastructure of *Spironucleus torosa* Poynton & Morrison, 1990 (Diplomonadida: Hexamitidae), in *Cod gadus morhua* (L.) and *Saithe Pollachius virens* (L.) from South-Eastern Norway // Europ. J. Protistol. – 1998. – V. 34. – P. 69–77.
10. Untergasser D. Handbook fish diseases // Neptune City: T.F.H. publ. – 1989. – 160 p.

### References

1. Gavrilin V.K. endoprothesing Differential diagnosis of invasive fish // ROS. vet. log. Small domestic and wild animals. – 2011. – No. 1. – S. 6-9.
2. Gavrilin K.V., Ershova T. A., Mamykin, G. A. the Prevalence of infectious diseases among tropical fish // ROS. vet. log. Small domestic and wild animals. – 2008. – No. 3. – p. 18-20.
3. Keys to parasites of freshwater fish of the USSR. Vol. 1. Simple. A reference guide. – M.: Kolos, 1984. – 428 p.
4. Kent M.L., Ellis J., Fournie J. W. et al. Systemic hexamitid (Protozoa: Diplomonadida) infection in seawater pen-reared chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha*: Dis. Aquat. Org. – 1992. – V. 14. – P. 81–89.
5. Kulda J., Lom J. Remarks on the diplomastigine flagellates from the intestine of fishes // Parasitology. – 1964. – V. 54. – P. 753–762.
6. Kulda J., Lom J. *Spironucleus elegans* Lavier, parasite of fish // Parasitology. – 1964. – V. 54. – P. 187–192.
7. Molnar K. Data on the «octomitosis» (spironucleosis) of cyprinids and aquarium fishes // Acta Vet. Acad. Sci. Hung. – 1974. – V. 24. – P. 99–106.
8. Poynton S.L., Fraser W., Francis–Floyd R. et al. *Spironucleus vortens* n. sp. from the freshwater angelfish *Pterophyllum scalare*: morphology and culture // J. Euk. Microbiology. – 1995. – V. 42. – P. 731–742.
9. Sterud E. Ultrastructure of *Spironucleus torosa* Poynton & Morrison, 1990 (Diplomonadida: Hexamitidae), in *Cod gadus morhua* (L.) and *Saithe Pollachius virens* (L.) from South-Eastern Norway // Europ. J. Protistol. – 1998. – V. 34. – P. 69–77.
10. Untergasser D. Handbook fish diseases // Neptune City: T.F.H. publ. – 1989. – 160 p.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18365

Received 02.10.2014

Accepted 14.01.2016

### SCREENING OF NEW CHEMOTHERAPEUTIC AGENTS TO COMBAT FISH DISEASES CAUSED BY PARASITIC DIPLOMARAGNIDAE (*DIPLOMONADIDA WENYON, 1926*)

Gavrilin K.V.<sup>1</sup>, Bychkova L.I.<sup>1</sup>, Dmitriev S.N.<sup>1</sup>, Mamykin G.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Moscow state University of technologies and management. K.G. Razumovsky (First Cossack University), 109004, Moscow, Zemlyanoy Val, 73, e-mail: k.gavrilin@yandex.ru

<sup>2</sup>Centre for fish breeding and disease control of fishes (LLC “Rebbetzen”), 123001, Moscow, Ermolaevsky pereulok, 18a, e-mail: rvc77@mail.ru

### Abstract

**Objective of research.** The purpose of the study – screening of new chemotherapeutic agents for the treatment of hexamita ornamental fish.



**Materials and methods.** The test drugs were performed on juveniles of the discus *Symphysodon discus* a body mass of 15 g, spontaneously infested hexamitidae (Diplomonadida). 35 discus of the infected individuals were divided into 7 groups of 5 copies of the Fish 1, 2, 3, 4, 5, and 6th groups were appointed in the composition of granulated feed, respectively pyrimethamine at a dose of 50 mg/kg albendazole – 50, fenbendazole – 50, mebendazole – 10, magnesium sulfate – 500 and metronidazole in a dose of 50 mg/kg for 5 days. Fish 7 the first group was control and received feed without the drug. The effectiveness was considered after 5 days after the last Dachi medicated feed. Fish were dissected, the intestines were isolated, which were released from the food pulp, homogenized, and were studied by optical microscopy at a magnification of 180 times.

**Results and discussion.** The number of examined in treated fish compared with the control decreased after the application of metronidazole by 95.5 %, mebendazole – 77.8, magnesium sulfate, which is 74.5, fenbendazole – by 56.6, albendazole – 50.5 and pyrimethamine – 24.4 %. Advanced for further testing are mebendazole, magnesium sulphate, fenbendazole and albendazole. The most effective was a basic drug – metronidazole. During the test degradation of fish were noted. Food activity was moderate at the level of 2% of ichthyomass. In fish treated with metronidazole, mebendazole and magnesium sulfate, have improved the condition.

**Keywords:** ornamental fish, hexamita, treatment, metronidazole, mebendazole.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

Поступила в редакцию 19.10.2015  
Принята в печать 19.01.2016

УДК 619:616.995.1-085  
DOI: 10.12737/18366

**Для цитирования:**

Дегтяревская Т.Ю. Эффективность альбена и альбена в комбинации с Т и В-активинном при экспериментальном диктиокаулезе ягнят // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 87–90.

**For citation:**

Degtyarevskaya T.Yu. The effectiveness of Albena and Albena in combination with T and b-activin a in experimental dictyocaulus lambs. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 87–90.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЛЬБЕНА И АЛЬБЕНА В КОМБИНАЦИИ С Т И В-АКТИВИНОМ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ДИКТИОКАУЛЕЗЕ ЯГНЯТ

Дегтяревская Т.Ю.

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

### Реферат

Цель исследования – изучение антигельминтной эффективности альбена и альбена в комбинации с Т и В-активинном при экспериментальном диктиокаулезе ягнят.

Материалы и методы. Испытание альбена с содержанием 20 % альбендазола и альбена в комбинации с Т и В-активинном проводили при экспериментальном диктиокаулезе ягнят в августе–сентябре 2013 г. на 18 помесных ягнятах в возрасте 4–5 месяцев, свободных от инвазии, что подтверждено результатами копрооволарвоскопических исследований по методу Бермана и флотации. Ягнят заразили инвазионными личинками *Dictyocaulus filaria* в дозе 1000 экз./гол. путем дачи их с водой перорально. Через 30 сут. после заражения ягнят разделили на 3 равноценные группы по 6 голов в каждой и содержали в станках в условиях, исключающих спонтанное заражение ягнят. Ягням первой группы назначали индивидуально перорально альбен в форме 20%-ного гранулированного порошка в дозе 5 мг/кг по ДВ из расчета 0,25 г гранул на 10 кг массы тела. Животным второй группы задавали альбен в этой же дозе, а также вводили подкожно Т-активин в дозе 2 мг/кг раз в сутки на 1, 3 и 7-е сутки и В-активин в дозе 5 мг/кг внутримышечно раз в сутки в течение 5 сут. Ягнята третьей группы препарат не получали и служили контролем. Эффективность препарата определяли по результатам гельминтологического вскрытия легких ягнят через 15 суток после дегельминтизации.

Результаты и обсуждение. Получена 100%-ная эффективность лечения ягнят альбеном в комбинации с Т и В-активинном. Альбен в дозе 5 мг/кг показал 92,3%-ную эффективность против имагинальных *D. filaria*. Интенсивность инвазии ягнят контрольной группы составила  $23,5 \pm 2,4$  экз./гол.

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

### Введение

Одним из факторов, сдерживающих развитие овцеводства, являются гельминтозы, в том числе диктиокаулез, который широко распространен. В отдельных регионах России зараженность овец *D. filaria* достигает 50 % и выше [3, 5]. Диктиокаулез овец вызывает тяже-



люю патологию, в результате чего значительно снижается продуктивность животных, а нередко происходит их падеж. По уточнённым данным ВНИИ фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина, заболеваемость овец при диктикаулезе составляет 17, а летальность 6%, потери на одно заболевшее животное (овцу) – 4,95 кг прироста массы тела и 0,27 кг настрига шерсти [7].

Для дегельминтизации животных при диктикаулезе рекомендованы альбендазол, фенбендазол, ивермектины и другие антигельминтики [1, 2]. Однако наиболее широко применяются альбендазол и его лекарственные формы [1].

Учитывая то, что после применения одного антигельминтика не всегда восстанавливается функция пораженных органов и тканей, нами предпринята попытка проведения иммуностимуляции организма овец в период дегельминтизации альбеном с целью изучения влияния комбинированного лечения на эффективность и в последующих опытах – на динамику естественной резистентности, показатели Т и В-систем иммунитета и течение иммуноморфологических реакций в организме молодняка овец при экспериментальном диктикаулезе.

### Материалы и методы

Испытание препаратов проводили в экспериментальном хозяйстве «Курилово» Подольского района Московской области в августе–сентябре 2013 г. на помесных ягнятах в возрасте 4–5 мес., свободных от инвазии по результатам предварительных копрооволарвоскопических исследований по методу флотации и Бермана. Личинок *D. filaria* получали из фекалий инвазированных овец-доноров методом Бермана и выращивали в лабораторных условиях в термостате при температуре 25–27°C до инвазионной стадии. Полученные инвазионные личинки *D. filaria* задавали ягнятам с водой однократно перорально в дозе по 1000 личинок/гол. Через 30 сут. после заражения ягнят разделили на 3 равноценные группы по 6 голов в каждой и содержали в станках в условиях, исключающих возможность спонтанного заражения. Ягнятам первой группы назначали индивидуально перорально альбен в форме 20%-ного гранулированного порошка в дозе 5 мг/кг по ДВ из расчета 0,25 г гранул на 10 кг массы тела. Животным второй группы задавали альбен в этой же дозе, а также вводили подкожно Т-активин в дозе 2 мкг/кг один раз в сутки на 1, 3 и 7-е сутки после заражения и В-активин в дозе 5 мкг/кг внутримышечно один раз в сутки в течение 5 сут. Ягнята третьей группы препарат не получали и служили контролем.

Эффективность разных методов лечения определяли по результатам гельминтологического вскрытия легких ягнят всех групп через 15 сут. после дегельминтизации в опыте типа «контрольный тест» [1].

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

### Результаты и обсуждение

Полученные результаты приведены в таблице 1 и свидетельствуют о различной степени эффективности испытанных методов лечения ягнят при диктикаулезе.

Таблица 1

#### Эффективность альбена и альбена в комбинации с Т и В-активинном при экспериментальном диктикаулезе ягнят

Препарат	Доза, мг/кг, по ДВ	Число ягнят в группе	Освободилось от инвазии, гол.	Обнаружено <i>D. filaria</i> при вскрытии, экз./гол.	ИЭ, %
Альбен	5,0	6	4	2,0	91,49
Альбен + Т и В-активин	5,0	6	6	0	100
Контрольная группа	–	6	0	23,5±2,4	–



Комбинированное лечение альбенем в дозе 5,0 мг/кг по ДВ в сочетании с введением Т и В-активина показало высокую эффективность. Все животные полностью освободились от *D. filarialis*. 4 из 6 ягнят, леченных одним альбенем в дозе 5,0 мг/кг, освободились от *D. filaria*. При вскрытии двух других ягнят обнаружены 2 экз. половозрелых *D. filaria*. Интенсивность альбена составила 91,49 %.

Интенсивность заражения ягнят контрольной группы составила, в среднем,  $23,5 \pm 2,4$  экз./гол.

Таким образом, комбинированное лечение ягнят при диктиокаулезе альбенем в сочетании с применением Т и В-активина показало 100%-ную антигельминтную эффективность. О повышении эффективности комплексной терапии животных при гельминтозах сообщали другие исследователи [4, 6]. Нами подтверждена высокая эффективность сочетанного применения антигельминтика альбена и иммуностимуляторов Т и В-активина, что обусловлено повышением иммунобиологической реактивности организма.

### Литература

1. Архипов И.А. Антигельминтики: фармакология и применение. – М., 2009. – 409 с.
2. Архипов И.А. Этапы создания антигельминтиков и перспективы развития экспериментальной терапии гельминтозов животных в России // Рос. паразитол. журнал. – 2007. – № 1. – С. 67–73.
3. Лемехов Б.А. Экономический ущерб при диктиокаулезе // Ветеринария. – 1987. – № 8. – С. 50–51.
4. Мамыкова О.И. Дозозависимый побочный эффект альбендазола на реакции клеточного иммунитета // Матер. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2015. – Вып. 16. – С. 239–242.
5. Петров А.М. Динамика эпизоотии мониезиоза и диктиокаулеза овец, коз и крупного рогатого скота // Ветеринария. – 1964. – № 4. – С. 17–19.
6. Саушкин В.В. Иммунобиологическая реактивность ягнят, спонтанно зараженных стронгилятами желудочно-кишечного тракта / Современные вопросы ветеринарии, медицины и биологии. – Уфа, 2000. – 5 с.
7. Сафуллин Р.Т. Экономическое обоснование паразитарных болезней крупного рогатого скота // Матер. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2002. – Вып. 3. – С. 297–300.

### References

1. Arkhipov I.A. Anthelmintic: pharmacology and application. – M., 2009. – 409 S.
2. Arkhipov I.A. the Stages of creation of anthelmintic and prospects of development of experimental therapy of helminthiasis of animals in Russia // Rus. parasitol. log. – 2007. – No. 1. – P. 67-73.
3. Shares B.A. Economic damage when dictyocaulus // veterinary medicine. -1987. – No. 8. – Pp. 50-51.
4. Mamukova O.I. Dose-dependent side effect of albendazole on the reaction of cellular immunity // Mater. scientific. Conf. Vseros. Islands of gelemental. Russian Academy of Sciences "Theory and practice of combating parasitic diseases". – M., 2015. – Vol. 16. – S. 239-242.
5. Petrov A.M. Dynamics of the epidemic of moniesiosis and dictyocaulus sheep, goats and cattle // veterinary medicine. – 1964. – No. 4. – P. 17-19.
6. Saushkin V.V. Immunobiological reactivity of the lambs, spontaneously infected with strongylidae gastrointestinal tract / current issues of veterinary, medicine and biology. – Ufa, 2000. – 5 S.
7. Safullin R.T. Economic justification parasitic diseases of cattle // Mater. scientific. Conf. Vseros. Islands of gelemental. Russian Academy of Sciences "Theory and practice of combating parasitic diseases". – M., 2002. – Vol. 3. – S. 297-300.



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18366

Received 19.10.2015

Accepted 19.01.2016

## THE EFFECTIVENESS OF ALBENA AND ALBENA IN COMBINATION WITH T AND B-ACTIVIN A IN EXPERIMENTAL DICTYOCAULUS LAMBS

Degtyarevskaya T.Yu.

