

# РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 3, 2010

## Международный журнал по фундаментальным и прикладным вопросам паразитологии

---

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере коммуникаций и охране культурного наследия (ПИ № ФС 77-26864 от 12 января 2007 г.).

Выходит ежеквартально.

Распространяется в Российской Федерации и других странах.

Статьи рецензируются.

Учредитель: ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
гельминтологии имени К.И. Скребинина».

Адрес редакции: 117218, Россия, г. Москва, ул. Б. Черемушkinsкая, 28.

Тел.: (495) 124-33-35, факс: (495) 124-56-55

E-mail: [vigis@ncport.ru](mailto:vigis@ncport.ru)

<http://www.rpj.nxt.ru>

Отпечатано в типографии Россельхозакадемии: 115598, Россия, г.

Москва, ул. Ягодная, 12

Тел.: (495) 650-67-21, 329-45-00, факс: (495) 650-99-44

E-mail: [typograf@km.ru](mailto:typograf@km.ru)

Тираж 500 экз. Заказ №

Формат 70x108/16. Объем

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Статьи аспирантов публикуются бесплатно.

Журнал входит в Перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций.

Индекс в каталоге агентства «Роспечать» в разделе «Журналы России»  
в рубрике «Издания Академий наук» – **80269**.

© «Российский паразитологический журнал»

### **Редакция**

Успенский А.В. – главный редактор, член-корреспондент РАСХН (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрыбина)

Архипов И.А. – зам. главного редактора, доктор ветеринарных наук, профессор

Архипова Д.Р. – ответственный редактор, кандидат биологических наук

Малахова Е.И. – редактор, доктор ветеринарных наук, профессор

Новик Т.С. – редактор, доктор биологических наук, профессор

### **Редакционный совет**

Акбаев М.Ш., доктор ветеринарных наук, профессор (Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрыбина)

Бенедиктов И.И., доктор биологических наук, профессор (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрыбина)

Василевич Ф.И., академик РАСХН (Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрыбина)

Горохов В.В., доктор биологических наук, профессор (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрыбина)

Дахно И.С., доктор ветеринарных наук, профессор (Сумской аграрный университет, Украина)

Заблоцкий В.Т., доктор биологических наук, профессор (Всероссийский институт экспериментальной ветеринарии)

Касымбеков Б.К., доктор ветеринарных наук, профессор (Кыргызский НИИ животноводства, ветеринарии и пастбищ, Кыргызстан)

Мовсесян С.О., 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 (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрыбина)

Петров Ю.Ф., академик РАСХН (Ивановская государственная сельскохозяйственная академия)

Сафиуллин Р.Т., доктор ветеринарных наук, профессор (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрыбина)

Сергиев В.П., академик РАМН (Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова)

Сивков Г.С., доктор ветеринарных наук, профессор (ВНИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии)

Сулейменов М.Ж., доктор ветеринарных наук (Казахский НИВИ, Казахстан)

Шестеперов А.А., доктор биологических наук, профессор (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрыбина)

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

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

Malczewski A., профессор (Институт паразитологии Польской академии наук, Варшава)

Sakanagi J.A., профессор (Центр по изучению паразитарных болезней Калифорнийского университета, Сан-Франциско, США)

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ, СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ГАДАЕВ Х.Х. Паразитофауна безоаровой козы ( <i>Capra aegagrus</i> ) в условиях Чеченской Республики.....                             | 6  |
| ЗАЙПУЛЛАЕВ М.А., АТАЕВ А.М., ГАЗИМАГОМЕДОВ М.Г., КАРСАКОВ Н.Т. Фауна стронгилят пищеварительного тракта овец в горном Дагестане..... | 9  |
| ЯСТРЕБ В.Б. Штаммы <i>Echinococcus granulosus</i> (Batsch, 1786).....                                                                | 12 |

### ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ПАРАЗИТОВ

|                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| БИТТИРОВ А.М., АРИПШЕВА Б.М., КАНОКОВА А.С. Плодовитость самок <i>Oxyuris equi</i> у лошадей в условиях Кабардино-Балкарской Республики.....                                                                                                                               | 27 |
| ДЕМИЛОВА Д.И. Особенности биологии и экологии эймерий крупного рогатого скота в равнинном поясе Чеченской Республики.....                                                                                                                                                  | 30 |
| ЕФРЕМОВА Е.А., ТЕПЛЯКОВА Т.В. Влияние глубинной культуры хищного гриба <i>Duddingtonia flagrans</i> на численность личинок стронгилят пищеварительного тракта овец.....                                                                                                    | 33 |
| КОСМИНКОВ Н.Е. Локализация цистицерков <i>Taeniarhynchus saginatus</i> в скелетных мышцах и сердце крупного рогатого скота.....                                                                                                                                            | 39 |
| МОВСЕСЯН С.О., БОЯХЧЯН Г.А., ЧУБАРЯН Ф.А., ПЕТРОСЯН Р.А., НИКОГОСЯН М.А., АРУТЮНОВА Л.Д., ПАНАЙОТОВА-ПЕНЧЕВА М.С., БАНКОВ И., ДЕМЯШКИЕВИЧ А.В., МАЛЬЧЕВСКИ А. Роль моллюсков в формировании биологического разнообразия нематод легких (Protostrongylidae) у животных..... | 43 |
| НУР-АЛЬ-ДИН К.Н., МАЛЫШЕВА Н.С. Зараженность моллюсков рода <i>Lymnaea</i> личинками <i>Fasciola hepatica</i> в Ираке.....                                                                                                                                                 | 61 |

### ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

|                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ЗАИЧЕНКО И.В., ЗАИЧЕНКО В.И., ОРОБЕЦ В.А. Бабезиоз собак на территории города Пятигорска.....                                                                                                                     | 64 |
| КОКОЛОВА Л.М., ПЛАТОНОВ Т.А., ВЕРХОВЦЕВА Л.А., КОЧНЕВА Л.Г., ГРИГОРЬЕВА Л.А. Распространение паразитарных болезней среди населения Республики Саха (Якутия).....                                                  | 67 |
| МАСЛЕННИКОВА О.В., ЖДАНОВА О.Б., МАРТУСЕВИЧ А.К., АШИХМИН С.П., КЛЮКИНА Е.С. Распространение <i>Alaria alata</i> в Кировской области и некоторые особенности ее сокристаллизации с растворами дезинфектантов..... | 73 |
| ПУЗЕНКО С.В., МАЛЫШЕВА Н.С. Распространение гельминтозов плотоядных животных в Курской области.....                                                                                                               | 77 |

### БИОХИМИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ДИАГНОСТИКА

|                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| КЛИНКОВ А.В., ОДОЕВСКАЯ И.М. Сравнительный анализ препаратов прокрепитивного действия на основе рекомбинантных и экскреторно-секреторных антигенов <i>Trichinella</i> spp. при экспериментальном трихинеллезе лабораторных животных..... | 81 |
| КОРОБОВ А.И., ГЛАМАЗДИН И.Г. Разработка диагностической тест-системы на основе дот-ифа при фасциоллезе крупного рогатого скота.....                                                                                                      | 88 |

### ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| БЕЛОВА Е.Е., СМЕРНОВ А.А., САДОВ К.М., АРХИПОВ И.А. Эффективность празивера при паразитозах овец..... | 93 |
| СИДОРКИН В.А., СУЛЕЙМАНОВ Г.А. Лечение паразитозов лошадей ивермексом.....                            | 98 |
| СИДОРКИН В.А., ЯКОВЛЕВ А.В. Фармакокинетические параметры ивер-                                       |    |

|                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| мек-геля.....                                                                                                                                              | 102 |
| ШЕМЯКОВА С.А. Токсические свойства препарата Форвет.....                                                                                                   | 106 |
| <b>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ</b>                                                                                                                           |     |
| ШЕСТЕПЕРОВ А.А., ЛЫЧАГИНА С.В. Эпифитотиологические основы защиты овощных растений от мелойдогиноза в рассадных и производственных грунтовых теплицах..... | 112 |
| ШИБИТОВ С.К., САФИУЛЛИН Р.Т. Рекомендации по борьбе с описторхозом плотоядных животных в условиях Западной Сибири.....                                     | 115 |

## RUSSIAN PARASITOLOGICAL JOURNAL CONTENTS

### FAUNA, MORPHOLOGY, SYSTEMATICS OF PARASITES

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| GADAEV H.H. Parasitofauna of <i>Capra aegagrus</i> in Chechen Republic.....                                                   | 6  |
| ZAIPULLAEV M.A., ATAEV A.V., GAZIMAGOMEDOV M.G. Fauna of gastrointestinal strongylates of sheep in mountainous Daghestan..... | 9  |
| JASTREB V.B. Strains of <i>Echinococcus granulosus</i> (Batsch, 1786).....                                                    | 12 |

### ECOLOGY AND BIOLOGY OF PARASITES

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| BITTIROV A.M., ARIPSHEVA B.M., KANOKOVA A.S. Fertility of <i>Oxyuris equi</i> at horses in Kabardino-Balkarian Republic.....                                                                                                                                                            | 27 |
| DEMILOVA D.I. Peculiarities of biology and ecology of <i>Eimeria</i> spp. of cattle in the plain zone of Chechen Republic.....                                                                                                                                                          | 30 |
| EFREMOVA E.A., TEPLJAKOVA T.V. Influence of deep culture of fungus <i>Dud-dingtonia flagrans</i> on population of strongylates larva of sheep.....                                                                                                                                      | 33 |
| KOSMINKOV N.E. Localization of <i>Taeniarrhynchus saginatus</i> cysticercus in skeletal muscles and heart of cattle.....                                                                                                                                                                | 39 |
| MOVSESYAN S.O., BOYAKHCHIAN G.A., CHUBARIAN F.A., PETROSIAN R.A., NIKOGOSIAN M.A., ARUTYUNOVA L.D., PANAYOTOVA-PENCHEVA M.S., BANKOV G., DEMIASZKIEWICZ A.W., MALCZEWSKI A. The role of snails in formation of biodiversity of pulmonary nematodes (Proto-strongylidae) of animals..... | 43 |
| NUR-AL'-DIN K.N., MALYSHEVA N.S. The infection rate of molluscs of the genus <i>Lymnaea</i> by <i>Fasciola hepatica</i> larvae in Iraq.....                                                                                                                                             | 61 |

### EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

|                                                                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ZAICHENKO I.V., ZAICHENKO V.I., OROBETS V.A. Babesiosis of dogs on the territory of Pyatigorsk.....                                                                                                  | 64 |
| KOKOLOVA L.M., PLATONOV T.A., VERHOVTSEVA L.A., KOCHNEVA L.G., GRIGOREVA L.A. Distribution of parasitic diseases among the population of Republic Saha (Yakutia).....                                | 67 |
| MASLENNIKOVA O.V., ZHDANOVA O.B., MARTUSEVICH A.K., ASHIHMIN S.P., KLJUKINA E.S. Prevalence of <i>Alaria alata</i> and some peculiarities of its co-crystallization with disinfectant solutions..... | 73 |
| PUZENKO S.V., MALYSHEVA N.S. Distribution of helminthosis of carnivorous in Kursk area.....                                                                                                          | 77 |

### BIOCHEMISTRY, BIOTECHNOLOGY AND DIAGNOSTICS

|                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| KLINKOV A.V., ODOEVSKAJA I.M. The comparative analysis of preparations of protective action on a basis of recombinant and excretory-secretory antigens of | 81 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Trichinella spp. at experimental trichinellosis of laboratory animals.....                                                                                              | 88  |
| KOROBOV A.I., GLAMAZDIN I.G. Elaboration of diagnostic test-system on the basis of dot enzyme-linked immunosorbent assay (dot-ELISA) at cattle fasciolosis...           |     |
| <b>TREATMENT AND PROPHYLACTIC</b>                                                                                                                                       |     |
| BELOVA E.E., SMIRNOV A.A., SADOV K.M., ARKHIPOV I.A. Efficacy of praziver against parasites of sheep.....                                                               | 93  |
| SIDORKIN V.A., SULEJMANOV G.A. Treatment of horses parasitosis by ivermek.....                                                                                          | 98  |
| SIDORKIN V.A., JAKOVLEV A.V. The pharmacokinetic parameters of ivermek-gel.....                                                                                         | 102 |
| SHEMJAKOVA S.A. Toxic properties of forvet.....                                                                                                                         | 106 |
| <b>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ</b>                                                                                                                                        |     |
| SHESTEREROV A.A., LYCHAGINA S.V. Эпифитотиологические of a basis of protection of vegetable plants from meloidoginosis in рассадных and industrial earth hothouses..... | 112 |
| SHIBITOV S.K., SAFIULLIN R.T. Recommendation for struggle with opisthorchosis of carnivores in Western Siberia.....                                                     | 115 |

**ПАЗАРИТОФАУНА БЕЗОАРОВОЙ КОЗЫ (*Capra aegagrus*)  
В УСЛОВИЯХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**Х.Х. ГАДАЕВ**

**кандидат биологических наук**

*Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
366021, Чеченская Республика, Грозненский р-н, п. Гикало, ул. Ленина, 1,  
e-mail: [2904000@mail.ru](mailto:2904000@mail.ru)*

**Изучена паразитофауна безоаровой козы на территории Чеченской Республики. Впервые у безоаровой козы выявлено 11 видов желудочно-кишечных и легочных нематод, 2 вида трематод, 1 вид цестод и 2 вида простейших.**

Ключевые слова: паразитофауна, безоаровая коза, Чеченская Республика.

В состав гельминтофауны диких и домашних животных чаще входят общие поликсенные виды, что обуславливает постоянные эпизоотические связи гельминтов. Знание биоразнообразия гельминтов, их взаимоотношений с хозяевами позволяет установить закономерности формирования и функционирования паразитарных систем в природе и обосновать и разработать экологически безопасные для окружающей среды методы профилактики паразитарных болезней промысловых и сельскохозяйственных животных. Кругооборот природных популяций многих гельминтов в биоценозах поддерживается как животными сельскохозяйственного назначения, так и их дикими сородичами.

Паразитофауна жвачных животных, особенно диких, в регионе мало изучена [1, 2]. Данных по экстенсивности и интенсивности инвазии гельминтами и простейшими безоаровой козы (*Capra aegagrus*) в доступной литературе мы не нашли. Отсутствие сведений о формировании паразитарной системы в регионе на уровне дефинитивных и промежуточных хозяев затрудняет эффективную профилактику паразитозов.

Общность пастбищ и тесный контакт популяций диких животных с домашними, а также наличие общих промежуточных хозяев создают условия для возможного заражения животных [5–8]. Источником распространения паразитов на альпийских и субальпийских лугах является миграция поголовья овец и коз из плоскостных хозяйств и частного сектора в период весенних перегонов [1–3]. Вопрос о роли и значении безоаровой козы и других диких животных в эпизоотологии гельминтозов остается актуальным.

В задачу наших исследований входило изучение гельминтофауны безоаровой козы в условиях их естественного обитания.

***Материалы и методы***

Изучение паразитофауны безоаровой козы проводили в 2006–2009 гг. на кафедре «Ветеринария» Чеченского государственного университета, Республиканской ветеринарной лаборатории, придерживаясь общепринятой систематики [5].

С целью изучения видового состава исследовано 1256 проб фекалий животных методами гельминтоовоскопии и гельминтолارвоскопии. Вскрыто и исследовано по методу Скрябина (1928) 14 трупов безоаровых коз.

### Результаты и обсуждение

Всего у безоаровой козы обнаружено 11 видов нематод, из них в пищеварительном тракте – 6 и в легких – 5 видов, два вида трематод, один вид цестод и два вида простейших. Из нематод обнаружены: *Nematodirus abnormis*, *Chabertia ovina*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Oesophagostomum venulosum*, *Trichocephalus ovis*, *Muellerius capillaris*, *Protostrongylus davtiani*, *P. hobmaieri*, *Dictyocaulus filaria*, *Cystocaulus nigrescens*, *Strongyloides papillosus*. У коз также находили *Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Echinococcus granulosus* (L.) и эймерии *Eimeria faurei*, *E. arloingi*.

Доминирующее положение по частоте встречаемости и интенсивности заражения среди легочных гельминтов занимает *M. capillaris* и *P. davtiani*, низкий процент экстенсивности инвазии гельминтами – у *D. filaria* и *P. hobmaieri* (табл.).

Паразитофауна безоаровой козы (по данным вскрытия 14 трупов)

| № п/п | Возбудитель                                                                | Инвазировано, гол. | ЭИ, % | ИИ, экз./гол. |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|---------------|
| 1.    | <i>Trichocephalus ovis</i> (Abillgaard, 1795)                              | 3                  | 21,43 | 3–31          |
| 2.    | <i>Chabertia ovina</i> (Fabricius, 1788)                                   | 4                  | 28,57 | 5–23          |
| 3.    | <i>Bunostomum trigonocephalum</i> (Rudolphi, 1808)                         | 2                  | 14,28 | 1–22          |
| 4.    | <i>Oesophagostomum venulosum</i> (Rudolphi, 1809)                          | 2                  | 14,28 | 2–40          |
| 5.    | <i>Strongyloides papillosus</i> (Norman, 1876, Wedi, 1856)                 | 8                  | 57,12 | 11–29         |
| 6.    | <i>Nematodirus abnormis</i> (May, 1920)                                    | 6                  | 42,83 | 8–34          |
| 7.    | <i>N. filicollis</i> (Rud, 1802, Ranson (1907)                             | 6                  | 42,83 | 2–27          |
| 8.    | <i>Dictyocaulus filaria</i> (Rudolphi, 1809)                               | 3                  | 21,41 | 3–41          |
| 9.    | <i>Protostrongylus hobmaieri</i> (Boev, 1936)                              | 5                  | 35,78 | 15–53         |
| 10.   | <i>Muellerius capillaris</i> (Mueller, 1889, Cameron, 1927)                | 7                  | 50,02 | 12–70         |
| 11.   | <i>Cystocaulus nigrescens</i> (Lerke, 1911, Schulz, Orlov et Kutass, 1933) | 4                  | 28,56 | 10–21         |
| 12.   | <i>P. davtiani</i> (Sovma, 1940)                                           | 4                  | 28,51 | 2–16          |
| 13.   | <i>Eimeria faurei</i> (Moussu et Marotel, 1902)                            | 7                  | 50,09 | 5–121         |
| 14.   | <i>E. arloingi</i> (Marotel, 1905)                                         | 8                  | 57,15 | 8–50          |
| 15.   | <i>Dicrocoelium lanceatum</i> (Stilles et Hassal, 1896)                    | 2                  | 14,28 | 3–8           |
| 16.   | <i>Echinococcus granulosus</i> (Batsch, 1786)                              | 1                  | 7,11  | 1–3           |
| 17.   | <i>Fasciola hepatica</i> (Linneus, 1758)                                   | 3                  | 21,43 | 2–4           |

Среди желудочно-кишечных нематод высокий процент инвазии составили *S. papillosus*, *N. filicollis*, *N. abnormis*, *Ch. ovina*.

Молодняк коз в возрасте до 1,5 года инвазирован паразитами в наибольшей степени.

По данным вскрытия высокая ЭИ отмечена у *S. papillosus* (57,1 %), *M. capillaris* (50,0 %), *P. hobmaieri* (35,7 %), *N. abnormis* (42,8 %), низкая – у *D. lanceatum* (14,2 %), *B. trigonocephalum* (14,2 %), *Oe. venulosum* (14,2 %).

Высокая ИИ установлена *M. capillaris* (12–70 экз./гол.), *P. hobmaieri* – (15–53 экз./гол.), *D. filaria* (3–41 экз./гол.), низкая – *F. hepatica* (2–4 экз./гол.), *P. davtiani* (2–16 экз./гол.), *B. trigonocephalum* (1–22 экз./гол.).

Изучение паразитофауны безоаровой козы и сельскохозяйственных животных указывает на то, что дикие жвачные Чеченской Республики могут яв-

ляться источником заражения гельминтами сельскохозяйственных животных и, наоборот.

Роль же безоаровой козы в распространении гельминтозов сельскохозяйственных животных незначительна. Количество их весьма ограничено, они обитают в труднодоступных ограниченных участках пастбищ и не совершают продолжительных миграций. Однако, необходимость контроля за зараженностью паразитами диких животных не вызывает никакого сомнения.

Для борьбы с гельминтозами необходима, прежде всего, пастбищная профилактика, организация водопоя домашних животных, подкормка соевыми брикетами в смеси с антигельминтиками. Увлажненные биотопы вблизи водоисточников являются местами созревания яиц и личинок ряда гельминтов. Чем выше нагрузка на водопой, тем напряженнее очаги заражения диких животных многими гельминтами. Поэтому разграничение водоемов – важная проблема для скотоводства и естественной фауны, так как способствует оздоровлению и профилактике гельминтозов диких и домашних животных.

Таким образом, на территории Чеченской Республики у безоаровой козы зарегистрировано 17 видов желудочно-кишечных и легочных нематод, два вида трематод, один вид цестод, два вида простейших.

### *Литература*

1. Абдурахманов М.Г., Шамхалов В.М. Эколого-биографическое значение гельминтофауны популяции Кавказских туров и вопросы охраны. В кн. «Безопасность и экология горных территорий». – Владикавказ, 1995. – С. 223–225.
2. Алиев Н.К.К. и др. Проблемы сохранения эндемичных, редких и исчезающих животных высокогорья Республики Дагестан. – Владикавказ, 1998. – С. 445–447.
3. Анаев М.С. и др. Природная очаговость некоторых болезней туров в Дагестане // Сб. науч. тр. Северо-Кавказского зон. научно-исслед. ин-та. – Новочеркасск, 1982. – Т. 13. – С. 127–132.
4. Байтурсинов К.К. Экологические основы профилактики гельминтозов диких копытных в условиях Казахстана // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2008. – Вып. 9. – С. 42–7.
5. Гадаев Х.Х. Легочные нематоды Кавказского тура // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2009. – Вып. 10. – С. 98–102.
6. Касымбеков Б. Основные гельминтозы жвачных животных в Киргизии и меры борьбы с ними: Дис. ... д-ра вет. наук. – М., 1990. – 420 с.
7. Рухлядев Д.П. К изучению гельминтофауны млекопитающих животных в условиях природы (в Крымском и Кавказском гос. заповедниках): Дис. ... канд. биол. наук. – М., 1948. – 23 с.
8. Скрыбин К.И., Шихобалова Н.П. и др. Стронгиляты. Сер. «Определитель паразитических нематод». – М.: Изд-во АН СССР., 1952. Т. 3. – 890 с.

### **Parasitofauna of *Capra aegagrus* in Chechen Republic**

**Н.Н. Gadaev**

Fauna of parasites of *Capra aegagrus* in Chechen Republic is investigated. It is registered for the first time 11 species of gastrointestinal and pulmonary nematodes, 2 – trematodes, 1 – cestode and 2 – *Eimeria* spp.

Keywords: fauna of parasites, *Capra aegagrus*, the Chechen Republic.



## ФАУНА СТРОНГИЛЯТ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ОВЕЦ В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

М.А. ЗАЙПУЛЛАЕВ

А.М. АТАЕВ

доктор ветеринарных наук

М.Г. ГАЗИМАГОМЕДОВ, Н.Т. КАРСАКОВ

кандидаты ветеринарных наук

Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия,  
367032, Махачкала, ул. Гаджиева, 180, e-mail: Dgsha@yandex.ru

**Изучен видовой состав, распространение стронгилят пищеварительного тракта, показатели зараженности овец в горном Дагестане при разных способах содержания. Овцы, постоянно содержащиеся в горном Дагестане, инвазированы 22 видами стронгилят пищеварительного тракта, перегоняемые на равнинные пастбища – 29 видами. В горном поясе у овец не зарегистрированы *Oesophagostomum venulosum*, *Oe. columbianum*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Ostertagia leptospicularis*, *O. trifurcata*, *Cooperia zurnabada*, *Nematodirus abnormis*, *N. dogeli*. Овцы, постоянно содержащиеся в горном Дагестане заражены стронгилятами пищеварительного тракта на 1,6–37,5 % при интенсивности инвазии 2–116 экз., перегоняемые на зимние пастбища – соответственно на 2,5–48,3 % при интенсивности инвазии 4–4196 экз.**

Ключевые слова: фауна, стронгилята, пищеварительный тракт, овцы, горный Дагестан.

Стронгилята пищеварительного тракта – наиболее распространенная группа гельминтов домашних жвачных, зараженность ими животных нередко достигает 90 % и более [1–4]. Интенсивность инвазии трихостронгилидами достигает десятков тысяч экземпляров. В пищеварительном тракте эти гельминты вызывают необратимые патологические изменения, истощение больных животных, рождение слабого приплода и гибель. Чаще всего стронгилята паразитируют в ассоциации с 4–17 видами гельминтов.

В горном поясе зараженность овец стронгилятами пищеварительного тракта при разных системах их содержания не изучена.

Целью настоящей работы является изучение видового состава стронгилят пищеварительного тракта овец при постоянном их содержании в горах и среди перегоняемого поголовья.

### Материалы и методы

Исследования проведены в 2006–2009 гг. в горном Дагестане среди 120 овец разных форм содержания. Кроме того, прижизненно исследовано 900 проб фекалий овец.

В работе использованы методы полного гельминтологического вскрытия, последовательного промывания фекалий, флотации с насыщенным раствором аммиачной селитры, Бермана–Орлова, культивирования личинок в термостате при температуре 27 °С.

### Результаты и обсуждение

По результатам исследований зараженности овец стронгилятами установлено, что овцы в горном Дагестане инвазированы 30 видами стронгилят пищеварительного тракта (табл.). Поголовье овец, постоянно выпасающееся в горах, заражено 22 видами, перегоняемое на зимние равнинные пастбища – 28 видами. Суммарная зараженность овец стронгилятами пищеварительного тракта в горах достигает 79,0 % при интенсивности инвазии 2–116 экз., среди перегоняемого поголовья – до 98,0 % и 4–4197 экз. Инвазированность овец отдельными видами стронгилят пищеварительного тракта в горах варьирует в пределах 2,5–37,5 % при интенсивности инвазии 2–116 экз., среди перегоняемого поголовья – соответственно 2,5–48,3 % и 4–4196 экз. В горах овцы инвазированы *Chabertia ovina*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Trichostrongylus axei*, *Haemonchus contortus*, *Nematodirus spathiger* на 18,3–35,8 % при интенсивности инвазии 36–116 экз. Овцы слабо заражены в горном поясе *B. phlebotomum*, *Oesophagostomum radiatum*, *T. capricola*, *T. skrjabini*, *Ostertagia ostertagi*, *O. antipini*, *Cooperia oncophora*, *C. punctata*, *Marshallagia daghestanica*, *M. marshalli*, *M. schikobalovi*, *O. circumcincta*, *N. andreevi* (ЭИ 1,6–6,6 %, ИИ 2–10 экз.). В горном поясе Дагестана овцы не заражены *Oe. venulosum*, *Oe. columbianum*, *T. colubriiformis*, *O. leptospicularis*, *O. trifurcata*, *C. zurnabada*, *N. abnormalis*, *N. dogeli*.

Овцы, перегоняемые на зимние пастбища, заражены интенсивно *Ch. ovina*, *B. trigonocephalum*, *T. axei*, *T. skrjabini*, *T. vitrinus*, *H. contortus*, *N. filicollis*, *N. spathiger*, *N. oiratianus*, *N. helvetianus* (ЭИ 18,3–48,3 %, ИИ 24–4196 экз.). Данная группа овец слабо инвазирована *B. phlebotomum*, *Oe. venulosum*, *Oe. columbianum*, *O. antipini*, *O. leptospicularis*, *C. zurnabada*, *M. marshalli*, *M. schikobalovi*, *N. abnormalis*, *N. dogeli*, *N. andreevi* (ЭИ 2,5–8,3 %, ИИ 4–11 экз.).

Таким образом, независимо от системы содержания овец, доминирующими видами стронгилят пищеварительного тракта являются *Ch. ovina*, *B. trigonocephalum*, *T. axei*, *H. contortus*, *N. filicollis*, *N. spathiger*.

В поддержании численности популяции стронгилят пищеварительного тракта в биоценозах гор, показателей зараженности овец, постоянно содержащихся в горном поясе, значение имеют зараженные овцы, перегоняемые на лето на альпийские и субальпийские пастбища.

Таким образом, стронгилята широко распространены среди овец в горном Дагестане независимо от системы содержания.

### Литература

1. Атаев А.М., Махмудов К.Б., Магомедов О.А. и др. Стронгилятозы жвачных Дагестана // Ветеринария. – 2007. – № 7. – С. 35–39.
2. Алмаксудов У.П. Фаунистический обзор, биология, экология стронгилят желудочно-кишечного тракта овец и крупного рогатого скота в равнинном поясе Дагестана и совершенствование мер борьбы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Махачкала, 2009. – 28 с.
3. Карсаков Н.Т., Зубаирова М.М., Атаев А.М. Опыт борьбы с гельминтозами животных в Дагестане // Ветеринария. – 2009. – № 11. – С. 29–32.
4. Колесников В.И. Эпизоотический процесс при стронгилятозах овец, меры борьбы и профилактики. – Ставрополь, 1995. – 53 с.
5. Магомедов О.А. Эпизоотология эзофагостомоза, буностомоза, нематодироза овец и меры борьбы с ними в Прикаспийском регионе: Автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – М., 2007. – 46 с.

## **Fauna of gastrointestinal strongylates of sheep in mountainous Daghestan**

**M.A. Zaipullaev, A.V. Ataev, M.G. Gazimagomedov**

The specific structure, distribution of gastrointestinal strongylates, parameters of sheep infection in mountain Dagestan are investigated at different ways of maintenance. Sheep constantly contained in mountain Dagestan are infected with 22 species of strongylates, overtaken on flat pastures – 29 species. *Oesophagostomum venulosum*, *Oe. columbianum*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Ostertagia leptospicularis*, *O. trifurcata*, *Cooperia zurnabada*, *Nematodirus abnormalis*, *N. dogeli* are not registered at sheep in the mountain zone. Sheep constantly contained in mountain Dagestan are infected with gastrointestinal strongylates at 1,6–37,5 % at intensity of infection 2–116 sp., overtaken on winter pastures – respectively at 2,5–48,3 % at intensity of infection 4–4196 sp.

Keywords: fauna, strongylates, gastrointestinal tract, sheep, mountain Dagestan.

**ШТАММЫ *Echinococcus granulosus* (BATSCH, 1786)**

**В.Б. ЯСТРЕБ**

**доктор ветеринарных наук**

*Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии  
им. К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,  
e-mail: vigis@ncport.ru*

**Приведены данные литературы и результаты собственных исследований по идентификации штаммов *Echinococcus granulosus*. Рассматривается роль штаммов в эпизоотологии и эпидемиологии эхинококкоза и их значение для разработки более совершенных мер борьбы с возбудителем.**

**Ключевые слова:** эхинококкоз, *Echinococcus granulosus*, штамм, идентификация.

К настоящему времени описано 17 видов рода *Echinococcus* Rudolphy, 1801, однако таксономически валидными считаются только четыре: *E. granulosus* (Batsch, 1786), *E. multilocularis* (Leuckart, 1863), *E. oligarthrus* (Diesing, 1863) и *E. vogeli* (Rausch & Bernstein, 1972). Они описаны в рекомендациях ВОЗ по профилактике и борьбе с эхинококкозом/гидатидозом [126]. Относительно недавно был описан новый вид *E. shiquicus*, который включает в свой жизненный цикл представителей дикой природы: лисицу (*Vulpes ferrilata*) и пищуху (*Ochotona curzoniae*) на тибетском плоскогорье Китая [51, 130]. По морфологии он ближе всего к виду *E. multilocularis* [82]. Патогенность этого вида для человека пока неизвестна [63], однако сходные цисты и протосколексы были выделены во время оперативного вмешательства из кисты печени 14-летней девочки из Башкирии [11].

Абуладзе выделил *E. multilocularis* в отдельный род, который назвал *Alveococcus* Abuladse, 1960, однако валидность этого рода не признана международными организациями (ВОЗ, МЭБ, МФП и др.) и крупными зарубежными систематиками в области паразитологии [1, 86, 122, 124].

*E. granulosus* обладает наименьшей специфичностью. Тот факт, что промежуточными хозяевами этого вида являются сельскохозяйственные животные, обуславливает его обширное географическое распространение. Кроме того, во многих зонах в цикле развития паразита участвуют и дикие животные, что способствует его распространению в дикой природе.

Существует две точки зрения относительно происхождения штаммов *E. granulosus*. J.D. Smyth и M.M. Smyth [99, 101] придерживались предположения, что половая фаза развития взрослой цестоды включает самооплодотворение, так как паразит является гермафродитом. Как следствие этого, любая возникшая мутация проявляется и в сперме и в яйце, а поскольку личинка размножается бесполым путем, одна мутация может дать сразу большую популяцию генетически однородных организмов, отличающихся от родительских форм, которые могут быть адаптированы к различным промежуточным хозяевам. Однако противоположный взгляд заключается в том, что для тениид характерно перекрестное оплодотворение, а образование штаммов – это ответ на давление отбора антропогенного происхождения. У эхинококков имеет место перекрестное оплодотворение, но возможно и самооплодотворение [113]. Самое простое определение штаммов *E. granulosus* по Lymbery,

Thompson – это неопределенные пока внутривидовые варианты гельминта [65]. Термин «штамм» обычно подразумевает изоляты, физиологические варианты гельминтов, адаптированные к определенным видам животных-хозяев, и охарактеризованные по морфологическим и биологическим признакам.

С развитием генетических методов идентификации паразитов признаки генной частотности и последовательностей нуклеиновых кислот прочно вошли в число характеристик штаммов. В настоящее время для характеристики штаммов *E. granulosus* используют биологические, морфологические, эпизоотологические (эпидемические), культуральные (*in vitro*), лабораторные, биохимические, иммунохимические, генетические и комплексные признаки [3]. Одним из самых современных показателей, характеризующих штаммы гельминтов, в том числе, и *E. granulosus*, считают молекулярно-генетический. Использование методов молекулярной биологии позволило на сегодняшний день дифференцировать 10 генотипов (штаммов) *E. granulosus*: G1 – космополитный домашних овец, G2 – тасманийских овец, G3 – буйволиный, G4 – лошадиный, G5 – бычий, G6 – верблюжий, G7 – свиной, G8 – олений, G9 – человека и G10 – оленей скандинавской тундры [61, 115].

Кротов считал, что промежуточный хозяин – решающий фактор формирования штаммов *E. granulosus*, так как окончательным хозяином паразита является чаще всего собака [9]. Влиянием промежуточного хозяина, по видимому, можно объяснить разные сроки преимагинального развития штаммов. Ястреб, Скворцова показали, что овечий штамм развивается до имаго за 42–57 сут, свиной – 54–68, бычий – 45–56 и верблюжий – 35–42 сут [17]. Установлено, что у собак турканской породы (Кения) *E. granulosus* развивался быстрее, чем у собак европейских пород г. Найроби [125]. Важной биологической особенностью овечьего штамма *E. granulosus*, по сравнению со свиным, является высокая подвижность проглоттид первого при очень слабой подвижности или неподвижности члеников второго (свиного). При температуре 7 °C членики овечьего штамма начинали двигаться и через час расплзались на расстояние 3–5 см, а членики свиного штамма оставались неподвижными. При температуре 20 °C 90 % члеников овечьего штамма выходили из фекалий, тогда как 90 % члеников свиного штамма оставались в фекалиях собак даже спустя 3 ч [6].

Морфологические параметры были одними из основных критериев в таксономических исследованиях эхинококков. Однако значение некоторых из них было под вопросом. Путаница – результат принимаемых во внимание индивидуальных морфологических характеристик и придавания слишком большого значения слабым различиям [84]. Кроме того, пренебрегли тем, в какой степени на морфологические изменения может влиять вид хозяина [89, 100]. Таким образом, использование морфологии в качестве единственного критерия дифференциации не считается надежным подходом, и теперь особое значение придается тому, чтобы использовать морфологические параметры совместно с другими критериями. Примером служат исследования в Великобритании, где лошадиный и овечий штаммы *E. granulosus* были дифференцированы с использованием ряда критериев. Помимо морфологических различий между двумя штаммами [116, 128], у них было показано различие в хозяйинной специфичности [47], биологии развития [104–107, 117], физиологии [95, 97, 98], биохимии [55, 59, 62, 72, 76, 77], эпидемиологии и эпизоотологии [33, 103, 116].

Подобные исследования проведены и в Австралии, где географическая изоляция может быть основным фактором, способствующим возникновению новых штаммов, поскольку эндемичные по цистному гидатидозу территории разделены обширными пустынями или морским пространством [56, 111]. На территории материковой Австралии имеются два штамма *E. granulosus*: первый участвует, главным образом, в типичном домашнем цикле овца – собака, а второй – в лесном цикле сумчатые – динго. Третий штамм ограничен островом Тасмания и встречается в цикле овца – собака. Материковый домашний

штамм идентичен таковому у овец в Великобритании и Новой Зеландии. Возможно, он был завезен ранними переселенцами со скотом из Европы. Лесной штамм полностью отличен и имеет мало общего с *E. granulosus*, описанными в других странах. Логично предположить, что он был занесен в Австралию с динго, сопровождавшими мигрирующих аборигенов много тысяч лет тому назад, и с тех пор хорошо адаптировался к циклу сумчатые – динго. Это подтверждается и тем фактом, что лесной штамм нормально развивается у динго, в то время как у домашних собак его развитие замедляется [109]. Труднее объяснить происхождение тасманийского домашнего штамма, так как он, по-видимому, был завезен в то же время, что и материковый домашний штамм. Однако, географическая изоляция в сочетании с особенностями размножения *E. granulosus* (мутагенез) рассматриваются как основной фактор его возникновения [108]. Характерной особенностью тасманийского штамма является более быстрое созревание (в частности яйца начинают выделяться на неделю раньше). Возможно, причиной возникновения нового штамма могла послужить программа борьбы с цистным эхинококкозом/гидатидозом, принятая на Тасмании более 30 лет назад, включающая регулярное медикаментозное лечение собак [58]. Таким образом, уменьшение препатентного периода – приспособление паразита к регулярному антигельминтному лечению.

Наиболее выражены и чаще других упоминаются эпизоотологические (эпидемиологические) особенности штаммов, имеющие наибольшее значение в их оценке и дифференциации. Степень адаптации штаммов *E. granulosus* к промежуточным хозяевам может быть высокой и низкой. Первая соответствует долгой эволюции паразито-хозяйных отношений и выражается в активном функционировании паразитарной системы, что можно кратко охарактеризовать как активно функционирующий цикл (АФЦ). Соответственно можно говорить и о слабо функционирующем цикле (СФЦ) и нефункционирующем (в данной местности) цикле (НФЦ). На примере *E. granulosus* можно считать, что разные АФЦ этого паразита (собака – овца, собака – лошадь, собака – свинья, волк – лось, динго – валлаби и др.) вызывали, в частности, формирование очагов цистного эхинококкоза/гидатидоза лошадей в Великобритании, крупного рогатого скота – в Южной Африке, овец – в Средней (Центральной) Азии, буйволов – в Индии, лосей – в Сибири и Канаде, кенгуру и валлаби – в Австралии. Высокая экстенсивность инвазии промежуточных хозяев (до 80 % и более) и высокий уровень фертильности ларвоцист (40–50 % и более) у взрослых и старых животных являются главными признаками АФЦ. НФЦ и СФЦ циклы характеризуются отсутствием фертильных ларвоцист или их малым числом (до 5–15 % или несколько больше), быстрой гибелью и деструкцией ларвоцист во внутренних органах промежуточных хозяев. В Российской Федерации НФЦ является цикл собака – лошадь; СФЦ – собака – крупный рогатый скот; АФЦ – собака – овца, собака – свинья, волк – лось. Определение АФЦ – это наиболее важное условие для коррекции противоэхинококковых и противогидатидозных мероприятий и их успешного проведения [4, 28].

Из 10 распространенных в мире штаммов (генотипов) *E. granulosus* только олений (G8) и два синантропных штамма (овечий – G1 и бычий – G4) явно инвазионны для человека. Менее инвазионные – свиной (G7) и верблюжий (G6) штаммы (38). В Польше из ларвоцисты *E. granulosus* от человека выделен генотип, обозначенный G9, который по молекулярно-генетической характеристике отличался от ранее описанных [90], существование которого в других странах остается под вопросом [73]. На Ближнем Востоке преобладают овечий, верблюжий и лошадиный штаммы [19]. Бычий штамм *E. granulosus* распространен в Эфиопии (АФЦ) (крупный рогатый скот заражен на 46 %) и Аргентине, где фертильность ларвоцист достигает 66,7 % (АФЦ) [37, 52]. Нидерландский бычий штамм *E. granulosus* инвазионен для человека [53], а в Австралии, несмотря на достаточно высокую зараженность крупного рогатого скота ларвоцистами цепня (до 52,5 %), число фертильных ларвоцист не

превышает 1 % (СФЦ). Считается, что крупный рогатый скот в Австралии – случайный хозяин *E. granulosus* и практически не играет роли в жизненном цикле паразита [24, 88]. Активно функционирующие циклы собака – крупный рогатый скот описаны в Швейцарии [42] и Германии [45, 46]. Сравнение швейцарского бычьего штамма (формирует фертильные ларвоцисты) с одноименными штаммами из Великобритании и Австралии (формируют, как правило, стерильные ларвоцисты) показало, что стробила *E. granulosus* швейцарского штамма в 1,5 раза длиннее, а терминальный членик цепня на 25–35-е сутки после заражения собак в 2 раза превышает длину остальной части гельминта, тогда как у паразитов из Великобритании и Австралии длина терминальной части членика была примерно равна остальной части цепня. Число члеников эхинококка швейцарского штамма не превышает трех, а британского и австралийского часто достигает четырех члеников. Швейцарский бычий штамм *E. granulosus* оказался идентичным одноименному штамму из Южной Африки [112]. Сходные со швейцарским штаммом характеристики имеет бычий штамм из Эрфурта (Германия), фертильность ларвоцист которого достигает 90,1 % [129].

Несколько менее чем бычий, распространен свиной штамм *E. granulosus*. Свиной штамм доминирует в Прибалтике, Польше, Белоруссии, Чехии и Словакии [118]. В Познаньском воеводстве в Польше на бойнях и у животных частных владельцев фертильные цисты *E. granulosus* составляли 55,39 и 69,2 % соответственно, причем в 99,11 % случаев ларвоцисты локализовались в печени свиней [55]. Свиной штамм зарегистрирован также в Испании [81], Италии [120], Мексике [123], Хорватии [127] и многих других странах, однако его эпизоотологическое и эпидемическое значение уменьшается в связи со снижением убойной массы свиней (из-за повышения спроса на нежирную свинину), в результате чего ларвоцисты относительно редко достигают стадии фертильности.

Одним из самых изолированных и узко специализированных штаммов *E. granulosus* является лошадиный штамм, циркулирующий преимущественно на Британских островах и, в меньшей степени, у ослов на Ближнем Востоке. Цистный гидатидоз лошадей быстро прогрессировал в послевоенный период (60–70 годы XX века) и охватил практически всю Британию [78, 107]. К настоящему времени имеются сообщения об идентификации этого штамма в других европейских странах (Бельгии, Швейцарии, Испании, Италии), а также в Южной Африке и Новой Зеландии, хотя его эпизоотологическое значение в этих странах незначительно [35, 60, 83, 121]. Лошадиный штамм *E. granulosus* распространен также у ослов в Иордании (заражено 17,2 % животных из 122 исследованных при фертильности ларвоцист 47,6 %) [21].