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

### Abstract

**Objective of research.** The aim of the research was to investigate the anthelmintic efficiency of Albena and Albena in combination with T and b-activin a in experimental dictyocaulus lambs.

**Materials and methods.** Test Albena with 20 % of albendazole and Albena in combination with T and b-a activin is carried out at the experimental dictyocaulus lambs in August – September 2013 on 18 crossbred lambs aged 4-5 months, free from infection, as confirmed by the results coprevalence studies by the method of Berman and flotation. Lambs infected with invasive larvae of Dictyocaulus filaria at a dose of 1000 copies/goal. by providing them with water for oral administration. In 30 days after infection the lambs were divided into 3 equal groups of 6 animals each and were kept in machines under conditions that prevent spontaneous infection of lambs. Lambs of the first group was administered individually orally Albin in the form of 20% of granulated powder in a dose of 5 mg/kg DW of 0.25 g of granules per 10 kg of body weight. Animals of the second group asked Albin the same dose and subcutaneously T-activin in a dose of 2 mg/kg once a day for 1, 3 and 7 days and b-activin in a dose of 5 µg/kg intramuscularly once a day for 5 days. The third group of lambs was used and served as control. The efficacy of the drug was determined by helminthological autopsy of the lungs of lambs 15 days after deworming.

**Results and discussion.** Obtained a 100% efficacy of treatment of lambs with Albena in combination with T and b-activin. Albin at a dose of 5 mg/kg showed 92,3% effective against D. filaria imaginal. Interenvironment lambs of the control group was 23.5±2,4 EKZ/goal.

**Keywords:** lambs, Dictyocaulus filaria, Albin, and T-activin, efficiency.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI))[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила 26.03.2015  
Принята 14.01.2016

УДК 619:616.995  
DOI: 10.12737/18367

**Для цитирования:**

Красникова Е.В., Сивкова Т.Н., Шураков С.А. Кариопатическое действие биопрепарата *Bacillus subtilis* 12В на состояние сперматогенного эпителия животных при воздействии гельминтов // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 91–97.

**For citation:**

Krasnikova E.V., Sivkova T.N., Shurakov S.A. Caryopathic effect of bio-preparation *Bacillus subtilis* 12В on the status of spermatogenic epithelium of animals infected with helminths. *Russian Journal of Parasitology*, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 91–97.

## КАРИПАТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ БИОПРЕПАРАТА *BACILLUS SUBTILIS* 12В НА СОСТОЯНИЕ СПЕРМАТОГЕННОГО ЭПИТЕЛИЯ ЖИВОТНЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ГЕЛЬМИНТОВ

Красникова Е.В.<sup>1</sup>, Сивкова Т.Н.<sup>1</sup>, Шураков С.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д. Н. Прянишникова, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, e-mail: viki-eva1002@rambler.ru, tatiana-sivkova@yandex.ru

<sup>2</sup>Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 614990, г. Пермь, ул. Сибирская, 24

### Реферат

**Цель исследования** – изучение кариопатического действия биопрепарата *Bacillus subtilis* 12В на состояние сперматогенного эпителия белых мышей после однократного внутрибрюшинного введения экстракта *Fasciola hepatica*.

**Материалы и методы.** Исследования проводили на белых мышках самцах, которым перорально задавали биопрепарат споровит на основе *B. subtilis* 12В, а затем внутрибрюшинно вводили экстракт *F. hepatica* в дозе 100 мкг/гол. Мышам второй группы вводили белковый экстракт *F. hepatica*, а животным третьей группы – только споровит. Животные четвертой группы препарат не получали и служили контролем. Через 48 ч мышам убивали и из семенников готовили мазки-отпечатки, которые окрашивали по Романовскому и микроскопировали с определением митотического индекса и числа патологических форм мейоза. Проведен опыт на баранчиках, семенники которых помещали в 10%-ный раствор формалина и подвергали гистологическому исследованию. Срезы толщиной 2-3 мкм окрашивали гематоксилином и эозином и по методу Ван Гизон и исследовали при увеличении микроскопа в 50, 400 и 1000 раз.

**Результаты и обсуждение.** При патоморфологическом и кариомитотическом исследовании семенников белых мышей и баранчиков после введения споровита на фоне внутрибрюшинного введения соматического экстракта *F. hepatica* не установлено снижения негативного воздействия на состояние сперматогенного эпителия семенников животных. При этом снижается митотический индекс в 2-3 раза, число патологий остается на высоком уровне. Число метафаз с преждевременным расхождением хромосом при одновременном действии экстракта *F. hepatica* и *B. subtilis* снизилось наполовину.



**Ключевые слова:** биопрепарат, *Bacillus subtilis*, *Fasciola hepatica*, белые мыши, баранчики, семенники, метафаза, хромосома.

### Введение

В настоящее время в схему терапии паразитарных болезней рекомендовано включение различных пробиотиков, направленных на заселение организма антагонистической микрофлорой. К одним из таких биопрепаратов относится споровит из активного штамма *Bacillus subtilis* 12В. Подтверждена высокая эффективность и экономическая целесообразность применения штаммов этих бактерий при инфекционных и инвазионных болезнях животных [1-3].

Однако, сведения о взаимном действии продуктов жизнедеятельности гельминтов и *B. subtilis* на клеточном уровне в отечественной зарубежной литературе отсутствуют.

В связи с широким распространением гельминтозов сельскохозяйственных животных целью нашего исследования было изучение кариопатического действия препарата споровит на половые клетки животных. Так как одним из наиболее опасных гельминтозов является фасциоз, то в качестве лабораторной модели были выбраны самцы белых мышей после однократного внутрибрюшинного введения экстракта *Fasciola hepatica*.

### Материалы и методы

Группе самцов белых мышей выпаивали споровит в терапевтической дозе в течение 10 сут и после этого внутрибрюшинно вводили экстракт *F. hepatica* в дозе 100 мкг/гол. Мышам второй группы вводили только белковый экстракт фасциолы, третьей – выпаивали только споровит. Четвертая контрольная группа животных оставалась интактной. Условия содержания лабораторных мышей сохранялись на всем протяжении эксперимента и соответствовали зоогигиеническим требованиям. Спустя 48 ч после введения экстракта животных умерщвляли методом цервикальной дислокации. Из семенников готовили мазки-отпечатки, которые окрашивали по Романовскому и микроскопировали. Определяли митотический индекс (%) и подсчитывали число патологических фигур мейоза.

Исследования проводили также на баранчиках романовской породы в возрасте 4 мес., спонтанно инвазированных гельминтами. После десятидневного выпаивания споровита в терапевтической дозе баранчиков кастрировали открытым способом и собирали семенники для гистологического исследования.

Семенники баранчиков, а также лабораторных мышей, использовавшихся в предыдущих сериях опытов, помещали в 10%-ный раствор нейтрального формалина и подвергали стандартному гистологическому исследованию. Проводку тканей и органов по спиртам возрастающей крепости проводили на гистопроцессоре (Leica TP 1020) с автоматическим циклом проводки в течение 18 ч. После окончания проводки полученный материал заливали в парафиновую среду Гистомикс (особо чистый парафин с температурой плавления 56 °С) на заливочном аппарате (Thermo Scientific Histostar). С полученных парафиновых блоков готовили срезы толщиной 2-3 микрона на микротоме-полуавтомате с заданной толщиной среза.

Полученные срезы окрашивали гематоксилином и эозином и по методу Ван Гизон. Окрашенные препараты исследовали на световом микроскопе с окуляром 10 при увеличении объектива 5, 40, 100. Наиболее интересные объекты фотографировали с использованием системы визуального анализа изображения при помощи цифровой видеокамеры.

### Результаты и обсуждение

Общее состояние контрольных и опытных животных оставалось удовлетворительным в течение всего опыта. Результаты изменения активности деления клеток и числа патологий в семенниках мышей приведены на рис. 1.

Под влиянием соматических белков *F. hepatica* происходит нарушение процесса деления сперматогенного эпителия с повышением митотического индекса через 48 ч по сравнению с контрольными данными. Число патологических фигур деления через 48 ч было в 2 раза выше контрольного значения. Среди патологий деления наиболее часто встречались преждевременное расхождение хромосом в метафазе и трехполюсная анафаза.

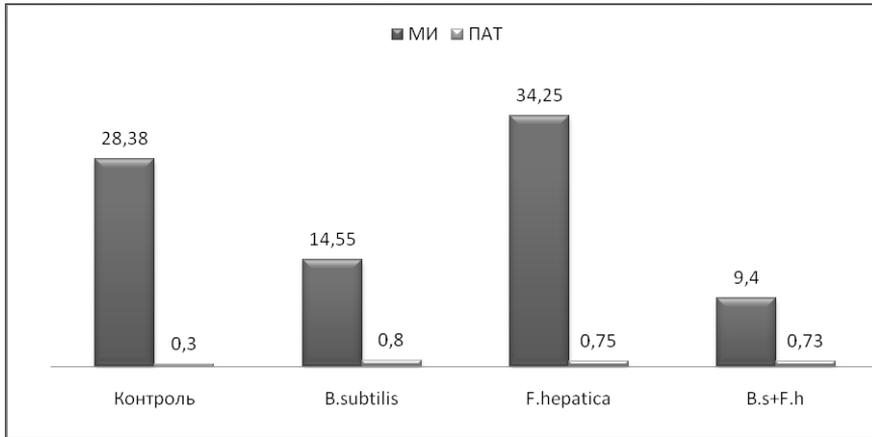


Рис. 1. Частота кариопатических последствий в семенниках мышей после введения экстракта *F. hepatica* и споровита

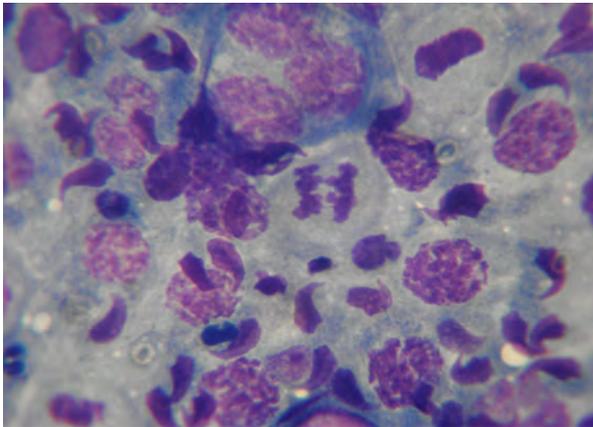


Рис. 2. Семенник мыши. Анафаза с отставанием хромосом и хромосомным мостом (увел.10 ×100)

Десятидневное назначение биопрепарата несколько снизило митотический индекс в семенниках экспериментальных мышей, но число патологических форм деления оказалось примерно в два раза выше контрольного значения. Основная доля патологий проявилась в виде отставания отдельных хромосом в метафазе и анафазе, которые возникают при повреждении аппарата микротрубочек веретена деления. Число других патологий деления клеток не превышало обычного физиологического уровня.

Особое внимание следует уделить обнаружению такого вида аномалий как агглютинация хромосом. При данной патологии происходят настолько выраженные повреждения хромосомной структуры, что хроматин теряет способность к нормальной спирализации, а вместо этого слипается в бесформенные массы, и дальнейшее деление клетки блокируется. Однако, число клеток с агглютинированными хромосомами было невелико.

Исходя из вышеуказанных наблюдений следует, что кариопатические свойства *B. subtilis* в отношении сперматогенного эпителия проявляются в незначительной степени. Сформировавшиеся вследствие патогенного воздействия неполноценные половые продукты не способны нормально функционировать и элиминируются из организма.

Назначение споровита белым мышам в течение 10 сут. перед введением экстракта в 3 раза снизило митотический индекс сперматогенного эпителия. Число патологий деле-

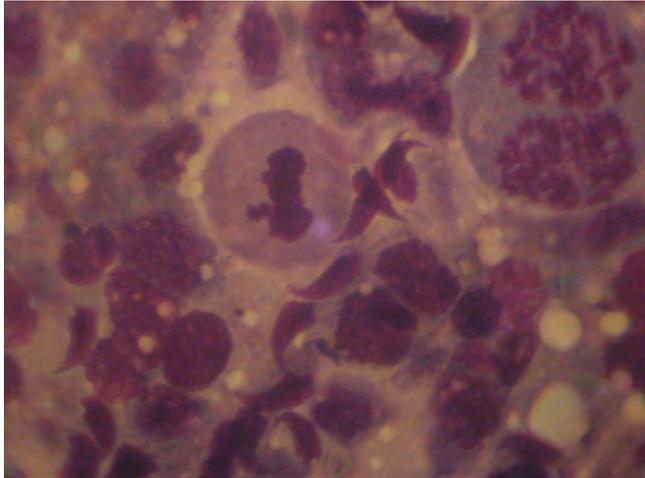


Рис. 3. Семенник мыши. Преждевременное расхождение хромосом (увел. 10 ×100)

ния в опытной группе животных было в два раза выше, чем в контроле, и практически не отличалось от результатов, полученных от введения экстракта фасциол без выпаивания пробиотика. Число отдельных патологий, связанных с аномалиями аппарата деления, не выходило за рамки физиологических значений. Следовательно, возникшие изменения не носили строго определенного и направленного характера. Между тем, число метафаз с преждевременным расхождением хромосом при одновременном действии *F. hepatica* и *B. subtilis* снизилось наполовину по сравнению с моно воздействием экстракта трематоды, однако, оказалось выше, чем в случае влияния только биопрепарата споровит. Повреждения хромосом в виде агглютинации во всех случаях отсутствовали.

Отмечено появление клеток с наличием ядрышек, которые не регистрировали в мазках-отпечатках в предыдущих экспериментах. Появление ядрышек свидетельствует о том, что процесс деления клетки не блокировался, а цикл мейоза завершился с нарушением нуклеоморфологии.

Таким образом, можно предположить, что биологически активные вещества, выделяемые *B. subtilis* производственного пробиотического штамма, не обладая собственным высоким кариопатическим действием в отношении соматических и половых клеток лабораторных животных, не способны снижать уровень кариопатического влияния экстракта гельминта *F. hepatica*, т.е., не подтверждена целесообразность применения препарата споровит в комплексной терапии фасциолеза животных.

Сведений, касающихся патологий органов размножения у сельскохозяйственных животных при фасциолезе, практически нет. Так как кариопатическими исследованиями мы установили отрицательное действие экстракта фасциол на деление сперматогенного эпителия, возник вопрос об изменении морфологической структуры данного органа.

Гистологические исследования показали, что в семенниках лабораторных мышей после введения экстракта *F. hepatica* происходит отек стромы органа. Значительно снижается сперматогенез, в результате чего часть канальцев запустевает. В сохранивших активность канальцах спермии фрагментированы и находятся в состоянии агглютинации. Обнаруженные нами изменения свидетельствуют о значительном снижении репродуктивной функции экспериментальных животных.

Патоморфологические изменения наблюдали и в семенниках мышей после введения препарата *B. subtilis*. Нормальная ткань семенника прослеживалась на всем протяжении. Структура слоев сперматогенного эпителия была относительно сохранена, но не во всех канальцах. В клетках базального слоя различимы одиночные митозы. Сперматогенез прослеживался не во всех канальцах, был выражен неравномерно, местами ослаблен. Часто отмечали агглютинацию хвостовых частей сперматозоидов и наличие отдельно распо-



женных ядродержащих и хвостовых частей. Одиночные канальцы были выстланы одним слоем уплощенных клеток, содержали в просветах группы сперматозоидов и одиночные дистрофированные клетки сперматогенного эпителия. В строме органа обнаруживали небольшие группы беспорядочно расположенных фибробластов.

Изменения в семенниках мышей регистрировали после одновременного воздействия экстракта *F. hepatica* и препарата *B. subtilis*. Наружная оболочка была утолщена, местами отслоена за счет отека. Несмотря на то, что нормальная ткань семенника прослеживалась во всех полях зрения, и структура слоев сперматогенного эпителия в части канальцев была относительно сохранена, часто отмечали агглютинацию хвостовых частей и фрагментацию сперматозоидов. В просветах некоторых канальцев из разрушенных половых продуктов формировались тонкие нити. Некоторые канальцы были выстланы одним слоем уплощенных клеток, содержали в просветах группы сперматозоидов и одиночные дистрофированные клетки сперматогенного эпителия. В строме были беспорядочно расположены небольшие группы фибробластов. Следовательно, воздействие биологически активных веществ *B. subtilis* и соматического экстракта *F. hepatica* приводит к развитию дистрофических и склеропластических процессов в органах репродуктивной системы, а также негативно сказывается на формировании половых продуктов.

Особый интерес вызвало изучение ткани семенников баранчиков после назначения споровита. Наружная оболочка значительно утолщена, представлена волокнистыми структурами с крупными полнокровными толстостенными артериальными кровеносными сосудами и тонкостенными полнокровными венами. Видны участки ангиоматоза. Структура слоев сперматогенного эпителия прослеживается четко. В клетках базального слоя различимы одиночные митозы. Клетки в состоянии дистрофии, очаговой десквамации (рис. 4).

Сперматогенез прослеживается не во всех канальцах, значительно ослаблен, местами отмечается агглютинация хвостовых частей сперматозоидов, наличие отдельно расположенных ядродержащих и хвостовых частей в виде тонких эозинофильных нитевидных структур, эозинофильных масс сетчатого характера. Строма с выраженным отеком, частично склерозирована, содержит толстостенные одиночные сосуды слабого кровенаполнения. В придатке – распространенные склеропластические изменения, протоки расширены, местами значительно. В семявыводящих протоках содержимого нет. Выражены дистрофические изменения сперматогенного эпителия. Распространен периканаликулярный склероз на придатке с атрофическими изменениями эпителия семявыводящих протоков.

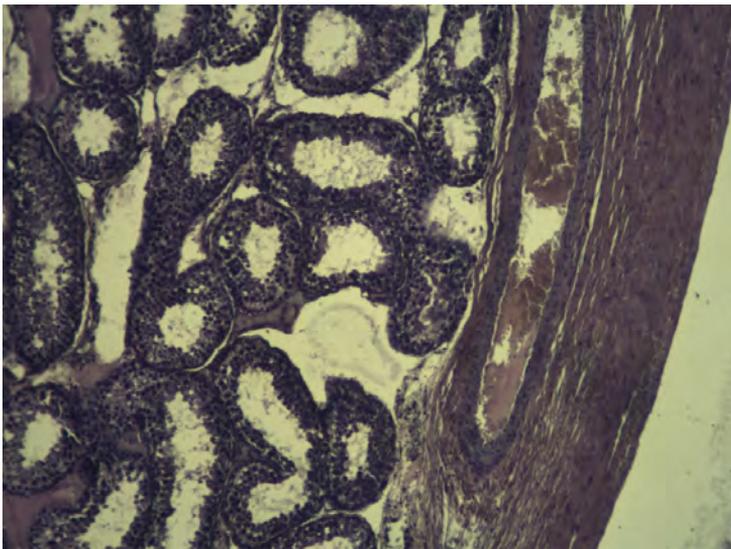


Рис. 4. Семенник баранчика. Дистрофия и очаговая десквамация эпителия. Кровеносный сосуд слабого наполнения (увел. 10 ×10)



### Заключение

Проведенные нами исследования подтверждают выраженное карิโอпатическое действие экстракта фасциолы и культуры *B. subtilis* 12B на сперматогенный эпителий лабораторных и сельскохозяйственных животных, который проявляется в увеличении числа патологий деления клеток. На фоне экспериментального и спонтанного воздействия продуктов метаболизма гельминтов после перорального применения пробиотического препарата в семенниках происходят дистрофические и склеропластические процессы, что негативно сказывается на репродуктивной функции животных.

### Литература

1. Гаврильева Л.Ю. Коррекция энтеробиоза жеребят, зараженных кишечными нематодами, пробиотиком «Сахабактисубтил» при дегельминтизации // Вет. медицина. - 2013. - № 2-3. - С. 65-68.
2. Непримерова Т.А., Сивкова Т.Н. Терапия гельминтозов экзотических животных // Вет. клиника. - 2012. - № 6 (121). - С. 15-16.
3. Тимошок Н.А., Чейпеш А.В., Агеев В.О. и др. Протективный эффект *Bacillus subtilis ssp. subtilis* 44-P и *B. subtilis ssp. Subtilis* B3 при экспериментальной стафилококковой инфекции // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. - 2011. - №4. - С. 33-34.

### References

1. Gavril'eva L.Yu. Correction of enterobiasis of young horses with intestinal nematodiasis using the probiotic "Sakhabactisubtil" for dehelminthization. *Vet. medicina* [Veterinary Medicine], 2013, no. 2-3, pp. 65-68. (in Russian)
2. Neprimerova T.A., Sivkova T.N. Treatment of helminthiasis in exotic animals. *Vet. klinika* [Veterinary Clinic], 2012, no. 6 (121), pp. 15-16. (in Russian)
3. Timoshok N.A., Cheyesh A.V., Ageev V.O. et al. Protective effect of *Bacillus subtilis ssp. subtilis* 44-P and *B. subtilis ssp. Subtilis* B3 against experimental staphylococcus infection. *Gastrojenterologiya Sankt-Peterburga* [Gastroenterology of Sankt-Petersburg], 2011, no 4, pp. 33-34. (in Russian)

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18367

Received 26.03.2015

Accepted 14.01.2016

## CARYOPATHIC EFFECT OF BIO-PREPARATION *BACILLUS SUBTILIS* 12B ON THE STATUS OF SPERMATOGENIC EPITHELIUM OF ANIMALS INFECTED WITH HELMINTHS

Krasnikova E.V.<sup>1</sup>, Sivkova T.N.<sup>1</sup>, Shurakov S.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Perm State Agricultural Academy named after D.N. Pryanishnikov, 614990 Perm, 23 Petropavlovskaya St., e-mail: viki-eva1002@rambler.ru, tatiana-sivkova@yandex.ru

<sup>2</sup>Perm State Humanitarian Pedagogical University, 614990, Perm, 24 Sibiskaya St.

### Abstract

**Objective of research:** to study the caryopathic effect of bio-preparation *Bacillus subtilis* 12B on the status of spermatogenic epithelium of white mice after a single intra-abdominal administration of the *Fasciola hepatica* extract.

**Materials and methods:** The investigations were conducted on white male mice after oral use of preparation Sporovite based on *B. subtilis* 12B; then the intra-abdominal injection of *F. hepatica* extracts at a dose of 100 mkg/head was applied. The protein extract from *F. hepatica* was administered to mice of the second group, and animals of the third group received only the probiotic Sporovite. Animals of the fourth group did not get the preparation and served as controls. 48 hours later the animals were killed; touch smears obtained from testis were stained by the Romanovsky method and examined under a microscope what enables to determine the



mitotic index and the number of pathological meiosis forms. The experiments were conducted on lambs whose seminal vesicles were placed into a solution of 10% Formalin and examined histologically. 2-3 $\mu$ -thick slices were stained with Haematoxylin and Eosin by Van Gieson method and examined under a microscope at 50, 400 and 1000 x magnifications.

**Results and discussion:** During the pathomorphological and caryomitotic studies of testis of white mice and lambs after administration of Sporovite on the background of intra-abdominal injection of *F. hepatica* extract the reduction of negative effects on the status of spermatogenic epithelium of testis in animals wasn't observed. A decrease in mitotic index by 2-3 times and a high amount of pathological forms were registered. The number of metaphases with preterm chromosome disjunction under the joint effect of *F. hepatica* and *B. subtilis* extracts has decreased by half.

**Keywords:** bio-preparation, *Bacillus subtilis*, *Fasciola hepatica*, white mice, lambs, testis, metaphase, chromosome.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила 09.06.2015  
Принята 25.01.2016

УДК 619:616.995.132.2:1-085  
DOI: 10.12737/18368

**Для цитирования:**

Кубалиева М.М., Кармалиев Р.С. Эффективность антигельминтиков при гельминтозах пищеварительного тракта крупного рогатого скота в условиях Западно-Казахстанской области // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 98–101.

**For citation:**

Kovaleva M.M., Kamaliev R.S. the Effectiveness of anthelmintic helminthiasis of the digestive tract of cattle in West Kazakhstan region. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 98–101.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИГЕЛЬМИНТИКОВ ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Кубалиева М.М., Кармалиев Р.С.**

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 09000, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, e-mail: mahabat\_basimova mail.ru

### Реферат

**Цель исследования** – испытать эффективность антигельминтиков при гельминтозах пищеварительного тракта крупного рогатого скота и предложить для практики наиболее эффективный из них.

**Материалы и методы.** Испытания антигельминтиков проводили в ТОО «Адиет» Западно-Казахстанской области на 40 животных, спонтанно инвазированных стронгилятами пищеварительного тракта. Крупный рогатый скот разделили на 4 группы по 10 голов в каждой. Животным первой группы вводили ивермек 1%-ный раствор внутримышечно в дозе 0,2 мг/кг по ДВ из расчета 0,02 мл/кг. Животным второй группы задавали перорально альвет-суспензию в дозе 7,5 мг/кг по ДВ из расчета 0,75 мл/кг. Левамизол вводили подкожно животным 3-й группы в дозе 7,5 мг/кг из расчета 0,1 мл/кг. Животные четвертой группы препарат не получали и служили контролем. Эффективность препаратов учитывали через 18 сут после дегельминтизации по результатам копроовоскопических исследований методом флотации с использованием счетной камеры ВИГИС и расчетом эффективности по типу «контрольный тест».

**Результаты и обсуждение.** В первой группе эффективность препарата составила 100%. Во второй группе ЭЭ – 90%, ИЭ–98,9%. В третьей группе ЭЭ–80%, ИЭ–98,5%. В четвертой же группу инвазированность животных существенно не изменилась и составила в начале опыта 108,1 и через 18 суток 110,4 стронгиляты.

Таким образом, ивермек является наиболее эффективным при гельминтозах пищеварительного тракта крупного рогатого скота.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, эффективность, антигельминтик, ивермек.

### Введение

Гельминтозы наносят большой ущерб животноводству, который выражается в снижении продуктивности, прироста массы тела, задержке в развитии и росте молодняка, недополучении жизнеспособного приплода, гибели животных, в значительных затратах на проведении лечебно-профилактических мероприятий, потере племенных качеств скота и пр. [2].



Стронгилятозы пищеварительного тракта являются наиболее часто встречающимися гельминтозами у крупного рогатого скота [6].

В последние годы в Западно-Казахстанской области увеличилась инвазированность крупного рогатого скота гельминтами пищеварительного тракта, что обусловлено сменой формы собственности и финансовым состоянием фермерских хозяйств, большинство из которых не способны приобретать антигельминтики и регулярно проводить дегельминтизацию животных [3].

Контроль гельминтозов осуществляется посредством лечебных и профилактических мероприятий, эффективность которых в большей степени зависит от качества и методов применения лекарственных средств. С этой целью рекомендуют использовать соединения различных классов, однако одни из них уже практически не применяются, другие сняты или могут быть сняты с производства в недалеком будущем, третьи экономически невыгодны, так как их закупают за рубежом или выпускают в ограниченном количестве [1, 7].

Для борьбы с паразитарными болезнями предложено много отечественных и импортных препаратов, среди которых заслуживают внимания такие, как дисалар, ивомек плюс, аверсект-2, альбамелин, клозантел, сантомектин и др. Изучаемые нами препараты это ивермек, альвет-суспензия и левамизол.

Ивермек – противопаразитарный препарат, действующим веществом которого является ивермектин. Препарат представляет собой прозрачный опалесцирующий бесцветный или слабо желтого цвета стерильный раствор, в 1 мл которого содержится 10 мг ивермектина, 40 мг токоферола ацетата, а также вспомогательные компоненты.

Альвет-суспензия – антигельминтный препарат, содержащий в качестве действующего вещества альбендазол, по 100 мг в 1 мл (10 %). Препарат представляет собой суспензию молочно-белого цвета.

Левамизол – эффективный антигельминтный препарат; обладает широким нематодоцидным спектром действия. Это инъекционный раствор, в 1 мл которого содержится 75 мг левамизола гидрохлорида и вспомогательные компоненты. Представляет собой прозрачную, бесцветную жидкость с характерным запахом.

Цель данной работы – испытать эффективность антигельминтиков из класса бензимидазолов, авермектинов, имидазолов при стронгилятозах пищеварительного тракта крупного рогатого скота в условиях Западно-Казахстанской области и предложить для практики наиболее эффективный из них.

## Материалы и методы

Эффективность антигельминтиков при стронгилятозах пищеварительного тракта у крупного рогатого скота определяли в декабре 2014 г. на спонтанно инвазированных животных разного возраста и пола в подсобном хозяйстве ТОО «Адиет» Деркульского сельского округа города Уральска.

Яйца нематодир обнаруживали методом флотации с использованием счетной камеры ВИГИС для учета числа яиц гельминтов в 1 г фекалий [4]. Учет числа стронгилят других видов проводили после культивирования инвазионных личинок. Идентификацию личинок до рода осуществляли по их морфологии [5].