В России при исследовании 4009 лошадей в возрасте от 3 до 20 лет из неблагополучных по эхинококкозу регионов ларвоцисты *E. granulosus* не обнаружены. Несмотря на то, что лошади часто выпасаются на овечьих пастбищах, инвазированных яйцами эхинококка овечьего и бычьего штаммов, их заражения не происходит. Это свидетельствует о высокой специфичности лошадиного штамма [16].

Верблюжий штамм *E. granulosus* обычно обуславливает высокую экстенсивность и интенсивность цистного гидатидоза, что связано со слабым ветеринарным обслуживанием верблюдоводства или даже полным его отсутствием. Обычно считается, что верблюды могут заражаться овечьим или бычьим штаммами, однако в Западной Африке цистный гидатидоз у овец не регистрируется, но часто встречается у верблюдов [36]. С учетом особенностей морфологии репродуктивной системы эхинококков, развившихся из протосколексов ларвоцист от верблюдов, Eckert, Thompson выделили верблюжий эхинококк в самостоятельный штамм [38]. В настоящее время существование верблюжьего штамма *E. granulosus* доказано в Иране [22, 23], Кении [79], а также в ряде других стран Средней Азии и Северной Африки [87]. Активно

функционирующий цикл собака – верблюд регистрируют в Кувейте [20], Судане [38], Египте [40], Сомали [67, 68] и многих других странах Азии и Африки.

Самый распространенный и эпидемиологически значимый штамм *E. granulosus* – овечий – поражает, кроме овец и коз, также крупный рогатый скот, верблюдов, свиней и человека. Этот штамм распространен на Ближнем Востоке [19], Ливии [44], Ираке [80], Восточной Африке [71], Австралии [25], Китае [131] и во многих других странах. Этот штамм самый вариабельный, наименее специфический и наиболее патогенный для человека [3].

Имеется много сообщений о существовании штаммов *E. granulosus* в дикой природе, которые слабо инвазионны для домашних животных. Так, цикл динго – кенгуру широко распространен в Австралии [25], особенно в прибрежных районах Квинсленда, а циклы волк – лось, волк – северный олень – на севере Канады [86], в Якутии [7] и на Дальнем Востоке [8]; цикл лев – бородавочник регистрируют в Африке [43].

Культивирование протосколексов *E. granulosus* in vitro позволило выявить существование «физиологических» штаммов паразита, определить потенциальную инвазионность разных штаммов для человека и помогло в решении ряда спорных вопросов биологии и систематики цестод [92]. Овечий штамм *E. granulosus* удалось довести до половозрелой стадии, но оплодотворение in vitro получить не удалось (семяприемник цепней не содержал сперматозоидов, а матка была заполнена неоплодотворенными яйцами). Протосколексы овечьего штамма могут формировать in vitro цепней с 3–4 проглоттидами, но без зрелых яиц. В противоположность этому, протосколексы лошадиного штамма эхинококка росли медленно и не достигали стадии сегментации. Хотя они выживали in vitro дольше (до 60 сут), морфологические изменения в них (формирование экскреторного канала, исчезновение известковых телец) были незначительными [93, 96]. Таким образом, главное отличие овечьего штамма *E. granulosus* от лошадиного при культивировании протосколексов in vitro состоит в том, что первые развивали полизойные (членистые) формы и лишь в небольшом числе монозойные (несегментированные) формы, а цепни лошадиного штамма практически не росли, но оставались живыми и недифференцированными (монозойными) в течение нескольких месяцев [91]. При культивировании протосколексов *E. granulosus* in vitro в среде SIOBL генитальная закладка развивалась у всех штаммов (человеческого, овечьего, бычьего, верблюжьего из Кении и буйволиного из Индии), но дальнейшая дифференциация гениталий происходила только в культуре протосколексов из ларвоцист от крупного рогатого скота (формирование семенников) и верблюда (развитие семенников и генитальной поры) [70].

Smyth указывал, что культура in vitro и биохимия *E. granulosus* свидетельствуют, что этот вид существует как множество штаммов в различных хозяевах, а изучение микроморфологии привело к пониманию, что вид *E. granulosus* – многоштаммовый [94].

Достаточно разнообразны и весомы биохимические различия и сходства штаммов *E. granulosus*, особенно по их изоэнзимным показателям. Штаммы *E. granulosus* от овцы, крупного рогатого скота, верблюда и человека исследовали изоферментным методом (изоэлектрическая подвижность глюкозофосфатизомеразы и фосфоглюкомутазы) и установили сходные изоэнзимогаммы с паразитарным материалом от овцы, человека и верблюда из Кении [69]. В то же время сравнительное изучение экстрактов ларвоцист *E. granulosus* в отношении электрофоретических форм глюкозофосфатизомеразы выявило среди европейских изолятов цепня два штамма: лошадиный и овечий; изоэнзимогаммы первого заметно отличались подвижностью от таковых ларвоцист крупного рогатого скота и овец, которые были идентичными (овечий штамм) [62]. Анализ 7 изоэнзимов и вертикальный гелеэлектрофорез изолятов *E. granulosus* из Синьцзяна показали, что различия между образцами от овец и крупного рогатого скота в одной и той же зоне были существенными. Ларвоцисты *E. granulosus* от лошади имеют тот же уровень ДНК, что и



ларвоцисты цепня от овец, однако в последних больше полисахаридов и липидов и меньше РНК и белка. Они потребляют кислород с большей скоростью, чем ларвоцисты *E. granulosus* от лошади. Метацисты обоих штаммов расходуют разное количество эндогенного гликогена и образуют разные концентрации продуктов углеводного обмена [72]. Метацисты от человека и овцы из Кении оказались по химическому составу и метаболизму весьма сходными, а ларвоцисты эхинококка от других хозяев (крупного рогатого скота, коз, верблюдов) биохимически отличались как между собой, так и от ларвоцист человека и овцы. Предполагают наличие в Кении комплекса штаммов *E. granulosus* с разной степенью инвазионности для человека [73]. Сравнение химического состава ларвоцист овечьего и свиного штаммов *E. granulosus* показало, что у первого больше липидных образований, а у второго больше гликогена и гликогенсодержащих клеток [18].

Штаммы цистного эхинококка отличаются по иммунохимическим критериям. Результаты иммуноблоттинга (SDS PAGE и Western blot) показали близость изолятов *E. granulosus* от лошадей, свиней, коз и их отличие от изолятов крупного рогатого скота. При электрофорезе в полиакриламидном геле с натрий додецилсульфатом наблюдали от 15 до 22 полос преципитации, однако группировка изолятов по этому признаку оказалась затруднительной [50].

Определенный интерес и практическое значение представляет дифференциация штаммов *E. granulosus* путем культивирования на лабораторных животных разных линий. Изучение особенностей морфологии развивающихся вторичных ларвоцист цепня (через 5–15 мес после заражения) на мышах Quackenbush (Q), Prince Henry (PH) и СЗН показало, что у мышей Q и PH, зараженных протоскоксами от овец из Восточной и Западной Австралии (континентальный штамм), ларвоцисты развивались быстрее, чем у животных тех же линий, зараженных протоскоксами цепня от овец из Тасмании. Протоскокс континентального изолята у мышей Q и PH на 64–93 % формировали в ларвоцистах ядерный слой, а 21–58 % ларвоцист достигали инвазионной стадии, тогда как при заражении тасманийским изолятом менее 21 % ларвоцист имели ядерный слой и не больше 7 % становились инвазионными. Развитие ларвоцист эхинококка тасманийского происхождения у мышей СЗН было более быстрым, чем у мышей Q и PH [57]. Метод заражения лабораторных животных вторичными ларвоцистами *E. granulosus* предлагается для выявления штаммовых различий эхинококка в разных географических зонах [5].

Для геномного типирования штаммов *E. granulosus* обычно используются фрагменты митохондриальных генов цитохром-С-оксидазы субъединица 1 (CO1) и NADH-дегидрогеназы субъединица 1 (ND1), а также фрагмент ядерного рибосомного гена – внутренний транскрибирующий спейсер субъединица 1 (ITS1). Ядерная рибосомная ДНК (рДНК) эукариот представляет собой большое мультигенное семейство, состоящее из ряда tandemно повторяющихся последовательностей (часто несколько сотен), которые обычно обнаруживают в кластерах специфических хромосом. Спейсерные участки рДНК – это высоко консервативные области ядерного генома, которые обычно используются в качестве генетических маркеров видов. Существование значительных отличий в их длине и структуре позволило использовать эти участки рДНК для выявления таксономических групп внутри некоторых видов гельминтов, в том числе и у *E. granulosus* [31]. Митохондриальная ДНК (мтДНК) – наиболее удобный маркер для изучения популяционной генетической изменчивости, который широко используется для геномного типирования различных видов животных. Это обусловлено тем, что геном митохондрий – кольцевой, гаплоидный, наследуется только по материнской линии и не зависит от ядерного генома. Использование генома митохондрий в качестве генетических маркеров изменчивости позволило провести филогенетический анализ для большого числа видов гельминтов, в том числе и у представителей рода *Taenia* [41].

Сравнительный анализ последовательностей нуклеотидов - это дорогостоящий, трудоемкий, требующий специального оборудования и реактивов метод, поэтому он не всегда применим. В связи с этим для геномного типирования требовался более простой и доступный метод, в качестве которого был выбран метод оценки полиморфизма длин рестрикционных фрагментов продуктов полимеразной цепной реакции (ПЦР-ПДРФ). Этот метод основан на сравнительном анализе размеров продуктов гидролиза специфическими эндонуклеазами участков мтДНК, полученных с помощью полимеразной цепной реакции. При его использовании идентификация генотипов основана на уникальном для каждого штамма наборе продуктов гидролиза, который оценивается простым анализом в агарозном или полиакриламидном геле [15].

Два геномных маркера (CO1 и ND1), а также фрагмент ядерного рибосомного гена – внутренний транскрибирующий спейсер субъединица 1 (ITS1) были использованы для характеристики изолятов *E. granulosus* от человека в Польше. ND1-последовательности показали, что пациенты не были заражены овечьим штаммом (генотип G1), который обычно вызывает гидатидоз человека, но были очень похожи (но не идентичны) на ранее идентифицированный польский свиной генотип G7. По ПЦР амплификации и анализу ITS1 польский изолят от человека явно отличался от генотипов G1 и G7 по трем признакам: размеру ПЦР продукта и числу ITS1 амплифицированных полос; уникальному образцу ПДРФ, полученному после рестрикции; уникальным данным после секвенирования ITS1. Форма *E. granulosus* от пациентов из Польши оказалась сходной с ранее описанным генотипом человека – G9 [90].

Ларвоцисты *E. granulosus* из разных районов Словакии, исследованные ПЦР-ПДРФ, показали наличие двух разных генотипов: G7 (свиной штамм) и G1 (космополитный овечий штамм). У человека выявлен генотип G7, свидетельствующий о возможном заражении людей свиным штаммом эхинококка [102, 118, 119]. Генотип G7 выявлен у свиней в Мексике [34].

Определение оленьего штамма *E. granulosus* (северная форма) позволило установить, что это многоштаммовый гибрид. Он содержит генотипы G1 (домашняя овца), G2 (тасманийская овца), G3 (буйвол), G6 (верблюд), G7 (свинья) в зависимости от анализируемых последовательностей (ND1, CO1, ITS1). Полагают, что уникальные последовательности ND1 и ITS1 в ПЦР-ПДРФ оленьего штамма представляют генотип G8 *E. granulosus* (30).

Протестировано 9 участков ДНК 30 изолятов *E. granulosus* из Алжира, Мавритании, Марокко, Эфиопии и Египта от овец, крупного рогатого скота, верблюдов, людей и лошадей [27]. Семь участков относились к геномной ДНК, два – к митохондриальной ДНК. Две группы изолятов идентифицированы как отличимые генотипы, которые могут заражать человека. Одна группа проходит развитие у овец и крупного рогатого скота в зоне Средиземноморья, вторая – у верблюдов и крупного рогатого скота в зоне Сахары и Сахеля. Таким образом, удалось выявить штаммы, заразные для человека, и ранее считавшиеся не опасными для людей (ларвоцисты *E. granulosus* выявлены у человека в Алжире, Мавритании и Марокко). Мавританские изоляты эхинококка от человека, крупного рогатого скота и верблюдов, идентифицированные маркерами ND1 и CO1, оказались одним генотипом G6, соответствующим верблюжьему штамму [26]. Эти данные повышают роль верблюжьего штамма в регионе Магриба и Мавритании, где овечий штамм считался единственным возбудителем болезни у человека.

Изоляты *E. granulosus* от овец из четырех провинций Китая (Синьцзян, Цинхай, Ганьсу, Нингся), исследованные ПДРФ и Саузерн блот гибридизацией с зондами, не имели генетических различий. Не было генетических вариаций и среди изолятов эхинококка от яков из провинций Цинхай и Ганьсу. Изоляты от яков и овец показали явное генетическое сходство, но отличались по инвазионности и патогенности для животных и человека [131].

В России, Казахстане и Молдавии методом ПЦР-ПДРФ выявили следующие генотипы (штаммы) *E. granulosus*: G1 у овец из Северной Осетии, Да-

гестана, Западного Казахстана, у крупного рогатого скота и собак из Западного Казахстана; G2 у овец и крупного рогатого скота из Саратовской области; G5 у крупного рогатого скота Мордовии и Мари-Эл; G6 у человека и крупного рогатого скота в Чечне, Дагестане и Молдавии; G7 у свиней в Калмыкии, Мари-Эл, Краснодарском крае, Саратовской, Смоленской и Ростовской областях; G8 у лосей Кировской области [13-15]. При морфологических и молекулярно-генетических (методом ПЦР-ПДРФ) исследованиях 65 ларвоцист эхинококка от детей из Башкирии, оперированных по поводу эхинококкоза печени, легких, селезенки, головного мозга и щитовидной железы, было установлено, что все они относятся к штамму (генотипу) *E. granulosus* G1 (космополитный домашних овец) [11, 12].

Из работ, касающихся генетических характеристик штаммов *E. granulosus*, можно вынести несколько суждений: генотипы *E. granulosus*, как правило, совпадают со штаммами, охарактеризованными ранее по морфологическим и другим важным признакам (биологическим, биохимическим, эпизоотологическим и др.); подтвердилось мнение о космополитичности овечьего штамма, часто паразитирующего у крупного рогатого скота, верблюдов, коз, человека и др.; впервые показано, что олений штамм – это многоштаммовый гибрид. Отмечены и результаты, свидетельствующие о том, что генетические методы не всегда непогрешимы. Это, в частности относится к утверждению о том, что австралийские штаммы *E. granulosus* от артропод, овец, диких свиней, человека и динго неотличимы по данным ПЦР-ПДРФ [48, 49]. Это противоречит утвердившемуся мнению, что, в отличие от овечьего генотипа G1, существует обособленный генотип G2 от тасманийских овец [31]. Обмен генами намного больше нарушается географической изоляцией, чем различиями, связанными с видом промежуточного хозяина [64]. Большинство различий находят в частоте аллелей между тасманийской и материковой популяциями *E. granulosus*. Эти различия имели место в большинстве варибельных ферментных локусов.

Определились также две противоположные точки зрения о ценности молекулярно-генетических методов в таксономии гельминтов и их приоритете в определении штаммов (генотипов). По одной из них, данные секвенса ДНК, особенно сравнительные и количественные, должны быть особенно полезными, т. к. помогут «очистить» таксономию от классических методов [29, 32]. По другой, изоэнзимный электрофорез и гибридизация ДНК не должны использоваться изолированно при оценке штаммовых вариаций *E. granulosus*, т. к. они представляют внутренние критерии, отражают геномный уровень. Необходимо использовать также факторы среды для определения эпидемиологического значения и генетической гетерогенности. Необходимо использовать как можно большее число критериев, чтобы обеспечить исчерпывающую картину эпидемиологического (эпизоотологического) значения штаммов [110]. Анализ ДНК как основное средство характеристики паразитов следует интерпретировать с осторожностью. Для практических работников (ветеринаров, медиков и др.) может быть бессмысленным решение вопроса о штаммовых различиях на основе одних только гибридизационных методов. Такие данные должны быть скоррелированы с факторами эпидемиологической (эпизоотологической) важности, чтобы представлять какую-то ценность [114]. Синонимизация понятий «штамм» и «генотип» свидетельствует о большом значении молекулярно-генетических признаков, т. к. слово «генотип» означает совокупность генов, определяющих наследственную основу организма, т.е. генетических признаков организма. Логично в связи с этим, по мнению академика Бессонова [3], новое определение штамма как варианта вида, отличающегося по геной частотности или последовательности нуклеиновых кислот, либо одной или несколькими характеристиками, играющим важную роль в эпидемиологии (эпизоотологии) эхинококкоза (особенности жизненного цикла, специфичность, темпы развития, патогенность, антигенность, чувствительность к лекарствам, динамика передачи и др.). Эпидемио-

логические особенности могут дать выход на создание вакцин, диагностических препаратов и лекарств против *E. granulosus*. Анализ ДНК позволяет на сегодня идентифицировать 10 генотипов (G1-10), точно соответствующих известным штаммовым вариациям, основанным на биологических характеристиках [61, 74]. На разработке концепции штамма с учетом как можно большего числа критериев для описания их свойств и дифференциации настаивали Кузнецов и др. [10], Бессонов, Ястреб [4], Thompson, Kumaratilake [111], McManus, Macpherson [75], Lymbery, Thompson [64] и другие исследователи.

### Литература

1. Абуладзе К.И. К вопросу о классификации тениат // Матер. докл. науч. конф., посвящ. 40-летию Моск. вет. академии. – 1960. – С. 66–70.
2. Бессонов А.С. Альвеолярный эхинококкоз и гидатидоз. – М., 2003. – 336 с.
3. Бессонов А.С. Цистный эхинококкоз и гидатидоз. – М., 2007. – 672 с.
4. Бессонов А.С., Ястреб В.Б. Использование в профилактике эхинококкоза штаммов *E. granulosus* // Вестник с.-х. науки. – 1987. – № 6. – С. 100–104.
5. Бессонов А.С., Ястреб В.Б. Идентификация штаммов *Echinococcus granulosus* по развитию вторичных ларвоцист у мышей // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 1992. – Т. 31. – С. 31–38.
6. Волощук С.Д., Булгаков В.А. Биологические особенности «свиного» и «овечьего» штаммов эхинококка // Матер. докл. X конф. укр. паразитол. о-ва. – Киев: Наукова думка, 1986. – Ч. 1. – С. 121–122.
7. Исаков С.И. Эхинококкоз и альвеококкоз животных в Якутской-Саха ССР (эпизоотология и меры борьбы): Автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – М., 1991. – 42 с.
8. Кикоть В.И. Характеристика очагов эхинококкоза и альвеококкоза в Хабаровском крае и Амурской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1979. – 21 с.
9. Кротов А.И. Об образовании штаммов у представителей рода *Echinococcus Rudolphi*, 1801 в разных окончательных и промежуточных хозяевах // Матер. докл. науч. конф. Всес. о-ва гельминтол. – М., 1989. – Вып. 38. – С. 140–147.
10. Кузнецов М.И., Шубадеров В.Я., Гуменщикова В.П. Эпизоотологические, биологические и морфологические отличия возбудителей эхинококкоза в Узбекистане и западных областях СССР // Сб. раб. «Научные и прикладные проблемы гельминтологии». – М., 1978. – С. 193–199.
11. Лукманова Г.И. Идентификация штамма *Echinococcus granulosus* и генетические факторы риска гидатидозного эхинококкоза на Южном Урале: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2008. – 49 с.
12. Лукманова Г.И., Билалов Ф.С., Мухаметханов Н.Х. и др. Характеристика штаммов *Echinococcus granulosus* из Южного Урала // Матер. докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2007. – Вып. 8. – С. 187–190.
13. Никулина Н.А., Гараев М.М., Бенедиктов И.И. Обнаружение генотипа G2 (штамма «тасманских овец») *Echinococcus granulosus* на территории России // Матер. докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2002. – Вып. 3. – С. 225–226.
14. Никулина Н.А., Гараев М.М., Одоевская И.М. и др. Геномное типирование изолятов *Echinococcus granulosus* и *E. multilocularis* из разных регионов России // Матер. докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2003. – Вып. 4. – С. 285–287.
15. Никулина Н.А., Бенедиктов И.И., Гараев М.М. Применение ПЦР-ПДРФ для геномного типирования штаммов *Echinococcus granulosus* // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2004. – Т. 40. – С. 219–230.
16. Ястреб В.Б. Эхинококкоз лошадей // Ветеринария. – 1990. – № 12. – С. 38–40.

17. Ястреб В.Б., Скворцова Ф.К. Биологические особенности штаммов *Echinococcus granulosus* // Тез. докл. науч.-практ. конф. «Современное состояние и перспективы оздоровления хозяйств от эхинококкоза и цистицеркоза». – Караганда, 2 – 4 окт. 1990 г. – М., 1990. – С. 194–196.
18. Ястреб В.Б., Скворцова Ф.К. Ультраструктура фертильных ларвоцист *Echinococcus granulosus* от овец и свиней // Ветеринария. – 1986. – № 8. – С. 50–52.
19. Abdel-Hafes S.K., Said J.M., Al-Yaman F.M. Comparative aspects on the fertility and viability of hydatid cysts in sheep from North Jordan // Jap. J. Parasitol. – 1986. – V. 35, N 6. – P. 491–496.
20. Abdul-Salam J.M., Farah M.A. Hydatidosis in camels in Kuwait // Parasitol. Res. – 1988. – V. 74, N 3. – P. 267–270.
21. Abo-Shehada M.N. Prevalence of hydatidosis in donkeys from Central Jordan // Vet. Parasitol. – 1988. – V. 31, N 2. – P. 125–130.
22. Ahmadi N. Using morphometry of the larval rostellar hooks to distinguish Iranian strain of *Echinococcus granulosus* // Ann. Trop. Med. and Parasitol. – 2004. – V. 98, N 3. – P. 211–220.
23. Ahmadi N., Dalimi A. Characterization of *Echinococcus granulosus* isolates from human, sheep and camel in Iran // Infection, Genetics and Evolution. – 2006. – V. 6, N 2. – P. 85–90.
24. Baldock F.C., Arthur R.J., Lawrence A.R. A seatwork survey of bovine hydatidosis in southern Queensland // Austral. Vet. J. – 1985. – V. 62, N 7. – P. 238–240.
25. Baldock F.C., Thompson R.C.A., Kumaratilake L.M. Strain identification of *Echinococcus granulosus* in determining origin of infection in a case of human hydatid disease in Australia // Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. – 1985. – V. 79, N 2. – P. 238–241.
26. Bardonnet K., Piarroux R., Schneegans F. et al. Combined eco-epidemiological and molecular biology approaches to assess *Echinococcus granulosus* transmission to humans in Mauritania: occurrence of the ‘camel’ strain and human cystic echinococcosis // Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. – 2002. – V. 96. – P. 383–386.
27. Bart J. M., Bardonnet K., Elfegoun M.C. et al. *Echinococcus granulosus* strain typing in North Africa: comparison of eight nuclear and mitochondrial DNA fragments // Parasitology. – 2004. – V. 128, N 2. – P. 229–234.
28. Bessonov A.S., Yastreba V.B. *Echinococcus granulosus* strains and possibility of their usage for prevention of echinococcosis // 12<sup>th</sup> Conf. of WAAVP. Abstr., Montreal, 1987. – P. 18.
29. Bowles J., Blair D., McManus D.P. Genetic variation within the genus *Echinococcus* identified by mitochondrial DNA sequencing // Mol. and Biochem. Parasitol. – 1992. – V. 54, N 2. – P. 165–173.
30. Bowles J., Blair D., McManus D.P. Molecular genetic characterization of the cervid strain (northern form) of *Echinococcus granulosus* // Parasitology. – 1994. – V. 109, N 2. – P. 215–221.
31. Bowles J., Blair D., McManus D.P. A molecular phylogeny of the genus *Echinococcus* // Parasitology. – 1995. – V. 110, N 3. – P. 317–328.
32. Bowles J., McManus D.P. NADH dehydrogenase 1 gene sequences compared for species and strains of the genus *Echinococcus* // Int. J. Parasitol. – 1993. – V. 23, N 7. – P. 969–972.
33. Clarkson M.J. Hydatidosis in Britain // Vet. Ann. Bristol. – 1981. – V. 21. – P. 251–254.
34. Cruz-Reyes A., Constantine C.C., Boxell A.C. et al. *Echinococcus granulosus* from Mexican pigs in the same strain of that in Polish pigs // J. of Helminthol. – 2007. – V. 81. – P. 287–297.
35. Cuesta-Bandera C. Strain of *Echinococcus granulosus* occurring in Spain: DNA analysis of Spanish samples // Progr. and Abstr. V-th Europ. Multicolloq. Parasitol., Sept. 4-9, 1988. Budapest, Hungary. – 1988. – P. 5.

36. Develoux M. Hydatidosis in Africa in 1996: epidemiological aspects // Med. Trop (Fr.). – 1996. – V. 56, N 2. – P. 177–183.
37. Echequia A.A. Estudios sobre fertilidad y viabilidad de abasto de corrien Ates // Gaceta Veterinaria. – 1971. – V. 33, N 250. – P. 189–193.
38. Eckert J., Thompson R.C.A. Intraspecific variation of *Echinococcus granulosus* and related species with emphasis on their infectivity to humans // Acta Tropica. – 1997. – V. 64, N 1–2. – P. 19–34.
39. El-Khawad S., El-Badawi A.M.E., Slepnew N.K. et al. Hydatidosis of domestic animals in the central region of the Sudan // Bull. Anim. Health and Prod. Afr. – 1979. – V. 27, N 4. – P. 249–251.
40. El-Mossalmi E., El-Nawawi F., Hassan A.A. et al. Hydatidosis in food animals slaughtered at Cairo abattoir // Egypt. J. Vet. Sci. – 1986. – V. 26, N 2. – P. 219–227.
41. Gasser R. B., Zhu X., Woods W. Genotyping *Taenia* tapeworms by single-strand conformation polymorphism of mitochondrial DNA. // Electrophoresis. – 1999. – V. 20. – P. 2834–2837.
42. Gottstein B., Eckert J., Witass-Gasser R.B. et al. Genotyping *Taenia* tapeworms by single-strand conformation polymorphism of mitochondrial DNA // Schw. Med Wschr. – 1986. – B. 116, N 24. – S. 810–817.
43. Graber M., Thal J. *Echinococcus* in wild Artiodactyla from the Central African Republic: probable existence of a lion-warthog cycle // Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. – 1980. – V. 33, N 1. – P. 51–59.
44. Gusbi A.M., Awan M.A.Q., Beesley W.N. Echinococcosis in Lybia. II. Prevalence of hydatidosis (*Echinococcus granulosus*) in sheep // Ann. Trop. Med. and Parasitol. – 1987. – V. 81, N 1. – P. 35–41.
45. Hahn E., Kuske V., Horchner F. et al. Zur Verbreitung der zystischen Echinokokkose beim Rind in Deutschland // Deutsche Tierärztliche Wochenschrift. – 1986. – B. 93, N 9. – S. 445–447.
46. Hahn E., Horchner F., Sanft S. Zur Frage der Stammspezifität von *Echinococcus granulosus* (Rind) in Deutschland // Wien. Tierärztl. Monatsschr. – 1988. – B. 75. – S. 476–479.
47. Hatch C., Smyth J.D. *Echinococcus granulosus* equinus: attempted infection of sheep // Res. Vet. Sci. – 1975. – V. 19, N 3. – P. 340.
48. Hope M., Bowles J., McManus D.P. A reconsideration of the *Echinococcus granulosus* strain situation in Australia following RFLP analysis of cystic material // Int. J. Parasitol. – 1991. – V. 21, N 4. – P. 471–475.
49. Hope M., Bowles J., Prociv P. et al. A genetic comparison of human and wildlife isolates of *Echinococcus granulosus* in Queensland: public health implications // Med. J. Austral. – 1992. – V. 156, N 1. – P. 27–30.
50. Janssen D., De Wit M., De Rycke P.H. Hydatidosis in Belgium: analysis of larval *Echinococcus granulosus* by SDS-PAGE and western blotting // Ann. Soc. Belg. Med. Trop. – 1990. – V. 70, N 2. – P. 121–129.
51. Jenkins D.J., Romig T., Thompson R.C.A. Emergence/re-emergence of *Echinococcus* spp. – a global update // Int. J. Parasitol. – 2005. – V. 35, N 11–12. – P. 1205–1219.
52. Kamenetzky L., Gutierrez A.M., Sergio G. et al. Several strains of *Echinococcus granulosus* infect livestock and humans in Argentina // Infection, Genetics and Evolution. – 2002. – V. 2, N 2. – P. 129–136.
53. Kortbeek L.M., Van Knapen F., Polderman A.M. et al. Echinococcosis in The Netherlands, 1987–1991 // Nederlands tijdschrift voor geneeskunde. – 1994. – V. 137, N 52. – P. 2715–2716.
54. Kozakiewicz B. Badania nad inwazyjnością postaci larwalnych *Echinococcus granulosus* u swin // Med. Wet. – 1975. – V. 30, N 9. – P. 526–530.
55. Kumaratilake L.M., Thompson R.C.A. A standardized technique for the comparison of tapeworm soluble proteins by thinlayer isoelectric focusing in polyacrylamide gels, with particular reference to *Echinococcus granulosus* // Sci. Tools. – 1979. – V. 26, N 2. – P. 21–24.

56. Kumaratilake L.M., Thompson R.C.A. Hydatidosis/Echinococcosis in Australia // *Helminthol. Abstr. A.* – 1982. – V. 51, N 6. – P. 233–252.
57. Kumaratilake L.M., Thompson R.C.A. A comparison of *Echinococcus granulosus* from different geographical areas of Australia using secondary cyst development in mice // *Int. J. Parasitol.* – 1983. – V. 13, N 5. – P. 509–515.
58. Kumaratilake L.M., Thompson R.C.A. Morphological characterization of Australian strains of *Echinococcus granulosus* // *Int. J. Parasitol.* – 1984. – V. 14, N 5. – P. 467–477.
59. Kumaratilake L.M., Thompson R.C.A., Dunsmore J.D. Intraspecific variation in *Echinococcus*: a biochemical approach // *Z. Parasitenk.* – 1979. – B. 60, N 3. – S. 291–294.
60. Kumaratilake L.M., Thompson R.C.A., Eckert J. *Echinococcus granulosus* of equine origin from different countries possess uniform morphological characteristics // *Int. J. Parasitol.* – 1986. – V. 16, N 5. – P. 529–540.
61. Lavikainen A., Lintinen M.J., Meri T. et al. Molecular genetic characterization of the Fennoscandian cervid strain, a new genotypic group (G10) of *Echinococcus granulosus* // *Parasitology.* – 2003, N 3. – P. 207–215.
62. Le Riche P.D., Sewell M.M.H. Identification of *Echinococcus granulosus* strains by enzyme electrophoresis // *Res. Vet. Sci.* – 1978. – V. 25, N 2. – P. 247–248.
63. Li T., Ito A., Nakaya K. et al. Species identification of human echinococcosis using histopathology and genotyping in northwestern China // *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg.* – 2008. – V. 102, N 6. – P. 585–590.
64. Lymbery A.J., Constantine C.C., Thompson R.C.A. Self-fertilization without genomic or population structuring in a parasitic tapeworm // *Evolution.* – 1997. – V. 51, N 1. – P. 289–294.
65. Lymbery A.J., Thompson R.C.A. The origins of intraspecific variation in *Echinococcus granulosus* (Cestoda, Taeniidae) // *Parasitology – Quo Vadit? Progr. and Abstr. 6<sup>th</sup> Int. Congr. Parasitol.*, Brisbane, Australia, 1986. – N 419.
66. Lymbery A.J., Thompson R.C.A. Variation in *Echinococcus*: the strain concept // *Bull. Soc. fr. parasitol.* – 1990. – V. 8, suppl. N 1. – P. 274.
67. Macchioni G. Experimental infection of sheep and monkeys with the camel strain of *Echinococcus granulosus* // *Helminth zoonoses with particular reference to the tropics. Int. Colloq., Antwerpen.* – Antwerpen, 1986. – N 4.
68. Macchioni G., Marconcini A., Testi F. et al. Analisi della specie *Echinococcus granulosus* in relazione alla situazione epizootologica ed epidemiologica dell'echinococcosi idatidiosi in Somalia // *Annali Istituto Superiore di Sanità.* – 1986. – V. 22, N 1. – P. 281–284.
69. Macpherson C.N.L., McManus D.P. A comparative study of *Echinococcus granulosus* from human and animal hosts in Kenya using isoelectric focusing and isoenzyme analysis // *Int. J. Parasitol.* – 1982. – V. 12, N 5. – P. 515–521.
70. Macpherson C.N.L., Smyth J.D. In vitro culture of the strobilar stage of *Echinococcus granulosus* from protoscoleces of human, camel, sheep and goat origin from Kenya and buffalo origin from India // *Int. J. Parasitol.* – 1985. – V. 15, N 2. – P. 137–140.
71. Magambo J., Njoroge E., Zeyhle E. Epidemiology and control of echinococcosis in sub-Saharan Africa // *Parasit. Int.* – 2006. – V 55, Suppl. 1. – P. 193–195.
72. McManus D.P. Biochemical differences between the horse and sheep strains of *Echinococcus granulosus* and between *E. multilocularis* // *The 4-th Int. Congr. Parasitol., Warszawa, 1978, Short Commun., Sec. A.* – 1978. – P. 64–65.
73. McManus D.P. A biochemical study of adult and cystic stages of *Echinococcus granulosus* of human and animal origin from Kenya // *J. Helminthol.* – 1981. – V. 55, N 1. – P. 21–27.
74. McManus D.P. The molecular epidemiology of *Echinococcus granulosus* and cystic hydatid disease // *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg.* – 2002. – V. 96, Suppl. 1. – P. 151–157.

75. McManus D.P., Macpherson C.N.L. Strain characterization in the hydatid organism *Echinococcus granulosus*: current status and new perspectives // Ann. Trop. Med. and Parasitol. – 1984. – V. 78, N 3. – P. 193–198.
76. McManus D.P., Smyth J.D. Differences in the chemical composition and carbohydrate metabolism of *Echinococcus granulosus* (horse and sheep strains) and *E. multilocularis* // Parasitology. – 1978. – V. 77, N 1. – P. 103–109.
77. McManus D.P., Smyth J.D. Isoelectric focusing of some enzymes from *Echinococcus granulosus* (horse and sheep strains) and *E. multilocularis* // Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. – 1979. – V. 73, N 3. – P. 259–265.
78. McManus D.P., Smyth J., Macpherson C.N.L. The epidemiology of hydatid disease in the United Kingdom and Kenya // Terre Vie. – 1985. – V. 40, N 2. – P. 217–223.
79. McManus D.P., Thompson R.C.A. Molecular epidemiology of cystic echinococcosis // Parasitology. – 2003. – Suppl. 1. – P. 37–51.
80. Molan A.L., Saeed I.S. Prevalence of hydatidosis in sheep, goats and cattle from Arbil province, Northern Iraq // Jap. J. Parasitol. – 1990. – V. 39, N 3. – P. 251–254.
81. Mwambete K.D., Ponce-Gordo F., Cuesta-Bandera C. Genetic identification of host range of the Spanish strains of *Echinococcus granulosus* // Acta Tropica. – 2004. – V. 91, N 2. – P. 87–93.
82. Nacao M., McManus D.P., Schantz P.M. et al. A molecular phylogeny of the genus *Echinococcus* inferred from complete mitochondrial genomes // Parasitology. – 2007. – V. 134, N 5. – P. 713–722.
83. Ponce-Gordo F., Cuesta-Bandera C. Differentiation of Spanish strains of *Echinococcus granulosus* using larval rostellar hook morphometry // Int. J. Parasitol. – 1997. – V. 27, N 1. – P. 41–49.
84. Rausch R.L. A consideration of intraspecific categories in the genus *Echinococcus* Rudolphi, 1801 (Cestoda: Taeniidae) // J. Parasitol. – 1967. – V. 53, N 3. – P. 484–491.
85. Rausch R.L. Compendium on cystic echinococcosis: with special reference to the Xinjiang Uygur autonomous region, the P.R. China. Provo, USA; Bridham Young University. – 1993. – P. 27 – 56.
86. Rausch R.L., Nelson G.S. A review of the genus *Echinococcus* Rudolphi, 1801 // Ann. Trop. Med. and Parasitol. – 1963. – V. 57, N 2. – P. 127–135.
87. Sadjjadi S.M. Present situation of echinococcosis in the Middle East and Arabic North Africa // Parasitol. Int. – 2006. – V. 55, Suppl. 1. – P. 197–202.
88. Sakamoto T., Tani S., Hutchinson G.W. et al. Studies on Echinococcosis in Australia I. Histopathological observations on echinococcosis of cattle in Australia // J. Fac. Agr. Iwate Univ. – 1987. – V. 18, N 3. – P. 323–337.
89. Schantz P.M., Cruz-Reyes A., Colli C. et al. Sylvatic echinococcosis in Argentina. I. On the morphology and biology of strobilar *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) from domestic and sylvatic animal hosts // Tropenmed. Parasitol. – 1975. – V. 26, N 3. – P. 334–344.
90. Scott J.C., Stefaniak J., Pawlowski Z.S. et al. Molecular genetic analysis of human cystic hydatid cases from Poland: identification of a new genotypic group (G9) of *Echinococcus granulosus* // Parasitology. – 1997. – V. 114, N 1. – P. 37–43.
91. Smyth J.D. Strain differences in *Echinococcus granulosus*, with special reference to the status of equine hydatidosis in the United Kingdom // Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. – 1977. – V. 71, N 2. – P. 93–100.
92. Smyth J.D. An in vitro approach to taxonomic problems in trematodes and cestodes, especially *Echinococcus* // Symp. Br. Soc. Parasitol. – 1979. – V. 17. – P. 75–101.
93. Smyth J.D. *Echinococcus granulosus* and *E. multilocularis*: in vitro culture of the strobilar stages from protoscoleces // Angew. Parasitol. – 1979. – V. 20, N 3. – P. 137–147.
94. Smyth J.D. Speciation in *Echinococcus*: biological and biochemical criteria // Revta iber. Parasitol. – 1982. – Special Volume. – P. 25–34.



95. Smyth J.D., Barrett N.J. Procedures for testing the viability of human hydatid cysts following surgical removal, especially after chemotherapy // Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. – 1980. – V. 74, N 5. – P. 649–652.
96. Smyth J. D., Davies C.J. In vitro differentiation of *Echinococcus* as a taxonomic tool, with special reference to its use in strain identification // Helminthologia. – 1979. – V. 16, N 1. – P. 5–12.
97. Smyth J. D., Davies Z. Occurrence of physiological strains of *Echinococcus granulosus* demonstrated by in vitro culture of protoscoleces from sheep and horse hydatid cysts // Int. J. Parasitol. – 1974. – V. 4, N 4. – P. 443–445.
98. Smyth J. D., Davies Z. In vitro suppression of segmentation in *Echinococcus multilocularis* with morphological transformation of protoscoleces into mono-zoic adults // Parasitology. – 1975. – V. 71, N 1. – P. 125–135.
99. Smyth J.D., Smyth M.M. Natural and experimental hosts of *Echinococcus granulosus* and *E. multilocularis*, with comments of the genetics of speciation in the genus *Echinococcus* // Parasitology. – 1964. – V. 54, N 3. – P. 493–514.
100. Smyth J.D., Smyth M.M. Some aspects of host specificity in *Echinococcus granulosus* // Helminthologia. – 1968. – V. 9. – P. 519–528.
101. Smyth J.D., Smyth M.M. Self-insemination in *Echinococcus granulosus* in vivo // J. Helminthol. – 1969. – V. 43, N 3–4. – P. 383–388.
102. Snabel V., D'Amelo S., Mathiopolous K. et al. Molecular evidence for the presence of a G7 genotype of *Echinococcus granulosus* in Slovakia // J. of Helminthol. – 2000. – V. 74, N 2. – P. 177–181.
103. Stevenson P. *Echinococcus* Great Britain. A brief review of the current position // J. Small. Anim. Pract. – 1979. – V. 20, N 4. – P. 233–237.
104. Thompson R.C.A. Equine hydatidosis (*Echinococcosis*) in Great Britain // Proc. Sec. European Multicolloquy of Parasitol., Trogir, Yugoslavia, 1975. – Belgrad, 1975. – P. 301–309.
105. Thompson R.C.A. The Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*) as a laboratory host for the cystic stage of *Echinococcus granulosus* of British horse origin // Int. J. Parasitol. – 1976. – V. 6, N 6. – P. 505–511.
106. Thompson R.C.A. Growth, segmentation and maturation of the British horse and sheep strains of *Echinococcus granulosus* in dogs // Int. J. Parasitol. – 1977. – V. 7, N 4. – P. 281–285.
107. Thompson R.C.A. Hydatidosis in Great Britain // Helminthol. Abstrs. A. – 1977. – V. 46, N 10. – P. 837–861.
108. Thompson R.C.A. Biology and speciation of *Echinococcus granulosus* // Austral. Vet. J. – 1979. – V. 55, N 3. – P. 93–98.
109. Thompson R.C.A. Biology and systematics of *Echinococcus* // In: The Biology of *Echinococcus* and Hydatid Disease (ed. Thompson R.C.A.), London: George Allen & Unwin. – 1986. – P. 5–43.
110. Thompson R.C.A. The taxonomy, phylogeny and transmission of *Echinococcus* // Exp. Parasitol. – 2008. – V. 119, N 4. – P. 439–446.
111. Thompson R.C.A., Kumaratilake L.M. Intraspecific variation in *E. granulosus*: The Australian situation and perspectives for the future // Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. – 1982. – V. 76, N 1. – P. 13–16.
112. Thompson R.C.A., Kumaratilake L.M., Eckert J. Observations on *Echinococcus granulosus* of cattle origin in Switzerland // Int. J. Parasitol. – 1984. – V. 14, N 3. – P. 283–291.
113. Thompson R.C.A., Lymbery A.J. The Nature, Extent and Significance of Variation within genus *Echinococcus* // Advances in Parasitol. – 1988. – V. 27. – P. 209–258.
114. Thompson R.C.A., Lymbery A.J. Intraspecific variation in parasites - what is a strain? // Parasitol. Today. – 1990. – V. 6, N 11. – P. 345–348.
115. Thompson R.C.A., McManus D.P. Towards a taxonomic revision of the genus *Echinococcus* // Trends in Parasitology. – 2002. – V. 18, N 10. – P. 452–457.