Крупный рогатый скот разделили на 4 группы по 10 голов в каждой по принципу аналогов. Коровам первой подопытной группы назначали ивермек (ООО «Нита-Фарм») 1%-ный раствор внутримышечно в дозе 0,2 мг/кг по ДВ из расчета 0,02 мл/кг. Животным второй группы задавали альвет-суспензию 10 % перорально в дозе 7,5 мг/кг по ДВ из расчета 0,75 мл/кг. Левамизол вводили подкожно животным 3-й группы в дозе 7,5 мг/кг из расчета 0,1 мл/кг. Животные четвертой группы препарат не получали и служили контролем.

В период опыта после дачи препаратов никаких клинических изменений в состоянии животных не наблюдали.

Эффективность препаратов учитывали через 18 сут. после дегельминтизации по результатам овоскопических исследований фекалий крупного рогатого скота всех групп.

### Результаты и обсуждение

Результаты испытания сравнительной эффективности антигельминтиков при стронгилятозах пищеварительного тракта у крупного рогатого скота приведены в табл. 1. В первой группе, где применяли ивермек, от гельминтов освободились все леченые животные. Эффективность препарата составила 100 %.

После применения альвета-суспензии от гельминтов освободились 9 из 10 леченых животных. Экстенсивность (ЭЭ) составила 90 %. В 1 г фекалий леченых животных обнаружили, в среднем, по 1,0 яиц стронгилят. Интенсивность (ИЭ) препарата составила 98,9 %.

В третьей группе, где применяли левамизол, от гельминтов освободились 8 из 10 леченых животных. ЭЭ и ИЭ составила соответственно 80 и 98,5 %. В 1 г фекалий леченых животных обнаружили, в среднем, по 1,6 яиц стронгилят.

Наибольшую эффективность показал ивермек. Левамизол проявил самую низкую эффективность.

В период опыта инвазированность животных контрольной группы существенно не изменялась и составила в начале опыта 108,1 и через 18 сут. 110,4 яиц стронгилят.

Таблица 1

### Эффективность препаратов при стронгилятозах пищеварительного тракта у крупного рогатого скота в условиях Западно-Казахстанской области

Группа животных	Антигельминтик	Число голов	Доза, мг/кг, по ДВ	Освободилось от инвазии после лечения, голов	Среднее число яиц, в 1 г фекалий, экз.		ЭЭ, %	ИЭ, %
					до лечения	в конце опыта		
Подопытная	Ивермек	10	0,2	10	106,4	0	100	100
Подопытная	Альвет-суспензия	10	7,5	9	108,3	1,0	90	98,9
Подопытная	Левамизол	10	7,5	8	91,2	1,6	80	98,5
Контрольная	–	10	–	–	108,1	110,4	–	–

### Заключение

Таким образом, наибольшую эффективность (100 %) при стронгилятозах у крупного рогатого скота в условиях Западно-Казахстанской области показал ивермек.

### Литература

1. Архипов И.А. Антигельминтики: фармакология и применение. – М., 2009. – 406 с.
2. Демидов Н.В. Фасциолез сельскохозяйственных животных: Дис. ... д-ра вет. наук. – М., 1963. – 630 с.
3. Кармалиев Р.С. Гельминтозы пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных в ЗКО и эффективность средств защиты // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2004. – Т. 40. – С. 105–111.
4. Мигачева Л.Д., Котельников Г.А. Копроовоскопическая диагностика стронгилятозов овец // Тр. Всес. ин-та гельминтол. – 1989. – Т. 30. – С. 87–92.
5. Поляков П.А. Прижизненная дифференциальная диагностика стронгилятозов пищеварительного тракта жвачных по инвазионным личинкам: дис. ... канд. вет. наук. – М., 1953. – 23 с.
6. Потемкин В.А. Мониезиоз жвачных животных. – М.: Колос, 1965. – 243 с.
7. Ятусевич А.И. и др. Гельминтоценозы жвачных животных и их профилактика // Междунар. вестник ветеринарии. – 2005. – № 2. – С. 31–33.

### References

1. Arkhipov I.A. Anthelmintic: pharmacology and application. – M., 2009. – 406 p.
2. Demidov N.V. Fascioliasis in farm animals: Dis. ... Dr. vet. Sciences. – M., 1963. – 630 p.
3. Kasmaliev R.S. Helminth infections of the digestive tract of farm animals in the region and the effectiveness of remedies, Proc. Vseros. Institute of gelemental. – 2004. – T. 40. – S. 105–111.
4. Migacheva L.D., Kotelnikov G. A. Koprivshitsa diagnosis of strongylatosis sheep, Proc. Vses. Institute of gelemental. – 1989. – Vol. 30. – S. 87–92.
5. Polyakov, P.A. in Vivo differential diagnosis of strongylatosis ruminant digestive tract by parasitic larvae: dis. ... candidate. vet. Sciences. – M., 1953. – 23 p.



6. Potemkin V.A. Monieziasis in ruminants. – M.: Kolos, 1965. – 243 S.  
7. Yatusevich A.I., etc Helminthocenosis of ruminants and their prevention // Intern. journal of veterinary medicine. – 2005. – No. 2. – S. 31-33.

**Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1**

DOI: 10.12737/18368

Received 09.06.2015

Accepted 25.01.2016

## THE EFFECTIVENESS OF ANTHELMINTIC HELMINTHIASIS OF THE DIGESTIVE TRACT OF CATTLE IN WEST KAZAKHSTAN REGION

**Kovaleva M.M., Kamaliev R.S.**

West Kazakhstan agrarian-technical University. Zhangir Khan, 09000, Republic of Kazakhstan, Uralsk, Zhangir Khan street, 51, e-mail: mahabat\_basimova mail.ru

### Abstract

**Objective of research.** The purpose of the study is to test the effectiveness of anthelmintic helminthiasis of the digestive tract of cattle and to offer practices for the most effective of them.

**Materials and methods.** Tests of anthelmintic held in LLP "Diet" West Kazakhstan region 40 animals, spontaneously infested strangulate of the digestive tract. Cattle were divided into 4 groups of 10 animals each. Animals of the first group was administered ivermec 1% solution intramuscularly in a dose of 0.2 mg/kg at ET rate of 0.02 ml/kg Animals of the second group asked alot oral-suspension in a dose of 7.5 mg/kg on ET rate of 0.75 ml/kg of Levamisole was administered subcutaneously to animals of the 3rd group at a dose of 7.5 mg/kg at a rate of 0.1 ml/kg. Animals of the fourth group was used and served as control. The effectiveness of the drugs considered through 18 days after deworming according to the results Koprivshitsa studies by flotation using counting chambers WIKIS and efficiency calculation type "control test".

**Results and discussion.** In the first group the efficacy was 100%. In the second group, EE – 90%, IE-98,9%. In the third group EE-80%, IE-98,5%. In the fourth group the invasion of animals has not significantly changed and amounted to 108,1 beginning of the experiment and after 18 days of 110.4 of strongest. Thus, ivermec is most effective during the helminthiasis of the digestive tract of cattle.

**Keywords:** cattle, efficiency, anthelmintic, ivermec.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Поступила 09.06.2015  
Принята 14.01.2016

УДК 619:616.995.132.2:1-085  
DOI: 10.12737/18369

**Для цитирования:**

Кужебаева У.Ж., Кармалиев Р.С. Эффективность применения препарата альвет-суспензия при стронгилятозах пищеварительного тракта овец в условиях Западно-Казахстанской области // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 102–106.

**For citation:**

Kuzibaeva W.J., Kamaliev R.S. Efficacy of drug alvet-suspension when strongylatosis the digestive tract of sheep under conditions west Kazakhstan region. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp.102–106.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА АЛЬВЕТ-СУСПЕНЗИЯ ПРИ СТРОНГИЛЯТОЗАХ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кужебаева У.Ж., Кармалиев Р.С.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 09000, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана 51, e-mail: usya\_999@mail.ru

### Реферат

Цель исследования – изучение эффективности альвета-суспензии при стронгилятозах пищеварительного тракта овец.

Материалы и методы. Испытания альвета-суспензии проводили в ТОО «Адиет» Западно-Казахстанской области на 40 овцах, спонтанно инвазированных стронгилиями пищеварительного тракта. Овец разделили на 4 группы по 10 голов в каждой. Овцам первой группы задавали перорально альвет-суспензию в дозе 5 мг/кг по ДВ из расчета 0,05 мл/кг. Животным второй группы вводили ивермек 1%-ный раствор внутримышечно в дозе 0,2 мг/кг по ДВ из расчета 0,02 мл/кг. Левамизол вводили подкожно овцам 3-й группы в дозе 7,5 мг/кг из расчета 0,1 мл/кг. Животные четвертой группы препарат не получали и служили контролем. Эффективность препаратов учитывали через 18 сут после дегельминтизации по результатам копроовоскопических исследований методом флотации с использованием счетной камеры ВИГИС и расчетом эффективности по типу «контрольный тест».

Результаты и обсуждение. Экстенсэффективность (ЭЭ) и интенсэффективность (ИЭ) альвета-суспензии составили соответственно 90 и 96 %. 9 из 10 леченных альветом-суспензией животных первой группы освободились от гельминтов. Во второй группе, где применяли ивермек, от гельминтов освободились также 9 из 10 леченных животных. ЭЭ и ИЭ составили 90 и 95 %. В третьей группе, где применяли левамизол, от гельминтов освободились 7 из 10 леченных животных. ЭЭ и ИЭ составили 70 и 78 %. Низкую эффективность левамизола по сравнению с другими препаратами можно объяснить развитием резистентности к его действию у стронгилят пищеварительного тракта, так как данный антигельминтик применяли ранее. В период опыта инвазированность животных контрольных групп существенно не изменялась. Альвет-суспензия 10 % в дозе 5 мг/кг в производственных условиях является высокоэффективным препаратом при стронгилятозах пищеварительного тракта овец.

**Ключевые слова:** овцы, стронгилята пищеварительного тракта, альвет-суспензия, Западно-Казахстанская область.



## Введение

Проблема повышения темпов развития животноводства для более полного обеспечения населения продуктами питания – одна из важнейших в сельском хозяйстве. Однако увеличению поголовья скота препятствуют различные болезни, в том числе и паразитарные.

Среди паразитарных болезней животных наиболее широкое распространение в хозяйствах республики, странах СНГ и дальнего зарубежья получили желудочно-кишечные гельминтозы [5].

В пищеварительном тракте жвачных животных одновременно может паразитировать несколько видов гельминтов, создавая сообщество. Причем каждый сочлен гельминтоценоза воздействует на организм хозяина патогенно [2].

При организации лечебных мероприятий против стронгилятозов пищеварительного тракта животных необходимо учитывать экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ), а также время года. Это дает возможность выбора доступных и достаточно эффективных антигельминтиков как против взрослых гельминтов, так и их личинок [1].

На сегодняшний день существует множество отечественных и импортных препаратов в борьбе с паразитарными болезнями. Одним из них является альвет-суспензия – антигельминтный препарат; содержит в качестве действующего вещества альбендазол 10 %. Представляет собой жидкость от молочно-белого до светло-серого цвета [7].

Альвет-суспензия обладает широким спектром антигельминтного действия; эффективен при моно- и полиинвазиях, активен в отношении имаго и личинок нематод, цестод, а также имаго трематод; обладая овоцидным действием, снижает зараженность пастбищ яйцами гельминтов. Механизм действия альбендазола, входящего в состав препарата, заключается в нарушении процессов транспорта глюкозы, микротубулярной функции и снижении активности фумарат-редуктазы у гельминтов, что приводит к их гибели. При пероральном введении всасывается в желудочно-кишечном тракте и проникает в органы и ткани. Из организма метаболиты альбендазола выводятся в основном с желчью и в небольшом количестве с мочой.

Преимущества данного препарата заключаются в высокой эффективности в отношении легочных и желудочно-кишечных нематод, цестод и трематод, в повышенной стабильности и биодоступности суспензии за счет оригинальной рецептуры и технологии микронизации частиц, а также в экономичной стоимости курса лечения [3].

Цель настоящей работы – изучить эффективность препарата альвет-суспензия 10 % (ООО «Нита-Фарм») при стронгилятозах пищеварительного тракта овец.

## Материалы и методы

Работа выполнена в Западно-Казахстанском аграрно-техническом университете им. Жангир хана и в подсобном хозяйстве ТОО «Адиет» Деркульского сельского округа города Уральска.

Объектом исследования служили овцы в возрасте 10–11 мес. живой массой 30–35 кг. Животные содержались на стандартном кормовом рационе. За время опыта условия содержания и рацион не изменялись.

Исследование проводили в сентябре-октябре 2014 г. Двукратными гельминтоовоскопическими исследованиями проб фекалий от овец, отобрали для опыта 40 голов спонтанно инвазированных стронгилятами пищеварительного тракта животных. Овец разделили на 4 группы по 10 голов в каждой по принципу аналогов.

Овцам первой группы задавали перорально альвет-суспензию в дозе 5 мг/кг по ДВ из расчета 0,05 мл/кг. Животным второй группы вводили ивермек 1%-ный раствор внутримышечно в дозе 0,2 мг/кг по ДВ из расчета 0,02 мл/кг. Левамизол вводили подкожно овцам 3-й группы в дозе 7,5 мг/кг из расчета 0,1 мл/кг. Животные четвертой группы препарат не получали и служили контролем. Эффективность препаратов учитывали через 18 сут после дегельминтизации по результатам овоскопических исследований фекалий животных всех групп [4].

Подсчет числа яиц нематод в 1 г фекалий животных до и после лечения проводили методом флотации с использованием счетной камеры ВИГИС [6]. Оценка эффективности препаратов проводили по типу «контрольный тест».

### Результаты и обсуждение

В начале опыта экстенсивность инвазии овец стронгилятами желудочно-кишечного тракта составила 67 % при среднем количестве яиц в 1 г фекалий 105,07 экз.

Результаты изучения эффективности альвета-суспензия 10 % при стронгилятозах пищеварительного тракта овец приведены в таблице 1.

По данным таблицы, 9 из 10 леченных альветом-суспензией животных первой группы освободились от гельминтов. Экстенсивность (ЭЭ) составила 90 %. В 1 г фекалий леченых овец обнаружили, в среднем, по 4,21 яиц стронгилят. Интенсивность (ИЭ) препарата составила 96 %.

Во второй группе, где применяли ивермек, от гельминтов освободились также 9 из 10 леченых животных. ЭЭ составила 90 %. В 1 г фекалий леченых овец обнаружили, в среднем, по 4,23 яиц стронгилят. ИЭ препарата составила 95 %.

В третьей группе, где применяли левамизол, от гельминтов освободились 7 из 10 леченых животных. ЭЭ составила 70 %. В 1 г фекалий леченых овец обнаружили, в среднем, по 26,6 яиц стронгилят. ИЭ препарата составила 78 %.

Низкую эффективность левамизола по сравнению с другими препаратами можно объяснить развитием резистентности к его действию у стронгилят пищеварительного тракта, так как данный антигельминтик применяли ранее.

Таблица 1

### Результаты изучения эффективности антигельминтиков при стронгилятозах пищеварительного тракта овец

Группа животных	Антигельминтик	Число голов в группе	Доза, мг/кг, по ДВ	Освободилось от инвазии после лечения, голов	Среднее число яиц в 1 г фекалий, экз.		ЭЭ, %	ИЭ, %
					до лечения	в конце опыта		
Подопытная	Альвет-суспензия	10	5	9	106,7	4,21	90	96
Подопытная	Ивермек	10	0,2	9	106,4	4,23	90	95
Подопытная	Левамизол	10	7,5	7	104,8	26,6	70	78
Контрольная	–	10	–	–	102,4	112,0	–	–

В период опыта инвазированность животных контрольных групп существенно не изменялась и составила в начале опыта 102,4 и через 18 сут. 112,0 яиц стронгилят в 1 г фекалий.

Клинических изменений в состоянии подопытных животных в период опыта не отмечали.

Таким образом, эффективность альвета-суспензии в дозе по ДВ 5 мг/кг массы тела внутрь однократно при стронгилятозах пищеварительного тракта овец составляет 96 %.

На рисунке 1 показана сравнительная эффективность антигельминтиков при стронгилятозах пищеварительного тракта овец в подсобном хозяйстве ТОО «Адиет» Деркульского с/о г. Уральска.

### Заключение

Альвет-суспензия 10 % в дозе 5 мг/кг по ДВ в условиях Западно-Казахстанской области показала 96%-ную эффективность при стронгилятозах пищеварительного тракта овец. Осложнений у животных после назначения препарата отмечено не было.

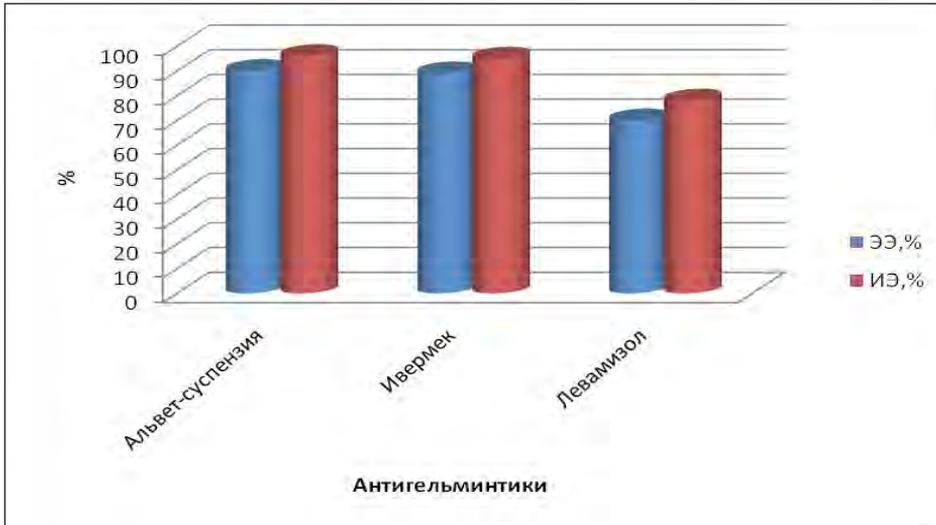


Рис 1. Эффективность антигельминтиков при стронгилятозах пищеварительного тракта овец

### Литература

1. Акбаев М.Ш., Водянов А.А., Космиков Н.Е. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. – М.: Колос, 1998. – С. 183.
2. Кармалиев Р.С. Гельминтозы пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных в ЗКО и эффективность средств защиты // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2004. – Т. 40. – С. 105–111.
3. Кузьмин А.А. Антигельминтики в ветеринарной медицине. – М.: Аквариум ЛТД, 2000. – С. 144.
4. Мигачева Л.Д., Котельников Г. А. Копровоскопическая диагностика стронгилятозов овец // Тр. Всес. ин-та гельминтол. – 1989. – Т. 30. – С. 87–92.
5. Москалькова А.А. Профилактика стронгилятозов овец // Матер. научн.-практ. конф. «Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства». – Витебск, 2005. – С. 120–121.
6. Поляков П.А. Прижизненная дифференциальная диагностика стронгилятозов пищеварительного тракта жвачных по инвазионным личинкам: дис. ... канд. вет. наук. – М., 1953. – 23 с.
7. Сидоркин В.А. Научные основы разработки и применения новых отечественных противопаразитарных лекарственных средств: дис. ... д-ра вет. наук. – Саратов, 2002. – С. 226–231.

### References

1. Akbayev M.S., Vodyanov A.A., Cosmic N. E. et al. Parasitology and parasitic diseases of animals. – M.: Kolos, 1998. – S. 183.
2. Kasmaliev R.S. Helminth infections of the digestive tract of farm animals in the region and the effectiveness of remedies, Proc. Vseros. Institute of gelemental. – 2004. – T. 40. – S. 105-111.
3. Kuzmin A.A. Anthelmintic in veterinary medicine. – M.: Aquarium co., LTD., 2000. – S. 144.
4. Migacheva L.D., Kotelnikov G.A. Koprivshitsa diagnosis of strongylatosis sheep, Proc. Vses. Institute of gelemental. – 1989. – Vol. 30. – S. 87-92.
5. Moskalkova A. Prevention of strongylatosis sheep // Mater. sci.-practical. Conf. “Studies of young scientists in resolving problems of livestock.” – Vitebsk, 2005. – S. 120-121.
6. Polyakov P.A. in Vivo differential diagnosis of strongylatosis ruminant digestive tract by parasitic larvae: dis. ... candidate. vet. Sciences. – M., 1953. – 23 p.
7. Sidorkin V.A. Scientific bases of development and application of new domestic antiparasitic medicines: dis. ... Dr. vet. Sciences. – Saratov, 2002. – P. 226-231.



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18369

Received 12.10.2015

Accepted 25.01.2016

## EFFICACY OF DRUG ALVET-SUSPENSION WHEN STRONGYLATOSIS THE DIGESTIVE TRACT OF SHEEP UNDER CONDITIONS WEST KAZAKHSTAN REGION

Kuzibaeva W.J., Kamaliev R.S.

West Kazakhstan agrarian-technical University. Zhangir Khan, 09000, Republic of Kazakhstan, Uralsk, St. Zhangir Khan 51, e-mail: usya\_999@mail.ru

### Abstract

**Objective of research.** The aim of the study was to examine the effectiveness of alvet-suspension when strongylatosis the digestive tract of sheep.

**Materials and methods.** Test alvet-suspension was carried out in LLP "Diet" West Kazakhstan region 40 sheep, spontaneously infested strangulate of the digestive tract. Sheep were divided into 4 groups of 10 animals each. The sheep of the first group asked alot oral-suspension in a dose of 5 mg/kg on ET rate of 0.05 ml/kg Animals of the second group was administered ivermec 1% solution intramuscularly in a dose of 0.2 mg/kg at ET rate of 0.02 ml/kg of Levamisole was administered subcutaneously to sheep 3-the third group at a dose of 7.5 mg/kg at a rate of 0.1 ml/kg Animals of the fourth group was used and served as control. The effectiveness of the drugs considered through 18 days after deworming according to the results Koprivshitsa studies by flotation using counting chambers WIKIS and efficiency calculation type "control test".

**Results and discussion.** Extendedrequest (EE) and intensifications (IE) alvita-suspension was respectively 90 and 96 %. 9 out of 10 treated Alvestam-suspension of the first group of animals freed from worms. In the second group, which used ivermec, worming released 9 of the 10 treated animals. EE and IE was 90 and 95 %. In the third group, which used the levamisole, the worms have released 7 of the 10 treated animals. EE and EI were 70 and 78 %. The low efficiency of levamisole compared with other drugs can be explained by the development of resistance to the action of strongest of the digestive tract, as this anthelmintic was used previously. During the experience the invasion of animals of the control groups were not significantly changed. Alvet-suspension 10 % in a dose of 5 mg/kg in a production environment is a highly effective drug when strongylatosis the digestive tract of sheep.

**Keywords:** sheep, strongylata digestive tract, alvet-suspension, West Kazakhstan region.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CA-BI.org/Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Поступила в редакцию 28.08.2015  
Принята в печать 14.01.2016

УДК 619:616.995.1  
DOI: 10.12737/18370

**Для цитирования:**

Липатов Е.И., Соснин Э.А., Авдеев С.М. Инактивация яиц гельминтов узкополосным ультрафиолетовым излучением эксилламп // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 107–113.

**For citation:**

Lipatov E.I., Sosnin E.A., Avdeev S.M. The inactivation of helminth eggs with the narrow-bandwidth radiation of excimer lamps. *Russian Journal of Parasitology*, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 107–113.

## ИНАКТИВАЦИЯ ЯИЦ ГЕЛЬМИНТОВ УЗКОПОЛОСНЫМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ЭКСИЛАМП

Липатов Е.И., Соснин Э.А., Авдеев С.М.

Институт сильноточной электроники СО РАН, 634055, г. Томск, пр-т Академический, 2/3, e-mail: lipatov@loi.hcei.tsc.ru

### Реферат

**Цель исследований** – изучение влияния узкополосного ультрафиолетового излучения на яйца *Opisthorchis felineus* и *Diphyllobothrium latum*.

**Материалы и методы.** Яйца гельминтов обнаруживались методом мазка по Като. Обнаруженные яйца смывались дистиллированной водой в пластиковый контейнер и подвергались облучению ультрафиолетом. Инактивацию яиц определяли при микроскопии.

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что обеззараживание воды от яиц гельминтов излучением на 222 нм на 40–70 % эффективнее, чем при облучении на 282 нм. При этом поверхностная доза облучения на 222 нм (до 5 мДж/см<sup>2</sup>) была на порядок меньше, чем при облучении на 282 нм (до 100 мДж/см<sup>2</sup>). При дозе облучения на поверхности воды до 100 мДж/см<sup>2</sup> УФ-излучением на 282 нм обнаружено уничтожение яиц *O. felineus* до 30 % от начального числа. При дозе облучения на поверхности воды до 5 мДж/см<sup>2</sup> УФ-излучением на 222 нм обнаружено уничтожение яиц *O. felineus* до 85 % от начального числа. При аналогичных поверхностных дозах облучения на 222 нм уничтожалось до 56 % яиц *D. latum*. Более коротковолновое излучение на 222 нм эффективнее разрушает оболочку яиц *O. felineus* за счет большей энергии фотонов. Меньшая эффективность инактивации яиц *D. latum* при облучении на 222 нм предположительно связана с особенностями строения оболочки яиц.

**Ключевые слова:** инактивация, гельминты, яйца, обеззараживание, ультрафиолет, ксиллампа.

### Введение

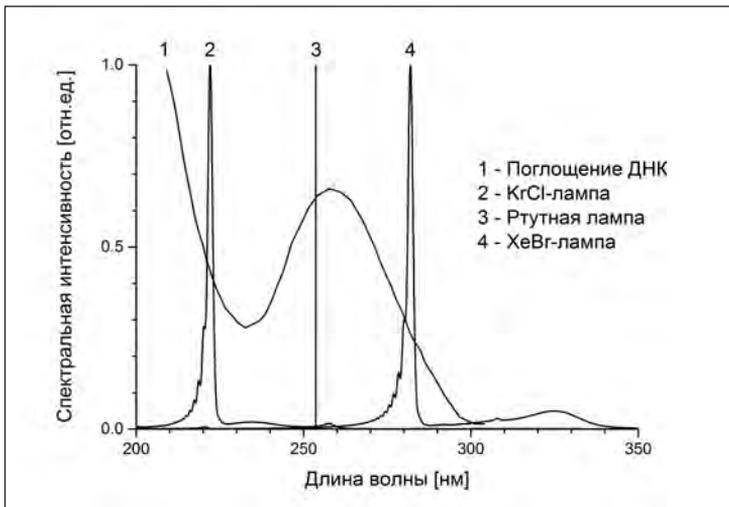
На территории Сибири широко распространены описторхоз (возбудитель *Opisthorchis felineus*) и дифиллоботриоз (возбудитель *Diphyllobothrium latum*). Возбудители этих болезней имеют трехстадийный жизненный цикл. Попадая в водоёмы, яйца этих гельминтов заражают пресноводных моллюсков или зоопланктон. Возбудителем второй стадии являются личинки – мирацидий и процеркоид, вторым носителем – пресноводные рыбы, которые в мышцах и внутренних органах содержат возбудителей третьей стадии – метацеркарии и плероцеркоиды. Конечным носителем является человек и хищные млекопитающие: кошки, собаки, лисицы, песцы, волки, а также свиньи.

Перспективна профилактика заражения первой и третьей стадий развития гельминтов, третьей – обеспечивается соответствующей обработкой рыбы, употребляемой в пищу человеком и животными, и соблюдением комплексных гигиенических мер. Необходимо предотвратить заражение водоемов яйцами гельминтов путем обеззараживания промышленных и бытовых стоков. Для дегельминтизации сточных вод в очистных сооружениях применяют отстойники, аэрацию и воздействие окислительными реагентами. Но при этом погибает не более 75 % яиц гельминтов [1], что приводит к возникновению устойчивых очагов гельминтозов.

Обеззараживание ультрафиолетовым (УФ) излучением может служить дополнительным процессом в комплексе мер по дегельминтизации сточных вод. Воздействие УФ-излучения на биологические объекты имеет различный характер в зависимости от длины волны излучения и поглощенной дозы. Излучение в спектральном диапазоне 320–400 нм (УФ-А) присутствует в солнечном свете, поэтому живые организмы имеют предусмотренную эволюцию защиту от такого излучения или используют его, например, в процессе фотосинтеза. Спектральный диапазон 290–320 нм, условно называемый УФ-В диапазоном, присутствует в солнечном свете весной и летом. Умеренные дозы УФ-В излучения оказывают стимулирующие действие на биологические объекты, вызывают пигментацию и синтез полезных веществ. Большие дозы УФ-В излучения действуют негативно на живые организмы, приводят к неконтролируемому делению клеток, повреждают ДНК. К УФ-С диапазону относят излучение в спектральной области 200–290 нм. На поверхности Земли на уровне моря в спектре солнечного света излучение УФ-С диапазона отсутствует в любое время года. Поэтому у живых организмов нет природной защиты от УФ-С излучения, и даже его малые дозы оказывают инактивирующее действие на их развитие и размножение.