116. Thompson R.C.A., Smyth J.D. Equine hydatidosis: a review of the current status in Great Britain and the results of an epidemiological survey // Vet. Parasitol. – 1975. – V. 1, N 2. – P. 107–127.
117. Thompson R.C.A., Smyth J.D. Attempted infection of the rhesus monkey (*Macaca mulatta*) with the British horse strain of *Echinococcus granulosus* // J. Helminthol. – 1976. – V. 50. – P. 175–177.
118. Turcekova L., Snabel V., Busi M. et al. Morphological and genetic characterization of *Echinococcus granulosus* in the Slovak Republic // Acta Tropica. – 2003. – V. 85, N 2. – P. 223–229.
119. Turcekova L., Snabel V., Dubinsky P. Characteristics of *Echinococcus granulosus* protoscoleces by the random amplification of polymorphic DNA in Slovakia // Helminthologia. – 1998. – V. 35, N 4. – P. 179–183.
120. Varcasia A., Canu S., Lightowlers M.W. et al. Molecular characterization of *Echinococcus granulosus* strains in Sardinia // Parasit. Res. – 2006. – V. 98, N 3. – P. 273–277.
121. Varcasia A., Garippa G., Pipia A.P. et al. Cystic echinococcosis in equids in Italy // Parasitol. Res. – 2008. – V. 104, N 4. – P. 815–818.
122. Verster A. Review of *Echinococcus* species in South Africa // Onderstepoort J. Vet. Res. – 1965. – V. 32, N 1. – P. 7–118.
123. Villalobos N., Gonzales L.M., Morales J. et al. Molecular identification of *Echinococcus granulosus* genotypes (G1 and G7) isolated from pigs in Mexico // Vet. Parasitol. – 2007. – V. 147, N 1–2. – P. 185–189.
124. Vogel H. Über den *Echinococcus multilocularis* Süddeutschlands. II. Entwicklung den Larvenstadion und histopathologische Reaktionen in der Feldmaus *Microtus arvalis* // Z. Tropenmed. und Parasitol. – 1977. – B. 28, N 4. – S. 409–427.
125. Wahira T.M. Host influence on the rate of maturation of *Echinococcus granulosus* in dogs in Kenya // Ann. of trop. med. and parasitol. – 1993. – V. 87, N 6. – P. 609.
126. WHO (World Health Organization) FAO/UNEP/WHO guidelines for surveillance, prevention and control of echinococcosis/hydatidosis. – Geneva, 1981. – pp. 147.
127. Wikerhauser T., Brgles J., Cuticic V. Experimental study of the resistance of cattle and sheep to *Echinococcus granulosus* from pigs // Vet. Arhiv. – 1986. – V. 56, N 1. – P. 7–11.
128. Williams R.J., Sweatman G.K. On the transmission, biology and morphology of *Echinococcus granulosus* equines, a new subspecies of hydatid tapeworm in horses in Great Britain // Parasitology. – 1963. – V. 53, N 3–4. – P. 391–407.
129. Worbes H., Thompson R.C.A., Eckert J. Occurrence of the cattle strain of *Echinococcus granulosus* in the German Democratic Republic // Parasitol. Res. – 1989. – V. 75, N 6. – P. 495–497.
130. Xiao N., Qiu J., Nakao M. et al. *Echinococcus shiquicus* n. sp., a taeniid cestode from Tibetan fox and plateau pika in China // Int. J. Parasitol. – 2005. – V. 35, N 6. – P. 693–701.
131. Yang Y.R., Rosenzvit M.C., Zhang L.H. et al. Molecular study of *Echinococcus* in west-central China // Parasitology. – 2005. – V. 131, N 4. – P. 547–555.

### **Strains of *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786)**

#### **V.B. Jastrebov**

The literature data and the results of own researches on identification of strains of *Echinococcus granulosus* are given. The role of strains in epizootology and epidemiology of echinococcosis and their value for development of more perfect measures of struggle against *E. granulosus* is considered.

Keywords: echinococcosis, *Echinococcus granulosus*, strain, identification.

**ПЛОДОВИТОСТЬ САМОК *Oxyuris equi* У ЛОШАДЕЙ В УСЛОВИЯХ  
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**А.М. БИТТИРОВ**

доктор биологических наук

**Б.М. АРИПШЕВА**

соискатель

**А.С. КАНОКОВА**

кандидат биологических наук

Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им.  
В.М. Кокова, г. Чегем, ул. Назранова, 147, тел. (88662) 75-43-59,

E-mail: [bam58@mail.ru](mailto:bam58@mail.ru)

**Изучена сезонная динамика плодовитости *Oxyuris equi* у лошадей в условиях Кабардино-Балкарской Республики. Летом отмечена наибольшая суточная плодовитость самок, которая составила в равнинной зоне 15,9 тыс. экз., равнинно-предгорной – 34,8, предгорной – 23,1, предгорно-горной – 19,1, горной – 22,3 тыс. экз. яиц при общей сумме яиц *O. equi* в фекалиях жеребят, соответственно, 158,7 тыс./экз.; 488,0; 462,0; 536,0; 535,0 тыс./экз., что свидетельствует о нарастании загрязнения пастбищ яйцами оксиурисов в конце лета и в начале осени. В ноябре по сравнению с летним периодом плодовитость самок *O. equi* снизилась на 30–50 %.**

**Ключевые слова:** *Oxyuris equi*, оксиуроз, лошади, плодовитость, Кабардино-Балкарская Республика.

В литературе имеются сведения о способности самок *Oxyuris equi* выделяться пассивным путем во внешнюю среду с фекалиями лошадей и откладывать на поверхности фекалий яйца [1]. При этом недостаточно данных о плодовитости самок *O. equi* и степени контаминации фекалий лошадей яйцами нематоды в зависимости от сезона года, что имеет эпизоотологическое значение. Плодовитость нематод изменяется в разное время года с тенденцией зимнего угнетения репродуктивности самок [4]. В матке *O. equi* насчитывается 11–23 тыс. яиц [2]. Половозрелые самки *O. equi* в фекалии лошадей откладывают не менее 80 тыс. яиц [7]. По данным Малкова [3] одна самка *O. equi* в фекалии лошадей откладывает яиц в январе 0,6 тыс. экз., в апреле – 8,4 тыс., в августе – 17,6 тыс., в октябре – 19, 2 тыс. экз. Отмечается весенне-летнее увеличение выделения яиц самками *O. equi* и зимнее угнетение их репродуктивной способности. В Калмыкии плодовитость самок *O. equi* в летний период повышается, а в октябре снижается до 24 тыс. экз. яиц/сут [5]. В Алтайском крае осенью одна самка *O. equi* в фекалии жеребят выделяет 36 тыс. экз. яиц [6]. Плодовитость самок *O. equi* снижается в холодный период года и повышается в летний и осенний период.

Эти данные свидетельствуют о недостаточной изученности репродуктивной способности самок *O. equi* в регионе в разные сезоны года.

**Материалы и методы**

Сезонную изменчивость плодовитости самок *O. equi*, выделенных с фекалиями молодняка лошадей, изучали в равнинной, предгорной и горной зонах. У молодняка лошадей, спонтанно инвазированного *O. equi*, свежевыде-

ленные фекалии исследовали методом копроовоскопии с целью учета числа яиц *O. equi* в 1 г фекалий. Количество яиц *O. equi* в 1 г фекалий умножали на общую массу фекалий, выделенных жеребьями в течение суток. При убое животных подсчитывали число оксиурисов, в том числе самок. Плодовитость самок нематоды *O. equi* рассчитывали путем деления общего числа яиц в суточной массе фекалий каждого жеребенка на общее число обнаруженных при вскрытии большой ободочной кишки самок нематод. Для этого убою подвергали 3–5 гол. выбракованного молодняка лошадей. Исследования проводили в январе, апреле, августе и октябре. Для копрологических исследований использовали свежие фекалии жеребят.

### Результаты и обсуждение

Уровень контаминации биотопов инвазии и напряженности эпизоотического процесса гельминтоза находится в прямой зависимости от сезонной изменчивости плодовитости самок *O. equi*. В равнинной зоне в фекалиях жеребят зимой обнаруживали, в среднем, по 10,2 экз. яиц в расчете на 1 г фекалий. В сумме число выделенных в фекалиях яиц нематоды составило 52,0 тыс. экз. Число самок *O. equi*, обнаруженных в большой ободочной кишке жеребят, составило, в среднем, 14 экз./гол. Следовательно, одна самка *O. equi* с момента выделения во внешнюю среду и до гибели выделяет, в среднем 3,7 тыс. экз. яиц/сут. На пограничных пастбищах равнинной и предгорной зоны (равнинно-предгорные массивы) в фекалиях жеребят в зимний сезон обнаруживали, в среднем, по 11,4 экз. яиц в расчете на 1 г фекалий. Число яиц нематоды в общей суточной массе фекалий, выделенным одним жеребенком, здесь больше, и составило 54,7 тыс. экз. Число самок *O. equi* в большой ободочной кишке при убое было сравнительно меньше (в среднем, 12 экз./гол.). Таким образом, одна самка в фекалии выделяла в течение жизни во внешней среде, в среднем, по 4,6 тыс. экз. яиц. В предгорной зоне, в пограничных массивах предгорной и горной и горной зонах суточное выделение яиц *O. equi* в фекалиях жеребят в расчете на самку нематоды больше, и составило соответственно 5,6; 5,8 и 5,2 тыс. экз. при обнаружении 13,6; 15,8; 12,4 экз. яиц в 1 г фекалий. В пограничных массивах предгорной и горной зон плодовитость самок *O. equi* в фекалиях жеребят в зимний период выше. Это обусловлено тем, что при позднем осеннем заражении жеребят уже к началу зимы в большой ободочной кишке жеребят в течение 25–30 сут из личинок развиваются половозрелые самки. В мае в равнинной зоне во внешней среде в фекалиях жеребят обнаруживали, в среднем, по 11,0 экз. яиц *O. equi* в расчете на 1 г фекалий. Общее число яиц в массе фекалий составляло 69, 1 тыс. экз., в расчете на 1 самку – в среднем, 8,6 тыс. экз. яиц. На равнинно-предгорных массивах в фекалиях жеребят весной число яиц в 1 г фекалий больше, и составило, в среднем, до 14,3 экз.; общее число выделенных яиц достигало 89,0 тыс. экз. Одна самка *O. equi* в течение жизни во внешней среде выделяет, в среднем, до 8,9 тыс. экз. яиц. В предгорной зоне, в пограничных массивах предгорной и горной и горной зонах в фекалиях жеребят суммарное суточное выделение яиц *O. equi* возросло соответственно до 103,3; 208,0; 128,4 тыс. экз., а в расчете на 1 самку нематоды соответственно до 14,3; 15,0; 8,6 тыс./экз. В летний период (август) во всех поясах региона увеличивается среднее число яиц *O. equi* в расчете на 1 г фекалий жеребят от 34,5 до 86,3 экз. (пограничные массивы предгорной и горной зон). Летом отмечена наибольшая плодовитость самок нематоды, которая составила в равнинной зоне 15,9 тыс. экз. яиц, равнинно-предгорной – 34,8 тыс., предгорной – 23,1 тыс., предгорно-горной – 19,1 тыс., горной – 22,3 тыс. экз. яиц при общей сумме яиц в фекалиях каждого жеребенка соответственно 158,7; 488,0; 462,0; 536,0; 535,0 тыс./экз. Эти данные свидетельствуют о нарастании загрязнения пастбищ яйцами оксиурисов в конце лета и в начале осени. В ноябре в равнинной, равнинно-предгорной, предгорной, предгорно-горной, горной зонах по

сравнению с летним периодом плодовитость самок *O. equi* у жеребят снизилась на 30–50 %.

Таким образом, максимальная плодовитость самок нематоды проявляется летом. В это время также отмечено наибольшее число яиц в фекалиях лошадей в предгорной и предгорно-горной зонах. Наименьшее число яиц нематоды в фекалиях регистрировали поздней осенью и зимой, что обусловлено зимней половой депрессией и гибелью половозрелых самок во внешней среде.

Динамику плодовитости самок *O. equi*, выделенных с фекалиями, изучали у лошадей разного возраста. Плодовитость самок нематоды у жеребят первого года жизни составила  $41410 \pm 2150$  экз. яиц в сутки, у молодняка лошадей до 2-х лет –  $34935 \pm 1913$  экз. яиц, что на 20 % меньше ( $P < 0,005$ ). Число самок *O. equi* у жеребят первого года жизни составило  $51,3 \pm 3,6$  экз./гол, а у молодняка до 2-х лет –  $32,4 \pm 2,3$  экз./гол. Плодовитость самок *O. equi* у жеребят вдвое больше по сравнению с лошадьми в возрасте от 3-х до 5 лет, а с молодняком до 2-х лет – в 1,2 раза, что связано с меньшим накоплением инвазии в ободочной кишке с возрастом лошадей.

В загрязнении пастбищ яйцами *O. equi* в условиях равнинной, предгорной, горной зон и пограничных пастбищных массивов преимущественную роль играет молодняк первого и второго года жизни.

### **Литература**

1. Абуладзе К.И. Ветеринарная паразитология и инвазионные болезни. – М.: Агропромиздат, 1968. – С. 219–223.
2. Грибов Г.И. К эпизоотологии оксиуроза лошадей и биологии его возбудителя // Тр. науч.-произв. конф. по с. х-ву. – Петрозаводск, 1997. – С. 43–45.
3. Малков Р.В. Закономерности формирования главнейших гельминтозов овец, крупного рогатого скота и лошадей: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – 1992. – С. 27–31.
4. Никитин В.Ф. Пораженность животных гельминтами в хозяйствах мясного направления // Ветеринария. – 1982. – № 5. – С. 58–60.
5. Очиров П.Б. Динамика сезонной и возрастной заболеваемости оксиурозом жеребят текущего года рождения в аридных районах Калмыкии // Сб. раб. «Паразиты и паразитарные болезни на юге РФ». – Ростов-на-Дону. – 1995. – С. 112–116.
6. Пономарев Н.М. Эпизоотология оксиуроза лошадей в условиях Алтайского края // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 1999. – С. 68–70.
7. Фролов С.М., Харичкова С.М. К эпизоотологии оксиуроза лошадей // Тр. Всес. ин-та гельминтол. – 1988. – Т. 4. – С. 297–300.

### **Fertility of *Oxyuris equi* at horses in Kabardino-Balkarian Republic**

**A.M. Bittirov, B.M. Aripshева, A.S. Kanokova**

Seasonal dynamics of fertility of *Oxyuris equi* at horses in Kabardino-Balkarian Republic is investigated. The greatest daily fertility is marked in summer: in a plain zone – 15,9 thousands sp., plain-foothill – 34,8, foothill – 23,1, premountain-mountain – 19,1, mountain – 22,3 thousand sp. at a total sum of eggs *O. equi* in faeces of foals respectively 158,7 thousands; 488,0; 462,0; 536,0; 535,0 thousand that testifies to increase of pollution of pastures by *O. equi* eggs at the end of summer and in the beginning of autumn. In November in comparison with summer period fertility of *O. equi* has decreased on 30–50 %.

Keywords: *Oxyuris equi*, oxyurosis, horses, fruitfulness, the Kabardino-Balkarian Republic.



## ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ЭЙМЕРИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РАВНИННОМ ПОЯСЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Д.И. ДЕМИЛОВА

соискатель

Чеченская республиканская ветеринарная лаборатория,  
e-mail: vainik.gadaev@yandex.ru

**Изучены вопросы биологии и экологии эймерий крупного рогатого скота в Чеченской Республике. У крупного рогатого скота установлено 8 видов эймерий. Наиболее распространенными видами являются *Eimeria zuernii*, *E. bovis* и *E. subspherica*. Инвазированность телят в равнинной зоне составила 52–92 %. Максимальная зараженность отмечена у телят в возрасте 5 мес. весной (92 %).**

Ключевые слова: телята, эймерии, Чеченская Республика.

Эймерии – внутриклеточные паразитические простейшие. Эймериоз широко распространен и вызывает снижение продуктивности, рождение слабого приплода, нередко гибель молодняка, повышение затрат корма на единицу продукции. Гибель животных от этой инвазии иногда достигает 50 % [3].

Эймериоз животных в Чеченской республике изучен слабо. Часто болезнь в хозяйствах не регистрируют или отмечают у телят как диспепсию. По причине хронического эймериоза в организме больного скота не усваивается до 35–40 % корма. Эймериозы являются нередко причиной резкого снижения резистентности организма и поствакцинального иммунитета [2].

Целью нашей работы было изучение особенностей биологии и экологии эймерий крупного рогатого скота в равнинном поясе Чеченской Республики.

### Материалы и методы

Сбор материала для изучения видового состава и распространения эймерий крупного рогатого скота проводили в госхозах, индивидуальных и фермерских хозяйствах равнинной зоны Чеченской Республики (Шелковской, Надтеречный, Грозненский, Наурский районы) в период с апреля 2007 г. по ноябрь 2009 г.

Видовой состав эймерий изучали в течение трех лет (2007–2009 гг.) путем исследования проб фекалий 170 голов крупного рогатого скота методом Фюллеборна.

Возрастную и сезонную динамику зараженности крупного рогатого скота эймериями изучали в индивидуальных хозяйствах путем исследований 20 животных из каждого хозяйства, начиная с месячного до годовалого возраста и взрослого поголовья Шалинского и Шелковского районов.

Для установления источника заражения крупного рогатого скота эймериями исследовали на содержание ооцист по 20 проб навоза со двора, фекалий из помещений, воды из луж у ферм, воды с мест водопоя, травы с пастбищ, почвы с пастбищ, остатков корма и смывы с вымени коров.

### Результаты и обсуждение

Процесс споруляции и формирования инвазионных ооцист эймерий происходит в разные сроки в разных районах. Имеются различия даже в различных экосистемах в пределах одного климатического пояса.

Большое влияние на эти процессы имеет антропогенный фактор, в том числе правильное соблюдение санитарно-гигиенических требований.

В равнинном поясе крупный рогатый скот инвазирован 8 видами эймерий. ЭИ варьирует от 52,0 до 92,0 %, а ИИ от 4 до 102 экз. ооцист в поле зрения микроскопа при 400–600-кратном увеличении.

Пик инвазированности животных отмечают весной.

Споруляция ооцист эймерий установлена в разных экосистемах равнинного пояса. Результаты 8 опытов показали, что весной в течение трех суток происходит споруляция *E. zuernii* при температуре 28 °С на низинных увлажненных угодьях под субстратом. Инвазионными были до 81 % ооцист.

Формирование инвазионных ооцист замедляется на богарных и степных угодьях в фекалиях, находящихся под субстратом соответственно в течение 3 и 4 сут.

Ооцисты в фекалиях под прямыми лучами солнца не спорулировали. Летом при температуре 28–37 °С на низинных увлажненных угодьях под субстратом споруляция протекает в течение одних суток у 89 % ооцист. На богарных и степных угодьях под субстратом за 36 ч спорулирует соответственно 62 и 58 % ооцист. Осенью при температуре 12–20 °С споруляция на низинных увлажненных угодьях протекает за 6 сут у 66 % ооцист. На богарных и степных пастбищах на шестые и седьмые сутки спорулировали соответственно 62 и 56 % ооцист.

Анализ результатов исследований загрязненности внешней среды ооцистами эймерий показал, что причиной заражения крупного рогатого скота могут быть вода, пастбище, корма, содержащие ооцисты эймерий. Из 20 проб навоза, взятых со двора, в 12 пробах обнаружены ооцисты. В 20 пробах навоза из помещений найдено 30 спорулированных ооцист. В пробах воды из луж у ферм обнаружено 18 ооцист. Вода с мест водопоя также загрязнена эймериями. 16 ооцист обнаружено в 20 пробах. 8 из 20 проб травы с пастбищ были контаминированы ооцистами. Почва пастбищ также загрязнена ооцистами эймерий. В 6 пробах почвы из 20 обнаружено 14 ооцист эймерий. В смывах с вымени 20 коров обнаружили 13 неспорулированных и спорулированных ооцист. Из 20 проб остатков корма зараженными оказались 8.

Таким образом, у крупного рогатого скота в Чеченской Республике обнаружено 8 видов эймерий: *E. zuernii*, *E. bovis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica*, *E. cylindrica*, *E. bukidnonensis*, *E. auburnensis*, *E. brasiliensis*. Наиболее распространенными видами являются *E. zuernii* (64,4 %), *E. bovis* (34,5 %), *E. subspherica* (28,8 %). Средняя экстенсивность инвазии эймериями в равнинной зоне составила 52,0–92,0 %. Максимум инвазии (92 %) наблюдали у пятимесячных телят. У телят в возрасте 1 и 2 мес зараженность составила соответственно 53 и 66 %. Коровы инвазированы на 52,1 %. Весной зараженность молодняка достигает 92 %, летом – 89, осенью – 71 и зимой – 60 %. Коровы весной заражены на 70 %, летом – на 58, осенью – на 57, зимой – на 52 %. На пастбищах в равнинной зоне весной, летом и осенью эймерии спорулируют и становятся инвазионными у 81 %, 89 и 56–62 % ооцист соответственно.

### Литература

1. Абдулмагомедов С.Ш., Рашидов А.А., Усарова Э.И. Эпизоотология кокцидиоза крупного рогатого скота в прикаспийском регионе России // Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. «Основные проблемы, тенденции и перспективы устойчивого развития сельскохозяйственного производства». – Махачкала, 2006. – Т. 2. – С. 46–47.
2. Петров Ю.Ф., Мухаммедов З.Р. Особенности эпизоотологии стронгилятозов желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота в Московской



области // Матер. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Краснодарской НИВС. – Краснодар, 2001. – Т. 1. – С. 85.

3. Усарова Э.И., Абдулмагомедов С.Ш, Рашидов А.А. Степень зараженности кокцидиями рода *Eimeria* крупного рогатого скота некоторых горных районов республики Дагестан // Матер. Всерос. науч.-практ. конф. по актуальным проблемам функциональной и морфофункциональной диагностики болезней животных. – Новочеркасск, 2007. – С. 180–181.

### **Peculiarities of biology and ecology of *Eimeria* spp. of cattle in the plain zone of Chechen Republic**

**D.I. Demilova**

The questions of biology and ecology of *Eimeria* spp. of cattle in Chechen Republic are investigated. Cattle is infected by 8 species of *Eimeria* spp. *Eimeria zuernii*, *E. bovis* and *E. subspherica* are the most distributed. Calves in the flat zone are infected at 52–92 %. Calves at the age of 5 months are the most infected in spring (92 %).

Keywords: calves, *Eimeria* spp., the Chechen Republic.

**ВЛИЯНИЕ ГЛУБИННОЙ КУЛЬТУРЫ ХИЩНОГО ГРИБА  
*Duddingtonia flagrans* НА ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИЧИНОК  
СТРОНГИЛЯТ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ОВЕЦ**

**Е.А. ЕФРЕМОВА**

**кандидат ветеринарных наук**

*Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока,  
п. Краснообск, Новосибирская область, e-mail: alfa.parazit@mail.ru*

**Т.В. ТЕПЛЯКОВА**

**доктор биологических наук**

*Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»  
Роспотребнадзора, п. Кольцово, Новосибирская область*

**В лабораторных опытах установлено негативное влияние пятисуточной глубинной культуры гриба *Duddingtonia flagrans* на развитие и численность личинок стронгилят овец. Ларвоцидная эффективность 5% и 10%-ной суспензии культуры *D. flagrans* составила 92,4 и 99,4 % соответственно. Полученные результаты показали возможность использования грибов-гельминтофагов в процессе формирования биологического равновесия в паразитарных системах агроценозов.**

**Ключевые слова:** *Duddingtonia flagrans*, эффективность, стронгилята, овцы.

Овцеводство – традиционная отрасль животноводства на территории Горного Алтая. Несмотря на значительные успехи в паразитологии, паразитозы овец до сих пор повсеместно распространены и наносят значительный экономический ущерб животноводству [1]. Многолетними мониторинговыми исследованиями нами установлено, что зараженность овец гельминтами в хозяйствах Республики Алтай варьирует от 85,7 до 100 %. Состав паразитических червей характеризуется видовой вариабельностью паразитов с превалированием желудочно-кишечных стронгилят и гельминтов сем. Protostrongylidae. Нами выявлен наиболее высокий уровень зараженности овец мюллериями (79,2 %), хабертиями (75 %) и протостронгилами (66,7 %) [2].

В настоящее время в качестве средств контроля численности многоклеточных паразитов в ветеринарии широко используют антигельминтики из группы макроциклических лактонов и бензимидазолов. Обладая высокой эффективностью и широким спектром действия, указанная группа препаратов, активно применявшаяся в течение 10–20 лет, способствовала появлению резистентных к ним популяций гельминтов [1, 11]. Использование химических препаратов в профилактике и лечении животных от гельминтозов закономерно ведет к все большему загрязнению окружающей среды ксенобиотиками.

В связи с проблемой сохранения биоразнообразия живой природы и с целью получения качественной и безопасной в экологическом отношении продукции животноводства особо актуальным является разработка биологических методов защиты животных от гельминтов.

Особую роль в регуляции численности нематод в почве играют их естественные враги – хищные грибы-гифомицеты, формирующие на гифах мицелия различного вида приспособления для улавливания нематод. Поскольку хищные грибы практически найдены во всех частях мира, это свидетельствует о том, что в природных условиях они выполняют большую экологическую

роль, утилизируя огромную массу нематод, многие из которых являются возбудителями заболеваний растений и животных.

Зарубежные и отечественные исследования указывают на высокую нематодоцидную активность некоторых видов грибов-гифомицетов в отношении зоогельминтов из родов *Ostertagia*, *Nematodirus*, *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Trichonema*, *Strongylus*, *Bunostomum* [3, 5–10].

Для создания биологических препаратов необходимы эффективные штаммы нематофаговых грибов, а также знание их биоэкологических особенностей.

Данное направление исследований представляет как самостоятельный научный интерес, так и служит ключом к пониманию внутренних механизмов взаимоотношений между представителями почвенного биоценоза агро-систем – паразитическими нематодами сельскохозяйственных животных и почвенными грибами-гельминтофагами – их естественными врагами.

Поэтому целью настоящих исследований было определение ларвоцидной эффективности биопрепарата на основе хищных грибов-гифомицетов и выявление некоторых аспектов взаимоотношений между представителями почвенного биоценоза – личинками паразитических зоонематод – возбудителями инвазионных болезней сельскохозяйственных животных и почвенными грибами-гельминтофагами.

### **Материалы и методы**

Формой биопрепарата служила глубинная пятисуточная культура, содержащая мицелий гриба-гельминтофага *Duddingtonia flagrans* (штамм F-882). Образцы *D. flagrans* предоставлены ФГУН ГНЦ ВБ «Вектор». Исследования проводили в лабораторных условиях с использованием проб фекалий, полученных от овец, спонтанно инвазированных стронгилятами. Яйца паразитических нематод подотряда Strongylata, выделенные флотационным методом из проб фекалий овец центрифугированием при частоте вращения 1000 мин<sup>-1</sup>, были отмыты от соли и распределены по 3 чашкам Петри от 400 до 500 яиц в каждой. В две из них внесли 5 и 10%-ную суспензию пятисуточной глубинной культуры гриба *D. flagrans*. В контрольную добавили дистиллированную воду. Чашки Петри поместили в термостат с режимом культивирования 26 °С.

Ларвоцидную эффективность жидкой препаративной формы на основе *D. flagrans* определяли через 10 сут после ее внесения в пробы подопытных групп по общепринятой в гельминтологии методике [4].

В течение 10 сут проводили микроскопию образцов проб и видеосъемку взаимоотношений *D. flagrans* и личинок стронгилят, а также подсчет живых личинок в подопытных и контрольной группах.

### **Результаты и обсуждение**

Анализ полученных результатов показал, что через 3 сут численность личинок нематод в подопытных группах снижалась.

На 3, 5, 10-е сутки исследований число личинок в группе с добавлением 10%-ной суспензии *D. flagrans* было в 1,6; 3,9; и 10,7 раз меньше, чем в подопытной группе с содержанием 5 % суспензии гриба. В контроле численность личинок паразитических нематод осталась без изменений (табл.).

К 10 сут исследований численность личинок паразитических нематод в группе с содержанием 5 и 10%-ной суспензии гриба была в 13,3 и 166,7 раз меньше по сравнению с исходным их числом и в 12,4 и в 131,7 раза – по сравнению с контролем соответственно.

В контрольной группе личинки были активны, их численность осталась без изменений. По морфологическим родовым признакам личинки дифференцированы нами как *Ostertagia* sp., *Haemonchus* sp., *Oesophagostomum* sp., *Protostrongylus* spp. и др.

Влияние пятисуточной глубинной культуры *D. flagrans* на численность личинок стронгилят овец

| Группа                                           | Число личинок (экз.) в сроки исследований, сут |     |     |     |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                                                  | 0                                              | 3   | 5   | 10  |
| 1. Внесение 5%-ной суспензии <i>D. flagrans</i>  | 424                                            | 198 | 87  | 32  |
| 2. Внесение 10%-ной суспензии <i>D. flagrans</i> | 500                                            | 118 | 22  | 3   |
| Контроль                                         | 400                                            | 389 | 396 | 395 |

Ларвоцидная эффективность 5 и 10%-ной суспензии культуры *D. flagrans* составила 92,4 и 99,4 % соответственно.

В чашках Петри наблюдали изменения в морфологии личинок стронгилят в соответствии со сроками их развития. В первые сутки микроскопирования образцов установлены морфологические особенности, характерные для личинок стронгилят 1 и 2-й стадии. Личинки 1-й стадии имеют рабдитовидный пищевод, их кишечник представлен аморфной, гомогенизированной, темной, зернистой массой. У личинок 2-й стадии пищевод филляриевидный, у большинства личинок кишечник в виде резко очерченных кишечных клеток, число которых зависит от их родовой принадлежности. Вероятно, в природе именно личинки 1 и 2-й стадии сталкиваются в большей мере с проявлением хищничества со стороны грибов-гифомицетов. Именно такую картину наблюдали в нашем опыте. На 10-е сутки исследований единичные личинки, сохранившие свое строение и не утратившие активность, превращаются в личинок 3-й стадии (инвазионных).

Присутствие личинок нематод в субстрате индуцирует обильное образование ловчих колец на мицелии *D. flagrans*. При микроскопии образцов исследуемого материала начало процесса образования ловчих приспособлений-колец на мицелии гриба выявлено уже на 2–3-е сутки исследований с максимальным их числом к 6 сут (рис. 1).

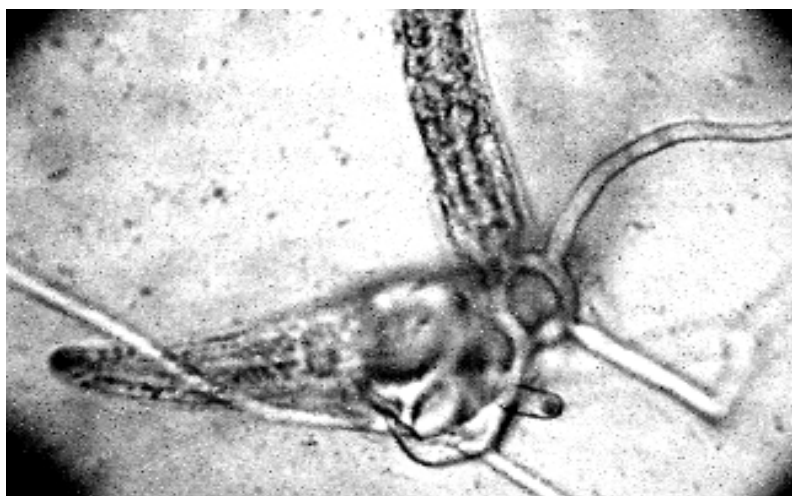
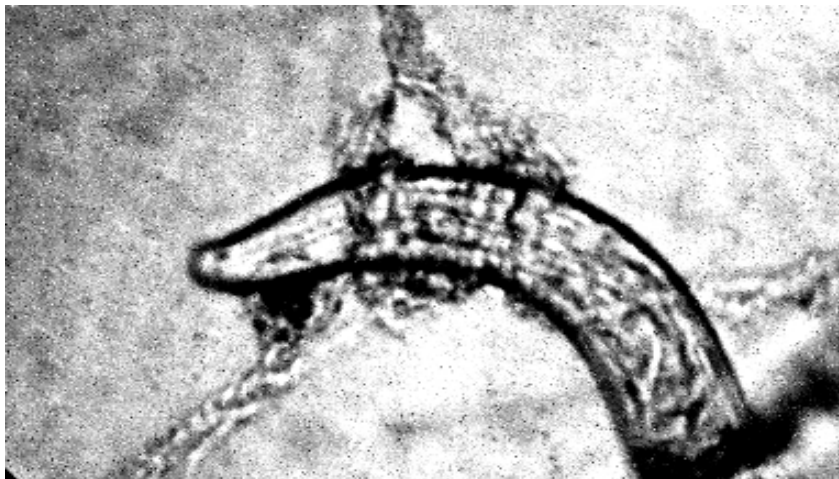


Рис.1. Образование ловчих колец мицелием *D. flagrans* в присутствии личинок стронгилят овец (ув. 200)

По нашим наблюдениям, уже на 3–5-е сутки исследований наибольшее число личинок нематод подопытных групп находилось в мицелии гриба, образуя в нем обильные скопления. Единичные личинки были распределены по периферии чашек Петри и непосредственного их взаимодействия с мицелием не отмечено. Эти личинки совершали активные движения.

Присутствие в субстрате личинок паразитических нематод растений стимулирует образование на гифах гриба рода *Arthrobotrys* колец и выделение клейкой субстанции, содержащей парализующие личинок компоненты [7]. Аналогичную картину мы наблюдали при взаимоотношении личинок паразитических нематод овец и гриба *D. flagrans*. Установлено, что личинки, запутавшиеся в мицелии или находящиеся в ловчих петлях гриба, снижали свою активность и уже через час практически не двигались. Отдельные личинки были охвачены клейким веществом, имеющим вид тонких нитей (рис. 2).



**Рис. 2.** Выделение клейких веществ ловушками хищного гриба *D. flagrans* (ув. 200)

Основная масса этого вещества связана с ловушками, отложения на вегетативных гифах незначительны. Установлено, что гриб способен проникать в тело личинок нематод. Затем гифы гриба, прорастая, постепенно заполняют всю полость тела личинки. На 3-и, а в большей степени на 5–6-е сутки опыта, отмечено содержание большого числа гиф гриба в теле неподвижных личинок нематод и деструктивные изменения разной степени у личинок стронгилят (рис. 3).



**Рис. 3.** Проникновение гриба *D. flagrans* в тело личинки паразитической нематоды овец

Внутреннее содержимое личинок представлено бесформенной зернистой светло-серой массой. У отдельных экземпляров в теле заметны прозрачные пузырьки – вакуоли. Деструктивные изменения в теле личинки нематоды охватывают все ее клетки. У некоторых личинок выявлены повреждения чех-

лика – его отслоение или различного рода углубления. Постепенно погибающие личинки становятся полностью прозрачными, что указывает на лизис их тканей (рис. 4, 5).

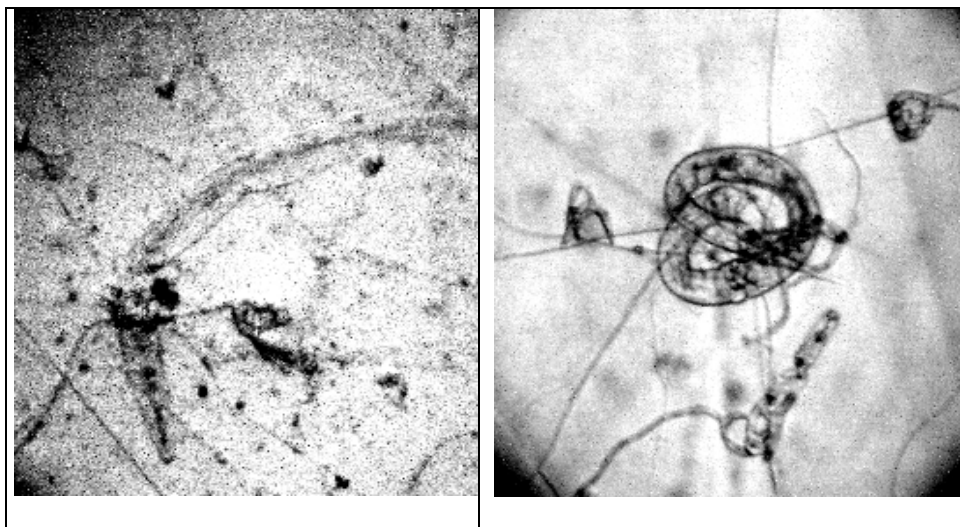


Рис. 4, 5. Деструктивные изменения в личинках паразитических нематод под воздействием грибов-гифомицетов *D. flagrans*

Большая часть личинок полностью утилизируется грибом. На 6–10-е сутки эксперимента наблюдали образование на *D. flagrans* конидиеносцев с конидиями.

Анализируя данные литературы и результаты собственных исследований можно сказать, что в механизме хищничества *D. flagrans* можно выделить следующие моменты. Первый – присутствие личинок паразитических нематод служит катализатором образования у гриба ловчих приспособлений, которые вырабатывают парализующие личинок клейкие соединения с растворенными в них аттрактивными и токсическими веществами. Второй – проникновение гриба в тело нематоды путем раздвигания клеток чехлика и разрастание гиф с заполнением ими полости тела личинок. Третий – процесс паразитирования, который характеризуется слиянием оболочки гриба с плазмолеммой клеток личинки нематоды и поглощение грибом нематофагом питательных веществ личинки. Яхья-Заде [10] отмечал, что при заполнении гифами гриба 0,5–1,0 длины тела нематод гриб переходит к сапротрофному типу питания. Затем происходит полный лизис внутреннего содержимого личинок.

Таким образом, в лабораторных опытах установлено негативное влияние пятисуточной глубинной культуры гриба *D. flagrans* на развитие и численность личинок стронгилят пищеварительного тракта и дыхательной системы овец. Ларвоцидная эффективность 5 и 10%-ной суспензии пятисуточной глубинной культуры *D. flagrans* составила 92,4 и 99,4 % соответственно.

Полученные результаты исследований в отношении механизма ларвоцидного действия *D. flagrans* на паразитических нематод овец подтверждают возможность использования грибов-гельминтофагов в процессе формирования биологического равновесия в паразитарных системах агроценозов.

#### Литература

1. Архипов И.А., Кармалиев Р.С., Алексеев Е.Б. и др. К резистентности стронгилят желудочно-кишечного тракта жвачных к действию авермектин-содержащих препаратов в условиях Калмыкии и запада Казахстана // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2006. – Вып. 7. – С. 37–39.

2. Ефремова Е.А., Марченко В.А., Бонина О.М. и др. Гельминтологическая ситуация в овцеводстве Горного Алтая // Матер. междунар. науч. конф. «Современные проблемы эпизоотологии». – Новосибирск, 2004. – С. 151–155.
3. Лукьянченко Т.А., Борисов Б.А. Нематодоцидная активность грибов-гифомицетов // Вестн. зоол. – 2000. – № 14. – С. 213–219.
4. Методические указания по испытанию биопрепаратов для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. – 1973. – 31 с.
5. Прядко Э.И. Грибы-гифомицеты – регуляторы численности паразитических нематод. – Алма-Ата: Наука, 1990. – 176 с.
6. Сопрунов Ф.Ф. Хищные грибы-гифомицеты и их применение в борьбе с патогенными нематодами. – Ашхабад, 1958. – 366 с.
7. Теплякова Т.В. Биозэкологические аспекты изучения и использования хищных грибов-гифомицетов. – Новосибирск, 1999. – 252 с.
8. Теплякова Т.В., Ефремова Е.А., Рябчикова Е.А. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2004. – № 4. – С. 13–17.
9. Теплякова Т.В., Ефремова А.А. // Матер. II межрег. науч. конф. «Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке». – Новосибирск, 2005. – 202 с.
10. Яхья-Заде Р.М. Онтогенез нематофаговых гифомицетов при сапротрофном и витально-биотрофном питании // Изв. АН Азерб ССР. – Баку, 1987. – № 3. – С. 129–134.
11. Ryan W.G. Prevalence of benzimidazole resistance of nematodes in sheep in the Netherlands // Res. in Veter. Sc. – 1987. – V.43. – No 1. – P. 18–21.

### **Influence of deep culture of fungus *Duddingtonia flagrans* on population of strongylates larva of sheep**

**Е.А. Efremova, T.V. Tepljakova**

It is established in vitro negative influence of five-daily deep culture of fungus of *Duddingtonia flagrans* on development and number of strongylates larva of sheep. Larvicidal efficiency of 5 % and 10 % suspensions of culture *D. flagrans* has made 92,4 and 99,4 % respectively. The received results have shown an opportunity of use of fungus during formation of biological balance in parasitic systems of agrocenosis.

Keywords: *Duddingtonia flagrans*, efficiency, strongylates, sheep.

**ЛОКАЛИЗАЦИЯ ЦИСТИЦЕРКОВ *Taeniarhynchus saginatus* В  
СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ И СЕРДЦЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Н.Е. КОСМИНКОВ**

**доктор ветеринарных наук**

*Московский государственный университет прикладной биотехнологии,  
109316, Москва, ул. Талалихина, д. 33*

**Изучена локализация цистицерков *Taeniarhynchus saginatus* в мышцах крупного рогатого скота при различной степени инвазии. Наиболее часто обнаруживают цистицерки в зубчатой вентральной мышце шеи, квадратной мышце бедра и мышцах живота.**

Ключевые слова: цистицерки, *Taeniarhynchus saginatus*, крупный рогатый скот, локализация, мышцы.

На здоровье человека и животных оказывают отрицательное влияние различные болезни, в том числе гельминтозы, к которым и относится тениаринхоз. Тениаринхозом человек заражается через говядину, пораженную цистицерками (*Cysticercus bovis*).

Тениаринхоз человека и цистицеркоз крупного рогатого скота в настоящее время широко распространены [1, 2]. Борьба с этими гельминтозами во всем мире не дает желаемого успеха.

Помимо большого социального значения эта проблема тесным образом связана с экономикой. Экономические потери складываются из нетрудоспособности человека в период болезни и лечения, а также из затрат на диагностику, утилизацию или обезвреживание пораженных цистицерками говяжьих туш, что сопровождается снижением ценности говядины.

Как известно, только в начале XIX в. впервые разработаны научно обоснованные рекомендации по охране человека от заражения *Taeniarhynchus saginatus*, а крупного рогатого скота *C. bovis*. Теоретической базой рекомендаций стали установленные впервые Лейкартом и др. в 1857–1861 гг. случаев заражения человека тениаринхозом при поедании цистицеркозной говядины. Главным пунктом этих рекомендаций стала проверка мышц каждой говяжьей туши на пораженность цистицерками и в дальнейшем ее обезвреживание.

Официальные статистические данные за последние годы не позволяют сделать вывод о снижении цистицеркозной инвазии крупного рогатого скота. Добиться снижения случаев цистицеркоза крупного рогатого скота без кардинального изменения кулинарных традиций населения практически невозможно.

Наиболее доступным способом предупреждения заражения человека *T. saginatus* является визуальный осмотр любых скелетных мышц и сердца крупного рогатого скота после убоя. Установлено, что не все мышцы одинаково поражаются цистицерками. По мере накопления сведений встал вопрос о целесообразности исследования на цистицерки не любых мышц, а определенных – «излюбленных» [3].

Многолетние наблюдения ветеринарных врачей боен, мясокомбинатов и специальные научные исследования позволили установить, что в организме крупного рогатого скота имеется ряд мышц с наиболее частой локализацией цистицерков. В связи с этим производственный осмотр любых мышц и органов сменился на осмотр определенных мышц. Вместе с тем, известно, что цистицерки в мышцах и органах крупного рогатого скота выявляются



относительно полно только в случаях высокой интенсивности инвазии. В тех же случаях, когда интенсивность инвазии очень слабая, выявляемость цистицерков даже в излюбленных местах оказывается неполной.