Широко применяемые для дезинфекции и стерилизации ртутные лампы низкого давления (РЛНД) имеют линейчатый спектр (рис. 1), вызывающий инактивацию различных биосистем. Однако РЛНД содержат ртуть. При разбивании ртутной лампы, содержащей 80 мг металла, при условии его полного испарения, происходит загрязнение воздуха до уровня ПДК в помещении 300 000 м<sup>3</sup> [2]. Поэтому для применения в биологии, медицине и ветеринарии в странах ЕС было принято решение о постепенном выводе из хозяйственного оборота РЛНД.

Развитие новых источников УФ-излучения – эксиламп – вывело их из разряда опытных образцов на уровень промышленного производства [3, 4]. Эксилампы с рабочими молеку-



**Рис. 1.** Спектры поглощения и излучения:  
1 – общий спектр поглощения ДНК; 2 – спектр излучения KCl-эксилампы барьерного разряда с максимумом на 222 нм; 3 – линия ртутной лампы на 253,7 нм; 4 – спектр излучения ХеВг-эксилампы барьерного разряда с максимумом на 282 нм



лами KrBr, KrCl, XeBr и XeCl излучают на различных длинах волн, что позволяет проводить комбинированное воздействие в спектральном диапазоне 206–308 нм [5]. При этом доза, необходимая для инактивации типичных вирусов и бактерий, составляет от 5 до 20 мДж/см<sup>2</sup>.

По сравнению с РЛНД, по ряду позиций эксилампы имеют лучшие параметры, при этом не содержат ртуть, что создает им перспективу для использования в различных бактерицидных установках [5–7].

Целью данной работы было изучение влияния излучения KrCl- и XeBr-эксилампами со спектральными максимумами на 222 и 282 нм соответственно на яйца *Opisthorchis felineus* и *Diphyllbothrium latum* в воде с целью их инактивации.

### Материалы и методы

Образцы для исследований были подготовлены в Лаборатории паразитологических исследований Центра гигиены и эпидемиологии Томской области. Объект изучения – яйца гельминтов, которые обнаруживали при исследовании образцов кала, поступающих в Лабораторию паразитологических исследований из медицинских учреждений г. Томска.

Образцы готовили методом толстого мазка по Като [8]. Для этого тонкий слой фекалий на предметном стекле покрывали гигроскопическим целлофаном, пропитанным контрастным раствором (смесь глицерина, водного раствора фенола 6 % и бриллиантовой зелени 3 %).

Готовый образец исследовали методом микроскопии (микроскоп медицинский МИК-МЕД-6, снабженный фотокамерой). Число яиц подсчитывали визуально. На рисунке 2 приведены микрофотографии яиц *Opisthorchis felineus*, сделанные при проведении настоящих исследований с увеличением ×10. Количество яиц в образце – от 80 до 950 экз.

Биологический материал, содержащий яйца гельминтов, смывали с предметного стекла дистиллированной водой в индивидуальный для каждого образца пластиковый контейнер. Объем воды в образце – 250–350 см<sup>3</sup> при толщине слоя 1–2 см.

Содержимое контейнера через открытую крышку облучали KrCl- или XeBr-эксилампами с поверхностной дозой излучения от 0,3 до 10 мДж/см<sup>2</sup> или от 4 до 100 мДж/см<sup>2</sup>, соответственно. Время облучения – от 15 до 120 с.

Облученную жидкость переносили в центрифужные пробирки и центрифугировали 5 мин при частоте 1000 об./мин. Надосадочную жидкость удаляли.

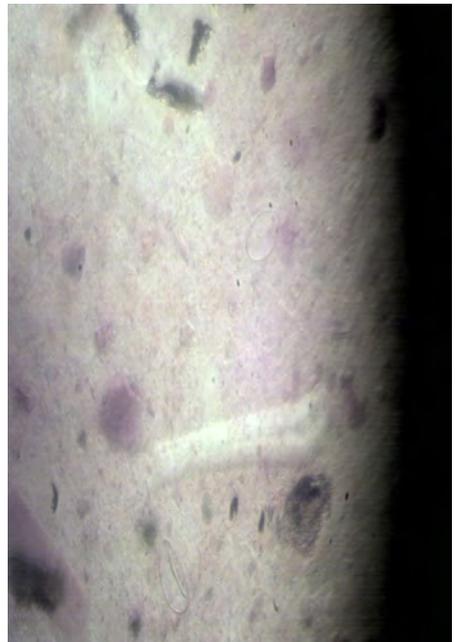


Рис. 2. Микрофотографии яиц *Opisthorchis felineus* (увеличение 10)

Осадок переносили на предметное стекло и микроскопировали для визуального подсчета числа яиц и анализа их морфологического строения.

Образцы воды, зараженные яйцами *O. felineus*, подвергали облучению KгCl- или ХеВr-эксилампами, образцы воды, зараженные яйцами *Diphyllobothrium latum*, – только KгCl-эксилампой. Облучение проводили однократно.

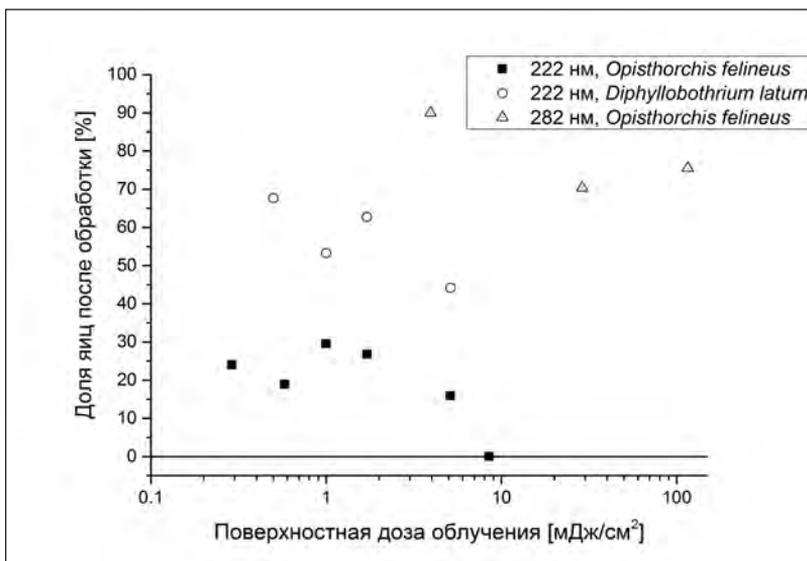
Для проведения УФ-облучения образцов использовали KгCl- и ХеВr-эксилампы ( $\lambda_{\text{KгCl}} = 222$  нм,  $\lambda_{\text{ХеВr}} = 282$  нм), разработанные в Институте сильноточной электроники СО РАН [4]. Спектры излучения этих источников УФ-излучения приведены на рисунке 1. Средняя мощность излучения составляла  $P_{222} \cong 9$  мВт/см<sup>2</sup> и  $P_{282} \cong 30$  мВт/см<sup>2</sup> на поверхности колбы эксилампы.

### Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что инактивация яиц *O. felineus* излучением KгCl-эксилампы более эффективна по сравнению с облучением ХеВr-эксилампой, поскольку при средней мощности KгCl-эксилампы в 3 раза меньшей, чем у ХеВr-эксилампы доля яиц *O. felineus*, сохранившихся после облучения, на 40–70 % меньше, чем для случая ХеВr-эксилампы (рис. 3). Максимум излучения KгCl-эксилампы соответствует энергии фотона 5,6 эВ, что заметно выше, чем энергия фотонов излучения ХеВr-эксилампы ( $\lambda_{\text{ХеВr}} = 282$  нм) – 4,4 эВ. Мы предполагаем, что фотоны с большей энергией эффективнее разрушают оболочку яиц *O. felineus*. В условиях проведенного эксперимента доля яиц *O. felineus*, сохранившихся после облучения на 222 нм, составила 15–30 % при поверхностных дозах излучения 5,1–0,3 мДж/см<sup>2</sup>. При облучении на 282 нм доля сохранившихся яиц *O. felineus* составила 70–90 % при поверхностных дозах излучения 116–4 мДж/см<sup>2</sup>.

Для одного из образцов воды, содержащего яйца *O. felineus*, после воздействия излучением на 222 нм с поверхностной дозой 8,5 мДж/см<sup>2</sup>, наблюдали полное отсутствие яиц в образце. Линейная аппроксимация зависимости доли яиц *O. felineus* при облучении на 222 нм (без учета нулевого экспериментального значения при 8,5 мДж/см<sup>2</sup>) позволяет оценить величину поверхностной дозы, необходимую для полной инактивации – 15,6 мДж/см<sup>2</sup>.

Облучение образцов воды, содержащих яйца *D. latum*, показало меньшую эффективность инактивации излучением на 222 нм, чем для образцов, содержащих яйца *O. felineus*. В условиях проведенного эксперимента доля яиц *D. latum*, сохранившихся после облучения на 222 нм, составила 44–68 % при поверхностных дозах излучения 5,1–0,5 мДж/см<sup>2</sup>.



**Рис. 3.** Доля яиц *Opisthorchis felineus* и *Diphyllobothrium latum*, сохранившихся после облучения в зависимости от дозы облучения KгCl- и ХеВr-эксиламп



Различия в достигнутых уровнях инактивации на  $\lambda = 222$  нм для случая яиц *O. felineus* и *D. latum* могут быть связаны с большей стойкостью защитной оболочки яиц *D. latum*, а также различием условий проведения эксперимента (объем воды, мутность, распределение яиц).

### Заключение

В работе приведены первые результаты исследования метода обеззараживания воды, содержащей яйца *O. felineus* и *D. latum*, УФ-излучением эксиламп барьерного разряда со спектральными максимумами излучения при 222 и 282 нм (KгCl- и ХеВг-эксилампы, соответственно).

Уровень инактивации яиц *O. felineus* при УФ-облучении на  $\lambda = 222$  нм выше на 40–70 % по сравнению с УФ-облучением на 282 нм. При УФ-облучении на 222 нм воды, зараженной яйцами *O. felineus*, при поверхностной дозе УФ-излучения 5,1–0,3 мДж/см<sup>2</sup> доля сохранившихся яиц составила 15–30 % от изначального числа.

Уровень инактивации яиц *D. latum* при УФ-облучении на  $\lambda = 222$  нм значительно меньше по сравнению с инактивацией той же эксилампой яиц *O. felineus* при сравнимых условиях. При поверхностной дозе 5,1–0,5 мДж/см<sup>2</sup> УФ-излучения на 222 нм доля сохранившихся яиц *D. latum* составила 44–68 % от изначального числа. Различие эффективности обеззараживания воды от яиц различных гельминтов излучением на одной длине волны можно объяснить влиянием неконтролируемого распределения яиц в контейнере, неравномерной их засветкой и различной мутностью воды в образцах. Для уверенного измерения зависимости доли яиц после облучения от поверхностной дозы необходимо проведение систематических исследований в одинаковых условиях проведения экспериментов (количество воды, мутность образца, равномерное распределение яиц в воде и т. д.). При этом нельзя исключать, что визуально наблюдаемые методом микроскопии яйца гельминтов после облучения эксилампами потеряли жизнеспособность. Кроме того, защитная оболочка яиц различных гельминтов может содержать пигмент (например, билирубин), что снижает эффективность УФ-воздействия.

Авторы благодарят Администрацию Института сильноточной электроники СО РАН в лице директора член-корр. РАН Н. А. Ратахина и зам. директора по НР к.ф.-м.н. И. Ю. Турчановского за идейную и организационную поддержку работы, а также Лабораторию паразитологических исследований Центра гигиены и эпидемиологии по Томской области в лице заведующей Т. Н. Полторацкой и сотрудника Е. Р. Вежниной за подготовку и исследование образцов.

### Литература

1. Шевцов Д.А., Долженко Л.А., Гримайло Л.В. и др. Способ дегельминтизации хозяйственно-бытовых сточных вод. Патент RU 2167825. – Приоритетная дата: 21.12.1999. – Дата публикации: 27.05.2001.
2. Байнева И., Байнев В. От ламп накаливания к энергоэкономичным источникам света: аспекты перехода // Фотоника. – 2011. – № 6. – С. 30.
3. Соснин Э.А., Тарасенко В.Ф. Эксилампы – перспективный инструмент фотоники // Фотоника. – 2015. – № 1. – С. 60–69.
4. Бойченко А.М., Ломаев М.И., Панченко А.Н. и др. Ультрафиолетовые и вакуумно-ультрафиолетовые эксилампы: физика, техника и применения. – Томск: STT, 2011. – 512 с.
5. Соснин Э.А., Тарасенко В.Ф., Жданова О.С., Красножонов Е.П. Эксилампы – новый инструмент для проведения фотобиологических исследований // Биотехносфера. – 2012. – №3–4. – С. 52–59.
6. Tarasenko V.F., Sosnin E.A., Zhdanova O.S., Krasnozhenov E.P. Applications of excilamps in microbiological and medical investigations // in Book "Plasma for Bio-Decontamination, Medicine and Food Security" (NATO Science for Peace and Security Series A: Chemistry and Biology) (Eds. By Z. Machala, K. Hensel, Yu. Akishev). Springer, 2012. – P. 251–263
7. Новые направления в научных исследованиях и применении эксиламп / С.В. Автаева, О.С. Жданова, А.А. Пикулев и др. – Томск: STT, 2013. – 246 с.
8. МУК 4.2.3145-13. 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Лабораторная диагностика гельминтозов и протозоозов. Методические указания, утв. Роспотребнадзором 26.11.2013



### References

1. Avtaeva S.V., Zhdanova O.S., Pikulev A.A. et al. *Novye napravleniya v nauchnyh issledovaniyah i primeneni eksilamp*. [Recent trends in scientific research and application of excimer lamps]. Tomsk, STT, 2013. 246 p.
2. Bayneva I., Baynev V. From glow lamps to energy efficient light sources: aspects of changeover. *Fotonika* [Photonics], 2011, no. 6, p. 30.
4. Boychenko A.M., Lomaev M.I., Panchenko A.N. et al. *Ul'trafiol'etovye i vakuumno-ul'trafiol'etovye eksilampy: fizika, tekhnika i primeneniya*. [Ultraviolet and vacuum ultraviolet excimer lamps: physics, techniques and usage]. Tomsk, STT, 2011. 512 p.
5. Shevtsov D.A., Dolzhenko L.A., Grimaylo L.V. et al. *Sposob degel'mintizatsii hozjajstvenno-bytovykh stochnykh vod* [The way of dehelminthization of domestic waste water]. Patent RF no. 2167825, 2001.
3. Sosnin Je.A., Tarasenko V.F. Excimer lamps – a perspective photonic instrument *Fotonika* [Photonics], 2015, no.1, pp. 60–69.
5. Sosnin E.A., Tarasenko V.F., Zhdanova O.S., Krasnozhenov E.P. Excimer lamps – a new instrument for photobiological studies. *Biotehnosfera* [Biotechnosphere], 2012, no. 3–4, pp. 52–59.
6. Tarasenko V.F., Sosnin E.A., Zhdanova O.S., Krasnozhenov E.P. Applications of excimer lamps in microbiological and medical investigations. *Plasma for Bio-Decontamination, Medicine and Food Security* (NATO Science for Peace and Security Series A: Chemistry and Biology), Springer, 2012, pp. 251–263.
7. *Novye napravleniya v nauchnyh issledovaniyah i primeneni eksilamp* / S.V. Avtaeva, O.S. Zhdanova, A.A. Pikulev i dr. – Tomsk: STT, 2013. – 246 s.
8. *Metody kontrolya. Biologicheskie i mikrobiologicheskiye faktory. Laboratornaya diagnostika gel'mintozov i protozozov. Metodicheskie ukazaniya*. [Methods of control. Biological and microbiological factors. Laboratory diagnostics of helminthiasis and protozoan diseases. Method. Guidelines approved by Rospotrebnadzor 26.11.2013], 2013.

Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18370

Received 26.08.2015

Accepted 14.01.2016

### THE INACTIVATION OF HELMINTH EGGS WITH THE NARROW-BANDWIDTH RADIATION OF EXCIMER LAMPS

Lipatov E.I., Sosnin E.A., Avdeev S.M.

Institute of High Current Electronics SB RAS, 2/3 Akademicheskyy prosp., Tomsk, Russia,  
e-mail: lipatov@loi.hcei.tsc.ru

### Abstract

**Objective of research:** to study the inactivation of eggs of *Opisthorchis felineus* and *Diphyllobothrium latum* in the water by the narrowband ultraviolet excimer lamp radiation 222 and 282 nm depending on the surface radiation dose.

**Materials and methods:** Helminth eggs were detected by the Kato technique. The revealed eggs were flushed into a plastic container with the distilled water and exposed to UV. The inactivation of eggs was confirmed by the method of optical microscopy.

**Results and discussion:** It was found that the recovery of helminth eggs from water was 40-70% more efficient by using UV radiation at 222 nm than at 282 nm.

In addition, the surface radiation dose at 222 nm (up to 5 mJ/cm<sup>2</sup>) was one order less than at 282 nm (up to 100 mJ/cm<sup>2</sup>).

Up to 30 % of the initial amount of *Opisthorchis felineus* eggs were inactivated at 282 nm surface radiation dose (up to 100 mJ/cm<sup>2</sup>).

Up to 85 % of the initial quantity of *Opisthorchis felineus* eggs were inactivated at 222 nm radiation on the water surface (up to 5 mJ/cm<sup>2</sup>).



Up to 56 % of *Diphyllobothrium latum* eggs were inactivated at the comparable 222 nm surface radiation dose.

Due to the higher photon energy, the more intensive shortwave radiation at 222 nm breaks shells of *Opisthorchis felineus* eggs more effectively.

We have a reason to suppose that some features of *Diphyllobothrium latum* egg shells make its inactivation at 222 nm less efficient in comparison with the inactivation of *Opisthorchis felineus* eggs at the same wavelength of radiation.

**Keywords:** inactivation, helminth, disinfection, ultraviolet, excimer lamps.

© 2015 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)[http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



Поступила в редакцию 26.11.2015  
Принята в печать 19.01.2016

УДК 619:615.015.5  
DOI: 10.12737/18371

**Для цитирования:**

Глухарева Е.В. Острая пероральная и острая кожная токсичность цифлунита-Флок на лабораторных животных // Российский паразитологический журнал. – М., 2016. – Т.35. – Вып. 1. – С. 114–118.

**For citation:**

Glukhareva E. V. Acute oral and cutaneous toxicities of cyflunit- flock tested on laboratory animals. Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1, pp. 114–118.

## ОСТРАЯ ПЕРОРАЛЬНАЯ И ОСТРАЯ НАКОЖНАЯ ТОКСИЧНОСТЬ ЦИФЛУНИТА-ФЛОК НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Глухарева Е.В.**

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

**Реферат**

Цель исследования – определить токсикологические параметры препарата цифлунит-Флокв условиях острого опыта при пероральном и кожном применении лабораторным животным.

Материалы и методы. В качестве тест-системы использовали белых беспородных мышей и белых беспородных крыс обоего пола. Каждую дозу испытывали на группах самцов и самок для определения возможных половых различий в чувствительности к препарату. При проведении эксперимента на мышах были сформированы по 5 опытных групп самцов и самок по 10 голов в каждой. Препарат вводили перорально в дозах 4350, 8700, 13050, 17400 и 21750 мг/кг по ДВ. При проведении эксперимента на крысах были сформированы 4 опытные группы самцов и 4 опытные группы самок по 6 голов в каждой. Препарат вводили перорально в дозах 17400 и 21750, 26100 и 30450 мг/кг по ДВ. При изучении острой кожной токсичности цифлунит-Флок наносили в дозах 870, 1740, 4350 и 8700 мг/кг по ДВ 4 опытным группам крыс-самцов и 4 опытным группам крыс-самок по 6 голов в каждой. Наблюдение за общим состоянием и поведением животных, проявлением симптомов интоксикации, возможной гибелью проводили в течение 14 сут.

Результаты и обсуждение. ЛД<sub>50</sub> цифлунита-Флок при пероральном введении мышам обоего пола составила 12180 мг/кг, при пероральном введении крысам-самцам – 22475 мг/кг, крысам-самкам – 23925 мг/кг. При кожном нанесении крысам ЛД<sub>50</sub> препарата составила более 8700 мг/кг. Согласно общепринятой гигиенической классификации препарат относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

Ключевые слова: токсичность, ЛД<sub>50</sub>, цифлунит-Флок, цифлутрин, мыши, крысы.

**Введение**

Энтомозы широко распространены у мелкого рогатого скота. Впастибишный период насекомые вызывают беспокойство животных, в результате снижается продуктивность, а также качество получаемой продукции.

Компанией ООО «НИТА-ФАРМ» был разработан препарат на основе 0,1 % цифлутрина – синтетического пиретроида, инсектицида контактного и кишечного действия, обладающего репеллентным эффектом [3].



Большинство нежелательных проявлений побочного действия разработанных лекарственных средств можно предусмотреть и предупредить по результатам их доклинических исследований. Опыты на лабораторных животных в значительной степени позволяют гарантировать безопасность клинических исследований и последующего применения на целевых видах животных.

Цель настоящих исследований – изучить острую пероральную и острую накожную токсичность препарата цифлунит-Флок на мышах и крысах.

### Материалы и методы

Опыты по изучению острой пероральной и острой накожной токсичности исследуемого препарата проводили в соответствии с «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» [1] и «Руководством по проведению доклинических исследований лекарственных средств» [2] на базе вивария ВНИИП им. К.И. Скрябина. В качестве тест-системы использовали здоровых половозрелых белых беспородных мышей и крыс обоего пола, полученных из питомника лабораторных животных.

Подбор животных в группы проводили произвольно, используя в качестве критерия пол животных и массу тела. Разброс по исходной массе не превышал 10%. Масса мышей на время введения препарата составляла 18–20 г, крыс – 180–200 г.

Для изучения параметров острой пероральной токсичности препарата цифлунит-Флок на мышах были сформированы по 5 опытных групп самцов и самок по 10 голов в каждой. Препарат вводили без разведения в виде раствора с помощью желудочного зонда в дозах 4350, 8700, 13050, 17400 и 21750 мг/кг, что соответствует 0,05; 0,1; 0,15; 0,2 и 0,25 мл на 10 г массы животного.

Для изучения параметров острой пероральной токсичности препарата на крысах были сформированы 4 опытные группы самцов и 4 опытные группы самок по 6 голов в каждой. Препарат вводили без разведения в виде раствора с помощью желудочного зонда в дозах 17400, 21750, 26100 и 30450 мг/кг, что соответствует 2,0; 2,5; 3 и 3,5 мл на 100 г массы животного. Дозы 26100 и 30450 мг/кг вводили дробно в два этапа с интервалом 30 мин.

Для изучения параметров острой накожной токсичности препарата на крысах были сформированы 4 опытные группы самцов и 4 опытные группы самок по 6 голов в каждой. За сутки до нанесения препарата ножницами выстригали шерстный покров площадью 6×6 см в области спины. Препарат наносили без разведения в виде раствора в дозах 870, 1740, 4350 и 8700 мг/кг, что соответствует 0,1; 0,2; 0,5; и 1,0 мл на 100 г массы животного.

Наблюдение за общим состоянием и поведением животных, проявлением симптомов интоксикации, а также возможной гибелью проводили в течение 14 сут.

Параметры острого токсического действия рассчитывали по методу Кербера по формуле:  $LD_{50} = LD_{100} \cdot z^{-1}$ , где  $LD_{100}$  – доза, вызвавшая гибель всех животных;  $z$  – среднее арифметическое из числа животных, у которых наблюдали гибель под влиянием двух смежных доз;  $d$  – интервал между двумя смежными дозами;  $n$  – число животных в группе.

При переводе объемных единиц в весовые использовали плотность препарата, равную 0,87 г/см<sup>3</sup>.

### Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований по изучению острой пероральной токсичности было установлено, что картина интоксикации у мышей и крыс была сопоставимой, кроме того, была выявлена зависимость числа павших животных от величины вводимой дозы.

Сразу после введения препарата мышам в верхних дозах 17400 и 21750 мг/кг отмечалось кратковременное повышение рефлекторной возбудимости; в дозе 13050 и 8700 мг/кг мыши, наоборот, становились угнетенными. Через 5 ч после введения препарата у животных всех опытных групп отмечали снижение двигательной активности, замедление реакции на внешние раздражители, скученность. Основной падеж регистрировали на 2–3-и сутки после введения. Перед гибелью животные принимали боковое положение. Доза 4350 мг/кг не привела к гибели животных, в дозе 8700 мг/кг пало 3 самца и 2 самки, в дозе 13050 мг/кг – 5 самцов и 7 самок; введение дозы 17400 мг/кг вызвало гибель 9 самцов



и 8 самок, а доза 21750 мг/кг вызвала 100%-ную гибель животных по группам в течение 12 ч. Выжившие мышивсех групп имели неопрятный внешний вид, шерсть была мокрой и взъерошенной.

При наблюдении за клиническим состоянием крыс отмечено, что дозы 30450, 21750 и 26100 мг/кг приводили к резкому угнетению животных и снижению двигательной активности. У животных, получавших верхнюю дозу, дыхание было редким и поверхностным. Падеж животных регистрировали на протяжении 24–72 ч. Доза 17400 мг/кг не привела к гибели крыс, в дозе 21750 мг/кг пало 3 самца и 2 самки, в дозе 26100 мг/кг – 5 самцов и 4 самки, в дозе 30450 мг/кг наблюдали 100%-ный падеж.

При патологоанатомическом вскрытии павших крыс и мышей было установлено, что легкие находились в состоянии острой застойной гиперемии и отека; уживотныхотмечали вздутие желудка, воспаление и отек слизистой оболочки тонкого отдела, а также локальные очаги имбибиции и расширенные кровенаполненные сосуды всех отделов кишечника.

Полученные результаты проведенных исследований приведены в таблице 1. ЛД<sub>50</sub> цифлунита-Флок при пероральном введении мышам-самцам и мышам-самкам составила 12180 мг/кг, при пероральном введении крысам самцам – 22475, крысам-самкам – 23925 мг/кг.

Таким образом,можно сделать вывод о том, что половая чувствительность животных к цифлуниту Флок отсутствует: показатели ЛД<sub>50</sub> у самцов и самок в пределах одного вида животных совпадают или имеют близкие значения.

Однако, установлена видовая чувствительность к исследуемому препарату. ЛД<sub>50</sub> цифлунита-Флок для мышей практически в 2 раза превышает аналогичный параметр острого токсического действия для крыс.

Таблица 1

**Результаты изучения острой пероральной токсичности цифлунита-Флок**

Животные		Доза, мг/кг	Доза, мл/10 г	Число животных в группе/число погибших животных	ЛД <sub>0</sub> , мг/кг	ЛД <sub>50</sub> , мг/кг	ЛД <sub>100</sub> , мг/кг
Мыши	Самцы	4350	0,05	10/0	4350	12180	21750
		8700	0,1	10/3			
		13050	0,15	10/5			
		17400	0,2	10/9			
		21750	0,25	10/10			
	Самки	4350	0,05	10/0	4350	12180	21750
		8700	0,1	10/2			
		13050	0,15	10/7			
		17400	0,2	10/8			
		21750	0,25	10/10			
Крысы	Самцы	17400	2,0	6/0	17400	22475	30450
		21750	2,5	6/3			
		26100	3,0	6/5			
		30450	3,5	6/6			
		17400	2,0	6/0			
	21750	2,5	6/2				
	26100	3,0	6/4				
	30450	3,5	6/6				

В результате проведенных исследований по изучению острой кожной токсичности на крысах было установлено, что во всех дозах признаков интоксикации не наблюдали за весь период наблюдений (14 сут). Падежа животных не отмечали. Полученные результаты проведенных исследований приведены в таблице 2.

Необходимо отметить, что доза 8700 мг/кг оказалась максимально возможной для аппликации на кожу крысам.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что ЛД<sub>50</sub> препарата цифлунит-Флок будет выше максимальной дозы, испытанной в настоящем опыте, т.е. 8700 мг/кг.

Согласно общепринятой гигиенической классификации (ГОСТ 12.1.007-76) препарат относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).



Таблица 2

**Острая кожная токсичность цифлунита-Флок**

Доза, мг/кг	Доза, мл/100 г	Число животных в группе/число погибших животных	
		самцы	самки
870	0,1	6/0	6/0
1740	0,2	6/0	6/0
4350	0,5	6/0	6/0
8700	1,0	6/0	6/0

**Заключение**

В результате проведенных исследований изучена острая пероральная и острая кожная токсичность лекарственного препарата для ветеринарного применения цифлунит-Флок.

Установлена видовая чувствительность животных. ЛД<sub>50</sub> препарата при пероральном введении белым беспородным мышам обоего пола составила 12180 мг/кг, при введении белым беспородным крысам – 22475 мг/кг для самцов и 23925 мг/кг для самок.

При кожном нанесении крысам ЛД<sub>50</sub> препарата составила более 8700 мг/кг.