Подтвердить подобные наблюдения нам удалось на ряде мясокомбинатов, где уже проверенные мышцы сердца и признанные свободными от цистицерков проверили еще раз, увеличив лишь глубину разреза мышц, как рекомендуется правилами ВСЭ. В результате выяснилось, что при первичном осмотре сердца 1145 голов крупного рогатого скота цистицерки были обнаружены в 1,3 % случаев, а при вторичном осмотре дополнительно выявили еще у 2,3 %. Таким образом, в целом пораженность скота цистицерками составила 3,6 %, т. е. увеличилась более чем в 2,5 раза только лишь за счет повторного осмотра сердца.

В связи с вышеизложенным возникла необходимость подвергнуть ревизии имеющиеся сведения об излюбленных местах локализации цистицерков. В связи с этим нами были проведены исследования, целью которых было не только установление мест излюбленного расселения цистицерков в организме крупного рогатого скота, но и установление взаимозависимости расселения их в отдельных органах и мышцах.

### **Материалы и методы**

В опыте использовали беспородных телят в возрасте 6–7 мес, которые были экспериментально инвазированы яйцами *T. saginatus*. Через 3–4 мес телят убили, каждую скелетную мышцу отпрепарировали, этикетировали и взвешивали, а затем разрезали поперек мышечных волокон на пластины толщиной 3–4 мм. Обнаруженных цистицерков подсчитывали для каждой мышцы и пересчитывали на 100 г массы. Полученные результаты обрабатывали по программе множественной размерной прогрессии.

### **Результаты и обсуждение**

Была подтверждена обоснованность рекомендаций, изложенных в правилах ВСЭ, но вместе с тем выявлены некоторые закономерности, которые, безусловно, могут оказать практическую помощь ветеринарным работникам при выявлении цистицерков в тушах крупного рогатого скота в производственных условиях на мясоперерабатывающих предприятиях, рынках, убойных площадках и т. д. Так, например, не следует полностью полагаться на большую жевательную мышцу, так как, несмотря на достаточно высокую экстенсивность поражения, могут иметь место случаи отсутствия цистицерков в ней при значительной инвазии в других мышцах (табл. 1).

#### **1. Перечень мышц крупного рогатого скота, часто поражающихся цистицерками**

| Мышцы                | ЭИ, % | ИИ, экз.  |
|----------------------|-------|-----------|
| Сердца               | 100   | 10,8±1,20 |
| Зубчатая вентральная | 100   | 5,6±0,63  |
| Четырехглавая бедра  | 100   | 5,2±0,54  |
| Брюшной стенки       | 100   | 2,2±0,25  |
| Большая жевательная  | 92,9  | 56,6±5,42 |
| Диафрагмы            | 92,9  | 31,1±3,24 |
| Двуглавая плеча      | 85,7  | 20,0±2,36 |
| Трехглавая плеча     | 85,7  | 15,0±1,51 |
| Двуглавая бедра      | 85,7  | 8,0±0,84  |
| Большая поясничная   | 85,7  | 5,5±0,63  |
| Крыловидная          | 78,6  | 59,5±5,66 |
| Заостренная          | 78,6  | 24,0±2,45 |
| Языка                | 78,6  | 22,5±2,20 |
| Предостная           | 78,6  | 20,4±2,16 |

Результаты наших исследований позволяют вполне обоснованно прогно-

зирать обнаружение цистицерков без ущерба для экспертизы при наличии только каких-то отдельных частей туши, без наличия головы и сердца. Например, вполне надежно можно исследовать мышцы плечевого пояса (зубчатая вентральная) при наличии передней части туши или четырехглавую мышцу бедра при осмотре задней части туши.

Проведенные исследования по изучению расселения цистицерков в мышцах крупного рогатого скота позволяют практическому работнику достаточно объективно исследовать не случайные мышцы, а мышцы, наиболее часто поражаемые в той или иной части туши (табл. 2).

## 2. Сравнительные данные поражения групп мышц крупного рогатого скота цистицерками при слабой и сильной интенсивности инвазии

| Мышцы               | ИИ, экз./100 г         | ЭИ, % | ИИ, экз./100 г          | ЭИ, % |
|---------------------|------------------------|-------|-------------------------|-------|
|                     | Слабая степень инвазии |       | Высокая степень инвазии |       |
| Головы              | 61,79±6,14             | 26,34 | 572,40±42,30            | 25,87 |
| Сердца              | 44,78±4,15             | 19,08 | 114,23±10,16            | 5,19  |
| Языка               | 16,43±1,72             | 7,0   | 117,0±10,24             | 5,28  |
| Грудной стенки      | 10,22±1,11             | 4,4   | 144,35±12,15            | 6,52  |
| Позвоночного столба | 7,62±7,53              | 3,25  | 87,1±8,13               | 3,94  |
| Вентральные шеи     | 16,36±1,72             | 2,97  | 225,5±21,10             | 19,19 |
| Грудных конечностей | 5,68±0,53              | 2,42  | 158,07±14,83            | 2,62  |
| Тазовых конечностей | 5,57±0,54              | 2,37  | 66,2±6,25               | 2,99  |
| Плечевого пояса     | 5,33±0,52              | 2,27  | 61,94±6,18              | 2,8   |
| Брюшной стенки      | 5,07±0,49              | 2,16  | 34,19±3,36              | 1,54  |

Статистическая обработка полученных данных по всем группам мышц показала, что возможные колебания от средних показателей весьма широки и вполне отражают действительное положение с расселением цистицерков в скелетных мышцах.

Перевод числовых значений в характеристики возможных колебаний в процентные, т. е. вычисление коэффициента вариации, более наглядно иллюстрирует наличие значительного разброса: колебания интенсивности инвазии мышц грудной стенки может достигать 210,3 %, а мышц тазовых конечностей 259,6 %. Что же касается других групп мышц, то их показатели несколько ниже, но все же достаточно высоки (176,3–189,4).

Определенный интерес представляют расчеты корреляционной зависимости поражения между группами скелетных мышц, которые колеблются в пределах 0,56–0,88.

Корреляционная зависимость расселения цистицерков в мышцах сердца и отдельно взятыми скелетными мышцами также показывает общую закономерность, отмеченную выше, но менее выраженную (0,48–0,57).

Установлено, что при общей низкой интенсивности поражения всех скелетных мышц, в сердце обнаруживают до 19 % цистицерков, а при высокой интенсивности – всего лишь 5,0 %. Объяснить данное явление достоверно, с биологической точки зрения, невозможно.

Все вышеизложенное показывает, что определенная закономерность в расселении цистицерков в организме крупного рогатого скота, безусловно, прослеживается. При этом решение о судьбе инвазированной туши полностью зависит от числа цистицерков только в сердце и жевательных мышцах. И лишь в очень редких случаях ветсанэксперт осматривает дополнительно другие группы мышц.

### Литература

1. Бородин Н.М. Некоторые актуальные вопросы по финнозу крупного рогатого скота // Мясная индустрия СССР. – 1940. – № 2. – С. 24–26.
2. Бессонов А.С. Тениаринхоз – цистицеркоз. – М.: Наука, 1988. – С. 196.
3. Косминков Н.Е. Опыт учета интенсивности поражения *C. bovis* раз-

личных мышц крупного рогатого скота // Матер. докл. науч. конф. Всес. о-ва  
гельминтол. – 1965. – Ч. 1. – С. 123–125.

**Localization of *Taeniarhynchus saginatus* cysticercus in skeletal muscles and  
heart of cattle**

**N.E. Kosminkov**

Localization of *Taeniarhynchus saginatus* cysticercus in muscles of cattle at various degree of infection is investigated. Cysticercus most frequently find in *M. serratus ventralis*, *M. quadriceps femoris* and abdominalis and muscles of stomach.

Keywords: cysticercus, *Taeniarhynchus saginatus*, cattle, localization, muscles.

**РОЛЬ МОЛЛЮСКОВ В ФОРМИРОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО  
РАЗНООБРАЗИЯ НЕМАТОД ЛЕГКИХ (*Protostrongylidae*)  
У ЖИВОТНЫХ**

**С.О. МОВСЕСЯН<sup>1</sup>**

**доктор биологических наук, академик РАН**

**Г.А. БОЯХЧЯН<sup>2</sup>, Ф.А. ЧУБАРЯН<sup>2</sup>, Р.А. ПЕТРОСЯН<sup>2</sup>,**

**М.А. НИКОГОСЯН<sup>2</sup>, Л.Д. АРУТЮНОВА<sup>2</sup>**

**кандидаты биологических наук**

**М.С. ПАНАЙОТОВА-ПЕНЧЕВА<sup>3</sup>,**

**И.БАНКОВ<sup>3</sup>, А.В. ДЕМЯШКИЕВИЧ<sup>4</sup>, А.МАЛЬЧЕВСКИ<sup>4</sup>**

**доктора биологических наук**

<sup>1</sup>Центр паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова, e-mail: [movsesyan@list.ru](mailto:movsesyan@list.ru);

<sup>2</sup>Институт зоологии НЦЗ и ГЭ НАН Армении;

<sup>3</sup>Институт экспериментальной патологии и паразитологии БАН;

<sup>4</sup>Институт паразитологии им. В. Стефанского ПАН

**На основании многолетних собственных исследований и анализа литературных данных приводятся данные о видовом составе нематод (*Protostrongylidae*) легких животных Армении, России, Болгарии и Польши и роли моллюсков в формировании биологического разнообразия этих гельминтов.**

Ключевые слова: протостронгилиды, нематоды, животные, моллюски, промежуточные хозяева.

Протостронгилиды – биогельминты, в цикле развития которых принимают участие окончательные хозяева – домашние и дикие животные, и промежуточные – главным образом наземные моллюски. Во внешней среде личинки протостронгилид первой стадии выходят из фекалий животных и при встрече с моллюсками внедряются в их ногу, где после двукратной линьки в среднем через 20–65 сут становятся инвазионными. Инвазионные личинки выходят из моллюсков во внешнюю среду, либо перезимовывают в организме моллюсков. Заражение окончательных хозяев происходит перорально путем заглатывания с травой на пастбищах или с водой инвазионных личинок протостронгилид или зараженных ими моллюсков. Инвазионные личинки, попав в организм окончательного (дефинитивного) хозяина, из кишечника внедряются в мезентеральные лимфатические узлы и затем лимфогенным путем попадают в ток крови и заносятся в легкие, где происходит третья и четвертая линьки и в среднем через 35–75 сут они достигают половой зрелости.

**Материалы и методы**

Для установления инвазированности личинками протостронгилид собирали моллюсков из различных природно-ландшафтных поясов, включая пастбища. Определение видового состава собранных моллюсков проводили по определителям [2, 25, 40, 66]. Видовые названия моллюсков изменены согласно последним литературным данным [66]. Пресноводных моллюсков не исследовали, так как их роль в жизненных циклах протостронгилид незначительна.

У моллюсков отсекали ногу и компрессорным методом исследовали под лупой и микроскопом с целью установления их зараженности личинками

протостронгилид. Инвазированность моллюсков выявляли в естественных природных условиях, а в ряде случаев были поставлены специальные эксперименты по искусственному заражению их личинками протостронгилид для установления как степени восприимчивости к этим нематодам, так и динамики развития их в моллюсках.

Зараженность дефинитивных хозяев протостронгилидами устанавливалась по общепринятым в гельминтологии методам, в частности путем копроларвоскопических исследований по Вайду, Бояхчану [7], а также гельминтологических вскрытий легких. Видовую принадлежность протостронгилид определяли на основе морфологических особенностей и биометрии этих гельминтов.

### Результаты и обсуждение

Видовой состав протостронгилид животных Армении изучали многие исследователи [1, 8, 13–15, 17, 18, 26, 33]. В результате этих исследований в республике у животных зарегистрированы 6 видов протостронгилид: *Cystocaulus nigrescens* (Jerke, 1911) Schulz, Orlov et Kutass, 1933; *Muellerius capillaris* (Muller, 1889) Cameron, 1927; *Protostrongylus davtianii* (Savina, 1940) Davtian, 1949; *P. hobmaieri* (Schulz, Orlov et Kutass, 1933) Cameron, 1934; *P. kochi* (Schulz, Orlov et Kutass, 1933) Chitwood et Chitwood, 1938; *P. muraschkinzewi* (Davtian, 1940) Dougherty, 1951.

В Российской Федерации у животных зарегистрировано 23 вида протостронгилид: *P. andrejevi* Schulz et Kadenazii, 1950; *P. brevispiculum* Mikačić, 1940; *P. davtianii*; *P. hobmaieri*; *P. kochi*; *P. moschi* Boev et Sulimov, 1962; *P. muraschkinzewi*, *P. raillieti* (Schulz, Orlov et Kutass, 1933) Cameron, 1934; *P. rufescens* (Leuckart, 1865) Kamensky, 1905; *P. tauricus* Schulz et Kadenazii, 1949; *C. nigrescens*; *C. ocreatus* (Railliet et Henry, 1908) Mikačić, 1939; *M. capillaris*, *M. tenuispiculatus* Gebauer, 1932; *Skrjabinocaulus antoni* Boev et Sulimov, 1963; *S. sofievi* Boev et Sulimov, 1963; *Spiculocaulus leuckarti* Schulz, Orlov et Kutass, 1933; *S. orloffii* Boev et Murzina, 1948; *Varestrongylus capreoli* (Stroh et Schmid, 1938) Boev, 1968; *V. pneumonicus* Bhalerao, 1932, *V. tuvae* (Boev et Sulimov, 1963) Boev, 1968; *Neoststrongylus linearis* (Marotel, 1913) Gebauer, 1932; *Pneumocaulus kadenazii*, Schulz et Andreeva, 1948 [3, 10, 23, 24, 27, 29, 30, 34].

В Болгарии зарегистрировано 10 видов протостронгилид: *P. brevispiculum* Mikačić, 1940; *P. hobmaieri*, *P. rufescens*, *P. rupicaprae* Gebauer, 1932; *C. ocreatus*, *M. capillaris*, *M. tenuispiculatus*, *N. linearis*, *V. sagittatus* (Mueller, 1891) Dougherty, 1945; *Elaphostrongylus* sp. [39, 56, 62, 72].

На территории Польши у овец обнаружены *C. ocreatus*, *M. capillaris* и *P. rufescens* [49, 70]. Имеются данные об инвазированности овец в Карпатах протостронгилидами *P. rufescens* на 72 % и в провинции Олстин *C. ocreatus* на 10 % [35–37]. У муфлонов обнаружены кроме вышеуказанных видов протостронгилид еще *N. linearis*, *V. capreoli* и *M. tenuispiculatus* [68]. У благородных оленей в Беловежской пуще и хозяйстве «Косево» найдены *Elaphostrongylus cervi*, у лани – *V. sagittatus* [41–48]. Наивысшая ЭИ у оленей *E. cervi* составила 86 %. Кроме того, при копрологическом исследовании лосей из Национального парка «Кампинос» впервые выявлены личинки *Elaphostrongylus alces* I и III стадии развития [51].

Проведенные в 1991–1993 гг. в разных охотничьих хозяйствах юга и севера Польши копрологические исследования 321 благородного оленя, 270 лани и 187 косуль показали их инвазированность протостронгилидами: у благородного оленя и лани выявлены личинки *E. cervi* и *V. sagittatus*, у косуль – *V. capreoli* (ЭИ благородного оленя – 87,6 %, лани – 46,1–67,6 %). Часто животные были заражены 2–3 видами легочных нематод [54].

Зараженность муфлонов протостронгилидами в охотхозяйствах Великопольской области составила *M. capillaris* 18,5 %, *C. ocreatus* – 7,4 и *P. rufescens* – 3,7 % [52]. У мелких жвачных из Люблинского региона выявлены *P. rufescens*, *M. capillaris*, *C. ocreatus* и *N. linearis* [65].

К настоящему времени у животных Польши зарегистрировано 9 видов протостронгирид: *C. ocreatus*, *M. capillaris*, *M. tenuispiculatus*, *P. rufescens*, *N. linearis*, *V. capreoli*, *V. sagittatus*, *E. cervi*, *E. alces*.

Перечень видов протостронгирид вышеуказанных регионов приведен в таблице 1, из которой видно, что всего зарегистрировано 28 видов, из них наибольшее число видов обнаружено в Российской Федерации – 23, затем в Болгарии – 10, Польше – 9 и Армении – 6. При этом, для каждого региона характерна своя фауна протостронгирид, но в то же время имеются и общие для всех регионов виды. Таковыми являются *M. capillaris* для всех 4-х регионов, *C. ocreatus*, *M. tenuispiculatus*, *N. linearis*, *P. hobmaieri*, *P. rufescens*, *V. sagittatus* – для трех регионов.

#### 1. Протостронгилиды диких и домашних животных

| Вид протостронгирид              | Страна  |         |          |         |
|----------------------------------|---------|---------|----------|---------|
|                                  | Россия  | Армения | Болгария | Польша  |
| <i>Cystocaulus nigrescens</i>    | +       | +       | —        |         |
| <i>C. ocreatus</i>               | +       | —       | +        | +       |
| <i>Elaphostrongylus alces</i>    |         |         |          | +       |
| <i>E. cervi</i>                  |         |         |          | +       |
| <i>Elaphostrongylus sp.</i>      |         |         | +        |         |
| <i>Muellerius capillaris</i>     | +       | +       | +        | +       |
| <i>M. tenuispiculatus</i>        | +       | —       | +        | +       |
| <i>Neostongylus linearis</i>     | +       | —       | +        | +       |
| <i>Spiculocaulus leuckarti</i>   | +       | —       | —        |         |
| <i>S. orloffii</i>               | +       | —       | —        |         |
| <i>Skrjabinocaulus sofievi</i>   | +       | —       | —        |         |
| <i>S. antoni</i>                 | +       | —       | —        |         |
| <i>Pneumocaulus kadenazii</i>    | +       | —       | —        |         |
| <i>Protostrongylus andrejevi</i> | +       | —       | —        |         |
| <i>P. brevispiculum</i>          | +       | —       | +        |         |
| <i>P. davtianii</i>              | +       | +       | —        |         |
| <i>P. hobmaieri</i>              | +       | +       | +        |         |
| <i>P. kochi</i>                  | +       | +       | —        |         |
| <i>P. moschi</i>                 | +       | —       | —        |         |
| <i>P. muraschkinzewi</i>         | +       | +       | —        |         |
| <i>P. raillieti</i>              | +       | —       | —        |         |
| <i>P. rufescens</i>              | +       | —       | +        | +       |
| <i>P. rupicaprae</i>             | —       | —       | +        |         |
| <i>P. tauricus</i>               | +       | —       | —        |         |
| <i>Varestrongylus capreoli</i>   | +       | —       | —        | +       |
| <i>V. pneumaticus</i>            | +       |         |          |         |
| <i>V. sagittatus</i>             | —       | —       | +        | +       |
| <i>V. tuvae</i>                  | +       | —       | —        |         |
| И т о г о: 28 видов              | 23 вида | 6 видов | 10 видов | 9 видов |

Формирование биологического разнообразия протостронгирид происходит с участием моллюсков – промежуточных хозяев, в организме которых протекают определенные этапы развития личиночных стадий этих нематод до инвазионной стадии. Были проведены исследования по выявлению инвазированности моллюсков различных экологических групп в естественных биоценозах и путем экспериментального заражения их протостронгилидами. К настоящему времени из известных в Армении 155 видов моллюсков в качестве промежуточных хозяев протостронгирид зарегистрировано 44 вида [4–6, 12, 13, 19–32].

В условиях пастбищ высокогорных и низменных ландшафтов Армении исследована зараженность моллюсков *Helicella derbentina*, *Napaeopsis hohenackeri*, *Helix lucorum*, *Chondrula tridens*, *Hesseola solidior*, *Succinea putris*, *Pupilla muscorum*, *Vitrinoides monticola*, *Deroceras caucasicum* личинками протостронгилид. Установлено, что весной инвазированность моллюсков была слабее (3,0–13,0 %), чем в летне-осенний период (17,2–22,2 %). Экстенсивность инвазированности моллюсков личинками протостронгилид в горных ландшафтах была выше (2,6–23,0 %), чем в низменных (0,2–7,0 %). Моллюски наиболее инвазированными оказались личинками цистокаулов. Вирулентность и инвазивность личинок мюллерий, развившихся в моллюсках *H. lucorum* в летние месяцы, оказались более выражены, чем у развившихся в зимние месяцы [13]. При этом «летние личинки» лучше развивались в организме дефинитивного хозяина, а сроки достижения ими половой зрелости были почти в 2 раза быстрее по сравнению с «зимними личинками».

Таким образом, экологический фактор, в частности сезон года, имеет важное значение в жизненном цикле протостронгилид.

Для нематод рода *Protostrongylus* зарегистрировано 20 видов наземных моллюсков, являющихся промежуточными хозяевами протостронгилид (облигатные, субоблигатные и факультативные хозяева), для *S. nigrescens* – 34 вида моллюсков, *M. capillaris* – около 40 видов моллюсков. 16 видов моллюсков – *Pupilla inops*, *P. triplicata*, *P. bipapulata*, *P. signata*, *P. muscorum* (рис. 1), *Vallonia pulchella*, *H. derbentina*, *H. crenimargo*, *Fruticocampylaea narzanensis*, *Orculella ruderalis*, *Imparietula tetrodon*, *N. hohenackeri*, *H. solidior*, *Helix lucorum*, *Euomphalia selecta* и *Pyramidula rupestris* являются общими промежуточными хозяевами для всех видов протостронгилид [20, 21, 26].

Многие виды моллюсков принимают участие в жизненных циклах указанных нематод в естественных условиях. По степени восприимчивости моллюсков к протостронгилидам их можно подразделить на 4 группы: облигатные промежуточные хозяева, у которых экстенсивность инвазии достигает 85–100 %, с коротким сроком развития личинок до инвазионной стадии в 14–17 сут, субоблигатные – ЭИ 20–85 % при сроках развития 19–45 сут, факультативные – ЭИ ниже 20 %, сроки развития 48–80 сут и смертельные, в организме которых не происходит развитие или личинки протостронгилид не достигают инвазионности и погибают [19–22].

В экспериментальных условиях 27 видов наземных и пресноводных моллюсков оказались восприимчивыми к заражению *M. capillaris*: *Deroceras reticulatum*, *Arion circumscriptus*, *Oxyloma elegans*, *Succinea oblonga*, *Fruticicola fruticum*, *Monacha rubiginosa*, *M. fruticola*, *M. bidens*, *Perforatella bidens*, *Trichia hispida*, *Goniodiscus ruderalis*, *Zenobiella rubiginosa*, *Marpessa laminata*, *Laciniaria plicata*, *Iphigena ventricosa*, *Clausilia pumila*, *Cochlicopa lubrica*, *Lymnaea stagnalis*, *L. palustris*, *L. ovata*, *L. truncatula*, *P. planorbis*, *P. corneus* [27]. По данным Озерской, 17 видов наземных моллюсков могут быть переносчиками *M. capillaris* в зоне разведения овец романовской породы в Ярославской области. На пастбищах колхоза «Дружба» и совхоза «Новый» Ярославской области зараженность овец мюллериями составила соответственно 31 и 89 %. Максимальная экстенсивность заражения моллюсков *D. reticulatum* личинками *M. capillaris* с июня по август составила 3,2–6,1 % при интенсивности инвазии от одной до восьми личинок.

В Центральной Нечерноземной зоне России (Тверская и Ярославская области) максимальная плотность населения моллюсков *Bradybaena fruticum* в августе–октябре создает наиболее благоприятные условия для контакта их с личинками мюллериев [32]. Полученные данные позволяют считать моллюсков *B. fruticum* и *D. reticulatum* облигатным и промежуточным хозяевами в жизненном цикле мюллериев.

Выявлена инвазированность овец в Ардонском районе Северной Осетии легочной нематодой *V. pneumaticus* [29]. При экспериментальном заражении личинками этих нематод моллюсков семейства *Helicidae* вида *Fruticocampylaea nar-*

*zanensis* установлены сроки развития, которые составили в моллюсках 1,5 мес, в организме ягнят – 35 сут. В фекалиях находили личинок *V. pneumonicus*.

Установлена инвазированность личинками мюллерий в условиях Смоленской области на пастбищах 16 видов наземных моллюсков: *Arion circumscriptus*, *Bradybaena fruticum*, *Clausilia pumila*, *Cochlicopa lubrica*, *Euomphalia strigella*, *Deroceras reticulatum*, *Goniodiscus rudatus*, *Helix pomatia*, *Iphigena ventricosa*, *Oxyloma sarsi*, *Pseudotrachia rubiginosa*, *Perforatella bidens*, *Trichia hispida*, *Succinea oblonga*, *S. putris*, *Zonitoides nitidus* [24]. Наибольшая зараженность отмечена у моллюсков вида *B. fruticum*. Экстенсивность инвазированнойности их мюллериями в апреле составила 3,5 %, а в летние месяцы и осенью увеличивалась и в октябре уже достигала 20 %. В условиях Смоленской области из протостронгилид зарегистрирован только вид *M. capillaris*, который широко распространен у овец и коз. Экстенсивность инвазии достигала 53,2 %.

В предгорной зоне Чеченской Республики в циркуляции личинок *Protostrongylus* sp. принимают участие в качестве промежуточных хозяев 21 вид наземных моллюсков [11].

Облигатными и субоблигатными промежуточными хозяевами протостронгилид во всех природно-климатических зонах Дагестана являются 53 вида наземных моллюсков, которые встречаются и приурочены к основным местам выпасов овец и коз [23].

К настоящему времени в России были зарегистрировано 27 видов моллюсков, а по данным Давудова отмечены 53 вида облигатных и субоблигатных промежуточных хозяев. Однако указанное количество вызывает сомнение, поскольку при нашем детальном анализе эта цифра не соответствует действительности. Дело в том, что одни и те же виды моллюсков могут быть промежуточными хозяевами для разных видов протостронгилид. По всей вероятности, путаница заключается в этом, т. е. одни и те же виды подсчитаны несколько раз. Так, например, для *M. capillaris* и *C. nigrescens* облигатными промежуточными хозяевами могут быть одни и те же виды моллюсков, в частности, *Ch. tridens*, *H. derbentina*, *H. crenimargo*, *N. hohenackeri* и др.

В условиях Болгарии основную роль в эпизоотологии дикроцелиоза и протостронгилидозов на пастбищах Бургасского округа играют 5 видов наземных моллюсков: *Cepaea vindobonensis*, *H. obvia*, *Zebrina detrita*, *Theba carthusiana*, *Eubrephephilus bicalosus*. Экстенсивность инвазии личинками протостронгилид у *H. obvia* и *Z. detrita* достигает 27,6 и 13,5 % соответственно [67], тогда как в Софийском округе [63] ЭИ составляет 38,91 и 15,2 %.

Личинки третьей стадии развития *M. capillaris*, *N. lineatus*, *C. ocreatus* и *Protostrongylus* sp. обнаружены у 5 видов моллюсков на пастбищах юга Болгарии (Стара Загора): у 4,2–32,5 % *H. obvia*, 3,4–8,6 % *Z. detrita*, 4,9–5,4 % *Cernuella virgata variabilis* и 11,5 % *Monacha cartusiana* [50]. *Cochlicopa lubrica*, *Deroceras reticulatum*, *Helix pomatia* и *Pomatias elegans* не были инвазированы.

Личинки *Muellerius* sp. и *Elaphostrongylus* sp. развиваются и достигают инвазионной стадии в следующих видах моллюсков: *Muellerius* sp. – в *B. fruticum*, *C. vindobonensis*, *Ch. tridens*, *D. turcicum*, *H. pomatia*, *M. cartusiana* и *T. kusceri*, а *Elaphostrongylus* sp. – в *A. lusitanicus*, *B. fruticum*, *C. vindobonensis*, *H. pomatia* и *M. cartusiana* [59].

В целом, в Болгарии в качестве промежуточных хозяев протостронгилид зарегистрирован 21 вид моллюсков.

Исследования по установлению роли моллюсков в жизненных циклах протостронгилид в Польше были начаты еще в 1938 г. и указывают о нахождении личинок *M. capillaris* у наземных моллюсков *H. pomatia* и *S. putris* [64]. Из 365 вскрытых моллюсков *H. obvia* только у 6 были обнаружены личинки *P. rufescens* [65]. В лабораторных условиях развитие *P. rufescens* и *M. capillaris* происходило в моллюсках *H. obvia*, *S. putris* и *Cepaea vindobonensis*. *M. capillaris* развивались также в *H. pomatia* и *Helicigona arbustorum*. Развитие не происходило в моллюсках *Deroceras agreste* и *L. stagnalis*, несмотря на проникновение личинок мюллерий в их ножки. Развитие не происходило также в



*G. truncatula* и *P. corneus*. Zdzitowiecki K. [69] провел экспериментальное заражение 14 видов наземных и пресноводных моллюсков личинками *M. capillaris*. Это моллюски: *Viviparus viviparus*, *L. stagnalis*, *G. corvus*, *R. peregra*, *Physa fontinalis*, *P. planorbis*, *P. corneus*, *S. putris*, *D. reticulatum*, *B. fruticum*, *H. arbustorum*, *Cepaea nemoralis*, *Perforatella bidens*, *Trichia hispida*. Наибольшая интенсивность инвазии обнаружена у моллюсков *C. nemoralis* (430 личинок) и *H. arbustorum* (423 личинки). Автор считает, что легочные моллюски *Pulmonata* можно отнести к числу промежуточных хозяев *M. capillaris*. В Беловежской пуще обследовали моллюсков *S. putris*, *B. fruticum*, *P. bidentata*, *Arion subfuscus* и *Zonitoides nitidus* [43–48]. Была установлена естественная инвазированность их нематодой *E. cervi* с экстенсивностью инвазии от 6,6 до 27,4 %. Из северных и южных районов Польши были обследованы *S. putris*, *B. fruticum*, *P. bidentata*, *Arion subfuscus*, *Zonitoides nitidus* и *C. nemoralis*. Их инвазированность тремя видами протостронгирид: *E. cervi*, *V. saginatus* и *V. capreoli* выявлена у моллюска *S. putris* (23,5 %) с ИИ *E. cervi* до 150 личинок, у *V. saginatus* – 41 и *V. capreoli* до 132 личинок. Наибольшую инвазированность наблюдали в июне–июле месяцах. Остальные виды моллюсков не были инвазированы. Инвазированность моллюска *S. putris* личинками нематод была выявлена также в оленеводческом хозяйстве Косево в 1997 г. Личинок *E. cervi* также находили в моллюсках *Perforatella bidens* (20,6 %), *S. putris* (11,4 %), *B. fruticum* (7,6 %) и *Arion subfuscus* (14,2 %).

При изучении выживаемости личинок *M. capillaris* при различных температурах внешней среды было установлено, что личинки этого вида нематод в фекалиях при 18 °С сохраняют жизнеспособность в течение 30 сут, тогда как 50 % личинок, выдержанных в воде при 4 или 20 °С, выживают в течение 28 сут [38]. Кроме того, возраст хозяина имеет большое значение. Так, личинки *M. capillaris* в фекалиях от молодых коз выживают 10 сут при 18 °С, тогда как от старых коз – в течение 75 сут.

Таким образом, в Польше промежуточными хозяевами протостронгирид являются наземные моллюски 10 видов: *A. subfuscus*, *B. fruticum*, *C. nemoralis*, *C. vindobonensis*, *H. obvia*, *H. pomatia*, *H. arbustorum*, *P. bidens*, *S. putris*, *Z. nitidus*.

Данные о видовом составе моллюсков – промежуточных хозяев протостронгирид, приведены в таблице 2.

## 2. Моллюски – промежуточные хозяева протостронгирид (рис. 1–6)

| Вид моллюсков                                                      | Страна |         |          |        |
|--------------------------------------------------------------------|--------|---------|----------|--------|
|                                                                    | Россия | Армения | Болгария | Польша |
| 1                                                                  | 2      | 3       | 4        | 5      |
| <b><i>Arianta arbustorum</i></b> =<br><i>Helicigona arbustorum</i> |        |         | +        | +      |
| <i>Arion circumscriptus</i>                                        | +      |         |          |        |
| <i>A. fasciatus</i>                                                |        |         | +        |        |
| <i>A. subfuscus</i>                                                |        |         |          | +      |
| <b><i>A. vulgaris</i></b> = <i>A. lusitanicus</i>                  |        |         | +        |        |
| <i>Cepaea nemoralis</i>                                            | +      |         | +        | +      |
| <i>C. vindobonensis</i>                                            | +      |         | +        | +      |
| <i>Cernuella virgata</i>                                           |        |         | +        |        |
| <i>Chondrula tridens</i>                                           |        | +       |          |        |
| <i>Clausilia pumila</i>                                            | +      |         |          |        |
| <i>Cochlicopa lubrica</i>                                          | +      |         |          |        |
| <b><i>Cochlodina laminata</i></b> =<br><i>Marpessa laminata</i>    | +      |         |          |        |
| <i>Chilandon bicallosa</i>                                         |        |         | +        |        |
| <i>Deroceras agreste</i>                                           | +      |         |          |        |
| <i>D. caucasicum</i>                                               |        | +       |          |        |

| 1                                                                               | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <i>Deroceras reticulatum</i>                                                    | + |   |   | + |
| <i>D. transcaucasicum</i>                                                       |   | + |   |   |
| <i>D. turcicum</i>                                                              |   |   | + |   |
| <b><i>Discus ruderatus</i></b> =<br><i>Goniodiscus ruderatus</i>                | + |   | + |   |
| <b><i>Eopolita derbentina</i></b> =<br><i>Oxychilus derbentinus</i>             | + | + |   |   |
| <i>Euconulus fulvus</i>                                                         |   | + |   |   |
| <i>Euomphalia strigella</i>                                                     | + |   |   |   |
| <b><i>Fruticicola fruticum</i></b> =<br><i>Bradybaena fruticum</i>              | + |   | + | + |
| <i>Fruticocampylaea narzanensis</i>                                             | + | + |   |   |
| <b><i>Georginapaeus hohenackeri</i></b> =<br><i>Napaeopsis hohenackeri</i>      | + | + | + |   |
| <b><i>Geminula isseliana</i></b> =<br><i>Jaminia isseliana</i>                  |   | + |   |   |
| <b><i>Gibbulinopsis signata</i></b> =<br><i>Pupilla signata</i>                 |   | + | + |   |
| <b><i>Gigantolimax daghestanus</i></b> =<br><i>Vitrinoides florenskii</i>       | + | + |   |   |
| <b><i>G. koenigi</i></b> = <i>V. koenigi</i>                                    |   | + |   |   |
| <b><i>G. monticola</i></b> = <i>V. monticola</i>                                | + | + |   |   |
| <b><i>Helicella candicans</i></b> = <i>H. obvia</i>                             |   |   | + | + |
| <i>Helix pomatia</i>                                                            | + |   |   | + |
| <i>H. lucorum</i>                                                               |   | + |   |   |
| <i>Hesseola solidior</i>                                                        |   | + |   |   |
| <b><i>Improvisa pupoides</i></b> =<br><i>Imparietula pupoides</i>               | + | + |   |   |
| <b><i>Kalitinaia crenimargo</i></b> =<br><i>Helicella crenimargo</i>            | + | + |   |   |
| <b><i>Krynckillius melanocephalus</i></b> =<br><i>Agriolimax melanocephalus</i> | + | + |   |   |
| <i>Lacinaria plicata</i>                                                        | + |   |   |   |
| <i>Limax flavus</i>                                                             | + | + |   |   |
| <i>Levantina escheriana</i>                                                     |   | + |   |   |
| <b><i>Macrogastera ventricosa</i></b> =<br><i>Iphigena ventricosa</i>           | + |   | + |   |
| <b><i>Mardigera obscura</i></b> =<br><i>Ena obscura</i>                         | + | + |   |   |
| <i>Monacha cartusiana</i>                                                       | + |   | + |   |
| <i>M. fruticola</i>                                                             | + |   |   |   |
| <i>Orculella bulgarica</i>                                                      |   |   | + |   |
| <i>O. ruderalis</i>                                                             | + | + |   |   |
| <i>Oxychilus glaber</i>                                                         |   |   | + |   |
| <b><i>Oxyloma dunkeri</i></b> = <i>Succinea hungarica</i>                       | + |   | + |   |
| <b><i>Oxyloma elegans</i></b> =<br><i>Succinea elegans</i>                      | + |   |   |   |
| <b><i>O. sarsi</i></b> = <i>S. sarsi</i>                                        | + |   | - |   |
| <i>Oxychilus cellarius</i>                                                      |   |   |   |   |
| <b><i>Perforatella bidentata</i></b> =<br><i>Perforatella bidens</i>            | + |   |   | + |
| <i>Phenacolimax annularis</i>                                                   |   | + |   |   |

| 1                                                                        | 2  | 3  | 4  | 5  |
|--------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| <i>Pomatis rivulare</i>                                                  |    |    |    |    |
| <b><i>Pseudotrichia rubiginosa</i></b><br>= <i>Zenobiella rubiginosa</i> | +  | +  |    |    |
| <i>Pupilla bipapulata</i>                                                |    | +  |    |    |
| <i>P. inops</i>                                                          |    | +  |    |    |
| <i>P. muscorum</i>                                                       | +  | +  |    |    |
| <i>P. triplicata</i>                                                     |    | +  |    |    |
| <b><i>Pseudochondrula tetrodon</i></b> =<br><i>Imparietula tetrodon</i>  |    | +  |    |    |
| <i>Pyramidula rupestris</i>                                              | +  | +  | +  |    |
| <b><i>Spyradium doliolum</i></b> =<br><i>Orcula doliolum</i>             | +  | +  |    |    |
| <b><i>Stenophalia pisiformis</i></b> s =<br><i>Euomphalia pisiformis</i> | +  | +  |    |    |
| <i>S. selecta</i> = <i>E. selecta</i>                                    | +  | +  |    |    |
| <i>Succinea putris</i>                                                   | +  | +  |    | +  |
| <b><i>Succinella oblonga</i></b> =<br><i>Succinea oblonga</i>            | +  |    |    |    |
| <b><i>Trochulus hispidus</i></b> =<br><i>Trichia hispida</i>             | +  |    |    | +  |
| <i>Truncatellina callicratis</i>                                         | +  | +  |    |    |
| <i>T. cylindrica</i>                                                     | +  | +  |    |    |
| <i>Tandonia kusceri</i>                                                  |    |    | +  |    |
| <i>Vallonia pulchella</i>                                                | +  | +  |    |    |
| <i>V. costata</i>                                                        | +  |    |    |    |
| <i>Vertigo antivertigo</i>                                               |    | +  |    |    |
| <i>Vitrea contortula</i>                                                 | +  |    | +  |    |
| <b><i>Xeropicta derbentina</i></b> =<br><i>Helicella derbentina</i>      | +  | +  |    |    |
| <i>Zebrina detrita</i>                                                   | +  |    |    |    |
| <i>Zonitoides nitidus</i>                                                | +  | +  |    | +  |
| 78                                                                       | 50 | 39 | 21 | 10 |

Жирным шрифтом отмечены измененные названия видов согласно последним литературным данным.

В качестве промежуточных хозяев протостронгилид животных были зарегистрированы 78 видов моллюсков, принадлежащих к различным экологическим группам. Для нематод рода *Protostrongylus* промежуточными хозяевами являются в основном более сухолюбивые наземные моллюски, тогда как для *Muellerius* – преимущественно влаголюбивые [2]. В то же время установлено, что роль водных моллюсков в жизненных циклах протостронгилид незначительна [34]. Отмечено также своеобразие в видовом составе моллюсков – промежуточных хозяев для каждого региона.

### Заключение

Исследования, проведенные в Армении, России, Болгарии и Польше, показали, что в формировании биологического разнообразия нематод легких (*Protostrongylidae*) животных принимают участие в качестве промежуточных хозяев 78 видов моллюсков, в том числе в России 50 видов, Армении 39, Болгарии 21 и Польши 10. Указанные моллюски принадлежат к различным экологическим группам, но в основном это наземные (сухопутные) моллюски из семейств *Succineidae*, *Vertigidae*, *Orculidae*, *Pupillidae*, *Valloniidae*, *Enidae*, *Clausiliidae*, *Zonitidae*, *Helicidae*, *Limacidae*. В организме моллюсков в естественных условиях происходит развитие личинок протостронгилид до инвази-

онной стадии. Моллюски легко заражаются также в экспериментальных условиях.

Одни и те же виды моллюсков могут служить в качестве промежуточных хозяев для разных видов протостронгилид. В то же время одни и те же виды протостронгилид могут развиваться в разных видах моллюсков, как например, личинки *P. rufescens* в *Georginapaeus hohenackeri*, *O. cellarius*, *H. pomatia* и т. д. Это свидетельствует о том, что для ряда видов протостронгилид не существует строгой специфичности к промежуточным хозяевам.

Установлено, что роль водных моллюсков в жизненных циклах протостронгилид незначительна. Степень восприимчивости и сроки развития личинок протостронгилид до инвазионной стадии в моллюсках разные. Всего у домашних и диких животных зарегистрировано 28 видов протостронгилид, в том числе в России – 23 вида, Болгарии – 10, Армении – 6 и Польше – 9. Общим видом для всех территорий оказался *M. capillaris*.