Согласно общепринятой гигиенической классификации цифлунит-Флок относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

**Литература**

1. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под ред. Р.У. Хабриева. – М.: Медицина, 2005. – 832 с.
2. Миронов А.Н., Бунатян Н.Д. и др. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.
3. Мартыненко В.И., Промоненков В.К., Кукаленко С.С. и др. Пестициды: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1992. – 368с.
4. ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

**References**

1. *Rukovodstvo po eksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniyu novykh farmakologicheskikh veshhestv* [Handbook for experimental (pre-clinical) studies of new pharmaceutical substances]. M., Medizina, 2005. 832 p. (in Russian)
2. Mironov A.N., Bunatyan N.D. et al. *Rukovodstvo po provedeniyu doklinicheskikh issledovaniy lekarstvennykh sredstv. Chast' pervaya* [Handbook for conducting preclinical studies of new pharmaceutical substances]. M. 944 p. (in Russian)
3. Martynenko V.I., Promononkov V.K., Kukalenko S.S. et al. *Pestitsidy: Spravochnik*. [Pesticides. Manual]. M., Agropromizdat, 1992. 368p. (in Russian)
4. State Standard 12.1.007-76. Harmful substances. Classification and standard safety requirements. (in Russian)



Russian Journal of Parasitology, 2016, V. 35, Iss. 1

DOI: 10.12737/18371

Received 26.11.2015

Accepted 19.01.2016

## ACUTE ORAL AND CUTANEOUS TOXICITIES OF CYFLUNIT- FLOCK TESTED ON LABORATORY ANIMALS

**Glukhareva E.V.**

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

### Abstract

**Objective of research:** to determine the toxicological properties of the preparation Cyflunit-Flock under acute experimental conditions at oral and subcutaneous administration routes to laboratory animals.

**Materials and methods:** White outbred mice and white outbred rats of both genders were used for testing. Each dose of the preparation was tested on groups of males and females to identify the eventual sex differences in drug-responsiveness. In experiment on mice, animals were divided into 5 groups of 10 animals each. The medicine was given orally at the doses of 4350, 8700, 13050, 17400 and 21750 mg a.i./kg. In experiment on rats, 4 experimental male and 4 female groups were formed (6 animals in each). The drug was given orally at the doses of 17400 and 21750, 26100 and 30450 mg a.i./kg. While studying the acute cutaneous toxicity, Cyflunit-Flock was applied at the doses 870, 1740, 4350 and 8700 mg a.i./kg in 4 experimental groups of male and 4 groups of female rats of 6 animals each. Observations of general health status, behavior of animals, intoxication symptoms and eventual death of animals were conducted within 14 days.

**Results and discussion:** LD50 of Cyflunit-Flock at oral administration to mice of both genders was 12180 mg/kg, at oral administration to male rats - 22475 mg/kg, to female rats - 23925 mg/kg. At cutaneous use of the preparation in rats, LD50 was more than 8700 mg/kg.

According to the standard hygienic classification, the preparation belongs to the 4<sup>th</sup> hazard class (low-hazard substances)

**Keywords:** toxicity, LD50, Cyflunit-Flock, cyfluthrin, mice, rats.

© 2015 The Authors. Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)



**С.И. ИСАКОВ**

## **СУДЬБА ПРОСТОГО СОЛДАТА И ДОСТОЙНАЯ ЖИЗНЬ УЧЕНОГО**

Семен Иннокентьевич Исаков – участник Великой Отечественной войны, воевал и прослужил 7 лет рядовым солдатом; награжден медалью «За победу над Японией», орденом Отечественной войны II степени 1941–1945 гг., Юбилейными медалями победы ВОВ, медалью Жукова 1996 г. После демобилизации работал председателем комитета физкультуры и спорта при исполкоме Якутского районного совета.

Семен Иннокентьевич в 7 лет остался сиротой после смерти родителей; пятерых сирот разобрали, кого взяли родственники или вообще чужие люди, кого определили в детский дом. Он жил у старика Куустээх Костокуун, который был очень хорошим приятелем его отца. Приехавший погостить старец из Буягинского кочевого наслег Томмотского района, пожалев маленького сироту, увез с собой и отдал в интернат. Это было после январских каникул. После проверки знаний в течение двух дней во втором классе его перевели в третий класс. Он говорил, что не помнил когда и как научился читать, но к тому времени он свободно читал. В школе учился хорошо. Директор начальной школы Афанасий Петрович Прокопьев был очень добрый человек и поэтому ему особенно близки были сироты.

Началась Великая отечественная война – настали голодные страшные годы, люди умирали семьями. В то время председатель Томмотского райисполкома Иванов Сергей Гаврильевич посоветовал Семену Иннокентьевичу идти в армию. Тогда он заканчивал учебу в школу, прошел комиссию и ушел в армию. Служил десанником-автоматчиком в 111-й танковой дивизии, воевал на Восточном фронте с Японией, в рядах Советской армии прослужил рядовым солдатом с июня 1943 г. по июль 1950 г. После демобилизации работал председателем комитета физкультуры и спорта при исполкоме Якутского районного совета депутатов трудящихся.

В октябре 1950 г. поступил учиться в Якутский сельскохозяйственный техникум и в 1954 г. успешно окончил его и был направлен председателем колхоза «Правда». За короткий срок улучшились показатели хозяйства: получены высокие урожаи зерновых и овощных культур, в том числе картофеля. Вдвое повысились надои молока, построена электростанция, установлена пилорама, смонтирована электромельница, самодельный окучник, автопоилка на фермах из местного материала. Руководимое С.И. Исаковым хозяйство было оздоровлено от туберкулеза и бруцеллеза крупного рогатого скота. Им была проведена большая творческая работа по ликвидации массового падежа телят от беломышечной болезни. Были выявлены основные причины возникновения этой болезни среди телят и в короткий срок приостановлен массовый падеж телят. Поступил в Якутский государственный университет, после окончания которого много лет работал главным ветеринарным врачом ряда районов республики. Избирался депутатом в Районный совет депутатов трудящихся, работал заместителем и председателем Райисполкома, главным ветеринарным врачом Среднеколымского района (1966–1968 гг.).

Семен Иннокентьевич Исаков – один из немногих представителей коренных малочисленных народов севера Якутии, достигших значительных высот в профессиональном и научном плане.

Еще студентом ЯГУ С.И. Исаков начал заниматься наукой. Работая главным ветеринарным врачом Усть-Майского района в 1973 г., он первым из числа ветеринарных врачей республики без отрыва от производства защитил кандидатскую диссертацию на тему



«Некоторые вопросы эпизоотологии основных стронгилятозов табунных лошадей Якутии и терапия при этих гельминтозах».

С 1975 г., став научным сотрудником Якутского НИИ сельского хозяйства, начал углубленно заниматься исследованием особо опасных болезней человека и животных – эхинококкоза и альвеококкоза. Рискуя своим здоровьем, он проработал над этой еще неизученной проблемой 17 лет и успешно защитил докторскую диссертацию. С.И. Исаковым была установлена роль домашних и диких животных в патологии человека.

Мы вместе работали с Семеном Иннокентьевичем с 1989 г. по вопросам профилактики и борьбы с эхинококкозом и альвеококкозом, разработали рекомендации, составили план комплексных мероприятий совместно с государственными органами утвержденного распоряжением Правительства РС (Я). Такие же пятилетние комплексные планы были составлены по борьбе с дифиллоботриозом. В результате проведенных мероприятий в Республике заболеваемость людей эхинококкозом и дифиллоботриозом резко сократилась.

Научно-исследовательская работа С.И. Исакова по эхинококкозу была известна Мировой науке и он был приглашен международным фондом JNTAS на международное совещание в г. Алма-Ату, проходившее в 2002 г. Представленный Семеном Иннокентьевичем доклад был высоко оценен. С.И. Исаковым опубликовано свыше 100 статей, три монографии, патент на изобретение. С.И. Исаков признан единственным крупным ученым, основательно и долгие годы изучавшим опасные антропозоонозные гельминтозы.

С.И. Исаков с 1975 г. вел преподавательскую работу в сельскохозяйственном факультете Якутского государственного университета, факультете ветеринарной медицины Якутской государственной сельскохозяйственной академии, решением Государственного комитета РФ по высшему образованию было присуждено звание профессора. Семен Иннокентьевич подготовил 3 доктора и 5 кандидатов наук.

За многолетнюю научную деятельность С.И. Исакову было присвоено звание «Заслуженный ветеринарный врач РС (Я)» и «Заслуженный деятель науки РФ».

С.И. Исаков на протяжении многих лет являлся членом Ученого Совета ЯНИИСХ и ЯГСХА (ЯСХИ) и членом специализированного Диссертационного Совета по защите кандидатских диссертаций, председателем Президиума Якутского отделения Международной Академии ветеринарных наук и его академиком, академиком Академии Северного Форума. Семен Иннокентьевич ушел от нас на 89 году жизни; он работал с нами до конца.

Профессор С.И. Исаков был крупным и признанным ученым, внесившим значительный вклад в Отечественную и Мировую гельминтологическую науку, участник Великой Отечественной Войны, совершивший боевой, научный и трудовой подвиг.

Коллега, ученица Семена Иннокентьевича Исакова,  
доктор ветеринарных наук,  
заведующая лабораторией гельминтологии  
Якутского НИИСХ,  
Людмила Михайловна Кокколова



## IN MEMORY OF THE SCIENTIST S.I. ISAKOV

### FATE OF THE COMMON SOLDIER AND DECENT LIFE OF THE SCIENTIST

Semyon Innokentyevich Isakov participated in the Great Patriotic War, served as a soldier within 7 years; was awarded the medal «For the victory over Japan», the order of the Patriotic War of the 2-nd class 1941–1945, jubilee medals of victory in the Great Patriotic War, medal “Georgy Zhukiv” 1996. After demobilization, Isakov S.I. worked as the chairman of the sport committee by executive committee of Yakutsk district council.

At the age of 7, Semyon Innokentyevich became an orphan after the death of his parents; five orphaned children were taken by relatives or foisted off to strangers, some - sent to an orphan's home. Semyon lived in the house of an old man called Kuustekh Kostokuun who was a very good friend of his father. Once, the elder from the Buyaginsky agricultural community came to visit this old man and saw the little orphan; he felt very sorry for him and took him off, then send him to the boarding school. After the test of his knowledge in second grade at school which lasted within two days, he got promoted to tethird grade. He told that did not remember when he had learnt to read but by that time, he was able to read fluently. He was a good pupil at school.

The school director Afanasiy Petrovich Prokopyev was a very kind man, he took care of orphan children.

The Great Patriotic War started, locust years came, whole families died. At that time, the chair of Tommotsky district executive committee – Ivanov Sergei Gavriilyevich advised Semyon to go to the army. Then, he finished his study at school, passed the commission exams and went to the army.

He served as a trooper and submachine gunner in the 111<sup>th</sup> tank division, fought on the Eastern Front against Japan, in the ranks of the Soviet army served as a soldier from June 1943 to July 1950. After demobilization, he worked as the chairman of the sport committee by the Executive Committee of Yakutsk district council.

In October 1950, he entered the Yakutsk Agricultural College and successfully graduated from it in 1954. Then he was named to a position of the director of the collective farm «Pravda». In a few short years, the agricultural productivity of the farm increased; rich harvests of grain and legumes including potatoes were gathered. Milk yield increased twice, a power station was build, a saw power bench and an electrical mill were installed, and a homemade hiller and a self-filling drinker purchased.

The collective farm under the management of Isakov S.I. became free from cattle tuberculosis and brucellosis. He performed a hard creative work on the elimination of massive losses of calves caused by white-muscle disease. Main causes of disease were determined and shortly the massive mortality of calves was stopped.

Isakov S.I. entered the Yakutsk State University; after graduation from the university, he work within many years as a chief veterinarian in many regions of the republic. He was elected deputy of the District Council of People's Deputies; worked as vice chairman and chairman of executive committee, a chief veterinary physician in Srednekolymysk district (1966–1968).

Semyon Innokentyevich Isakov is one among the few representatives of ethnic minorities of the North of Yakutia who achieved a considerable success in professional and scientific fields.

Being a student of the Yakutsk State University, Isakov S.I. began his scientific activity.

While working as a chief veterinary physician in Ust-Maysky District in 1973, he was the first among the veterinarians of the republic who defended his PhD thesis on the topic «Some issues on epizootology of the main strongylatoses in herd horses in Yakutia and treatment of these helminthiases» without discontinuing work.

Since 1975, after becoming a research associate of Yakutsk Scientific Research Institute



of Agriculture, he began to study the extremely dangerous diseases of humans and animals – echinococcosis and alveococcosis.

He worked on this unexplored problem within 17 years risking his health, and defended successfully his doctoral thesis.

Isakov S.I. determined the role of domestic and wild animals in human pathology.

We have been working together with Semyon Innokentyevich since 1989 on the issues of prevention and struggle against echinococcosis and alveococcosis; we created recommendations, in cooperation with the government authorities we developed a schedule of complex measures approved by the order of the government of the republic Sakha (Yakutia).

The same complex five-year plans were created for the struggle against diphyllbothriasis. As a result of conducted measures, the incidence of echinococcosis and diphyllbothriasis in the republic has been significantly reduced.

Isakov S.I., was known worldwide due to his research on echinococcosis; he was invited by the International foundation JNTAS to the international conference which took place in Almaty in 2002. The conference report presented by Isakov S.I. was highly appreciated.

Isakov S.I. has published more than 100 articles, 3 monographs, an invention patent.

Isakov S.I. was recognized as the only leading scientist who fundamentally studied dangerous anthroponotic helminthiases for many years.

Since 1975 Isakov S.I. worked as a teacher at the Faculty of Agriculture of the Yakut State University, Faculty of Veterinary Medicine of Yakut State Agricultural Academy. By the decision of the State Committee of RF for Higher Education, Isakov S.I. was awarded the rank of professor.

Under the management of Isakov S.I. 3 doctors of science and 5 PhD's were prepared.

For his long-term scientific activity he received the titles «Honoured veterinary doctor of the Republic Sakha (Yakutia)» and «Honored Scientist of RF».

Over the years, Isakov S.I. was a member of Scientific Councils of Yakut Scientific Research Institute of Agriculture and Yakut State Agricultural Academy, a member of a specialized Dissertation Council for PhD theses defense, chairman of the Presidium of Yakut division of International Academy of Veterinary Science, academician of Northern Forum Academy.

Semyon Innokentyevich Isakov passed away at the age of 89; he has been working with us till the last.

Professor Isakov S.I. was the great and recognized scientist who made a considerable contribution to domestic and world helminthological science; he was a participant of the Great Patriotic War and performed the feat of arms, science and labor.

Colleague and pupil of Semyon Innokentyevich Isakov  
Doctor of veterinary sciences,  
Head of the laboratory for helminthology  
of Yakut Scientific Research Institute of Agriculture  
Ludmila Mikhailovna Kokolova