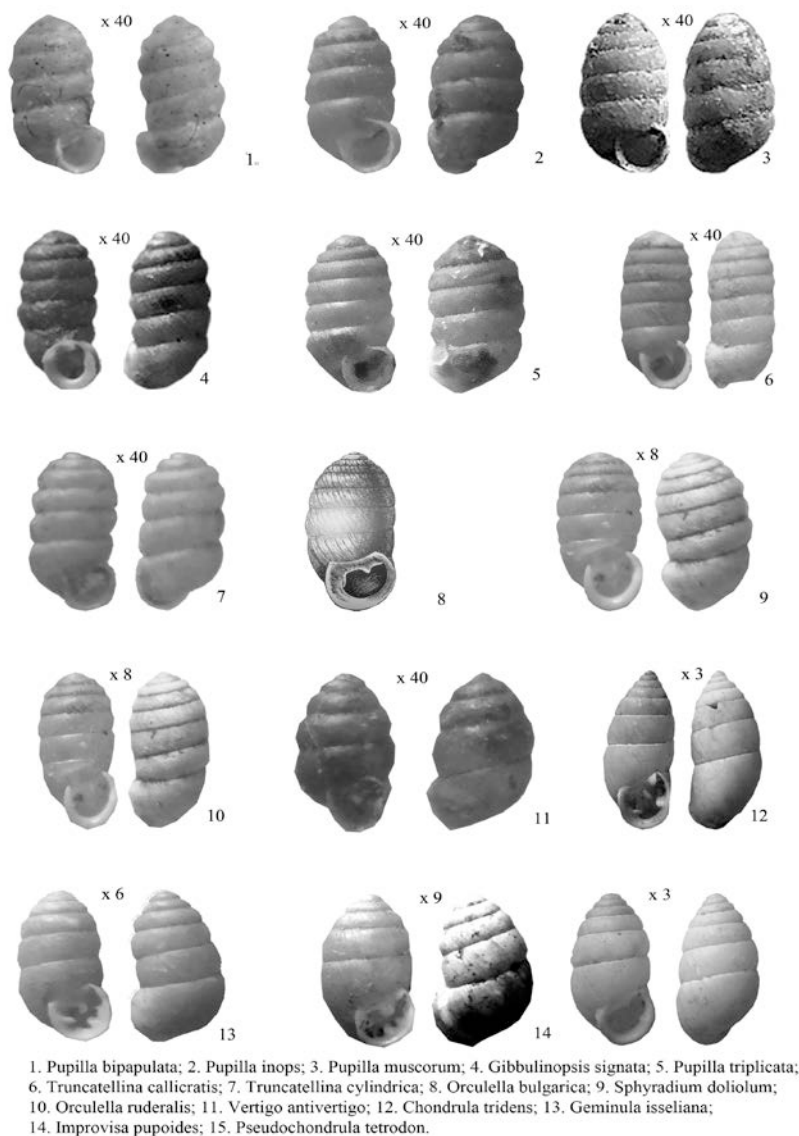
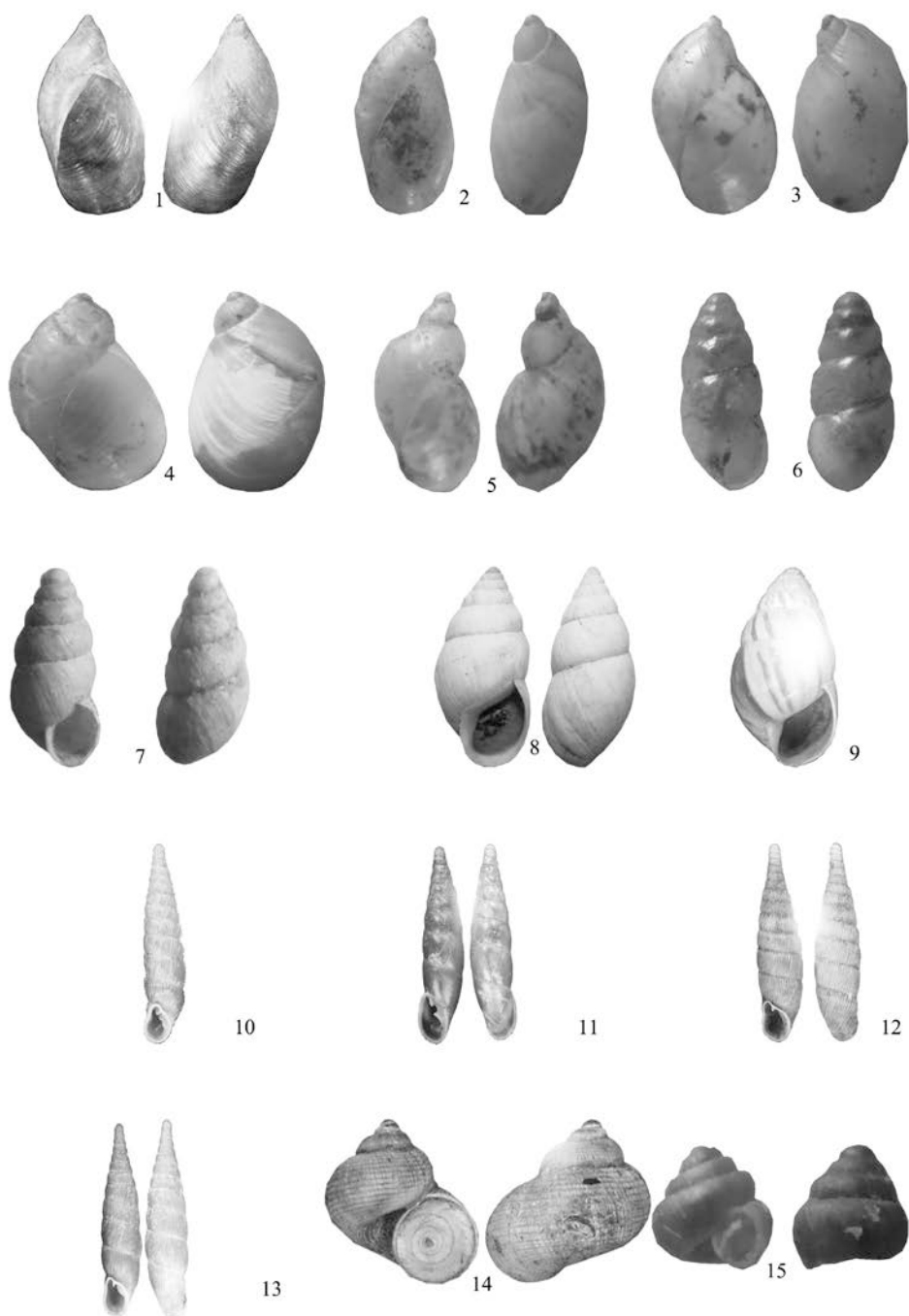
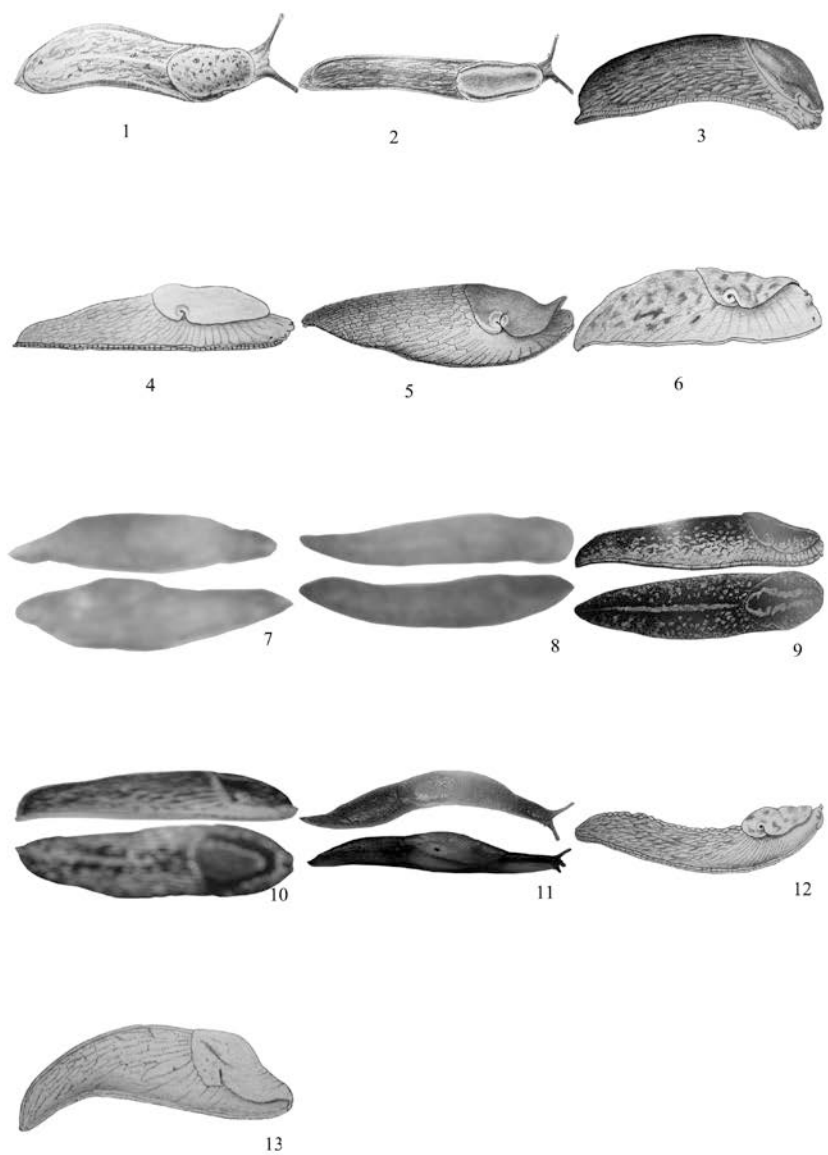


Рис.1 а. Промежуточные хозяева легочных нематод (Protostrongylidae)



1. *Oxyloma dunkeri*; 2. *Oxyloma elegans*; 3. *Succinea putris*; 4. *Oxyloma sarsi*; 5. *Succinella oblonga*; 6. *Cochlicopa lubrica*; 7. *Mardigera obscura*; 8. *Georginapaeus hohenackeri*; 9. *Zebrina detrita*; 10. *Clausilia pumila*; 11. *Cochlodina laminata*; 12. *Lacinaria plicata*; 13. *Macrogastra ventricosa*; 14. *Pomatias rivulare*; 15. *Pyramidula rupestris*.

**Рис.1 б.** Промежуточные хозяева легочных нематод (Protostrongylidae)



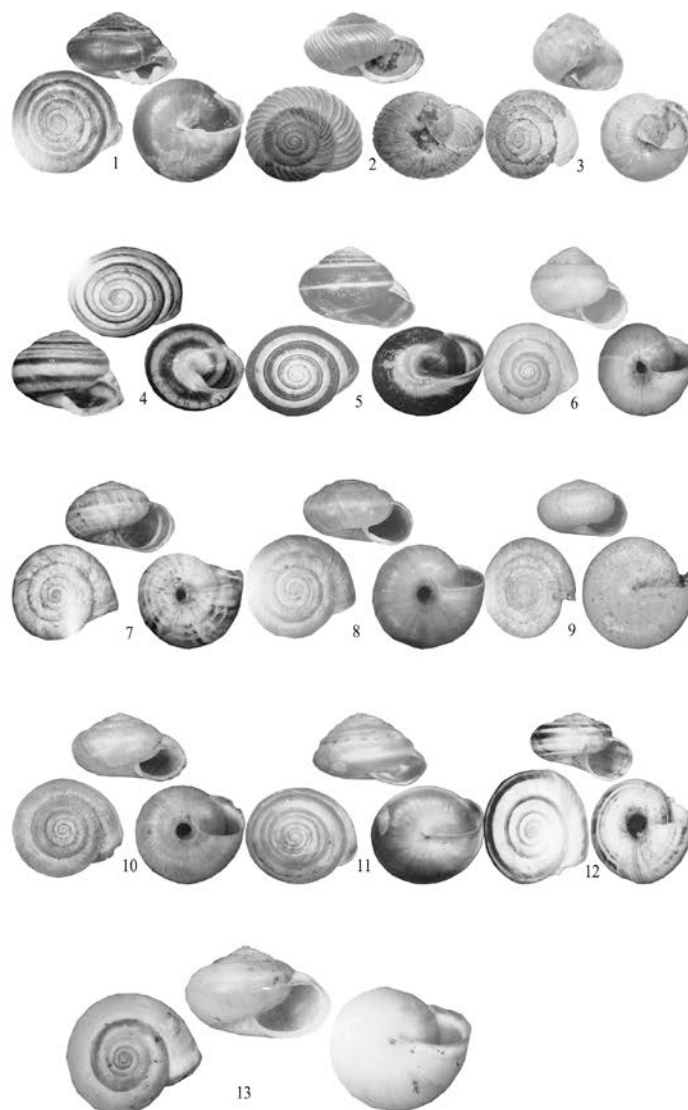
1. *Arion circumscriptus*; 2. *Arion fasciatus*; 3. *Arion subfuscus*; 4. *Deroceras agreste*; 5. *Deroceras caucasicum*; 6. *Deroceras reticulatum*; 7. *Deroceras transcaucasicum*; 8. *Gigantolimax daghestanus*; 9. *Gigantolimax koei*; 10. *Gigantolimax monticola*; 11. *Krynckilus melanocephalus*; 12. *Limax flavus*; 13. *Tandonia kusceri*;

**Рис.1 в.** Промежуточные хозяева легочных нематод (Protostrongylidae)



1. *Vallonia costata*; 2. *Vallonia pulchella*; 3. *Discus ruders*; 4. *Phenacolimax annularis*; 5. *Eupolita derbentina*; 6. *Oxychilus cellarius*; 7. *Oxychilus glaber*; 8. *Zonitoides nitidus*; 9. *Euconulus fulvus*; 10. *Kalitinaia crenimargo*; 11. *Xeropicta derbentina*; 12. *Helicella candicans* 13. *Fruticocampylaea narzanensis*; 14. *Hesseola solidior*; 15. *Pseudotrichia rubiginosa*.

**Рис.1 г.** Промежуточные хозяева легочных нематод (Protostrongylidae)



1. *Perforatella bidentata*; 2. *Stenophalia pisiformis*; 3. *Stenophalia selecta*; 4. *Cepaea vindobanensis*; 5. *Cepaea nemoralis*; 6. *Fruticicola fruticum*; 7. *Cernuella virgata*; 8. *Trochulus hispidus*; 9. *Vitrea contortula*; 10. *Euomphalia strigella*; 11. *Chilandon bicallosa*; 12. *Helicella candicans*; 13. *Monacha cartusiana*

**Рис.1 д.** Промежуточные хозяева легочных нематод (Protostrongylidae)





1. *Levantina esheriana*; 2. *Monacha fruticola*; 3. *Arianta arbustorum*; 4. *Helix pomatia*; 5. *Helix lucorum*;

**Рис. 1 е.** Промежуточные хозяева легочных нематод (*Protostrongylidae*)

Проведенные исследования и анализ литературы свидетельствуют о том, что легочные протостронгилиды широко распространены, а вызываемые ими протостронгилидозы относятся к экономически значимым гельминтозам, требующим разработки профилактических мер борьбы.

Настоящая работа выполнена в рамках научного сотрудничества между Академиями Наук России, Армении (Совместный Российско-Армянский научно-экспериментальный центр зоологии и паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН и ИЗНЦЗ и ГЭ НАН РА), Болгарии и Польши.

### **Литература**

1. Акопян В.Дж. Некоторые данные о динамике цистокаулеза овец в Котайкском районе // Бюлл. н.-техн. информ. АрмНИИЖиВ. – Ереван, 1960. – № 4. – С. 60–63.
2. Акрамовский Н.Н. Фауна Армянской ССР. Моллюски. – Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1976. – 268 с.
3. Боев С.Н. Основы нематодологии. Т. 25. Протостронгилиды. – М.: Наука, 1975. – 267 с.
4. Boyakhchyan G.A., Chubaryan F.A., Arutunova L.D. et al. Role of snails in helminth circulation in Armenia // Abstr. of 9-th European Multicoll. of Parasitology (18–23 July 2004). – Valensia, Spain, 2004. – p. 609.
5. Бояхчян Г.А., Мовсесян С.О., Арутюнова Л.Дж. и др. Инвазированность наземных моллюсков *Helicella derbentina* личинками нематод рода *Protostrongylus* Kamensky, 1905 в предгорной зоне Армении // Матер. между-

нар. науч. конф. «Фауна, биология, морфология и систематика паразитов» (19–21 апреля 2006 г.). – М., 2006. – С. 47–49.

6. Бояхчян Г.А., Арутюнова Л.Дж., Чубарян Ф.А. и др. Инвазированность овец и моллюсков вида *Helicella derbentina* протостронгидами в предгорной зоне Армении // Изв. Гос. Аграрн. ун-та Армении. – Ереван, 2007. – № 2 (18). – С. 47–50.

7. Бояхчян Г.А. Методика прижизненной диагностики легочных гельминтозов овец и коз в экспедиционных условиях // Рос. паразитол. журнал. – М., 2007. – № 2. – С. 122–124.

8. Бояхчян Г.А. Инвазированность овцепоголовья Армении протостронгидами // Рос. паразитол. журнал. – М., 2008. – № 3. – С. 5–12.

9. Бояхчян Г.А. Сезонная динамика инвазированности моллюсков вида *Naraeopsis hohenackeri* личинками протостронгирид в полупустынном поясе Армении // Тр. Центра паразито. – М.: Наука, 2008. – Т. 45. – С. 39–44.

10. Гадаев Х.Х. Эпизоотология протостронгилеза овец в предгорной зоне Чеченской Республики // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – М., 2007. – Т. 45. – С. 73–77.

11. Гадаев Х.Х. Динамика зараженности сухопутных моллюсков личинками *Protostrongylus spp.* на пастбищах в предгорной зоне Чеченской Республики // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – М., 2007. – Т. 45. – С. 70–72.

12. Гевондян С.А. Некоторые закономерности течения мюллерииоза овец в зависимости от физиологического состояния окончательного и промежуточного хозяев: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 1952. – 27 с.

13. Гевондян С.А. Изменения патогенных свойств личинок мюллерииуса в зависимости от условий развития в промежуточном хозяине // Изв. АН АрмССР (биол. и с.-х. науки). – Ереван, 1953. – Т. 6, № 8. – С. 63–73.

14. Григорян Г.А. К изучению фауны паразитических червей диких жвачных Армении и их роль в распространении гельминтозов среди домашних овец и коз // Тр. АрмНИВИ. – Ереван, 1949. – Вып. 6. – С. 188–194.

15. Григорян Г.А. К изучению гельминтофауны муфлона (*Ovis ophion armeniana*) // Изв. АН АрмССР (биол. и с.-х. науки). – Ереван, 1951. – Т. 4, № 9. – С. 821–826.

16. Давтян Э.А. Цикл развития легочного гельминта овец и коз *Muellerius capillaries* // Тр. НИВИ. – Ереван: Армгосиздат, 1937. – Вып. 2. – С. 39–88.

17. Давтян Э.А. Новая нематода легких овец и коз *Synthetocaulus muraschkinzewi* nov. sp. // Тр. НИВИ. – Ереван: Армгосиздат, 1940. – Вып. 3. – С. 40–43.

18. Давтян Э.А. Прижизненная дифференциальная диагностика легочных гельминтозов овец и коз Армянской ССР // Тр. АрмНИВИ. – Ереван, 1940. – Вып. 3. – С. 32–39.

19. Давтян Э.А. Сравнительная восприимчивость моллюсков к инвазированию личинками нематод – возбудителей легочных гельминтозов овец и коз // Докл. АН СССР. – М., 1945. – Т. XLV1, № 2. – С. 91–93.

20. Давтян Э.А. Сравнительная восприимчивость моллюсков к инвазированию личинками *Muellerius capillaris*, *Cystocaulus nigrescens* и *Synthetocaulus spp.* // Тр. НИИ вет. ин-та. – Ереван, 1947. – Вып. 5. – С. 3–20.

21. Давтян Э.А. Циклы развития нематод легких овец и коз Армении // Зоол. сб. ин-та фитопатологии и зоологии АН АрмССР. – Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1948. – Вып. 6. – С. 185–266.

22. Давтян Э.А. Динамика зараженности моллюсков личинками цистокаулов и протостронгилов в естественных условиях // Тр. АрмНИВИ. – Ереван, 1950. – Вып. 7. – С. 121–124.

23. Давудов Д.М. Легочные нематодозы овец в условиях Северо-Восточного Кавказа: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2008. – 38 с.

24. Кротенков В.П. Эколого-эпизоотологические особенности и профилактика легочных нематодозов мелкого рогатого скота в Западном регионе РФ: Автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – М., 2006. – 40 с.

25. Лухарев И.М., Раммельмейер Е.С. Наземные моллюски фауны СССР. – Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1952. – 512 с.
26. Мовсесян С.О., Бояхчян Г.А., Арутюнова Л.Дж. и др. Протостронгилиды (*Protostrongylidae*) и вызываемые ими гельминтозы мелких жвачных животных // Рос. паразитол. журнал. – М., 2009. – № 4. – С. 10–29.
27. Озерская В.Н. Роль наземных моллюсков в распространении мюллерииоза и меры борьбы с ними // Тр. Всес. ин-та гельминтол. – 1953. – Т. 5. – С. 182–189.
28. Савина Н.В. К изучению возбудителей синтетикаулезозов овец и коз АрмССР // Тр. НИВИ. – 1940. – Вып. 3. – С. 44–45.
29. Сизачева Ю.П., Тотиков З.Д. Обнаружение легочной нематоды *Varestrongylus pneumonicus* (Bhalerao, 1932) и выявление ее промежуточного хозяина в Северной Осетии // Матер. докл. науч. конф. «Легочные и желудочно-кишечные нематодозы человека и животных и меры борьбы с ними». – М., 1993. – Вып. 3. – С. 79–80.
30. Трушин И.Н. О распространении протостронгилид (*Muellerius capillaris* и *Protostrongylus kochi*) в Калининской и Ярославской областях // Бюлл. Всес. ин-та гельминтол. – М., 1971. – Вып. 5. – С. 123–125.
31. Трушин И.Н. О сезонной динамике инвазированности моллюска *Bradybaena fruticum* личинками мюллериев в Центральной нечерноземной зоне СССР // Тр. Всес. ин-та гельминтол. – М., 1972. – Т. 19. – С. 213–218.
32. Трушин И.Н. Сезонная зараженность моллюсков *Deroceras reticulatus* (сем. Limacidae) личинками мюллериев в Ярославской области // Бюлл. Всес. ин-та гельминтол. – М., 1973. – Вып. 10. – С. 101–104.
33. Хачатурян М.М. Распространение протостронгилидозов овец, их сезонная динамика и терапия в условиях Армении: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 1990. – 20 с.
34. Шумакович Е.Е. Гельминтологическая оценка пастбищ. – М.: Колос, 1973. – 240 с.
35. Bezubik B., Stankiewicz M., Baginska G. The Helminth parasites of the Carpathian sheep in Poland // Acta Parasitol. Pol. – 1969. – V. 17, f. 4. – P. 25–37.
36. Bezubik B., Stankiewicz M., Chomicz L. Coproscopical examination of Carpathian sheep and its relation to postmortem examinations // Acta Parasitol. Pol. – 1970. – V. 18, f. 26. – P. 299–303.
37. Bezubik B., Borowik M.M., Pucilowska A. The helminth fauna of sheep from Kumielsk, Province Olsztyn // Acta Parasitol. Pol. – 1972. – V. 20, f. 11. – P. 137–142.
38. Borecka A., Gawor I. Influence of environmental factors and host on survival of first stage larvae of *Muellerius capillaris* // Wiadom. Parazytol. – 2001. – V. 47, № 41. P. 769–773.
39. Daskalov P., Kakacheva, Avramova D. et al. Pulmonary nematodes of sheep in Bulgaria // Izvestia na Tsentralnata Khelminologichna Laboratoriya. – 1961. – V. 6. – P. 59–65.
40. Дамянов С.Г., Лухарев И.М. Фауна на България. Том 4, Сухоземни охлюви. – София, България: Издателство на БАН, 1975. – 426 с.
41. Demiaszkiewicz A.W. Laboratoryjna diagnostyka roznicowa *Protostrongylid*oż jeleniowatych // Med. Wet. – 1986. – V. 42. – P. 660–663.
42. Demiaszkiewicz A.W. Species composition and the extensiveness of invasion of deer by nematodes of the family *Protostrongylidae* at selected hunting grounds // Wiadom. Parazytol. – 1987. – V. 33. – P. 57–62.
43. Demiaszkiewicz A.W. Some aspects of epizootology of elaphostrongylosis in red-deer in the Bialowieza forest // Med. Vet. – 1987. – V. 43. – P. 208–211.
44. Demiaszkiewicz A.W., Drozd J. Occurrence of larvae of *Protostrongylidae* family in terrestrial snails on the area of deer farm in Kosowo // Wiadom. Parazytol. – 1997. – V. 43, № 4. – P. 431–434.

45. Demiaszkiewicz A.W., Drozd J., Lachowicz J. The occurrence of lung nematodes in red deer in the Bialowieza forest // Med. Wet. – 1999. – V. 55. P. 519–520.
46. Demiaszkiewicz A.W., Drozd J., Lachowicz J., Bielecki W. An experimental attempt to infect goats with the *Elaphostrongylus cervi* (Nematoda, Protostrongylidae) strain of invasive larvae // Med. Wet. – 1999. – V. 55. – P. 465–467.
47. Demiaszkiewicz A.W., Drozd J., Lachowicz J. Lung nematodes in red deer in Bieszczady mountains // Folia Univ. Agric. Stetin. 219 Zootechnica (41), 2001. – P. 27–30.
48. Demiaszkiewicz A.W., Przybysz I. Seasonal dynamics of first stage larvae of *Elaphostrongylus cervi* output in faeces and infection of intermediate hosts of this parasite-terrestrial snails were examined // Проблемы современной паразитологии. – 2003. – P. 220–221.
49. Fudalewicz-Niemczyk W. Występowanie nicienia płucnego *Cystocaulus ocreatus* (Railliet et Henry, 1907) u owies w Polsce // Med. Wet. – 1955. – R. XI, № 8. – P. 458–459.
50. Georgiev D.M., Georgiev B.B. Terrestrial Gastropods as Intermediate Hosts of Protostrongylid Nematodes in Pastures for Sheep and Goats in the Region of Stara Zagora, Bulgaria // Acta zoologica Bulgarica. – 2002. – V. 54, № 3. – P. 47–54.
51. Goliszewska A., Demiaszkiewicz A.W. The first record of *Elaphostrongylus alces* larvae in moose in Poland and their development to the invasive stage // Wiadom. Parazytol. – 2007. – V. 53, № 4. – P. 331–333.
52. Kozakiewicz B., Maszewska I. The occurrence and treatment of parasites in mouflons in the hunting center in the Wielkopolska district. – Med. Vet. – 1983. – V. 40, № 9. – P. 536–538.
53. Misiewicz I., Demiaszkiewicz A.W. Occurrence and extensiveness of invasion of lung nematodes in red deer, fallow deer and roe deer in the South and North Poland // Met. Vet. – 1993. – V. 49, № 3. – P. 137–138.
54. Misiewicz I. Extensiveness of Invasion in Deer of lung nematodes in Third Areas of Poland ROK CXXXVIII (138). – Sylwan, 1994. – № 1. – P. 21–26.
55. Misiewicz I., Demiaszkiewicz A.W. Occurrence of larvae of *Protostrongylidae* family in terrestrial snails in the Woods of Olsztyn and Silesion districts // Wiadom. Parazytol. – 1994. – V. 40, № 2. – P. 167–172.
56. Panayotova-Pencheva M.S., Naney V., Todev I., Mutafova T. Investigations of protostrongylid fauna of wild ruminants from different regions in Bulgaria // Vet. Med. – 2004. – V. 8. – P. 54–57.
57. Panayotova-Pencheva M., Mutafova T. *Muellerius tenuispiculatus* Gebauer, 1932 – a new Protostrongylid species for the helminth fauna of Bulgaria // Exp. pathol. and Parasitol. – 2005. – V. 8, № 1. – P. 18–23.
58. Panayotova-Pencheva M.S. Epidemiological studies on helminthoses in goats and sheep caused by Protostrongylidae Leiper, 1926 // Vet. Glasnik. – 2005. – V. 59, № 5–6. – P. 619–633.
59. Panayotova-Pencheva M.S. New records of *Protostrongylid* lungworm from wild ruminants in Bulgaria // Vet. Med. – 2006. – V. 51, № 10. – P. 477–484.
60. Panayotova-Pencheva M. Experimental infections of terrestrial snails with lungworms of the genera *Muellerius* and *Elaphostrongylus* (Nematoda: Protostrongylidae) // Exp. Pathol. and Parasitol. – 2006. V. 92. – P. 3–11.
61. Panayotova-Pencheva M.S. Morphological data on two *Protostrongylid* species, etiological agents of pulmonary helminthoses in Wild ruminants (materials from Bulgaria) // Eur. J. Wildl Res. – 2008. – V. 54. – P. 285–295.
62. Panayotova-Pencheva M.S., Alexandrov M. Morphometric characteristics of first stage *Elaphostrongylus cervi*: (Nematoda: Protostrongylidae) larvae from Bulgaria // Eur. J. Wildl Res. – 2008. – V. 54. – P. 771–774.
63. Панайотова-Пенчева М.С. Етиологични, епизоотологични и патоморфологични прочувания върху протостронгилидоза по домашни и диви преживни животни в България: Автореф. дис. д-ра. – София, 2009. – 32 с.

64. Samnaliev P. On the infection of *Helicella obvia* (Hartman, 1840) and *Zebrina detrita* (Mueller, 1774) with protostrongylid larvae in the region of Sofia // Izvestiya na Tsentralnata Khelmintologichna Laboratoriya. – 1966. – V. 11. – P. 111–117.
65. Sitowski L. Oskrzelinek-Muellerius (Strongylus) capillaris Müller u Sarn w Pieninach // Med. Wet. – 1938. – V. 16. – P. 74–80.
66. Soltys A. Snails as intermediate hosts of nematodes of the family Protostrongylidae in sheep of the Lublin Palatinate // Acta Parasitologica Polonica. – 1964. – V. 12, F. 23. – P. 233–237.
67. Sysoev A., Schileyko A. Land snails and slugs of Russia and adjacent countries. – Sofia-Moscow. Printed in Bulgaria, 2009. – 312 p.
68. Трифонов Т.П. Сухоzemни охльови в Бургаско и ролята им в епизоотологията на дикроцелиозата и протостронгилидозите по овцете // Ветеринарно-медицински науки. – 1972. – V. 1X, № 7. – P. 69–74.
69. Urban E., Ramisz A. A new species of a lung nematode of the family Protostrongylidae found in a roebuck living in the Podhale region // Wiadom. Parazytol. – 1972. – V. 18, № 1. – P. 97–100.
70. Zdzitowiecki K. An experimental study on the infection of terrestrial and aquatic snails with *Muellerius capillaris* (Muller, 1889) larvae (Nematoda, Protostrongylidae) // Acta Parasitol. – 1976. – V. 24. – P. 139–163.
71. Zielinski Z. Research on the enzooty of *Cystocaulus ocreatus* in Poland // Wiadom. Parazytol. – 1958. – N 5- supplementum. – P. 179–180.
72. Zurlicski P., Rusev I. Investigation on the distribution of family Protostrongylidae in goats // Veterinarna Sbirka. – 1990. – V. 5, № 6. – P. 40–42.
73. Zurlicski P. Study on the intermediate hosts of the family Protostrongylidae (Leiper, 1926) // Veterinarna Sbirka. – 1994. – V. 1. – P. 26–27.

#### **The role of snails in formation of biodiversity of pulmonary nematodes (Protostrongylidae) of animals**

**S.O. Movsesyan, G.A. Boyakhchian, F.A. Chubarian, R.A. Petrosian, M.A. Nikogosian, L.D. Arutyunova, M.S. Panayotova-Pencheva, G. Bankov, A.W. Demiaszkiewicz, A. Malczewski**

On the basis of long-term own researches and the analysis of the literary data are cited the data on specific structure of pulmonary nematodes (Protostrongylidae) of animals of Armenia, Russia, Bulgaria and Poland and the role of molluscs in formation of biological variety of these helminths.

Keywords: Protostrongylidae, nematodes, animals, molluscs, intermediate hosts.

## БАБЕЗИОЗ СОБАК НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПЯТИГОРСКА

**И.В. ЗАИЧЕНКО, В.И. ЗАИЧЕНКО**

**ветеринарные врачи**

*Пятигорская станция по борьбе с болезнями животных*

**В.А. ОРОБЕЦ**

**доктор ветеринарных наук**

*Ставропольский государственный аграрный университет,*

*355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, e-mail: [orobets@stgau.ru](mailto:orobets@stgau.ru)*

**Анализируются изменения проявления и динамики babesиоза на территории города Пятигорска. В некоторых случаях babesиоз протекает в атипичной форме, что значительно затрудняет диагностику. Сезонность babesиоза претерпевает значительные изменения: все чаще случаи babesиоза собак регистрируют в зимний период. Зараженность собак в апреле–мае достигает 55 %.**

**Ключевые слова:** *Babesia canis*, babesиоз, эпизоотология, собаки, Пятигорск.

Бабезиоз широко распространен и вызывается паразитами крови *Babesia canis*. Болезнь сопровождается анемией и желтухой и переносится иксодовыми клещами. Ряд изменений в экологической и социально-экономической сферах, а также изменившиеся условия ведения сельскохозяйственного производства в Ставропольском крае привели к увеличению числа биотопов иксодовых клещей. Число последних резко возросло, что в свою очередь привело к ухудшению эпизоотической ситуации по babesиозу собак. Переносчиком *B. canis* являются иксодовые клещи рода *Dermacentor*. В Предгорном районе встречаются преимущественно клещи вида *Dermacentor marginatus* [1, 2].

Локализуются *B. canis* в эритроцитах, а при высокой степени поражения могут встречаться и в плазме крови. В одном эритроците могут встречаться 1–2 особи, нередко больше – 4–16 и даже 32; возбудитель обычно заполняет весь эритроцит. Передача возбудителя происходит при укусе клеща. Попавшие в кровяное русло паразиты внедряются в эритроциты и начинают достаточно быстро размножаться. При этом поражается огромное число эритроцитов.

На собак клещи нападают, в основном, весной и осенью, поэтому и заболеваемость животных регистрируют, как правило, в эти сезоны года, но более интенсивно весной, что связано с массовым нападением перезимовавших взрослых клещей. В последние годы babesиоз иногда протекает в атипичной форме и даже в зимний период.

Целью нашей работы было изучение эпизоотологии babesиоза собак в г. Пятигорске.

### **Материалы и методы**

Сезонно-возрастную динамику babesиоза собак изучали в 2006–2008 гг. на базе Пятигорской станции по борьбе с болезнями животных. При постановке диагноза учитывали комплекс факторов: эпизоотическую обстановку, сезон и характер течения болезни, клинические признаки, патолого-анатомическую картину и данные мазков периферической крови. Мазки готовили на обезжиренном стекле из первой капли крови, полученной при уколе иглой кончика уха; высушивали на воздухе, фиксировали 96%-ным спир-

том и окрашивали по Романовскому–Гимзе. Окончательный диагноз ставили на основании обнаружения эндоглобулярного паразита.

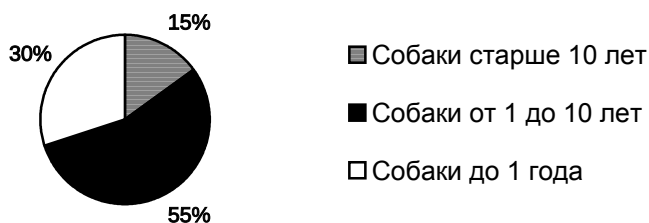
### **Результаты и обсуждение**

За последние годы в Предгорном районе отмечено резкое увеличение числа иксодовых клещей в городских парках, скверах, территории вокруг жилых домов. Находясь в лесу, на поле с кустарниками или в парке, собаки подвергаются нападению клещей, которые чаще всего присасываются в области головы, шеи и внутренней поверхности бедер. Бабезиоз становится существенной проблемой для собаководов г. Пятигорска и его окрестностей. Возросло число бродячих собак, на которых клещи питаются. Участились случаи нетипичного течения болезни: ее путают с другими инфекционными болезнями, что нередко приводит к летальному исходу.

Было установлено, что собаки, находящиеся постоянно в ареале обитания клещей (Бештаугорское лесничество), путем естественного отбора приобрели определенную устойчивость к реинвазии. Так, абсолютно заклещеванные собаки свободно живут и размножаются без каких-либо клинических признаков заболевания.

Заболеваемость собак бабезиозом в г. Пятигорске ежегодно составляет, в среднем, 15–20 %, а в период сезонных вспышек (март–май, сентябрь–ноябрь) достигает 50–55 %. По нашим данным, к бабезиозу восприимчивы собаки разного возраста (рис. 1). Более тяжелое течение болезни наблюдают у молодых собак в возрасте до 1 года и старых (старше 10 лет).

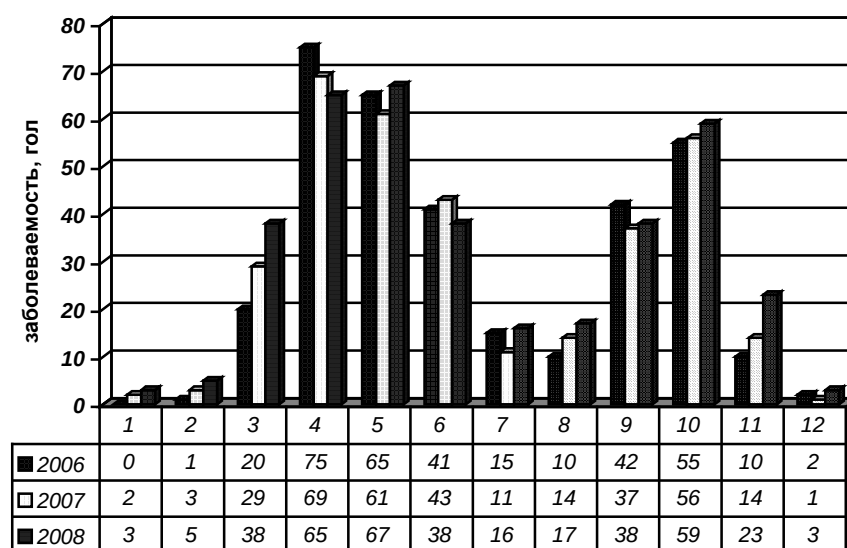
Наиболее характерные клинические признаки первых трех суток заболевания: вялость, угнетение, одышка при ходьбе, отсутствие аппетита и повышение температуры до 40 °С и выше. Зарегистрировано 80 % больных собак с подтверждением диагноза микроскопическими исследованиями. В среднем по истечении трех суток с момента заболевания к общим симптомам добавляются: гемоглобинурия, у мелких животных – диарея, у старых животных – боли в мышцах, судороги, параличи.



**Рис. 1.** Заболеваемость собак пироплазмозом в зависимости от возраста

В последнее время выявляются новые аспекты этого заболевания, затрудняющие своевременную диагностику и правильный выбор тактики лечения зараженных собак. Так, инкубационный период бабезиоза может составлять не только 7 сут, как это считалось ранее, а может варьировать в пределах 21 сут. Наряду с этим, один из основных диагностических признаков – изменение цвета мочи собак, в последнее время не всегда наблюдают при бабезиозе. В тоже время, такой нехарактерный для бабезиоза клинический признак, как диарея, все чаще встречается при этой инвазии. Поэтому только при помощи лабораторной микроскопии мазков крови можно точно установить диагноз. Следует отметить, что сезонность проявления бабезиоза также претерпевает значительные изменения: все чаще случаи бабезиоза собак регистрируют

в зимний период (рис. 2). Возможно, это связано с изменением климата в комплексе с совершенствованием приспособительных реакций паразитов.



**Рис. 2.** Сезонная динамика инвазированности собак *B. canis* на территории г. Пятигорска

Таким образом, заболеваемость собак бабезиозом на территории г. Пятигорска и Предгорного района Ставропольского края приобретает с каждым годом все более массовый характер. Это связано с потеплением климата и расширением ареала обитания иксодовых клещей. Нередко из-за потепления иксодовые клещи активизируются зимой, и бабезиоз не носит уже выраженного сезонного характера. Увеличивается число случаев хронического и подострого течения болезни, когда клинические симптомы стерты и постановка предварительного диагноза затруднительна.

#### *Литература*

1. Ветеринарная служба Ставрополя. – Ставрополь, 2002. – 48 с.
2. Луцук С.Н., Дьяченко Ю.В., Пожарова Н.Н. Пироплазмидозы собак. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – 144 с.

### **Babesiosis of dogs on the territory of Pyatigorsk**

**I.V. Zaichenko, V.I. Zaichenko, V.A. Orobets**

The changes of manifestations and the dynamics of babesiosis on the territory of Pyatigorsk are analyzed. In some cases babesiosis proceeds in atypical form, that considerably complicates diagnostics. Seasonal prevalence of babesiosis undergoes significant changes: even more often cases of babesiosis register at dogs in winter. Contamination of dogs in April–May reaches 55 %.

Keywords: *Babesia canis*, babesiosis, epizootology, dogs, Pyatigorsk.



**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СРЕДИ  
НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

**Л.М. КОКОЛОВА**

доктор ветеринарных наук

**Т.А. ПЛАТОНОВ**

кандидат биологических наук

**Л.А. ВЕРХОВЦЕВА**

младший научный сотрудник

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
e-mail: kokolova\_lm@mail.ru*

**Л.Г. КОЧНЕВА**

*Заведующая ветеринарно-испытательной лабораторией г. Нерюнгри*

**Л.А. ГРИГОРЬЕВА**

*Начальник ветеринарного управления Аллаиховского района*

**Приведены данные по заболеваемости населения Республики Саха (Якутия) паразитарными болезнями. Отмечена высокая зараженность человека и животных гельминтозами, протозоозами и арахноэнтомозами. Распространение аскаридоза, трихоцефалеза и описторхоза связано с миграцией населения. Прибытие лиц, инвазированных этими гельминтами, способствует возникновению новых очагов инвазии у местного населения.**

Ключевые слова: человек, паразитарные болезни, распространение, Республика Саха (Якутия).

В настоящее время в Российской Федерации сложилась напряженная эпидемическая ситуация, связанная с ростом заболеваемости населения паразитарными болезнями. Результаты выборочного исследования показали, что общее число больных паразитозами в России достигает нескольких десятков миллионов и имеет тенденцию к дальнейшему увеличению.

Многие паразитарные болезни являются общими для человека и животных. С выраженными клиническими признаками проявляются малярия, сонная болезнь, лейшманиоз, гиардиоз, трихинеллез. Большинство паразитарных болезней протекают хронически, что связано с многолетним присутствием возбудителя в организме больного (при отсутствии специфического лечения). Вызывая у человека хронические болезни, гельминты оказывают патологическое воздействие на организм человека и прежде всего детей.

Целью нашей работы был анализ заболеваемости населения Республики Саха паразитарными болезнями.

***Материалы и методы***

Распространение паразитарных болезней среди населения Республики Саха выявляли по результатам совместных исследований с сотрудниками Роспотребнадзора и медицинских специалистов, а также анализа статистических данных по заболеваемости населения различными видами паразитов на территории Якутии.

### Результаты и обсуждение

Показатели заболеваемости геогельминтозами – аскаридозом, трихоцефалезом и биогельминтозом – описторхозом в республике связаны с миграцией населения. Эти гельминтозы чаще всего завозятся лицами, возвращающимися из отпусков с южных регионов и переселенцами из стран ближнего зарубежья (Таджикистана, Кыргызстана, Узбекистана, Молдовы, Украины). Прибытие лиц, инвазированных этими гельминтами, способствует возникновению новых очагов инвазии у местного населения.

Аскаридоз – один из самых распространенных гельминтозов. В среднем, в Российской Федерации выявляют от 60 до 100 тыс. больных аскаридозом, что составляет 25 % общего числа больных [4]. В формировании очагов аскаридоза ведущую роль играют климатические условия, низкая санитарная культура населения, загрязнение окружающей среды [5]. Аскариды, паразитирующие в тонкой кишке человека, могут вызвать осложнения вплоть до кишечной непроходимости и разрыва кишечника. Самка аскариды за сутки может отложить до 25 тыс. яиц, которые выделяются во внешнюю среду с фекалиями человека. Аскаридоз наиболее часто регистрируют у лиц непосредственно связанных с земледелием – огородников и садоводов. Человек может заразиться через грязные овощи, фрукты.

В республике заболеваемость населения аскаридозом из года в год увеличивается. Если в 2005 г. зарегистрировано 99, то в 2006 г. – 186, в 2007 г. – 79 случаев, а за 6 мес 2008 г. – 1016 случаев болезни, из них 424 случая у детей до 14 лет. Увеличение числа больных аскаридозом, трихоцефалезом может способствовать возникновению новых очагов инвазии.

Среди населения республики наиболее распространенным гельминтозом является энтеробиоз (табл. 1). Причиной распространения энтеробиоза у детей является ослабление внимания со стороны родителей к привитию ребенку элементарных гигиенических навыков. Заражение детей происходит через загрязненные яйцами гельминта руки. В распространении болезни могут быть причастны работники пищевой промышленности и общественного питания, продавцы и зараженные острицами дети в детских учреждениях.

Отмечается заболеваемость населения Якутии трихинеллезом. Зарегистрировано свыше 100 видов наземных и морских млекопитающих, выполняющих роль хозяев капсульных трихинелл *Trichinella spiralis*, а также десятки видов млекопитающих и птиц – хозяев *T. pseudospiralis*. Человек заражается трихинеллезом при поедании зараженного личинками мяса диких и домашних животных (свинины, конины, медвежатины и др.). В России заболеваемость населения трихинеллезом связана с убоем свиней и заготовкой мясных продуктов, в том числе из мясных охотничьих трофеев (кабана, барсука, бурого медведя). В Якутии человек заражается при употреблении в пищу мяса бурых медведей и собак, недостаточно обработанного термически [2]. Трихинеллы чаще всего поражают наиболее активно работающие мышцы, обильно снабжаемые кровью: ножки диафрагмы, межреберные, жевательные, глазодвигательные, шейные мышцы, мышцы гортани и языка.

Более 40 % бурых медведей из числа исследованных нами были поражены трихинеллами. Личинки трихинелл устойчивы не только к пониженным температурам, они длительное время не гибнут в мышцах при температуре до – 38 °С, но и к повышенным температурам, при кратковременном кипячении не погибают. Проведение обязательной санитарно-ветеринарной экспертизы мяса свиней и диких животных, а также мясной продукции – основная мера профилактики трихинеллеза.

Токсокароз – новая, остро возникающая проблема практической ветеринарии и медицины. Поражает, главным образом, представителей семейства псовых и имеет наиболее важное эпидемическое значение.

**1. Сведения о паразитарных болезнях у населения Республики Саха (Якутия)  
в 2005–2008 гг.**

| Болезнь            | 2005 г.            |                | 2006 г.            |                | 2007 г.            |                | 2008 г. (январь-июнь) |                |
|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------------|----------------|
|                    | взрослое население | дети до 14 лет | взрослое население | дети до 14 лет | взрослое население | дети до 14 лет | взрослое население    | дети до 14 лет |
| <i>Гельминтозы</i> |                    |                |                    |                |                    |                |                       |                |
| Аскаридоз          | 68                 | 31             | 136                | 50             | 48                 | 31             | 592                   | 424            |
| Трихоцефалез       | 1                  | –              | 1                  | –              | –                  | –              | –                     | –              |
| Энтеробиоз         | 2152               | 1743           | 1481               | 1124           | 1618               | 1155           | 2                     | –              |
| Трихинеллез        | –                  | –              | 6                  | –              | 1                  | 1              | –                     | –              |
| Токсокароз         | –                  | –              | 1                  | –              | 2                  | 2              | –                     | –              |
| Тениаринхоз        | 5                  | 1              | 2                  | –              | 1                  | –              | –                     | –              |
| Тениоз             | 2                  | –              | –                  | –              | 1                  | –              | –                     | –              |
| Гименолепидоз      | 3                  | 2              | 3                  | 2              | –                  | –              | –                     | –              |
| Дифиллоботриоз     | 2287               | 116            | 2025               | 94             | 1667               | 92             | 881                   | 37             |
| Эхинококкоз        | 9                  | 2              | 11                 | –              | 11                 | 1              | 10                    | –              |
| Описторхоз         | 10                 | –              | 5                  | –              | 17                 | 5              | 6                     | –              |
| Всего:             | 4534               | 1895           | 3535               | 1406           | 1699               | 1282           | 1491                  | 461            |
| <i>Арахнозы</i>    |                    |                |                    |                |                    |                |                       |                |
| Болезнь Лайма      | –                  | –              | –                  | –              | 1                  | –              | –                     | –              |
| Клещевой энцефалит | –                  | –              | –                  | –              | 1                  | –              | –                     | –              |
| Всего:             | –                  | –              | –                  | –              | 2                  | –              | –                     | –              |
| Демодекоз          | 927                | 462            | 699                | 282            | 696                | 311            | 314                   | 137            |
| <i>Протозоозы</i>  |                    |                |                    |                |                    |                |                       |                |
| Малярия            | 3                  | –              | –                  | –              | 2                  | –              | –                     | –              |
| Лямблиоз           | 254                | 139            | 161                | 98             | 170                | 71             | 80                    | 63             |
| Токсоплазмоз       | 169                | –              | 2                  | 1              | –                  | –              | 12                    | 4              |
| Микроспоридиоз     | 418                | 287            | 331                | 233            | 349                | 240            | 121                   | 80             |
| Всего:             | 844                | 426            | 494                | 332            | 521                | 311            | 213                   | 147            |

Ранее в Республике Саха (Якутия) случаи заболевания людей токсокарозом не были зарегистрированы, за 2006 г. отмечен 1 случай, а за 2007 г. – 4 случая, в том числе у двух детей до 14 лет. Болезнь характеризуется преимущественным поражением внутренних органов и глаз. Источником токсокарозной инвазии для человека являются в основном собаки, однако, прямой контакт с ними не играет исключительной роли в заражении человека. Фактором передачи этой инвазии могут служить почва, шерсть животных, загрязненные продукты питания, вода, руки. При постоянно растущей численности собак в городах, при абсолютном несоблюдении правил их содержания, выгуливании на детских площадках, с увеличением числа безнадзорных собак проблема токсокароза становится все более острой и рассматривать ее следует как новую острую гигиеническую проблему охраны почвы от загрязнения опасным патогенным паразитарной природы. Поскольку интенсивность инвазии у животных достигает сотен экземпляров, они загрязняют окружающую среду миллионами яиц ежедневно. В почве, в зависимости от влажности и температуры, яйца созревают за 5–36 сут, и длительное время сохраняют инвазионность.

В Якутии последние десять лет тениаринхоз (возбудитель – бычий цепень) у населения республики встречается ежегодно. По статистическим данным Роспотребнадзора РС (Я) и аналитическим материалам наших исследований регистрируют единичные случаи заражения людей. В 2005 г. отмечено 5 человек, больных тениаринхозом, в 2006 г. – 2, в 2007 г. – 1 человек. Источником заражения тениаринхозом служит пораженное цистицерками мясо

крупного рогатого скота, употребленное в пищу без должной термической обработки. По данным ветеринарно-испытательных лабораторий районов и рынков республики ежегодно обнаруживают от 2 до 10 пораженных цистицерками туш крупного рогатого скота.

Дифиллоботриоз вызывается одним из самых крупных паразитических червей – лентецом широким. Он может достигать в длину 2–10 м и более. В республике дифиллоботриоз – природно-эндемичный паразитоз. Якутия остается регионом с очень высоким уровнем заболеваемости населения, превышающим среднефедеральный уровень в 380 раз. Очаги сосредоточены в среднем течении р. Лены. Циркуляция проходит по схеме: человек, домашние плотоядные животные → веслоногие ракообразные → рыбы (тугун, щука, окунь и др.) → человек, домашние плотоядные. Основным фактором передачи инвазионного начала выступает традиционное употребление в пищу малосоленого тугуна. Нежные мышцы этого вида рыбы не выдерживают срок экспозиции до 10 сут в тузлуке, обеспечивающий массовую долю соли в мясе до 8–10 %, поэтому используют в пищу тугун суточной экспозиции в солевом растворе слабой или средней крепости.

Больных дифиллоботриозом регистрируют по всей территории республики. Прослеживается тенденция роста заболеваемости населения: в 2005 г. зарегистрировано 2287 больных, из них 116 – дети до 14 лет, в первой половине 2008 г. болезнь установлена у 881, из них 37 у детей до 14 лет.

Проблема эхинококкоза в настоящее время приобретает особое значение в связи с ухудшением эпидемической и эпизоотической обстановки. Заражение людей происходит при заглатывании онкосфер эхинококков, находящихся во внешней среде, на шерсти собак, пушных зверей, при снятии и обработке меха. Больные эхинококкозом – это преимущественно жители сельских районов. Ежегодно по случаю заболевания эхинококкозом медицинские работники ставят на учет от 9 до 17 человек. В 2005 г. на учет взято 9 человек, в 2006 г. – 11, в 2007 г. – 11 взрослых и 1 ребенок до 14 лет, а за 6 мес 2008 г. – 10 человек.

Сельские жители и особенно дети не соблюдают правил личной гигиены, не моют руки после игры с домашними животными, в результате чего могут заносить яйца эхинококков в рот. Возможна также передача инвазии через молоко и кумыс, так как яйца эхинококка могут попасть на вымя коров и кобылиц во время лежания их на земле. Кошки нередко лежат на подстилках собак, их шерсть может загрязняться яйцами эхинококков и они могут служить механическими переносчиками. Часто регистрируют случаи заболевания охотников и членов их семей, заготовителей шкур промысловых животных, людей, связанных с сельским хозяйством, работой на пушных базах, охотничьих хозяйствах, мастерских по пошиву меховых изделий, где преобладает ручной труд и недостаточные санитарные условия.

Описторхоз – болезнь человека и некоторых рыбоядных млекопитающих (кошки, собаки, песцы и др.), вызываемое кошачьим сосальщиком (сибирской двуусткой). Факторы передачи инвазии – сырая, недостаточно термически обработанная, малосоленая, вяленая рыба семейства карповых, в тканях которых личинки описторхисов живут до двух лет. Описторхи поражают желчные протоки печени, желчный пузырь и протоки поджелудочной железы. Описторхоз характеризуется длительным течением, протекающим с частыми обострениями, и способствует возникновению рака печени и поджелудочной железы. Источником инвазии служит зараженный описторхами человек, домашние и дикие плотоядные. Яйца гельминтов выделяются с фекалиями и, попадая в пресноводные водоемы, заглатываются моллюсками битиниями. В регионе данный вид моллюсков не встречается. Зарегистрированы завозные случаи описторхоза: в 2005 г. – 10 случаев, из них 2 у детей до 14 лет, в 2006 г. – 5, в 2007 г. – 17, в том числе 5 у детей, в первой половине 2008 г. – у 6 человек. Заболевание людей описторхозом связано с миграцией населения.

Распространены также опасные для здоровья паразитарные болезни, вызываемые членистоногими насекомыми. На юге республики, где проводятся работы по освоению полезных ископаемых и заготовка делового леса, возможно нападение на людей энцефалитного клеща. Так, в 2007 г. зарегистрирован 1 случай заболевания человека клещевым энцефалитом.

В 2007 г. зарегистрирован один случай заболевания болезнью Лайма, в диагностике которой правомерен клинико-эпидемиологический диагноз. Прежде всего, необходимо учитывать пребывание больного в эндемичных районах по клещевому боррелиозу и клещевому энцефалиту, что практически тождественно на территории России.

Болезнь Лайма – системное заболевание с поражением опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы и центральной и периферической нервной системы. Индивидуальная защита людей от клещей должна предусматривать систематическое проведение сам- и взаимоосмотров одежды и тела, своевременное и правильное удаление присосавшихся клещей, ношение защитной одежды в период пребывания на опасных участках природного очага, импрегнацию одежды репеллентами.

Среди населения часто встречаются чесотка и педикулез. Это дерматозы, обусловленные насекомыми – вшами и чесоточными клещами, которые паразитируют на теле человека и питаются кровью хозяина.

При лямблиозе заражение человека происходит при заглатывании цист лямблий, чаще всего с водой. Основным симптомом – диарея. В толстой кишке человека лямблии образуют цисты. Одна самка ежедневно выделяет около 300 млн. яиц. Обязательное условие борьбы с лямблиями – соблюдение чистоты, мытье рук с мылом перед каждым приемом пищи.

В республике также зарегистрированы случаи токсоплазмоза: в 2005 г. – 169 случаев, в 2006 г. – 2, за 6 мес 2008 г. – 12 случаев, из них 4 у детей до 14 лет.

Микроспориозы вызываются простейшими (микроспоридиями). Это очень мелкие одноклеточные организмы. Пути заражения – пищевой, водный. Источник инфекции – человек.

Во многих случаях участие простейших и гельминтов в патологии человека требует больших усилий в проведении профилактических мероприятий. Инфекционные и паразитарные болезни определяют уровень социально-экономического развития страны, культурного и имущественного статуса человека. Высокая распространенность паразитарных болезней наблюдается, как правило, в бедных странах и среди бедных слоев населения [6].

### *Литература*

1. Айыы Уола-Айан Трихинеллез в Якутии // Наука и образование. – 2002. – № 1 (25). – С. 122–123.
2. Кокколова Л.М., Исаков С.И., Верховцева Л.А. Трихинеллез человека и животных в Якутии // Матер. докл. 7-й науч. конф. по трихинеллезу человека и животных. – М., 1996. – С. 31–33.
3. Кокколова Л.М., Исаков С.И., Верховцева Л.А. Ситуация по трихинеллезу в Якутии // Науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию аграрной науки РС (Я) «Совершенствование научного обеспечения агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия). – Якутск, 1997. – С. 54.
4. Онищенко Г.Г. // Мед. паразитол. и паразитарн. бол. – 2003. – № 3. – С. 3.
5. Романенко Н.А., Падченко И.К., Чебышев Н.В. Руководство по санитарной паразитологии. – М.: Медицина, 2000. – 320 с.
6. Сергиев В.П. Методическое обеспечение санитарно-паразитологического контроля качества воды // Матер. форума «Питьевые воды России». – М., 1991. – С. 64–65.

**Distribution of parasitic diseases among the population of Republic Saha  
(Yakutia)**

**L.M. Kokolova, T.A. Platonov, L.A. Verhovtseva, L.G. Kochneva,  
L.A. Grigor'eva**

The data on disease of the population by parasitic diseases in Republic Saha (Yakutia) are given. High contamination of the people and animals by helminthosis, protozoosis and arachnoenthomosis is marked. Distribution of ascaridosis, trichocephalosis and opisthorchosis is connected to population migration. Arrival of persons infected by this helminths promotes occurrence of the new centers of infection at local population.

Keywords: people, parasitic diseases, distribution, Republic Saha (Yakutia).

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ *Alaria alata* В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ И  
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЕЕ СОКРИСТАЛЛИЗАЦИИ  
С РАСТВОРАМИ ДЕЗИНФЕКТАНТОВ**

**О.В. МАСЛЕННИКОВА**

кандидат биологических наук

**О.Б. ЖДАНОВА**

доктор биологических наук

**А.К. МАРТУСЕВИЧ**

кандидат медицинских наук

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
610000, г. Киров, Октябрьский просп., 133*

**С.П. АШИХМИН**

кандидат медицинских наук

**Е.С. КЛЮКИНА**

ассистент

*Кировская государственная медицинская академия,  
610002, г. Киров, ул. К. Маркса, 112*

**Установлен высокий уровень инвазированности животных Кировской области *Alaria alata*. Функционирование очагов аляриоза поддерживается наличием широкого круга основных и промежуточных хозяев. *A. alata* обнаружены у 86,7 % собак, 61,1 % волков и других диких животных при интенсивности инвазии до 2007 экз. Изучена возможность кристаллографического метода при оценке взаимодействия дезинфектантов и яиц *A. alata*.**

Ключевые слова: собаки, волки, *Alaria alata*, распространение, кристаллография, Кировская область.

Аляриоз относится к группе паразитарных зоонозов. До сих пор этот гельминтоз недостаточно изучен [8]. Биологию трематоды *Alaria alata* изучали ряд ученых [2–7], которые установили, что *A. alata* развивается при участии трех хозяев – моллюска, амфибии и хищника. Амфибиям отводится роль дополнительных хозяев и развивающуюся в них личинку называют мезоцеркарием.

Для развития трематоды яйца должны попасть в воду. В воде крышечка открывается и из яйца выходит личинка – мирацидий. Для дальнейшего развития она внедряется в моллюсков из сем. Planorbidae: *Planorbis planorbis* (окаймленная катушка). В летний период времени при температурах 22–24 °С развитие церкариев завершается через 37–46 сут. Они активно проникают в дополнительных хозяев – бесхвостых амфибий, особенно лягушек и их головастиков. В их органах развиваются мезоцеркарии *A. alata*, которые сохраняются в земноводных до конца жизни. Резервуарные хозяева – земноводные, рептилии, птицы, разных отрядов млекопитающие (грызуны, насекомоядные, парнокопытные и хищные), в которых локализуются мезоцеркарии алярий. Грызуны в цикле развития необязательны, поскольку они выполняют роль резервуарных хозяев [1, 2].

Мезоцеркарии *A. alata* обнаружены в Московской области в крови у домашних кошек и собак [8]. В Беларуси часто обнаруживают мезоцеркариозную инвазию у кабанов, количество личинок у которых превышает 1000 экз.

У кабанов и свиней цисты личинок трематоды нередко принимают за капсулы трихинелл. Мезоцеркарии алярий многократно регистрировали в мясе свиней и поэтому предполагают, что через такое мясо может заразиться человек [5, 6]. Со стадии мезоцеркария алярии становятся опасны для человека, который также является резервуарным хозяином этой трематоды [5–7].

В 1980 г Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) сообщила о регистрации у людей нескольких случаев мезоцеркариозов, протекавших с поражением подкожной жировой клетчатки, глаз и мозга, указав, что возбудителем их были трематоды *A. alata*.

Случаи заражения людей мезоцеркариями трематод рода *Alaria* отмечали в Северной Америке при употреблении в пищу лягушек и мяса дикого гуся [1, 8].

### **Материалы и методы**

Гельминтологические вскрытия кишечника плотоядных проводили в 2007–2009 гг. в Кировской области. Выявляли как половозрелых трематод, так и мезоцеркарий.

В качестве модели для кристаллографических исследований использовали яйца *A. alata*, которые выделяли из кишечника плотоядных сем. Canidae. Накапливали необходимый объем и хранили при температуре 5 °С в течение месяца. Жизнеспособность яиц определяли при микроскопии по деформации или появлению некротических масс внутри яйца. В опыте исследовали способность дезинфицирующего средства к кристаллообразованию и инициации кристаллогенеза базисных веществ; и оценку характера биологической активности анализируемого дезинфектанта на основании особенностей его взаимодействия с яйцами *A. alata* в жидкой фазе. Определяли в поле зрения: число кристаллов вблизи яиц, в препаратах с яйцами *A. alata* и в эталонных препаратах дезинфектантов.

### **Результаты и обсуждение**

На территории Кировской области все хищные млекопитающие сем. Canidae заражены трематодой *A. alata*. Наиболее заражены лисицы – экстенсивность инвазии (ЭИ) 86,7 % при интенсивности инвазии (ИИ), в среднем, 192,5 (1–2007 экз.). У волков ЭИ составила 61,1 % при ИИ 104 (1–322) экз.

У енотовидной собаки ЭИ составила 100 % при ИИ 436 (114–1309) экз. 2 половозрелые *A. alata* обнаружены в кишечнике рыси. *A. alata* для представителей семейства Felidae несвойственна и попала в кишечник рыси, по-видимому, с пищей (в желудке и кишечнике найдены останки лисицы).

У резервуарных хозяев паразитируют мезоцеркарии *A. alata*. Мезоцеркарии выявлены у куньих, у которых они локализируются в соединительной ткани внутренних органов (почки, легкие, сердце, матка), в мышцах диафрагмы, пищеводе, межмышечной жировой ткани и на стенках кровеносных сосудов.

Аляриоз установлен у 52 % лесных куниц при ИИ 17,5 (1–108) экз., у 50,9 % американских норок при ИИ 7,9 (1–44) экз. У одной европейской норки также найдены мезоцеркарии алярий в количестве 24 экз. У хорька лесного ЭИ составила 57,1 %, ИИ – 24 (5–33) экз., у горностая – 28,6 %, ИИ – 14 (12–16) экз., у ласки – 25 %, ИИ – 16 экз., у выдры обнаружен 1 мезоцеркарий.

Кроме куньих, мезоцеркарии выявлены у одной дикой енотовидной собаки. На диафрагме и соединительной ткани пищевода были найдены сотни инцистированных личинок алярий. В кишечнике также зафиксированы 193 половозрелые трематоды [1].

Широкое распространение *A. alata* среди резервуарных хозяев объясняется передачей мезоцеркариев от лактирующих самок потомству.

Аляриоз широко распространен в Кировской области. Половозрелые особи трематод зарегистрированы у лисиц, волков, енотовидных и домашних собак с высокой интенсивностью инвазии. Резервуарными хозяевами в области установлены различные виды куньих (куница, норка американская и ев-



ропейская, хорек лесной, горностаи, ласка, барсук, выдра) и грызуны (обыкновенная полевка).

Человек является также резервуарным хозяином *A. alata* и может заразиться при употреблении в пищу блюд из плохо обработанных бесхвостых амфибий, рептилий, печени, почек, крови и мяса свиней, кабанов. Не исключается заражение и от птиц (особенно водоплавающих – уток, гусей), в мышцах которых также могут локализоваться мезоцеркарии.

При употреблении в пищу экзотических блюд, а также мяса свиней, кабанов, птиц необходима тщательная термическая обработка этих продуктов. Следует обратить внимание медицинских и ветеринарных работников на широкое распространение мезоцеркариев трематоды *A. alata* среди позвоночных животных и возможность их паразитирования у человека.

Следующим этапом исследований была оценка возможностей кристаллографических методов в дезинфектологии. В качестве модели использовали растворы карболовой кислоты, формалина, спирта и азиды натрия, исследуя их собственную кристаллизацию и при внесении отмытых в физиологическом растворе яиц *A. alata*.

Результаты приведены в таблице.

Число кристаллов и аморфных образований при взаимодействии  
*A. alata* – дезинфектант

| Дезинфектант  | Эталонный препарат |                      | Препарат с яйцами алярий |                      | Вблизи яиц     |                      |
|---------------|--------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|----------------|----------------------|
|               | кристаллы, м/к     | аморфные образования | кристаллы, м/к           | аморфные образования | кристаллы, м/к | аморфные образования |
| Карб. кислота | 0/0                | 30±3                 | 0/0                      | 58±4                 | 0/0            | 45±7                 |
| Спирт         | 0/0                | 8±0,5                | 0/0                      | 15±4                 | 3/0            | 20±4                 |
| Азид          | 20/3               | 4±0,5                | 50/7                     | 5±1                  | 39/12          | 8±4                  |

Примечание: м – мелкие; к – крупные (дендритные).

Из таблицы следует, что число кристаллов значительно повышается в препаратах с яйцами *A. alata* и азиды натрия. Число аморфных образований повышалось в препаратах с яйцами алярий или вблизи яиц в растворе карболовой кислоты и спирта.

Таким образом, кристаллографический анализ может быть полезен как способ оценки качества самого дезинфектанта непосредственно перед использованием. По дезинфектантам подобные сведения в литературе практически отсутствуют.

Интересным, на наш взгляд, является мониторинг активности и свойств самих патогенных агентов до и после воздействия того или иного дезинфицирующего средства, который может также оцениваться методом кристаллографии. На это косвенно указывают данные, свидетельствующие о способности некоторых микроорганизмов становиться центрами специфического кристаллообразования. Таким образом, кристаллографические исследования при условии достаточной изученности данной проблемы могут быть удобным, быстрым и экономичным методом, способным отображать многочисленные параметры, значимые для адекватного проведения дезинфекции.

### Литература

1. Масленникова О.В. Гельминтофауна промысловых животных в природных биоценозах Кировской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киров, 2005. – 25 с.
2. Потехина Л.Ф. Цикл развития возбудителя аляриоза лисиц и собак // Тр. Всес. ин-та гельминтол. – М., 1950. – Т. 4. – С. 7–17.

3. Потехина Л.Ф. Цикл развития *Alaria alata* и аляриоз лисиц и собак // Докл. АН СССР. – 1951. – Т. 76, № 2. – С. 325–327.
4. Савинов В.А. Развитие *Alaria alata* (Goeze, 1782) в организме дефинитивного хозяина: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1952. – 23 с.
5. Савинов В.А. Особенности развития *Alaria alata* (Goeze, 1782) в организме дефинитивного и резервуарного хозяина // Сб. раб. по гельминтол. к 75-летию К.И. Скрябина. – М.: АН СССР, 1953. – С. 611–616.
6. Судариков В.Е. Подотряд Strigeata La Rue, 1926. Основы трематодологии: Трематоды животных и человека / Под ред. К.И. Скрябина. – М.: АН СССР, 1960. – Ч. 3 – С. 453–477.
7. Федоров К.П. К экологии личинок трематоды *Alaria alata* (Goeze, 1782) в лесостепной зоне Северной Кулунды // Сб. науч. тр. «Экология гельминтов позвоночных Сибири». – Новосибирск: Наука, 1989. – С. 4–14.
8. Ястреб В.Б., Горохов В.В., Шестаков А.М. К обнаружению мезоцеркариев трематоды *Alaria alata* в крови домашних собак и кошек // Мед. паразитол. и паразит. бол. – 2005. – № 4. – С. 48–51.

### **Prevalence of *Alaria alata* and some peculiarities of its co-crystallization with disinfectant solutions**

**O.V. Maslennikova, O.B. Zhdanova, A.K. Martusevich, S.P. Ashihmin, E.S. Kljukina**

The high infection rate of *Alaria alata* was revealed. Functioning of *A. alata* foci effect due to the wide range of primary and intermediate hosts. *A. alata* are registered in 86,7 % of dogs, 61,1 % of wolves and other wild animals at intensity of infection up to 2007 sp. The opportunity of crystallographic method at estimation of interaction of disinfectants and *A. alata* eggs is investigated.

Keywords: dogs, wolves, *Alaria alata*, distribution, crystallography, the Kirov area.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОЗОВ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

**С.В. ПУЗЕНКО**

аспирант

**Н.С. МАЛЫШЕВА**

доктор биологических наук

*Курский государственный университет,  
305004, г. Курск, ул. Гоголя, 65, e-mail: malisheva64@mail.ru*

**Изучен видовой состав гельминтов плотоядных животных и их распространение в Курской области. Установлено 10 видов гельминтов, паразитирующих у плотоядных животных.**

Ключевые слова: гельминтофауна, плотоядные животные, зараженность, почва, яйца гельминтов.

В связи с напряженной ситуацией по гельминтозам плотоядных животных, а также возрастанием их роли в пушном звероводстве и охоте, на современном этапе первостепенное значение имеет изучение краевой эпизоотологии и разработка эффективных мер борьбы с паразитами.

Гельминтозы плотоядных животных представляют опасность как для здоровья сельскохозяйственных животных, так и человека.

Анализ литературы показал слабую изученность распространения гельминтозов плотоядных в Курской области.

### ***Материалы и методы***

Видовой состав гельминтов и их распространение у плотоядных животных изучали на базе научно-исследовательской лаборатории «Паразитология» Курского государственного университета, начиная с 2005 г. на территории г. Курска и Курской области.

Исследовали 6 из 14 видов плотоядных животных, обитающих на территории Курской области: Canidae (волчьи) – собака, лисица; Felidae (кошачьи) – кошка; Mustelidae (куньи) – норка, хорь, куница. Трупы животных исследовали методом полного и неполного гельминтологического вскрытия по Скрябину (1928).

Объекты окружающей среды, в том числе 256 проб почвы исследовали по методу Романенко (1996), 117 проб снега по методу Чернышовой (1996) и 76 проб фекалий по методу Фюллеборна (1920). Вскрытию подвергнуто 162 животных, из них 16 лисиц, 41 кошка, 13 хорей, 67 собак, 10 куниц, 15 норок.

### ***Результаты и обсуждение***

Из обследованных 162 животных заражено гельминтами 72 животных. Экстенсивность инвазии составила 44,5 %. Результаты вскрытий отражены в таблице 1.

Наиболее зараженным видом животных оказались собаки, экстенсивность инвазии составила 73,1 %. У собак отмечено паразитирование 6 видов гельминтов. Промежуточное положение занимают кошки при ЭИ 41,5 % и паразитированием в их организме 3 видов гельминтов. Минимальный процент (ЭИ 6,3 %) и паразитирование 1 вида гельминта зафиксировано у лисицы обыкновенной. Один вид гельминта также отмечен у норки европейской при ЭИ 33,3 %. У куницы каменной и хоря светлого гельминты не обнаружены.

# 1. Результаты вскрытий плотоядных животных Курской области

| Вид жи-<br>вотного | Иссле-<br>дова-<br>но,<br>гол. | Зара-<br>ра-<br>жено,<br>гол. | Вид обнаруженных гельминтов  |                           |                          |                               |                       |                        |                           |                             |                              | ЭИ,<br>% |                             |
|--------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------|-----------------------------|
|                    |                                |                               | <i>Opisthorchis felineus</i> | <i>Dipylidium caninum</i> | <i>Taenia pisiformis</i> | <i>Hydatigera fasciolaris</i> | <i>Toxocara canis</i> | <i>Toxocara mystax</i> | <i>Toxascaris leonina</i> | <i>Trichinella spiralis</i> | <i>Trichocephalus vulpis</i> |          | <i>Strongyloides vulpis</i> |
| Собака             | 67                             | 49                            | —                            | 7                         | 2                        | —                             | 26                    | —                      | 5                         | —                           | 6                            | 3        | 73,1                        |
| Кошка              | 41                             | 17                            | 3                            | —                         | —                        | 7                             | —                     | 7                      | —                         | —                           | —                            | —        | 41,5                        |
| Норка              | 15                             | 5                             | —                            | —                         | —                        | —                             | —                     | —                      | —                         | 5                           | —                            | —        | 33,3                        |
| Хорь               | 13                             | —                             | —                            | —                         | —                        | —                             | —                     | —                      | —                         | —                           | —                            | —        | —                           |
| Куница             | 10                             | —                             | —                            | —                         | —                        | —                             | —                     | —                      | —                         | —                           | —                            | —        | —                           |
| Лисица             | 16                             | 1                             | —                            | —                         | —                        | —                             | 1                     | —                      | —                         | —                           | —                            | —        | 6,3                         |
| Всего              | 162                            | 72                            | 3                            | 7                         | 2                        | 7                             | 27                    | 7                      | 5                         | 5                           | 6                            | 3        | 44,4                        |

По результатам исследований установлено, что основными источниками поступления инвазионного материала являются кошки и собаки. В условиях г. Курска, где численность популяции бродячих животных составляет около 40 000 собак и 10 000 кошек, повышается риск заражения человека и других видов животных различными гельминтами. Учитывая тот факт, что у плотоядных регистрируют в основном геогельминты, то контаминация почвы, снега и других объектов окружающей среды яйцами гельминтов приводит к их накоплению.

В связи с этим были проведены исследования объектов окружающей среды (почва, снег), а также фекалий животных, пробы которых отбирали на территории г. Курска и его окрестностей.

В результате исследований 256 проб почвы в 148 пробах (57,8 %) обнаружены яйца гельминтов (табл. 2).

## 2. Результаты исследований проб почвы г. Курска на яйца гельминтов

| Место отбора проб                     | Исследовано проб | Из них положитель-<br>ных | Обнаружены<br>яйца гельминтов |                    |                      | Положительные<br>пробы, % |
|---------------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|---------------------------|
|                                       |                  |                           | <i>Dipylidium caninum</i>     | <i>Taenia</i> spp. | <i>Toxocara</i> spp. |                           |
| Парки, скверы (места выгула животных) | 97               | 58                        | 23                            | 15                 | 20                   | 59,8                      |
| Частные домовладения                  | 62               | 49                        | 17                            | 8                  | 24                   | 79,0                      |
| Детские площадки                      | 75               | 21                        | 11                            | –                  | 10                   | 28,0                      |
| Места скопления бездомных животных    | 22               | 20                        | 7                             | –                  | 13                   | 90,9                      |
| Итого                                 | 256              | 148                       | 58                            | 23                 | 67                   | 57,8                      |

В пробах почвы преобладали яйца *Toxocara spp.* – 67 (45,3 %), *D. caninum* – 58 (39,2 %), *T. pisiformis* – 23 (15,5 %). В 47 пробах почвы (28,0 %) отмечена контаминация яйцами *D. caninum* и *Toxocara spp.* (табл. 2).

Нами установлено, что наибольший процент проб (90,9 %), содержащих яйца гельминтов, отмечен в местах скопления животных, т. е. возле мусорных баков и тепловых коллекторов. Почва с территорий частных домовладений менее загрязнена яйцами гельминтов – ее контаминация составляет 79,0 %. При исследовании проб, отобранных с мест выгула животных, т. е. с территории парков и скверов, а также детских площадок яйца гельминтов обнаружены в 59,8 и 28,0 % проб соответственно.

Для выяснения загрязнения снега яйцами гельминтов были проведены исследования 117 проб. Снег отбирали в тех же местах, что и пробы почвы. Положительный результат на яйца гельминтов показали 47,9 % проб. Результаты исследований приведены в таблице 3.

### 3. Результаты исследований проб снега г. Курска на яйца гельминтов

| Место отбора проб                     | Исследовано проб | Из них положитель-<br>ных | Обнаружены<br>яйца гельминтов |                              |                      | Положительные<br>пробы, % |
|---------------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------------|
|                                       |                  |                           | <i>Dipylidium caninum</i>     | <i>Trichocephalus vulpis</i> | <i>Toxocara spp.</i> |                           |
| Парки, скверы (места выгула животных) | 45               | 26                        | 6                             | 8                            | 12                   | 57,8                      |
| Частные домовладения                  | 24               | 6                         | 2                             | –                            | 4                    | 25                        |
| Детские площадки                      | 36               | 14                        | 1                             | –                            | 13                   | 38,9                      |
| Места скопления бездомных животных    | 12               | 10                        | 5                             | 1                            | 4                    | 83,3                      |
| Итого                                 | 117              | 56                        | 14                            | 9                            | 33                   | 47,9                      |

Наибольший процент положительных проб снега отмечен в местах скопления бездомных животных – 83,3 %. Ниже процент положительных проб показали исследования снега с территории парков и скверов, где контаминировано 57,8 % проб.

Пробы снега с детских игровых площадок дали положительный результат в 38,9 % случаев. Увеличение числа положительных проб объясняется накоплением инвазионного материала в зимний период.

Самый низкий процент (25 %) положительных проб загрязнения снега отмечен на территории частных домовладений. Это можно объяснить тем, что снег с данных территорий периодически убирается.

Преобладающим видом гельминта, яйца которого чаще всего были отмечены в пробах снега, является *T. canis*.

В результате копрологических исследований обезличенных проб фекалий 76 животных, в том числе от собак – 32 пробы, от кошек – 29 и 15 проб от кунных, отмечено 25 положительных (32,89 %). Результаты исследования приведены в таблице 4.

#### 4. Результаты исследований фекалий плотоядных животных г. Курска и его окрестностей на яйца гельминтов

| Вид животного | Исследовано проб | Из них положительных | Обнаружены яйца гельминтов |                       |                             |                           | Положительные пробы, % |
|---------------|------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|
|               |                  |                      | <i>Toxocara mystax</i>     | <i>Toxocara canis</i> | <i>Opisthorchis felinus</i> | <i>Dipylidium caninum</i> |                        |
| Собаки        | 32               | 10                   | –                          | 6                     | –                           | 4                         | 37,5                   |
| Кошки         | 29               | 15                   | 10                         | –                     | 5                           | –                         | 51,7                   |
| Куньи         | 15               | –                    | –                          | –                     | –                           | –                         | –                      |
| Всего         | 76               | 25                   | 10                         | 6                     | 5                           | 4                         | 32,9                   |

В 10 пробах от 32 собак выявлены яйца гельминтов (37,5 %). Яйца *T. canis* обнаружены в 6 пробах (60,0 %) при обнаружении в г фекалий 3–28 яиц. В 4 пробах отмечены яйца *D. caninum* (40,0 %) при обнаружении 3–7 яиц в 1 г фекалий.

Исследования 29 обезличенных проб фекалий от кошек показали, что в 15 пробах содержались яйца гельминтов (51,7 %). Были установлены яйца *T. mystax* в 10 пробах (66,7 %) при обнаружении 2–18 яиц в 1 г фекалий. В 5 пробах выявлены яйца *O. felinus* (33,3 %) при обнаружении 5–7 яиц в 1 г фекалий. Из 15 исследованных проб фекалий куньих яйца гельминтов не обнаружены.

Таким образом, у 44,5 % плотоядных животных зарегистрировано 10 видов гельминтов. В 57,8 % проб почвы обнаружены яйца *D. caninum*, *T. pisiformis*, *T. canis*. 47,9 % проб снега загрязнено яйцами *T. canis*, *D. caninum*, *T. vulpis*. В 32,9 % обезличенных проб фекалий установлены яйца *T. canis*, *D. caninum*, *O. felinus*, *T. mystax*.

#### Литература

1. Беспалова Н.С. Эпизоотология ряда гельминтозов собак в условиях города // Ветеринария. – 2003. – № 1. – С. 31–32.
2. Тиханова Н.В. Распространение гельминтозов кошек городской популяции // Матер. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2003. – Вып. 4. – С. 442–443.
3. Ястреб В.Б., Абалихин Б.Г., Крючкова Е.Н. Гельминтофауна хищников дикой природы центрального района России // Матер. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2003. – Вып. 4. – С. 512–514.

#### Distribution of helminthosis of carnivorous in Kursk area

S.V. Puzenko, N.S. Malysheva

The specific structure of helminths of carnivores and its distribution in Kursk area are investigated. It is established 10 species of helminths parasitizing at carnivores.

Keywords: fauna of helminths, carnivores, contamination, ground, eggs of helminths.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРЕПАРАТОВ ПРОТЕКТИВНОГО  
ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ РЕКОМБИНАНТНЫХ И ЭКСКРЕТОРНО-  
СЕКРЕТОРНЫХ АНТИГЕНОВ TRICHINELLA SPP. ПРИ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТРИХИНЕЛЛЕЗЕ ЛАБОРАТОРНЫХ  
ЖИВОТНЫХ**

**А.В. КЛИНКОВ**

аспирант

**И.М. ОДОЕВСКАЯ**

кандидат биологических наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии  
им. К.И. Скрябина,  
11218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28, e-mail: vigis@ncport.ru*

**Исследованы уровни протективного эффекта при  
иммунизации мышей биологическими препаратами на  
основе рекомбинантного антигена Tsr1 молекулярной  
массой 37,7 кДа и экскреторно-секреторных антигенов  
молекулярной массой 29–63 кДа в чистом виде и в  
комплексе с адъювантной композицией. Самый высо-  
кий уровень протективной защиты (91,8 %) показал  
препарат, состоящий из экскреторно-секреторных ан-  
тигенов трихинелл и адъювантной композиции.**

Ключевые слова: *Trichinella spiralis*, протективный эф-  
фект, рекомбинантные и экскреторно-секреторные анти-  
гены, трихинеллез, мыши.

Трихинеллез относится к антропозоонозам, т. е. к болезням, общим для человека и животных и распространен практически повсеместно. Среди паразитов трихинеллы занимают одно из первых мест по патогенности для человека, обладают иммуносупрессивным действием и вызывают серьезные иммунопатологические реакции. В настоящее время вакцинация – наиболее приемлемое средство борьбы с паразитарными болезнями домашних и сельскохозяйственных животных. Некоторые зарубежные авторы предлагали использовать в качестве вакцины замороженных, ослабленных радиацией или автоклавированием новорожденных или мышечных личинок трихинелл, а также их соматические экстракты [5–8, 10, 12, 16].

Однако сведения об успешном прохождении клинических испытаний вышеуказанными препаратами в ветеринарной практике отсутствуют, что, по-видимому, связано с трудностями получения достаточного количества биомассы гельминтов, в связи с чем вакцинация против трихинеллеза продуктивных животных не получила распространения.

Тем не менее, во многих странах мира проводятся исследования по разработке эффективных биотехнологических способов получения вакцинных препаратов для профилактики трихинеллеза.

В настоящее время перспективными направлениями с точки зрения технологии производства вакцины является получение препаратов для иммунизации животных рекомбинантными антигенами, ДНК-вакцинами, препаратами на основе экскреторно-секреторных продуктов и антигенов от моноклональных антител [7–9, 16]. Использование в производстве биологических препаратов только антигенов трихинелл не позволяет достичь достаточного уровня протективной защиты при иммунизации. Оптимизировать иммуноло-

гические механизмы при вакцинации животных паразитарными антигенами возможно подбором соответствующих адъювантов. В качестве последних применяют различные соединения, которые действуют неспецифическим образом, усиливая иммунный ответ на специфический антиген. Такие вакцинирующие комплексы позволяют вызывать наиболее ранние, выраженные и продолжительные иммунологические реакции, обеспечивающие высокий уровень защиты организма животного от инвазии тканевыми гельминтами.

Известно, что компоненты клеточных стенок некоторых микроорганизмов и их нуклеиновые кислоты обладают иммуноадъювантными свойствами, т. е. воспринимаются иммунной системой как неспецифический сигнал, усиливающий иммунный ответ. Наиболее известен полный адъювант Фрейнда (ПАФ), применяемый только для иммунизации лабораторных животных. Он представляет собой масляную суспензию убитых клеток *Mycobacterium tuberculosis* с липофильным эмульсионным агентом (10 % Арлацела А); перед введением животному этот препарат эмульгируют в водном растворе антигена. Воздействие адъюванта на иммунный ответ в основном обусловлено способностью удерживать антиген в том месте, где он экспонируется лимфоцитами (эффект «депо»), и способностью убитых микобактерий вызывать синтез цитокинов, регулирующих лимфоцитарные функции. Показано, что цитокины действуют как эффективные адъюванты только в случае непосредственного связывания со специфическим антигеном. Однако существенным недостатком ПАФ является высокая вязкость препарата, его сильная реактогенность, выражающаяся в образовании абсцессов и обширных гранулем на месте введения, в связи с чем этот адъювант в практической ветеринарии не используют [4, 11, 13–15].

В настоящее время среди средств иммунокоррекции из числа природных препаратов ведущее место по широте спектра биологической активности занимают препараты нуклеиновых кислот и продукты их ферментативной деградации. Типичный представитель этой группы – натриевая соль РНК, выделяемая из простейших эукариотических организмов *Saccharomyces cerevisiae*. Активным биологическим компонентом данной субстанции служат нуклеотиды. Являясь естественным компонентом организма животных, натриевая соль дрожжевой РНК не обладает видовой специфичностью, имеет широкий спектр биологической активности и лишена побочного действия. Клинические испытания показали, что этот препарат ускоряет процессы регенерации, стимулирует факторы естественной резистентности, миграцию и кооперацию Т- и В- лимфоцитов, фагоцитарную активность нейтрофилов. РНК стимулирует факторы как врожденного, так и приобретенного иммунитета, активируя пролиферацию Т- и В-лимфоцитов. Главное фармакологическое свойство нуклеиновых кислот – стимуляция лейкопоэза, процессов регенерации и репарации, функциональной активности практически всех клеток иммунной системы. Препараты этой группы стимулируют функциональную активность нейтрофилов и макрофагов, повышая их способность элиминировать чужеродные элементы (например, бактерий и паразитов), усиливают устойчивость к заражению различными патогенами, вероятно, за счет стимуляции фагоцитоза, повышения функциональной активности Т-хелперов и Т-киллеров, пролиферации В-клеток и синтеза антител. Установлены иммуномодулирующие свойства РНК в связи с выраженной индукцией интерферона (ИФγ). Известно, что под действием интерферона повышается способность макрофагов производить высокоактивные метаболиты кислорода и оксид азота [3].

Являясь важнейшей сигнальной молекулой и внутриклеточным медиатором, оксид азота путем простой диффузии моментально переходит в соседние и удаленные клетки, осуществляя межклеточную регуляцию практически во всех тканях организма.

Показано, что эндогенный синтез оксида азота макрофагами, нейтрофилами и сосудистым эндотелием является одним из механизмов защиты организма хозяина от тканевых гельминтов за счет повышения цитотоксических и



цитостатических свойств клеточного звена иммунитета. Собственно оксид азота (NO) выполняет в макроорганизме многочисленные медиаторные и сигнальные функции, а токсическим действием на гельминтов и простейших обладают пероксинитриты, образующиеся в результате взаимодействия NO с продуктами восстановления кислорода в очагах воспаления и стимуляции фагоцитарной активности макрофагов. Для стимуляции функциональной активности макрофагов, нейтрофилов, клеток сосудистого эндотелия при синтезе оксида азота необходимо присутствие достаточного количества в организме животного аминокислоты L-аргинина.

Исходя из вышеизложенного, для приготовления биологических препаратов протективного действия нами была использована адъювантная композиция, содержащая РНК и L-аргинин [3].

Целью проводимого испытания – сравнение протективных свойств рекомбинантного Tsp1 и экскреторно-секреторных антигенов трихинелл как в чистом виде, так и в смеси с адъювантной композицией.

### **Материалы и методы**

**Животные.** Мыши линии СВА – 50 гол. массой тела 18–20 г, белые беспородные крысы – 30 гол.

**Материалы.** Инвазионные личинки *Tricinellet spiralis*, рекомбинантный антиген Tsp1 молекулярной массой 37,7 кДа, экскреторно-секреторный антиген массой 29–63 кДа, адъювантная композиция для инъекционных вакцин против тканевых гельминтов [3].

Получение инвазионных личинок трихинелл. Для наработки биомассы трихинелл использовали два штамма *T. spiralis*, полученные от естественно инвазированных свиней (из Белоруссии и Северной Осетии) и пассированных на лабораторных животных (белые беспородные крысы, мыши, кролики) на базе вивария ВИГИС.

Белых беспородных крыс заражали per os личинками *T. spiralis* в дозе 10 л/г живой массы. Через 1,5–2 мес животных убивали методом цервикальной дислокации, снимали шкуру, удаляли внутренние органы и тушки переваривали в искусственном желудочном соке. Переваривание мышечных тканей для высвобождения личинок трихинелл проводили при 38,5–39,0 °С, поскольку это нормальная температура тела плотоядных животных – основных хозяев данного гельминта. Полученных личинок трихинелл многократно отмывали стерильным физиологическим раствором с добавлением антибиотиков, состав которых определяли таким образом, чтобы на сопутствующие микроорганизмы и плесневые грибы воздействовало сразу несколько угнетающих агентов: β-лактамы антибиотики оказывали бактерицидное действие на микроорганизмы, находящиеся в фазе роста, ингибируя биосинтез их клеточной стенки; тетрациклинового ряда – подавляли биосинтез белка на уровне рибосом; плесневые грибы, аспергиллы, грибы рода *Candida* элиминировала дисперсия леворина. В связи с этим в отмывающий физиологический раствор добавляли 5 мкг/мл ампициллина, 6 мкг/мл гентамицина, 50 ЕД/мл леворина, 2 мкг/мл доксициклина и промывали им 5–7 раз инвазионные личинки трихинелл.

Получение экскреторно-секреторного антигена трихинелл. Личинок трихинелл помещали в чашки Петри с питательной средой ДМЕМ с добавлением L-глутамина (40 мкл/мл) и антибиотиков (гентамицина 2 мкл/мл и ампициллина 5 мкл/мл). Плотность посева 5–10 тыс. л/мл, температура инкубации – 38,5 °С. Белковые продукты отбирали один раз в сутки в течение 3–5-суток, после каждого отбора экскреторно-секреторных продуктов первоначальный объем восполняли добавлением новой порции питательной среды с L-глутамином. Жизнеспособность личинок трихинелл ежедневно оценивали под микроскопом, при обнаружении более 30 % мертвых культивирование прекращали.

Полученные экскреторно-секреторные продукты по разным срокам культивирования подвергали диализу в течение 48 ч против дистиллированной воды с добавлением физиологического раствора (1:10) при температуре 4 °С со сменой буфера каждые 6–8 ч. После диализа антиген концентрировали против ПЭГ-6000, концентрацию белка определяли по методу Лоури, после чего пропускали через бактериальную мембрану с диаметром пор 0,22–0,24 мкм. Сохраняли экскреторно-секреторный антиген при –18 °С или в кельвинаторе при –70 °С.

Получение рекомбинантного антигена Tsp1 трихинелл. Рекомбинантный протеин Tsp1 получен путем клонирования участка гена, кодирующего иммунологически активный гликопротеин трихинелл (gp 53 кДа *Trichinella* spp.), в экспрессирующей векторной системе [2]. Очищенный методом гель-фильтрации на сефадексе G100 рекомбинантный антиген *T. spiralis* Tsp1 молекулярной массой 37,7 кДа предварительно оттитровывали в физиологическом растворе до концентрации белка 100 мкг/мл. Содержание рекомбинантного белка в испытуемом вакцинирующем комплексе составило 25 мкг, в итоге при двукратном введении каждому животному было инъецировано по 50 мкг белка-антигена.

Активность и специфичность полученных антигенов *T. spiralis* проверяли в ИФА с сыворотками крови экспериментально зараженных трихинеллами и другими гельминтами лабораторных животных.

Проведение испытания протективных свойств препаратов. Животных разделили на 5 равноценных групп по 10 животных в каждой. Иммунизацию проводили подкожно, двукратно, с интервалом в 21 сут. Все вещества вводили в объеме 0,5 мл. Заражение инвазионными личинками трихинелл животных всех 5 групп проводили через 21 сут после второй иммунизации.

Животным первой группы вводили рекомбинантный антиген Tsp1 без адьюванта в количестве 50 мкг/мышь (двукратно, по 25 мкг). Очищенный антиген растворяли в стерильном физиологическом растворе.

Животным второй группы в той же дозе вводили экскреторно-секреторный антиген трихинелл (базовый препарат), полученный согласно патенту РФ № 22287342 от 20 ноября 2006 г. (авторы Одолевская И.М., Курносова О.П., Успенский А.В.).

Животных третьей группы иммунизировали рекомбинантным антигеном Tsp1, эмульгированным в 0,5 мл вышеуказанной адьювантной композиции.

Животные четвертой группы подверглись иммунизации экскреторно-секреторным антигеном трихинелл в аналогичной дозе (25 мкг антигена, эмульгированные в 0,5 мл адьювантной композиции).

Животным пятой группы во время проведения иммунизации вводили физиологический раствор в объеме 0,5 мл. Эти животные служили контролем.

Убой животных всех групп и учет результатов опыта осуществляли через 45 сут после проверочного заражения инвазионными личинками *T. spiralis*. Интенсивность инвазии у животных всех групп оценивали компрессорно и методом переваривания в ИЖС тушек мышей, для подсчета личинок использовали гельминтологическую камеру Мигачевой–Котельникова.

Статистическую обработку результатов опыта проводили согласно руководству Ашмарина (1975). Протективный эффект вычисляли по формуле:

$$\mathcal{E} = \{(A - B) : A\} \times 100 \%,$$

где  $\mathcal{E}$  – эффективность вакцинации;  $A$  – число гельминтов у животных контрольной группы;  $B$  – число гельминтов у иммунизированных животных.

### Результаты и обсуждение

В процессе производства экскреторно-секреторных антигенов нами получено 875 мл культуральной жидкости с концентрацией белка от 378 до 520 мкг/мл. После проведенной очистки и лиофильного высушивания был получен

антиген в количестве 393 мг. Рекомбинантного белка молекулярной массы 37,7 кДа было наработано 800 мкг. Полученные белки использовали для иммунизации как в чистом виде, так и в комплексе с адьювантной композицией.

Средняя интенсивность инвазии у мышей контрольной группы, получавших при иммунизации физиологический раствор в объеме 0,5 мл, составила 2367 л/г. Животные 3-й группы, двукратно иммунизированные рекомбинантным антигеном Tsp1, эмульгированным в 0,5 мл вышеуказанной адьювантной композиции, были инвазированы личинками *T. spiralis* в значительно меньшей степени. Интенсивность инвазии в пересчете на 1 грамм костно-мышечного фарша у этой группы мышей составила 580 личинок. Таким образом, протективный эффект при применении биологического препарата, состоящего из рекомбинантного антигена Tsp1 молекулярной массой 37,7 кДа и адьювантной композиции, составил 75,5 %.

Интенсивность инвазии у животных 1-й группы, инъецированных антигеном Tsp1 без адьюванта в количестве 50 мкг/мышь (двукратно, по 25 мкг) составила 1655 л/г, соответственно протективный эффект равнялся 30,1 %.

Интенсивность инвазии у животных 2-й группы, инъецированных экскреторно-секреторным антигеном без адьюванта в количестве 50 мкг/мышь (двукратно, по 25 мкг) составила 758 л/г, соответственно протективный эффект равнялся 68%.

Интенсивность инвазии у экспериментально зараженных трихинеллами мышей, ранее двукратно иммунизированных базовым препаратом, состоящим из экскреторно-секреторного антигена трихинелл в аналогичной дозе с адьювантной композицией, составила в среднем по группе 191 л/г. Эффективность вакцинации данным препаратом была самой высокой и составила 91,8 %.

Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

**1. Протективный эффект различных средств**

| № группы | Иммунизирующее средство        | Иммунизация     |           |               | Доза заражения, лич./гол. | Сред. значение по группе, лич. | Уровень протект. защиты, % |
|----------|--------------------------------|-----------------|-----------|---------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|
|          |                                | доза, мкг белка | кратность | интервал, сут |                           |                                |                            |
| 1        | Рекомб. белок Tsp1             | 25              | 2         | 21            | 200                       | 1655                           | 30,1                       |
| 2        | Экскр./секр. белки             | 25              | 2         | 21            | 200                       | 758                            | 68,0                       |
| 3        | Рекомб. белок + адьювант       | 25              | 2         | 21            | 200                       | 580                            | 75,5                       |
| 4        | Экскр./секр.+ адьювант         | 25              | 2         | 21            | 200                       | 191                            | 91,8                       |
| 5        | Стерильн. физ. р-р. (контроль) | —               | 2         | 21            | 200                       | 2367                           | —                          |

Полученные данные доказывают то, что антигены без вспомогательных веществ не способны вызывать стойкий продолжительный протективный эффект (эффективность 30,1 % против 75,5 % для рекомбинантного антигена и эффективность 68 % против 91,8 % для экскреторно-секреторных антигенов соответственно).

Как видно из таблицы 1, экскреторно-секреторный антиген обладает более выраженным протективным эффектом по сравнению с рекомбинантным белком Tsp1. Это связано с тем, что последний представляет собой часть (37,7 кДа) иммунодоминантного гликопротеина трихинелл молекулярной массы 53 кДа, в то время как используемый в данном эксперименте экскре-

торно-секреторный антиген является смесью нескольких белков в диапазоне молекулярных масс 29–63 кДа, отличающихся по изоэлектрической точке и обладающие различной иммуногенностью [1, 7].

Полученный нами результаты сопоставимы с данными зарубежных авторов [16], которые внутримышечно иммунизировали мышей рекомбинантной эукариотической плазмидой pcDNA3–TspE1, содержащей ген, кодирующий 31 кД антиген *T. spiralis*. Введение ДНК-вакцины вызывало селезеночный лимфоцитоз, стимулировало гуморальный и клеточный иммунные ответы.

Аналогичные результаты получены при сравнении протективного эффекта белков с молекулярными массами 37, 48 и 50/55 кДа. Наибольшей степенью защиты, сопоставимой с заражением трихинеллами, обладал белок с массой 48 кДа, чуть менее – белок с массой 50/55 кДа. Белок с молекулярной массой 37 кДа был неэффективен и выявлял защиту только при дозе 50 мкг белка/мышь [12].

Marti, Murrell, Gamble проводили иммунизацию свиней новорожденными личинками *T. spiralis*, которые предварительно были подвержены замораживанию, в комбинации с полным адьювантом Фрейнда [10]. Протективный эффект оценивался по сравнению с иммунизацией экскреторно-секреторными продуктами мышечных личинок. Таким образом, иммунизация антигенами из новорожденных личинок дала эффективность 78 %, тогда как, при использовании экскреторно-секреторных антигенов получен всего лишь 40%-ный эффект. При использовании целых личинок и нерастворимой фракции антигенов из разрушенных с помощью ультразвука новорожденных личинок трихинелл (соматический антиген) была получена протективная эффективность 88,2 и 85,5 % соответственно. Причем в обоих случаях у свиней формировался иммунитет только к новорожденным личиночным антигенам, а не к экскреторно-секреторным антигенам мышечных и взрослых личинок.

Полученные нами результаты, по-видимому, обусловлены использованием эффективной адьювантной композицией у животных 3 и 4-й групп.

Иммуногенное действие адьювантной композиции в сочетании с полученными нами антигенами трихинелл проявлялось в:

изменении состояния вводимых паразитарных антигенов (их агрегирование с компонентами адьюванта), что способствовало взаимодействию с чувствительными клетками иммунной системы животного, облегчая фагоцитоз;

депонировании антигенов трихинелл, их пролонгированной циркуляции в организме и замедлении гидролиза антигенных молекул тканевыми ферментами за счет использования мелкодисперсной масляной основы и гидрофильного эмульгатора «Твин-80»;

дополнительной стимуляции вспомогательных звеньев иммуногенеза, в том числе усилении макрофагальной реакции, синтезе оксида азота, стимуляции Т- и В-лимфоцитов, цитокинов, глобулинов, антител, связанных с введением в адьювантную композицию эукариотической рибонуклеиновой кислоты (РНК) и аминокислоты L-аргинина. Небольшие гранулемы у иммунизированных животных на месте аппликации служат показателем адьювантного действия вакцинного препарата и его морфологической корреляции.

Многие иммуноадьюванты стимулируют образование антител, но лишь некоторые способны повысить их аффинность. Поскольку от этих свойств зависит напряженность гуморального и клеточного звеньев иммунитета, использование адьювантной композиции в сочетании с иммунодоминантными антигенами трихинелл позволяет получать высокий протективный эффект против заражения мышечными личинками *T. spiralis*.

Данная разработка может быть рекомендована для иммунизации против трихинеллеза у разных видов животных (охотничьих собак, клеточных пушных зверей, кошек).

### **Литература**

1. Одоевская И.М., Курносова О.П. Сравнительный иммунохимический анализ полного соматического экстракта, соматического фракционированно-

го и экскреторно-секреторных белков и антигенов личинок *T. spiralis* // Мед. паразитол. – 2007. – № 3. – С. 24–29.

2. Одоевская И.М., Асеев В.В., Кушнарева Ю.В. и др. Амплификация фрагмента гена, кодирующего иммунодоминантный гликопротеин трихинеллы молекулярной массой 53 кДа // Мед. паразитол. – 2009. – № 2. – С. 37–40.

3. Патент РФ № 2348427 от 10 марта 2009 г. Адъювантная композиция для инъекционных вакцин против тканевых гельминтозов (Одоевская И.М., Курносова О.П., Успенский А.В. и др.).

4. Aguilar J.C., Rodriguez E.G. Vaccine adjuvants revisited. 2007. Vaccine 25. – P. 3752–3762.

5. Ali S.M. et al. Immunization against trichinellosis using microwaved larvae of *Trichinella spiralis* // J. of the Egyptian Soc. of Parasitol. – 2007. – V. 37, № 1. – P. 121–33

6. Carolann McGuire, Weng C. Chan, Derek W. Nasal immunisation with homogenate and peptide antigens induces protective immunity against *Trichinella spiralis* // Infection and Immunity. – 2002. – V. 70, № 12. – P. 7149–7152,

7. Gamble H.R. *Trichinella spiralis*: Immunization of Mice Using Monoclonal Antibody Affinity-Isolated Antigens // Exp. Parasitol. – 1985. – V. 59. – P. 398–404.

8. Goyal P. K, Bolas-Fernandez F, Wakelin D. Immunization of mice against *Trichinella spiralis* and *T. britovi* using excretory and secretory antigens // J. Helminthol. – 1997. – V. 71, № 2. P. 109–112.

9. Jung Cui, Zhongquan Wang, Hongwei Zhang et al. Expression of the antigenic gene TspE1 of *Trichinella spiralis* in skin and muscle of BALB/c mice // Life science J. – 2005. – V. 2, № 1. – P. 35–37.

10. Marti H.P., K.D. Murrell, Gamble H.R. *Trichinella spiralis*: Immunization of pigs with newborn larval antigens // Exp. Parasitol. – 1987. – V. 63, № 1. – P. 68–73.

11. Schmidt C.S., Morrow W.J.W., Sheik N.A. Smart Adjuvants // Expert Rev. Vaccines. – 2007. – V. 6, № 3. – P. 391–400.

12. Silberstein D.S., Despommier D.D. Antigens from *Trichinella spiralis* that induce a protective response in the mouse // J. of Immunology. – 1984. – V. 132. – P. 898–904,

13. Stills, H.F., Bailey M.Q. The use of Freund's Complete Adjuvant // Lab. Animal. – 1991. – V. 20, № 4. – P. 25–31.

14. Stills H.F. Adjuvants and antibody production: dispelling the myths associated with Freund's complete and other adjuvants // ILAR J. – 2005. – V. 46, № 3. – P. 280–293.

15. Toth L.A., Dunlap A.W., Olson G.A. et al. An Evaluation of Distress Following Intraperitoneal Immunization with Freund's Adjuvant in Mice // Lab. Anim. Sci. – 1989. – V. 39, № 2. – P. 122–126.

16. Wanga Z.Q., Cuia J., Weia H.Y. et al. Vaccination of mice with DNA vaccine induces the immune response and partial protection against *T. spiralis* infection, 2004.

### **The comparative analysis of preparations of protective action on a basis of recombinant and excretory-secretory antigens of *Trichinella* spp. at experimental trichinellosis of laboratory animals**

**A.V. Klinkov, I.M. Odoevskaja**

Levels of protective effect are investigated at immunization of mice by biological preparations on a basis of recombinant antigens Tsp1 in molecular weight 37,7 kDa and excretory-secretory antigens in molecular weight 29–63 kDa in the pure state and in complex with adjuvant composition. The high level of protective protection (91,8 %) has shown preparation consisting from excretory-secretory antigens from *T. spiralis* and adjuvant composition.

Keywords: *Trichinella spiralis*, protective effect, recombinant and excretory-secretory antigens, trichinellosis, mice.

## РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ДОТ-ИФА ПРИ ФАСЦИОЛЕЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**А.И. КОРОБОВ**

аспирант

**И.Г. ГЛАМАЗДИН**

доктор ветеринарных наук

Московский Государственный университет прикладной биотехнологии,  
109316, Москва, ул. Талалихина, д. 33, e-mail: [korobovartem@mail.ru](mailto:korobovartem@mail.ru)

**Разработана диагностическая тест-система на основе дот-ИФА при фасциолезе крупного рогатого скота для проведения исследований в полевых условиях. Отработана методика получения соматического антигена из полного водно-солевого экстракта фасциол с последующим истощением против антигенов личинок *Cysticercus tenuicollis*. Проведен сравнительный анализ диагностической эффективности ИФА и дот-ИФА при фасциолезе крупного рогатого скота. Установлена сопоставимость результатов по чувствительности и специфичности сравниваемых тестов. Специфичность ИФА и дот-ИФА составила 90 и 92 %, а чувствительность – 89 и 87 % соответственно.**

Ключевые слова: *Fasciola hepatica*, диагностика, дот-ИФА, крупный рогатый скот.

Фасциолез крупного рогатого скота – биогельминтоз, характеризующийся, как правило, хроническим течением без проявления специфических симптомов с преимущественным поражением печени и желчевыводящих путей, распространен повсеместно на территории РФ. Однако степень его распространения и поражения животных неоднозначна в различных природно-климатических зонах нашей страны. В отдельных регионах более 30 % поголовья скота заражены фасциолами. Фасциолезная инвазия наносит значительный экономический ущерб скотоводству России. Экономические потери при этом складываются из сокращения удоев молока, снижения его качества, уменьшения приростов и утилизации ценного пищевого продукта – печени.

Используемые в настоящее время в ветеринарной практике России методы исследования на фасциолез не позволяют объективно оценить эпизоотическую ситуацию. По данным Котельникова, копрологическими методами диагностики фасциолез можно выявлять только через 3–4 мес после начала инвазии или всего лишь у 40–50 % зараженных животных. К этому времени фасциолы уже выделяют продукты жизнедеятельности, которые приводят к возникновению хронических болезней печени, что не позволяет эффективно откармливать животных и ведет к снижению качества получаемой от них продукции. К тому же яйца паразитов повышают биологическую агрессивность окружающей среды. В то же время развитие научно-прикладных направлений молекулярной биологии позволяет создать эффективные диагностические тест-системы для ранней диагностики фасциолеза. Актуальность совершенствования методов диагностики обусловлена необходимостью создания биологической безопасности среды за счет своевременного выявления больных животных и разработки в связи с этим эффективных оздоровительно-профилактических мероприятий. В последнее время в отечественной литературе появился ряд публикаций о применении прижизненных иммуно-

логических методов диагностики гельминтозов [1], в частности и фасциолеза [2, 3]. Нами была опробована возможность использования иммуноферментного анализа для диагностики фасциолеза крупного рогатого скота.

Целью нашей работы было разработать иммуноферментную тест-систему на основе дот-ИФА для прижизненной диагностики фасциолеза крупного рогатого скота и провести сравнительный анализ ее эффективности с ИФА на полистироловых планшетах.

### **Материалы и методы**

Объектом исследования служила коллекция из 411 проб сывороток крупного рогатого скота, включающая:

- 150 проб сывороток крови от крупного рогатого скота, спонтанно зараженного *Fasciola hepatica*;
- 200 проб сывороток крови от крупного рогатого скота, при ветсанэкспертизе продуктов убоя которого не обнаружено никаких гельминтов;
- 24 пробы сыворотки крови от крупного рогатого скота, спонтанно зараженного *Echinococcus granulosus*;
- 26 проб сывороток крови от крупного рогатого скота, спонтанно зараженного *Dicrocoelium lanceatum*;
- 11 проб сывороток крови от крупного рогатого скота, спонтанно зараженного *Cysticercus teanuicollis*.

Отбор сывороток крови проводили на ОАО «Коломенский опытный мясокомбинат» во время убоя крупного рогатого скота с обязательной последующей ветеринарно-санитарной экспертизой внутренних органов. Была собрана коллекция из 47 проб сыворотки крови от коров с интенсивностью инвазии свыше 50 фасциол в печени, 61 проба сыворотки крови от животных с интенсивностью от 3 до 10 особей в печени и 42 пробы сыворотки крови от крупного рогатого скота со средней степенью инвазии – от 10 до 50.

В качестве антигена использовали полный водно-солевой экстракт фасциол различного возраста, который впоследствии был истощен против общих антигенов с цистицерками и эхинококками с помощью аффинной хроматографии. Водно-солевой экстракт очищали с помощью антител, полученных к экстракту *C. teanuicollis*. В качестве конъюгатов использовали антитела быка к IgG и IgM, меченные пероксидазой хрена.

Постановку иммуноферментной реакции проводили в непрямом варианте с целью выявления антител в сыворотке крови животных. Параметры и режим постановки ИФР с соматическим антигеном из полного водно-солевого экстракта фасциол отрабатывали в предварительных экспериментах на сыворотках крупного рогатого скота с гомологичной, гетерологичной инвазией и отрицательным контролем. Твердой фазой служили полистироловые планшеты. Учет результатов реакции вели с помощью полуавтоматического иммуноферментного микропланшетного анализатора.

Постановку дот-ИФА также осуществляли в непрямом варианте для выявления антител в сыворотке крови крупного рогатого скота [5, 6]. Оптимальные параметры и режим постановки дот-ИФА с соматическим антигеном из полного водно-солевого экстракта фасциол отрабатывали в предварительных экспериментах на той же коллекции сывороток, что и в ELISA на пластиковых планшетах. В качестве твердой фазы использовали нитроцеллюлозные мембраны с диаметром пор 0,22 мкм. Все манипуляции с мембранами проводили с помощью анатомического пинцета.

Реакцию оценивали визуально по интенсивности окрашивания точек-дотов в сравнении с контрольными сыворотками. Результат считали отрицательным, если на месте нанесения сыворотки пятно не проявлялось или появлялось фоновое светло-бежевое окрашивание. Результат считали положительным, если на месте нанесения сыворотки появлялось коричневое пятно с

четким контуром, по интенсивности окраски сопоставимое со слабоположительным контролем.

Шкала оценки:

- « +++ » – сильноположительная реакция – темно-коричневое пятно;
- « ++ » – положительная реакция – коричневое пятно;
- « + » – слабоположительная реакция – светло-коричневое пятно;
- « – » – отрицательная реакция – пятно не проявляется.

Результаты серологических исследований сопоставляли с данными послеубойной экспертизы.

### **Результаты и обсуждение**

При учете результатов ИФА сыворотку считали положительной, если иммуноферментный анализатор присваивал ей коэффициент оптической плотности выше 0,2; соответственно, если ниже – то отрицательной. Определение чувствительности ИФА проводили на основании сопоставления результатов реакции и данных послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы печени (табл. 1).

#### **1. Чувствительность ИФА при исследовании проб сывороток крови крупного рогатого скота с различной степенью инвазии *F. hepatica***

| Интенсивность фасциолезной инвазии, фасциол в печени | Исследовано проб сывороток крови | Число положительных реакций с экстрактом из <i>F. hepatica</i> | Чувствительность, % |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|
| Слабая<br>(от 3 до 10)                               | 61                               | 50                                                             | 82                  |
| Средняя<br>(от 10 до 50)                             | 42                               | 38                                                             | 90                  |
| Сильная<br>(свыше 50)                                | 47                               | 46                                                             | 98                  |
| Итого:                                               | 150                              | 134                                                            | 89                  |

Из 47 проб сывороток крови от животных с интенсивностью инвазии более 50 фасциол в печени 46 реагировали с диагностическим препаратом в титрах 1 : 100–200. Из 61 пробы сыворотки крови от крупного рогатого скота с интенсивностью инвазии от 3 до 10 фасциол 50 реагировали в титре 1 : 100, а из 42 пробы сывороток крови с интенсивностью инвазии от 10 до 50 фасциол – 38 в титре 1 : 100–150. Наличие 16 ложноотрицательных реакций можно объяснить невысокими показателями интенсивности инвазии, снижением иммунореактивности организма при хроническом течении болезни, нейтрализацией специфическими иммуноглобулинами циркулирующих растворимых и корпускулярных антигенов. Чувствительность составила в среднем 89 % и зависела от степени интенсивности инвазии.

Специфичность диагностического препарата изучали в ИФА с использованием положительной сыворотки крупного рогатого скота к *D. lanceatum* с рабочим титром 1 : 100; положительной сыворотки крови крупного рогатого скота к *E. granulosus* с рабочим титром 1 : 100; положительной сыворотки крови к *C. tenuicollis*, а также отрицательной – на фасциолез, дикроцелиоз, тонкошейный цистицеркоз и эхинококкоз (табл. 2).



## 2. Специфичность ИФА при исследовании проб сывороток крови крупного рогатого скота, зараженного разными гельминтами

| Болезнь                      | Исследовано животных | Число ложноположительных реакций с экстрактом из <i>F. hepatica</i> | Специфичность, % |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|
| Дикроцелиоз                  | 26                   | 4                                                                   | 85               |
| Эхинококкоз                  | 24                   | 2                                                                   | 92               |
| Цистицеркоз тонкошейный      | 11                   | 0                                                                   | 100              |
| Здоровые животные (контроль) | 200                  | 21                                                                  | 90               |
| Итого:                       | 261                  | 27                                                                  | 90               |

Исследования на специфичность показали, что из 26 проб сывороток крови от дикроцелиозных животных 4 реагировали с диагностическим препаратом из водно-солевого экстракта фасциол сомнительно (коэффициент экстинкции 0,3–0,4). С сыворотками крови от эхинококковых животных также выявлено 2 перекрестные реакции. При оценке отрицательного контроля с негативной сывороткой крови крупного рогатого скота на фасциолез, дикроцелиоз, тонкошейный цистицеркоз и эхинококкоз было выявлено 21 ложноположительная реакция. Полученные ложноположительные результаты в пробах сыворотки крови от животных, в печени которых при послеубойной экспертизе не обнаружены половозрелые трематоды, можно объяснить проведенной дегельминтизацией, длительной сенсibilизацией тканей организма метаболитами фасциол. Не исключено наличие общих антигенных детерминант у гельминтов разных видов, а также возможное присутствие в паренхиме печени мигрирующих юных форм фасциол, резистентных к некоторым антигельминтикам. Таким образом, специфичность составила 90 %.

Для оценки диагностической эффективности тестов на основе дот-ИФА исходили из шкалы визуальной оценки реакции, указанной выше. Испытания проводили на той коллекции проб сывороток крови, что и при ИФА. Как видно из таблицы 3, чувствительность при испытании дот-ИФА была сопоставима с таковой при ИФА, зависела от степени интенсивности инвазии и составила в среднем 87 %.

## 3. Чувствительность дот-ИФА при исследовании проб сывороток крови крупного рогатого скота с различной степенью инвазии

| Интенсивность фасциолезной инвазии (фасциол в печени) | Исследовано проб сыворотки крови | Число положительных реакций с экстрактом из <i>F. hepatica</i> | Чувствительность, % |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|
| Слабая (от 3 до 10)                                   | 61                               | 18 +<br>30 ++<br>Всего: 48                                     | 79                  |
| Средняя (от 10 до 50)                                 | 42                               | 21 ++<br>16 +++<br>Всего: 37                                   | 88                  |
| Сильная (свыше 50)                                    | 47                               | 34 +++<br>12 ++<br>Всего: 46                                   | 96                  |
| Итого:                                                | 150                              | 131                                                            | 87                  |

Наименьшая чувствительность (79 %) установлена при слабой степени инвазии – из 61 пробы сыворотки крови 18 реагировали на 1 крест и 30 – на 2. Гораздо выше регистрировали чувствительность и интенсивность проявления реакции при средней степени инвазии, максимума эти показатели достигали при сильной степени инвазии.

При изучении специфичности отмечали перекрестные реакции в пределах 11 %, которые оценивались, как правило, в 1 крест. Однако в целом она оказалась на уровне 92 % – несколько выше, чем в ИФА.

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о равноценной диагностической эффективности дот-ИФА и классической иммуноферментной реакции на пластике. Дот-ИФА для выявления антител в крови к возбудителю фасциолеза имеет высокий уровень соответствия специфичности и чувствительности. К тому же дот-ИФА обладает рядом преимуществ в сравнении с ИФА. Проведение анализа занимает меньше времени и не требует дорогого оборудования. Простота в применении и экономичность данного теста делают его более удобным для диагностики фасциолеза в полевых условиях.

### **Литература**

1. Написанова Л.А. Диагностическая эффективность иммуноферментных тест-систем (ИФР и дот-ИФА) при трихинеллезе свиней: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2004. – 24 с.
2. Онуфриенко М.Е. Диагностика фасциолеза крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2003. – № 3. – С. 30–33.
3. Якубовский М.В., Лысенко А.П., Трус И.А. Разработка ИФА тест-системы для диагностики фасциолеза крупного рогатого скота // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Научные основы производства ветеринарных биологических препаратов». – Щелково, 2007. – С. 381–385.
4. Maisonnave J. Standardization of a dot immunoperoxidase assay for field diagnosis of *Fasciola hepatica* infected cattle // Vet. Parasitol. – 1999. – V. 85, № 2. – P. 259–268.
5. Pappas M.G. Recent applications of dot-ELISA in Immunoparasitology // Vet. Parasitol. – 1988. – V. 29, № 1. – P. 105–129.
6. Zimmerman G.L., Nelson M.J., Clark C.R.B. Diagnosis of ovine fascioliasis by a dot enzyme-linked immunosorbent assay: a rapid microdiagnostic technique // Amer. J. Vet. Res. – 1985. – V. 46, № 7. – P. 1513–1515.

### **Elaboration of diagnostic test-system on the basis of dot enzyme-linked immunosorbent assay (dot-ELISA) at cattle fasciolosis**

**A.I. Korobov, I.G. Glamazdin**

One elaborated diagnostic test-system on the basis of dot-ELISA at cattle fasciolosis for investigating in field conditions. It had been worked out the method of obtaining somatic antigen from full water-saline extract of *Fasciola hepatica* with following purifying against antigens of *Cysticercus tenuicollis* larvae. One conducted comparative analysis of diagnostic efficiency of ELISA and dot-ELISA at cattle fasciolosis. Comparability of the results on sensitivity and specificity of compared tests is established. The specificity of ELISA and dot-ELISA was 90 and 92 % as while sensitivity – 89 and 87 % respectively.

Keywords: *Fasciola hepatica*, diagnosis, dot-ELISA, cattle.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАЗИВЕРА ПРИ ПАРАЗИТОЗАХ ОВЕЦ

**Е.Е. БЕЛОВА<sup>1</sup>**

кандидат ветеринарных наук

**А.А. СМЕРНОВ<sup>2</sup>**

кандидат биологических наук

**К.М. САДОВ<sup>1</sup>, И.А. АРХИПОВ<sup>3</sup>**

доктора ветеринарных наук

<sup>1</sup> Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция

<sup>2</sup> ООО «Апи-Сан»

<sup>3</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии  
им. К.И. Скрябина, e-mail: [arkhipovhelm@mail.ru](mailto:arkhipovhelm@mail.ru)

**При испытании празивера в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину и 1,0 мг/кг по празиквантелу на 320 овцах получена 98,6%-ная эффективность при стронгилятозах пищеварительного тракта, 99,5%-ная – при диктиокаулезе и 100%-ная – при мониезиезе и эстрозе. При двукратном применении празивера при псороптозе овец получена 98,3%-ная эффективность. Препарат хорошо переносится овцами и не оказывает побочного действия на организм. Празивер хорошо поедается с кормом и может применяться путем групповой дачи.**

Ключевые слова: овцы, празивер, эффективность, терапия, паразиты.

К наиболее широко применяемым препаратам против нематод относятся ивермектины, а против цестод – фенасал [1, 2]. Однако последний препарат не производят и ветеринарная практика испытывает дефицит препаратов против мониезиеза, который вызывает большой экономический ущерб из-за снижения продуктивности и падежа [4, 5].

Учитывая вышесказанное, ООО «Апи-Сан» разработан комплексный препарат на основе ивермектина и цестодоцида празиквантела под названием празивер в форме суспензии с содержанием 0,5 % ивермектина и 2,5 % празиквантела.

Целью нашей работы было изучение эффективности комплексного препарата – празивера при мониезиезе, эстрозе, нематодозах и псороптозе овец в производственных условиях.

### **Материалы и методы**

Испытание празивера при стронгилятозах пищеварительного тракта овец проводили в колхозе «Красный путь» Пестравского района Самарской области в феврале–марте 2010 г. на 46 головах овец, спонтанно инвазированных стронгилятами. Животных после нумерации и взвешивания разделили на 2 равноценные группы по 23 головы в каждой. Овцам первой группы задавали перорально празивер в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину из расчета 1 мл на 25 кг массы тела. Животные 2-й группы препарат не получали и служили контролем. Эффективность препарата определяли по результатам количественных копроовоскопических исследований, проведенных до и через 20 сут после дегельминтизации животных. Расчет эффективности проводили по типу «контрольный тест» [1]. Кроме того, из каждой группы убили по 3 животных

с целью гельминтологического вскрытия пищеварительного тракта. Обнаруженных гельминтов идентифицировали по определителю [3].

Испытание празивера при диктиокаулезе овец проводили в этом же хозяйстве. По результатам предварительной копроларвоскопии по методу Бермана в опыт выбрали 40 голов овец, спонтанно инвазированных диктиокаулами. Животных после нумерации и взвешивания разделили по принципу аналогов на 2 равные группы по 20 голов в каждой. Овцам первой группы задавали празивер перорально в той же дозе. Овцы 2-й группы препарат не получали и служили контролем. Эффективность препарата учитывали аналогично как и при стронгилятозах пищеварительного тракта путем учета числа личинок *Dictyocaulus filaria* в г фекалий до и через 18 сут после лечения.

Испытания празивера в разных дозах при мониезидозе проводили на 40 овцах разного возраста, спонтанно инвазированных мониезиями. После нумерации и взвешивания овец разделили на 4 равноценные группы по 10 голов в каждой. Овцам 1, 2 и 3-й подопытной групп задавали празивер в дозе 0,5; 1,0 и 1,5 мг/кг по празиквантелу и 0,1; 0,2 и 0,3 мг/кг по ивермектину из расчета 0,5; 1,0 и 1,5 мл на 25 кг массы тела. Овцы 4-й группы препарат не получали и служили контролем. Эффективность препарата определяли, как и при стронгилятозах.

Изучение эффективности празивера при эстроze проводили на овцах с проявлениями клинических признаков заболевания, а именно серозно-слизистого истечения из ноздрей, чихания, фыркания и нарушения координации движений. Всего в опыте находилось 28 овец разного возраста, которых разделили на 2 группы по 14 голов в каждой. Празивер задавали овцам подопытной группы в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину и 1,0 мг/кг по празиквантелу. Овцы контрольной группы препарат не получали.

В течение опыта вели наблюдение за клиническим состоянием овец. Эффективность препарата учитывали по результатам учета проявления характерных признаков, а также результатов гельминтологических вскрытий носовой полости и лобных пазух выборочно убитых овец по 4 головы с каждой группы.

Испытание празивера при псороптозе овец проводили в этом же хозяйстве в феврале–марте 2010 г. При исследовании овцепоголовья нами были отобраны 46 голов овец с различной степенью поражения псороптозом. Как правило, у овец обнаруживали очаги поражения по бокам туловища, в области спины и крестца, расчесы, зуд. В местах поражения на коже отмечали узелки, папулы, корочки и в соскобах кожи обнаруживали клещей *Psoroptes ovis*. Празивер в форме суспензии назначали овцам перорально двукратно с интервалом 10 сут в дозе по 0,2 мг/кг по ивермектину. Эффективность препарата определяли путем исследований соскобов с мест поражения кожи (на границе со здоровым участком) до и через 28 сут после лечения. Под лупой определяли количество, стадии развития клещей и их состояние. Учет эффективности проводили по типу «контрольный тест».

### **Результаты и обсуждение**

Празивер в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину показал высокую эффективность при стронгилятозах пищеварительного тракта овец (табл. 1).

#### **1. Эффективность празивера при стронгилятозах пищеварительного тракта овец**

| Группа животных | Кол-во голов | Освободилось от инвазии, гол. | Среднее число яиц нематод в г фекалий, экз. |               | Эффективность, % |
|-----------------|--------------|-------------------------------|---------------------------------------------|---------------|------------------|
|                 |              |                               | до опыта                                    | после лечения |                  |
| Подопытная      | 23           | 19                            | 214,8±16,2                                  | 3,0±0,4       | 98,65            |
| Контрольная     | 23           | 0                             | 216,7±15,3                                  | 221,4±16,0    | —                |

Получена 98,6%-ная эффективность празивера в испытанной дозе при стронгилятозах пищеварительного тракта овец. Инвазированность овец контрольной группы в период опыта существенно не изменялась ( $P > 0,05$ ).

Таким образом, празивер в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину показал 98,6%-ную эффективность при стронгилятозах пищеварительного тракта овец.

Полученные результаты испытания празивера при диктиокаулезе овец приведены в таблице 2 и указывают на высокую эффективность препарата.

## 2. Эффективность празивера при диктиокаулезе овец

| Группа животных | Кол-во голов | Освободилось от инвазии, гол. | Среднее число личинок диктиокаул в г фекалий, экз. |               | Эффективность, % |
|-----------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|------------------|
|                 |              |                               | до опыта                                           | после лечения |                  |
| Подопытная      | 20           | 17                            | 119,7±9,7                                          | 0,6±0,2       | 99,52            |
| Контрольная     | 20           | 0                             | 121,4±9,5                                          | 123,5±9,3     | —                |

Эффективность празивера в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину при диктиокаулезе овец составила 99,52 %. Инвазированность овец контрольной группы в период опыта существенно не изменялась.

Таким образом, празивер в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину обладает высокой эффективностью при диктиокаулезе овец.

Результаты испытания празивера при мониезиозе овец приведены в таблице 3 и свидетельствуют о различной степени эффективности препарата в разных дозах.

## 3. Результаты титрации терапевтической дозы празивера при мониезиозе овец

| Группа животных | Доза, мг/кг | Кол-во овец в группе | Освободилось от инвазии, гол. | Среднее число личинок диктиокаул в г фекалий, экз. |               | Эффективность, % |
|-----------------|-------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|------------------|
|                 |             |                      |                               | до опыта                                           | после лечения |                  |
| Подопытная      | 0,5/0,1     | 10                   | 5                             | 92,5±6,8                                           | 38,0±4,7      | 60,09            |
| Подопытная      | 1,0/0,2     | 10                   | 10                            | 90,2±7,2                                           | 0             | 100              |
| Подопытная      | 1,5/0,3     | 10                   | 10                            | 89,6±7,5                                           | 0             | 100              |
| Контрольная     | —           | 10                   | 0                             | 91,3±7,4                                           | 95,2±7,0      | —                |

После дачи празивера в дозе 1,5 и 1,0 мг/кг по празиквантелу и 0,3 и 0,2 мг/кг по ивермектину все животные полностью освободились от мониезий. Эффективность препарата в этих дозах составила 100 %. При применении празивера в дозе 0,5 мг/кг по празиквантелу и 0,1 мг/кг по ивермектину 5 из 10 леченых овец освободились от мониезий. Количество яиц мониезий у животных этой группы снизилось на 60,09 %. Следовательно, терапевтической дозой празивера при мониезиозе овец считаем дозу 1,0 мг/кг по празиквантелу и 0,2 мг/кг по ивермектину, показавшую лучший эффект в минимальной дозе.

Результаты испытания празивера при эстроэе овец приведены в таблице 4 и свидетельствуют о 100%-ной его эффективности против личинок 1-й стадии *Oestrus ovis* в опыте, проведенном в апреле.

Эффективность празивера оказалась равной 100 % также против личинок 2-й стадии и 94,41 % – против личинок 3-й стадии *Oe. ovis*.

Препарат хорошо переносился овцами и не вызывал побочного действия на организм животных.

4. Эффективность празивера в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину против личинок *Oe. ovis*

| Группа овец | Кол-во овец | Убито овец | Обнаружено личинок, экз. |           |             |            |            | ИЭ, %, против личинок |             |            |            |
|-------------|-------------|------------|--------------------------|-----------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------|------------|------------|
|             |             |            | у какого числа овец      | всего     | в том числе |            |            | всех стадий           | в том числе |            |            |
|             |             |            |                          |           | 1-й стадии  | 2-й стадии | 3-й стадии |                       | 1-й стадии  | 2-й стадии | 3-й стадии |
| Подопытная  | 14          | 4          | 1                        | 0,33      | 0           | 0          | 0,33       | 98,17                 | 100         | 100        | 94,41      |
| Контрольная | 14          | 4          | 4                        | 18,0±0,23 | 10,2±0,9    | 2,0±0,3    | 5,8±0,6    | –                     | –           | –          | –          |

У овец контрольной группы обнаружили в среднем по  $18,0 \pm 0,23$  экз. личинок *Oe. ovis*, в том числе  $10,2 \pm 0,9$  экз. 1-й стадии,  $2,0 \pm 0,3$  экз. – 2-й стадии и  $5,8 \pm 0,6$  экз. относились к 3-й стадии.

Таким образом, испытанный празивер в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину показал 100%-ную эффективность против личинок 1 и 2-й стадии, а ИЭ его против личинок 3-й стадии составила 94,4 %.

Результаты испытания празивера при псороптозе овец приведены в таблице 5 и указывают на высокую эффективность его в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину при двукратном применении.

#### 5. Эффективность празивера при псороптозе овец двукратно в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину

| Группа животных | Число животных |                            | Число клещей в 2 г соскоба кожи, экз. |               | Эффективность, % |
|-----------------|----------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------|------------------|
|                 | в группе       | освободилось после лечения | до опыта                              | после лечения |                  |
| Подопытная      | 23             | 22                         | $7,7 \pm 0,6$                         | 0,13          | 98,34            |
| Контрольная     | 23             | 0                          | $7,4 \pm 0,6$                         | $7,8 \pm 0,7$ | –                |

Получена 98,34%-ная эффективность празивера при двукратном с интервалом 10 суток применении. 22 из 23 леченых овец полностью освободились от клещей *P. ovis*. У леченых животных на пораженных участках кожи начал расти волосяной покров, исчезли признаки воспаления. В связи с этим рекомендуем при псороптозе овец применять празивер в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину двукратно с интервалом 10 сут.

Таким образом, празивер при испытании на овцах в производственных условиях показал высокую эффективность, широкий спектр противопаразитарного действия, хорошую переносимость животными и поедаемость с кормом. Эффективность празивера в дозе 0,2 мг/кг по ивермектину и 1,0 мг/кг по празиквантелу составила при стронгилятозах пищеварительного тракта 98,6 %, диктиокаулезе 99,5, мониезиозе и эстрозе 100 %. Получена 98,3%-ная эффективность препарата при двукратном применении при псороптозе овец.

#### Литература

1. *Архипов И.А.* Антигельминтики: фармакология и применение. – М., 2009. – 405 с.
2. *Демидов Н.В.* Антгельминтики в ветеринарии. – М.: Колос, 1982. – 367 с.
3. *Орипов А.О., Сонин М.Д.* Определитель гельминтов мелкого рогатого скота. – М.: Наука, 1984. – 267 с.
4. *Campbell W.C.* Ivermectin and abamectin. – Springer-Verlag, 1989. – 363 p.
5. *Tinar R., Coskun S., Akyol V. et al.* Efficacy of some novel anthelmintics against helminthes of sheep // *Acta Parasitologica Turcica*. – 1998. – V. 22, № 1. – P. 96–100.

#### Efficacy of praziver against parasites of sheep

**E.E. Belova, A.A. Smirnov, K.M. Sadov, I.A. Arkhipov**

Praziver in a dose of 0,2 mg/kg of ivermectin and 1,0 mg/kg of praziquantel is tested on 320 sheep and has shown 98,6% efficacy at gastrointestinal strongylatosis, 99,5 % – at dictyocaulosis, 100 % – at monieziosis and oestrosis. Praziver in that dose twice with interval 10 days has shown 98,3 % efficacy at psoroptosis.

Keywords: sheep, praziver, efficacy, treatment, parasites.

## ЛЕЧЕНИЕ ПАРАЗИТОЗОВ ЛОШАДЕЙ ИВЕРМЕКОМ

**В.А. СИДОРКИН**  
доктор ветеринарных наук  
**Г.А. СУЛЕЙМАНОВ**  
соискатель

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова,  
410600, г. Саратов, Театральная пл., 1, e-mail: sidorkin@nita-farm.ru*

**Изучено влияние нового инъекционного противо-  
паразитарного препарата ивермек на организм лоша-  
дей при внутримышечном и пероральном способах  
введения. Определена его антигельминтная и инсек-  
тицидная активность. Установлено, что препарат не  
оказывает отрицательного влияния на гематологи-  
ческие и общеклинические показатели организма лоша-  
дей. Эффективность дегельминтизации при основных  
гельминтозах лошадей составила 99,4 % при внутри-  
мышечном и 90,2 % – при пероральном способе введе-  
ния. При однократной обработке животных получена  
100% эффективность при гастрофилезе.**

Ключевые слова: ивермектин, гельминтозы, антигель-  
минтики, лошади.

Невнимание в последние десятилетия к проблеме гельминтозов лошадей привело к резкому росту не только количественных, но и качественных показателей гельминтозов в коневодстве. О широком распространении гельминтозов лошадей на территории России и стран СНГ имеются многочисленные сообщения [2, 4–7, 9]. По видовому составу и распространенности гельминтофауна и энтомофауна у лошадей достигла уровня 20–30-х годов XX в, и борьбу с гельминтозами необходимо начинать сначала, так как все достигнутое за долгие годы было утеряно [3, 6, 8].

В настоящее время эта проблема особенно актуальна, так как в последние годы наблюдают тенденцию увеличения как поголовья лошадей, так и их хозяйственной значимости. Лошадь становится незаменимой не только в крестьянско-фермерских хозяйствах, но, пожалуй, и во многих сельхозпредприятиях.

В отличие от других видов сельскохозяйственных животных для лошадей спектр антигельминтных препаратов довольно узкий, причем наиболее эффективными из них являются лекарственные средства на основе ивермектина [1, 6, 11, 12, 15]. Однако, в связи с особым типом нервной системы для лошадей неприемлемы инъекционные формы данного лекарственного вещества. Поэтому для них выпускаются специальные препараты для орального применения в виде паст [1, 2, 10, 13–15].

Тем не менее, применение этих препаративных форм в настоящее время резко ограничивается высокой стоимостью и трудоемкостью обработки. Необходимо было изыскать новую лекарственную форму ивермектина, малотоксичную для организма лошадей даже при парентеральном применении.

Целью нашей работы было изучение антигельминтного действия новой воднодиспертной (мицеллярной) формы ивермектина с добавлением витамина Е (ивермек).



### ***Материалы и методы***

Для достижения цели исследований были сформулированы следующие задачи:

- изучение влияния нового инъекционного противопаразитарного препарата ивермек на организм лошадей при его внутримышечном и пероральном способах введения;

- изучение антигельминтной активности при разных способах введения;

- изучение эффективности препарата при гастрофилезе лошадей.

Работу по изучению влияния ивермека на организм лошадей проводилась на 48 лошадях различных половозрастных групп и разных пород на базе 2 хозяйств Новоузенского района Саратовской области.

Все животные были разделены на группы по принципу аналогов (8 групп по 6 животных). Препарат вводили внутримышечно (1–4 группы) в дозах 0,1; 0,2; 0,4 и 0,6 мг/кг массы тела по д.в. и перорально (5–7 группы) в дозах 0,2; 0,5 и 1,0 мг/кг массы тела по д.в. однократно. Животные 8-й группы служили контролем и препарат не получали.

В течение опыта животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В период опыта у животных учитывали общее состояние организма, аппетит, состояние кожных покровов и слизистых оболочек, поведение животных. Наблюдение за клиническим состоянием и поведенческими реакциями животных проводили ежедневно в течение 7 сут с момента введения препарата. Кроме того, исследовали состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, гематологические показатели. Кровь для исследований брали из яремной вены за сутки до и через 1, 3 и 5 сут после введения препарата. По общепринятым методикам проводили подсчет числа эритроцитов и лейкоцитов, содержания гемоглобина и выводили лейкоцитарную формулу.

Дальнейшую работу по изучению антигельминтного действия ивермека при гельминтозах лошадей проводили в период с марта 2002 по июль 2007 гг. на базе ряда коневодческих хозяйств Саратовской, Волгоградской, Пензенской и Новосибирской областей, а также Ставропольского и Краснодарского края, стационарно неблагополучных по данным инвазионным болезням. Всего исследовано 1432 лошади разных пород и половозрастных групп.

Препарат вводили однократно внутримышечно в дозе 0,2 мг/кг живой массы (1 мл на 50 кг) по д.в. и перорально в той же дозе. Особое внимание обращали на клиническое состояние животных и переносимость ими препарата.

Об эффективности ивермека судили по результатам копрологических исследований флотационными методами и по исследованию соскобов с преанальных складок (при оксиурозе) до и через 20 сут после введения препарата по типу «критический тест».

Изучение эффективности ивермека при гастрофилезе лошадей провели на 134 лошадях разных половозрастных групп, выпасавшихся на неблагополучных по данному энтомозу пастбищах в хозяйствах степной зоны Саратовской и Волгоградской областей. Препарат вводили однократно внутримышечно в дозе 0,2 мг/кг живой массы.

Об эффективности препарата судили по отхождению личинок оводов с фекалиями после лечения. Кроме того, по типу «критический тест» провели гельминтологическое вскрытие 5 подопытных (обработанных ивермеком) и 5 контрольных (не леченых) животных через 14 сут после однократной обработки животных препаратом. Личинок оводов собирали и подсчитывали.

### ***Результаты и обсуждение***

В результате исследований установлено, что ивермек, вводимый лошадям как перорально (во всех испытанных дозах), так и внутримышечно (до 0,4 мг/кг) не оказывает отрицательного влияния на организм лошадей. Не отмечено каких-либо местных или общих влияний; клиническое состояние животных находилось в пределах физиологической нормы. Каких-либо отклонений в поведенческих реакциях животных не регистрировали. В группе животных

при дозе 0,6 мг/кг (внутримышечно) у двух из шести лошадей отмечали незначительное угнетение и снижение аппетита, проходящие в течение трех суток с момента введения препарата, а у одного животного – явления кишечных колик.

Гематологические показатели у лошадей всех групп находились в пределах физиологической нормы. Лишь у животных 3–4 и 8-й групп наблюдали статистически недостоверное снижение числа эритроцитов и содержания в них гемоглобина по сравнению с показателями до опыта и таковыми у контрольных животных (до  $7,55\text{--}7,77 \times 10^{12}$  в 1 мл и 9,12–9,44 г% соответственно, что также в пределах физиологической нормы). В лейкоцитарной формуле животных этих же групп отмечали незначительный сдвиг нейтрофильного ядра влево и лимфоцитоз, причем разница была статистически недостоверна.

Таким образом, внутримышечное и пероральное введение новой лекарственной формы на основе ивермектина в предполагаемых терапевтических и повышенных дозах не оказывает каких-либо побочных явлений и является безвредным для организма лошадей, а предельно переносимой дозой является доза в 0,6 мг/кг живой массы. Поэтому, можно рекомендовать внутримышечное введение ивермека в дозе 0,2 мг/кг живой массы по д.в. в качестве противопаразитарного средства широкого спектра действия при различных эндо- и эктопаразитах лошадей.

В результате исследований антигельминтной активности новой мицеллярной лекарственной формы ивермектина установлено, что средняя экстенсэффективность однократной дегельминтизации лошадей составила 99,7 % при внутримышечном и 91,9 % – при пероральном способе введения. Полученные результаты сведены в таблице.

Результаты испытания эффективности ивермека при гельминтозах лошадей

| № п/п | Гельминтоз    | Способ введения | Число животных | Число животных, полностью освобожденных от гельминтов | ЭЭ, % |
|-------|---------------|-----------------|----------------|-------------------------------------------------------|-------|
| 1     | Параскариоз   | В/м             | 594            | 594                                                   | 100   |
|       |               | Орально         | 65             | 63                                                    | 96,9  |
| 2     | Оксиуроз      | В/м             | 367            | 367                                                   | 100   |
|       |               | Орально         | 43             | 39                                                    | 90,7  |
| 3     | Стронгилоидоз | В/м             | 311            | 308                                                   | 98,4  |
|       |               | Орально         | 52             | 45                                                    | 86,5  |
|       | Итого         | В/м             | 1272           | 1269                                                  | 99,7  |
|       |               | Орально         | 160            | 147                                                   | 91,9  |

Каких-либо побочных явлений или осложнений в результате применения препарата не отмечали.

Таким образом, ивермек при однократном внутримышечном введении в терапевтической дозе проявляет высокие антигельминтные свойства при гельминтозах лошадей.

В результате исследований активности новой мицеллярной формы ивермектина при гастрофилезе лошадей после однократного применения через 6–8 ч после его применения начиналось массовое отхождение личинок гастрофилюсов. От обработанных животных было собрано от 25 до 318 личинок на голову.

При выборочном вскрытии леченых животных личинок оводов в желудке и кишечнике лошадей не находили, тогда как у контрольных животных регистрировали в среднем по 138 личинок гастрофилюсов.

Таким образом, по результатам исследования фекалий и по данным вскрытия лошадей установлена 100%-ная эффективность ивермека при гастрофилезе.

### Литература

1. Бенъе Ф., Гевре Ж. Эпидемиология и профилактика основных гельминтозов у лошадей // Ветеринар. – 1997. – С. 1–6.
2. Большакова В.А. Нематодозы пищеварительного канала лошадей Республики Саха (Якутия) и усовершенствование мер борьбы с ними: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 1998. – 16 с.
3. Бундина Л.А. Эпизоотическая ситуация по паразитозам лошадей в коневодческих хозяйствах российской федерации // Матер. междунар. конгр. «Эквирос». – 2001. – С. 17–20.
4. Бундина Л.А., Арисова Г.Б. Эффективность альбена при нематодозах лошадей // Ветеринария. – 2004. – № 9. – С. 9–10.
5. Галатюк А.Е. Мониторинг заразных болезней лошадей полесья Украины // Матер. междунар. конгр. «Эквирос». – 2001. – С. 8.
6. Понамарев Н.М. Эпизоотология и терапия основных гельминтозов лошадей в Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Тюмень, 1999. – 43 с.
7. Сафиуллин Р.Т., Малахова Е.И., Толмачев А.Н. и др. Эффективность албамела при параскаридозе и стронгилидозах лошадей // Ветеринария. – 1999. – № 2. – С. 31–33.
8. Скрябин К.И., Ершов В.С. Гельминтозы лошади. – М.-Л., 1933.
9. Смирнов Д.А. Паразитофауна и меры борьбы с основными гельминтозами лошадей в центральном районе Нечерноземной зоны Российской Федерации: Дис. ... канд. вет. наук. – Иваново, 2003. – 136 с.
10. Costa A.J., Barbosa O.F., Moraes F.R. et al. Comparative efficacy evaluation of moxidectin gel and ivermectin paste against internal parasites of equines in Brazil // Vet. Parasitol. – 1998. – V. 80, № 1. – P. 29–36.
11. Di Pietro J.A., Lock T.F., Todd K.S., Sanecki R.K. Evaluation of ivermectin for larvicidal effect in experimentally induced *Parascaris equorum* infections in pony foals // Am. J. Vet. Res. – 1988. – V. 49, № 11. – P. 1983–1985.
12. Di Pietro J.A., Lock T.F., Todd K.S., Davis J.L. Efficacy of ivermectin in the treatment of induced *Parascaris equorum* infection in pony foals // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1989. – V. 195, № 12. – P. 1712–1714.
13. French D.D., Klei T.R., Taylor H.W. et al. Efficacy of ivermectin in oral drench and paste formulation against migrating larvae of experimentally inoculated *Parascaris equorum* // Am. J. Vet. Res. – 1989. – V. 50, № 7. – P. 1071–1073.
14. Hearn F.P., Peregrine A.S. Identification of foals infected with *Parascaris equorum* apparently resistant to ivermectin // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2003. – V. 223, № 4. – P. 482–485.
15. Klei T.R., Rehbein S., Visser M. et al. Re-evaluation of ivermectin efficacy against equine gastrointestinal parasites // Vet. Parasitol. – 2001. – V. 98, № 4. – P. 315–320.

### Treatment of horses parasitosis by ivermek

V.A. Sidorkin, G.A. Sulejmanov

The influence of new injectable antiparasitic preparation ivermek on organism of horses is investigated at intramuscular and per os ways of introduction. It is determined anthelmintic and insecticidal activity. It is established, that ivermek does not render negative influence on hematological and clinical parameters of horses organism. Efficiency of dehelminthization at the main helminthosis of horses has made 99,4 % at intramuscular and 90,2 % – at per os way of introduction. It is received 100 % efficiency of ivermek at gastrophylosis.

Keywords: ivermek, helminthosis, anthelmintics, horses.

## ФАРМАКОКИНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИВЕРМЕК-ГЕЛЯ

**В.А. СИДОРКИН**

доктор ветеринарных наук

**А.В. ЯКОВЛЕВ**

аспирант

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова,  
410600, г. Саратов, Театральная пл., 1, e-mail: sidorkin@nita-farm.ru*

**Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии исследованы фармакокинетические параметры ивермек-геля на основе ивермектина. Установлено длительное местное действие препарата при отсутствии отрицательного влияния на организм животных. Определены сроки ожидания, которые составили 3 сут после применения препарата.**

Ключевые слова: ивермек-гель, хроматография, фармакокинетика, кролики.

У кроликов наиболее распространены болезни, вызываемые клещами. Сложность лечения этих болезней, возможность рецидивов и кратковременность действия традиционно применяемых препаратов делают эту проблему актуальной в ветеринарной медицине и биотехнологии. Псороптоз – одна из наиболее часто встречаемых у кроликов инвазий, наносящая кролиководству существенный экономический ущерб.

Чаще всего для терапии акарозов применяют противопаразитарные средства на основе авермектинов. Однако они не всегда обладают достаточной терапевтической эффективностью при саркоптоидозах, и в ряде случаев у них отмечают кратковременность действия и отсутствие противовоспалительного эффекта [1–6].

Кроме того, частое применение таких препаратов животным чревато неблагоприятными последствиями для их организма. Имея достаточно высокий коэффициент кумуляции, они накапливаются в печени и других внутренних органах, приводя к их дисфункции, и в конечном итоге, интоксикации организма, а в некоторых случаях даже к гибели животного [8]. Для обработки ушной раковины животным применяют местно акарицидные препараты в виде дуфов, мазей, линиментов, суспензий или аэрозолей на основе коллоидной серы, севина, дикрезила и синтетических пиретроидов (ципретрин, неостомазан, бутокс и др.) [7]. Однако использование данных препаратов либо не всегда возможно, либо не дает должного эффекта.

В связи с этим особую актуальность приобретает создание новой лекарственной формы ивермектина, обладающей не только высокой противопаразитарной и противовоспалительной активностью, но и пролонгированным действием в течение длительного времени при одновременном отсутствии кумуляции в органы и ткани организма животного.

Ивермек-гель, разработанный фирмой «Нита-Фарм», представляет собой гель желтоватого цвета, содержащий в качестве активное действующее вещества 0,1 % ивермектина и дополнительные компоненты, обладающие противовоспалительным, ранозаживляющим и антизудовым свойствами и предназначен для наружного применения при различных арахнозах мелких непродуктивных животных (собак, кошек и кроликов).

Для любого ветеринарного препарата необходимо проведение исследований по обнаружению его в органах и тканях леченых животных с целью установления сроков ожидания, после чего можно использовать продукты животноводства в пищу человеку. Кроме того, без знания фармако-токсикологических параметров любого препарата невозможна дальнейшая работа по изучению его терапевтической эффективности. Поэтому, целью наших исследований явилось изучение фармакокинетических параметров данного препарата.

### **Материалы и методы**

Фармакокинетические параметры изучали на базе вивария СГАУ им. Н.И. Вавилова на 22 кроликах породы шиншилла, подобранных по принципу аналогов. Для определения кинетических параметров использовали 6 взрослых животных в возрасте двух лет, средней массой  $4,8 \pm 0,4$  кг, остаточных количеств – крольчат в возрасте 6 мес, средней массой  $2,6 \pm 0,2$  кг. Животные были здоровыми (определяли температуру тела, пульс, величину зрачка, внешний вид и поведение), препаратами ивермектина не обрабатывались. Перед началом эксперимента проводили копрологический анализ на наличие яиц и личинок гельминтов (заражение гельминтами не обнаружено) и обследование на акарозы (клещей не обнаружено).

Определение концентрации ивермектина в плазме крови и его остаточных количеств после введения ивермек-геля в ткани и органах животных проводили при помощи ВЭЖХ с флуорометрическим детектором и использованием твердофазной экстракции (при подготовке проб) по методу Fink et. al. (1996) с нашей адаптацией к прибору «Стайер».

Ивермек-гель наносили на внутреннюю поверхность уха в дозе  $2,0 \text{ см}^3$  (1000 мкг) на одно животное: при изучении кинетических параметров однократно, при определении остаточных количеств – дважды с интервалом 3 сут. При этом после последнего применения препарата животных убивали для исследований в следующие сроки (табл. 1).

**1. Схема отбора проб, число задействованных животных**

| Время отбора проб          | Убито животных, гол. |
|----------------------------|----------------------|
| До введения                | 1                    |
| После введения, через час: |                      |
| 6                          | 2                    |
| 12                         | 2                    |
| 24                         | 3                    |
| 36                         | 3                    |
| 48                         | 3                    |
| 72                         | 2                    |

Для исследования отбирали образцы печени, мышц и жировой ткани в количестве 50–70 г от каждого животного. Пробы замораживали до  $-10$ – $-18$  °C и транспортировали в лабораторию.

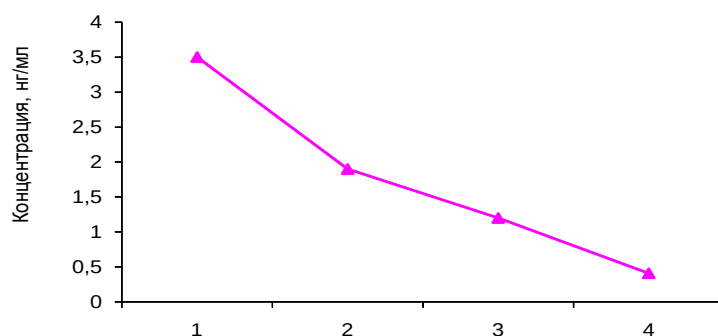
При определении фармакокинетики кровь отбирали через 1, 2, 3, 4 и 6 ч после нанесения препарата.

### **Результаты и обсуждение**

В результате проведенных исследований установлено, что действующее вещество ивермек-геля – ивермектин, практически не всасывается в организм кроликов и не обнаруживается в плазме крови животных уже через 6 ч после его применения (табл. 2, рис.).

## 2. Концентрация ивермектина в плазме крови у кроликов после обработки ивермек-гелем

| Время, ч | Концентрация ивермектина в крови, нг/мл |
|----------|-----------------------------------------|
| 1        | 3,5±0,05                                |
| 2        | 2,0±0,02                                |
| 3        | 1,2±0,01                                |
| 4        | ≤0,5                                    |
| 6        | 0                                       |



**Рис.** Фармакокинетика ивермектина у кроликов

Пик концентрации ивермектина в плазме крови составил 3,5 нг/мл,  $T_{1/2}$  – 3,89 ч, площадь под кривой концентрация/время – 330,2 (табл. 3). Определение остаточных количеств ивермектина проводили для каждого животного в отдельности, но в таблице показаны средние данные по всем исследованным в эти сроки животным.

## 3. Фармакологические параметры выделения ивермектина из плазмы крови кроликов

| Параметр                                          | Значение |
|---------------------------------------------------|----------|
| Период полувыведения препарата, час <sup>-1</sup> | 3,89     |
| Константа скорости выведения                      | 0,017    |
| Максимальная концентрация препарата, нг           | 3,5      |
| Объем распределения, мл                           | 17001,02 |
| Время достижения максимальной концентрации, ч     | 0,5      |
| Клиренс, мл/час                                   | 302,705  |
| Площадь, ограниченная кривой, нг/(мл/час)         | 330,2    |

Установлено, что ко вторым суткам (через 36 ч) ивермектин полностью элиминируется из мышечных тканей и ушной раковины кроликов (место введения), к этому сроку в печени обнаруживают только следы (на грани чувствительности метода). Полностью из организма кроликов он элиминируется через 2 сут после применения препарата.

#### 4. Средние значения количества ивермектина в тканях и органах кроликов

| Время после введения, ч | Среднее количество ивермектина, нг/г, в ткани |          |                      |
|-------------------------|-----------------------------------------------|----------|----------------------|
|                         | мышцы                                         | печень   | ухо (место введения) |
| 0                       | 0                                             | 0        | 0                    |
| 6                       | 1,5±0,04                                      | 1,0±0,03 | 1,5±0,07             |
| 12                      | 0,8±0,02                                      | 2,2±0,09 | 0,7±0,02             |
| 24                      | ≤0,5                                          | 0,9±0,01 | ≤0,5                 |
| 36                      | 0                                             | ≤0,5     | 0                    |
| 48                      | 0                                             | 0        | 0                    |
| 72                      | 0                                             | 0        | 0                    |

Таким образом, сроки предубойной выдержки препарата у кроликов составляют 3 сут после последнего применения ивермек-геля.

#### Заключение

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод о длительном местном воздействии препарата в месте нанесения (место локализации клещей *Psoroptes cuniculi*) без какого-либо вредного влияния на организм кроликов и рекомендовать препарат для дальнейших исследований и внедрения в ветеринарную практику.

#### Литература

1. Березкина С.В. и др. Природные авермектины для лечения экто- и эндопаразитов животных // Матер. науч. конф. «Систематика, таксономия и фауна паразитов». – М.: Медицина, 1984. – Т. 1. – С. 138–139.
2. Березкина С.В., Головкина Л.П. Противопаразитарные препараты на основе аверсектина С // Ветинформ. – 1998. – № 1. – С. 4.
3. Бычкова Л.В., Нечаева О.Н., Шустова Ю. Комплексный метод борьбы с демодекозом собак // Матер. науч.-произв. конф., посвящ. 55-летию ГУ Краснодарской НИВС. – Краснодар, 2001. – Т. 1. – С. 199–200.
4. Волков Ф.А., Апалькин В.А. Ивермектин в ветеринарии. –Новосибирск, 1995. – С. 5–6.
5. Голубцова А.В., Золототрубов А.П. Демодекоз кошек, клинический случай // Матер. науч.-произв. конф. по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии. – Казань, 2001. – Ч. 1. – С. 198.
6. Демидов Н.В. Антгельминтики в ветеринарии. – М.: Колос, 1982. – С. 349–350.
7. Дремова В.П., Путинцева Л.С., Заева Г.Н. и др. Результаты изучения синтетического пиретройда циперметрин // Матер. науч. конф. «Актуальные вопросы дезинфекции и стерилизации». – М., 1984. – С. 54–56.
8. Campbell W.C. et. al. Ivermectin: a review of efficacy and safety // J. Vet. Pharm. and Ther. – 1984. – V. 7. – P. 121–135.

#### The pharmacokinetic parameters of ivermek-gel

V.A. Sidorkin, A.V. Jakovlev

By the method of highly effective liquid chromatography are investigated pharmacokinetic parameters of ivermek-gel – a new medical product on a basis of ivermectin. Long local influence of the drug in a place of drawing without any harmful influence on organism of animals is established. Terms of expectation which have made 3 days after last application of ivermek-gel are determined.

Keywords: ivermek-gel, chromatography, pharmacokinetics, rabbits.

## ТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРЕПАРАТА ФОРВЕТ

**С.А.ШЕМЯКОВА**

кандидат ветеринарных наук

*Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, 109472, г. Москва, ул. акад. К.И. Скрябина, д. 23, тел. 377-70-09*

**Изучены клинические, гематологические и биохимические показатели на белых беспородных крысах-самцах и молодняке крупного рогатого скота 7–8 месячного возраста, которым ежедневно в течение 30 дней вводили препарат Форвет подкожно в дозах 1/10 и 1/100 от ЛД<sub>50</sub>, что соответствовало 3 и 0,3 мл/кг. Число эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и биохимические показатели крови животных и физико-химические показатели мочи телят подопытных групп в течение всего периода исследований были в пределах нормы и существенно не отличались от показателей животных контрольной группы.**

Ключевые слова: крысы, крупный рогатый скот, форвет, эритроциты, лейкоциты.

При различных патологических состояниях у животных, в том числе, и при гельминтозах применяют иммуностимулирующую терапию.

В задачу наших исследований входило изучение эффективности нового препарата форвет («НВЦ Агроветзащита», Россия) при трематодозах жвачных.

Форвет - противовирусное и иммуномодулирующее лекарственное средство в форме раствора для инъекций, предназначено для профилактики и комплексной терапии желудочно-кишечных болезней у телят и поросят, инфекций вирусной этиологии, воспалительных болезней кожи и при хирургических травмах у собак и кошек. В качестве активной субстанции в 1 мл форвета содержится 0,00004 г панавира (высокомолекулярный полисахаридный комплекс).

### **Материалы и методы**

Опыт № 1 проводили на 18 белых беспородных крысах-самцах с исходной массой 190–210 г. Животным ежедневно в течение 30 сут вводили препарат подкожно в дозах 1/10 и 1/100 от ЛД<sub>50</sub>, что соответствовало 3 и 0,3 мл/кг. Каждая подопытная и контрольная группы состояли из 6 животных. Животным контрольной группы при тех же условиях содержания и кормления вводили равный объем дистиллированной воды.

Опыт № 2 по изучению влияния форвета на организм телят проводили в хозяйстве Курской области на 12 телятах 7–8-месячного возраста, разделенных на 3 группы по принципу аналогов. Первая группа служила контролем и препарат не получала, второй – вводили препарат подкожно в дозе 1/10 от ЛД<sub>50</sub>, третьей – в дозе 1/100 от ЛД<sub>50</sub>. Препарат вводили в течение 30 сут. В течение опыта за животными вели клиническое наблюдение и брали кровь для определения гематологических и биохимических показателей.



Кровь для исследований брали из хвостовой вены, число эритроцитов и лейкоцитов определяли в камере Горяева, уровень гемоглобина – фотометрическим методом.

Биохимические показатели животных изучали также после введения препарата в дозе 1/10 и 1/100 от ЛД<sub>50</sub>. Активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспаратаминотрансферазы (АсАТ) определяли по Райтману и Френселю, пировиноградную кислоту (ПВК) - по Фридману и Хаугену, молочную кислоту - по Баркеру и Саммерсону.

Функциональное состояние почек после продолжительного введения препарата в дозах 0, 1 и 0, 01 ЛД<sub>50</sub> оценивали по показателям суточного диуреза, содержанию белка и мочевины. Мочу собирали в течение 24 ч в метаболические камеры при нормальной водной нагрузке. Определение мочевины и белка проводили общепринятыми методами.

Для макро- и микропатоморфологических исследований брали небольшие кусочки различных органов крыс, фиксировали в 10%-ном формалине с последующим проведением через батарею спиртов восходящей крепости. Приготовленные по общепринятым методикам образцы тканей легких, сердца, селезенки, тонкого и толстого кишечника, окрашивали гематоксилином.

### **Результаты и обсуждение**

Признаков токсикоза и гибели крыс в опыте № 1 не наблюдали, что дает основание говорить об отсутствии у препарата в указанных дозах эффекта функциональной кумуляции.

Результаты исследования гематологических и биохимических показателей крови крыс, получавших в течение 28 сут препарат в дозе 1/10 и 1/100 от ЛД<sub>50</sub> не показало статистически значимых отличий опытных и контрольных групп. Препарат не влиял на прирост массы тела животных (табл. 1).

#### **1. Влияние форвета на прирост массы тела крыс при подкожном введении в течение 28 сут**

| Срок взвешивания | Масса тела крыс, г |                          |                           |
|------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
|                  | контроль           | 1/10 от ЛД <sub>50</sub> | 1/100 от ЛД <sub>50</sub> |
| 0                | 150,2±2,4          | 150,1±2,6                | 155,4±2,4                 |
| 2 недели         | 158,5±1,2          | 155,3±1,9                | 167,1±1,7                 |
| 3 недели         | 176,2±1,7          | 175,5±1,3                | 179,1±1,3                 |
| 4 недели         | 200,3±1,2          | 202,0±2,3                | 201,3±1,8                 |

Примечание:  $P \geq 0,05$ .

Гематологические показатели крыс, получавших препарат, не отличались от таковых у животных контрольной группы ( $P \geq 0,05$ , табл. 2).

#### **2. Гематологические показатели крыс на фоне введения форвета**

| Группа животных                 | Число животных | Гемоглобин, ммоль/л | Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ | Лейкоциты, $\times 10^9/л$ |
|---------------------------------|----------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Контрольная                     | 6              | 114,8±2,4           | 7,0±0,3                        | 14,8±0,2                   |
| Опытная, 1/10 ЛД <sub>50</sub>  | 6              | 117,3±2,8           | 7,2±0,4                        | 14,6±0,4                   |
| Опытная, 1/100 ЛД <sub>50</sub> | 6              | 118,4±1,9           | 7,2±0,3                        | 14,9±0,3                   |

Биохимические показатели животных после введения препарата в дозе 1/10 и 1/100 от ЛД<sub>50</sub> приведены в таблице 3 и свидетельствуют об отсутствии разницы в показателях крови крыс разных групп ( $P \geq 0,05$ ).

### 3. Биохимические показатели крови крыс на фоне введения форвета

| Группа животных                | Число животных | АлАТ, ммоль/час | АсАТ, ммоль/час | Молочная кислота, мг % | ПВК, мг % |
|--------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|-----------|
| Контрольная                    | 6              | 0,78±0,02       | 0,85±0,04       | 25,1±1,3               | 2,5±0,4   |
| Опытная 1/10 ЛД <sub>50</sub>  | 6              | 0,77±0,03       | 0,84±0,03       | 25,2±0,9               | 2,7±0,4   |
| Опытная 1/100 ЛД <sub>50</sub> | 6              | 0,79±0,01       | 0,83±0,01       | 25,7±1,4               | 2,1±0,3   |

Форвет не оказывал отрицательного влияния на функциональное состояние почек (табл. 4).

### 4. Влияние форвета на функциональное состояние почек (введение в течение 2 мес)

| Группа животных                | Число животных | Суточный диурез, мл/сут. | Мочевина, ммоль/сут. | Белок, мг/сут. |
|--------------------------------|----------------|--------------------------|----------------------|----------------|
| Контрольная                    | 6              | 5,5±0,3                  | 16,4±0,3             | 0,78±0,004     |
| Опытная 1/10 ЛД <sub>50</sub>  | 6              | 5,4±0,2                  | 16,7±0,4             | 0,77±0,003     |
| Опытная 1/100 ЛД <sub>50</sub> | 6              | 5,7±0,1                  | 16,9±0,3             | 0,75±0,004     |

По окончании эксперимента всех животных декапитировали и определяли массу внутренних органов. Не отмечено значительной разницы в массе органов крыс разных групп, что указывает на отсутствие отрицательного влияния препарата на массу внутренних органов при длительном его применении (табл. 5).

### 5. Масса внутренних органов крыс после длительного введения форвета

| Группа животных                | Число животных | Масса органов, г |         |         |           |         |          |
|--------------------------------|----------------|------------------|---------|---------|-----------|---------|----------|
|                                |                | сердце           | легкие  | почки   | селезенка | мозг    | печень   |
| Контрольная                    | 6              | 4,3±0,2          | 7,7±0,1 | 7,8±0,1 | 2,1±0,1   | 6,1±0,3 | 37,8±1,8 |
| Опытная 1/10 ЛД <sub>50</sub>  | 6              | 4,2±0,1          | 7,8±0,2 | 7,9±0,3 | 2,3±0,3   | 6,2±0,4 | 37,9±2,7 |
| Опытная 1/100 ЛД <sub>50</sub> | 6              | 4,6±0,2          | 7,8±0,3 | 8,0±0,4 | 2,3±0,4   | 6,2±0,4 | 37,7±2,4 |

Примечание: P≥0,05.

Структура внутренних органов при макроскопическом исследовании у крыс подопытных и контрольной групп не отличалась. При гистологическом исследовании тканей и органов крыс опытной группы, получавших препарат в дозе 1/10 от ЛД<sub>50</sub>, была установлена незначительная дистрофия гепатоцитов. В тканях других органов изменений не установлено. У крыс, получавших дозу 1/100 от ЛД<sub>50</sub> изменений в органах не наблюдали.

Таким образом, дозу 1/10 от ЛД<sub>50</sub> можно считать за пороговую, а дозу 1/100 от ЛД<sub>50</sub> – за недействующую.

Опыт по изучению влияния форвета на организм телят показал, что изменений в клиническом состоянии (угнетенное состояние, диарея) животных контрольной, 1 и 2-й подопытных групп не обнаруживали.

В гематологической картине и биохимических показателях изменений не наблюдали. Число эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина было в пределах физиологической нормы у животных всех групп. Биохимические показатели также были в пределах нормы.

Таким образом, форвет в дозах 1/10 и 1/100 от ЛД<sub>50</sub> при введении телятам в течение 30 сут, не вызывает изменений в гематологических и биохимических показателях (табл. 6, 7).

#### 6. Биохимические показатели крови и мочи подопытных телят

| Показатель                            | Группы      |            |            |
|---------------------------------------|-------------|------------|------------|
|                                       | контрольная | 2          | 3          |
| <i>До введения введения препарата</i> |             |            |            |
| Билирубин, мг%                        | 0,67±0,04   | 0,63±0,08  | 0,68±0,05  |
| Кислая фосфатаза, ед. Боданского      | 3,2±0,1     | 3,3±0,2    | 3,1±0,3    |
| Щелочная фосфатаза, ед. Боданского    | 4,5±0,4     | 4,7±0,5    | 4,6±0,1    |
| Мочевина, мг%                         | 20,8±0,3    | 20,9±0,7   | 20,4±0,6   |
| <i>Через 15 сут (кровь)</i>           |             |            |            |
| Билирубин, мг%                        | 0,62±0,01   | 0,63±0,02  | 0,58±0,07  |
| Кислая фосфатаза, ед. Боданского      | 3,4±0,01    | 3,3±0,02   | 3,5±0,07   |
| Щелочная фосфатаза, ед. Боданского    | 4,5±0,5     | 4,4±0,6    | 4,3±0,7    |
| Мочевина, мг%                         | 22,4±1,3    | 22,8±0,9   | 22,7±0,6   |
| <i>Через 30 сут (кровь)</i>           |             |            |            |
| Билирубин, мг%                        | 0,7±0,02    | 0,7±0,04   | 0,60±0,03  |
| Кислая фосфатаза, ед. Боданского      | 3,7±0,02    | 3,6±0,05   | 3,8±0,04   |
| Щелочная фосфатаза, ед. Боданского    | 3,7±0,2     | 3,8±0,3    | 3,7±0,4    |
| Мочевина, мг%                         | 21,0±1,3    | 22,0±1,7   | 21,9±0,4   |
| <i>До введения препарата (моча)</i>   |             |            |            |
| Удельная масса                        | 1,030±0,02  | 1,031±0,01 | 1,030±0,02 |
| Показатель pH                         | 6,7±0,03    | 6,8±0,04   | 6,7±0,03   |
| <i>Через 15 сут (моча)</i>            |             |            |            |
| Удельная масса                        | 1,031±0,09  | 1,034±0,02 | 1,033±0,07 |
| Показатель pH                         | 7,6±0,08    | 7,7±0,03   | 7,5±0,05   |
| <i>Через 30 сут (моча)</i>            |             |            |            |
| Удельная масса                        | 1,036±0,02  | 1,035±0,07 | 1,036±0,02 |
| Показатель pH                         | 6,2±0,01    | 6,3±0,02   | 6,1±0,03   |

Колебания биохимических показателей крови и физико-химических показателей мочи телят второй и третьей подопытных групп в течение всего периода исследований были в пределах нормы и существенно не отличались от показателей животных контрольной группы.

Колебания в числе эритроцитов и лейкоцитов в 1 мкл крови, содержании гемоглобина и в лейкоцитарной формуле телят первой и второй подопытных групп в течение всего периода исследований были в пределах нормы и существенно не отличались от показателей животных контрольной группы.

7. Результаты изучения влияния форвета на организм телят

| Группа          | Эритроциты,<br>$\times 10^{12}$ | Лейкоциты,<br>$\times 10^9$ | Гемоглобин,<br>г% | Лейкоцитарная формула, % |               |            |                 |                |                  |                 |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------|---------------|------------|-----------------|----------------|------------------|-----------------|
|                 |                                 |                             |                   | Б                        | Э             | Нейтрофилы |                 |                | Л                | Мн              |
|                 |                                 |                             |                   |                          |               | Ю          | П               | С              |                  |                 |
| 1<br>(контроль) | 6,1 $\pm$ 0,2                   | 8,3 $\pm$ 0,1               | 10,9 $\pm$ 0,22   | 0,69 $\pm$ 0,10          | 6,2 $\pm$ 0,5 | -          | 6,4 $\pm$ 0,27  | 22,1 $\pm$ 1,4 | 60,96 $\pm$ 1,7  | 3,7 $\pm$ 0,4   |
| 2               | 6,0 $\pm$ 0,3                   | 8,7 $\pm$ 0,4               | 10,8 $\pm$ 0,21   | 0,63 $\pm$ 0,10          | 6,1 $\pm$ 0,4 | -          | 6,6 $\pm$ 0,23  | 20,8 $\pm$ 1,2 | 61,42 $\pm$ 2,2  | 4,45 $\pm$ 0,01 |
| 3               | 6,0 $\pm$ 0,2                   | 8,8 $\pm$ 0,7               | 10,7 $\pm$ 0,18   | 0,68 $\pm$ 0,12          | 6,2 $\pm$ 0,7 | -          | 6,35 $\pm$ 0,26 | 22,4 $\pm$ 1,2 | 59,77 $\pm$ 1,60 | 4,6 $\pm$ 0,02  |

## **Toxic properties of forvet**

**S.A. Shemjakova**

It is studied clinical and biochemical parameters on white rats and calves 7-8 monthly age which daily within 30 days entered preparation forvet hypodermically in a doses 1/10 and 1/100 from LD<sub>50</sub>. Quantity of erythrocytes, leukocytes, hemoglobin and biochemical parameters of blood of animals and physical and chemical parameters of calves urine from experimental groups during all period of researches were within the limits of norm and essentially did not differ from parameters of animals of control group.

Keywords: rats, cattle, forvet, erythrocytes, leukocytes.

**ЭПИФИТОТИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ОВОЩНЫХ  
РАСТЕНИЙ ОТ МЕЛОЙДОГИНОЗА В РАССАДНЫХ И  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ГРУНТОВЫХ ТЕПЛИЦАХ**

**А.А. ШЕСТЕПЕРОВ**

доктор биологических наук

**С.В. ЛЫЧАГИНА**

кандидат биологических наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии  
им. К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,  
e-mail: vigis@ncport.ru*

(Одобрены секцией «Инвазионные болезни животных» Отделения ветеринарной медицины Россельхозакадемии 24 января 2009 г., протокол № 1)

**Эпифитотология мелойдогиноза овощных растений в рассадных и производственных грунтовых теплицах.** Распространение мелойдогиноза происходит с увеличением количества пораженных растений в очаге, что ведет к расширению территориальных границ и носит характер эпифитотий. Эпифитотический процесс при мелойдогинозе состоит из трех обязательных чередующихся звеньев: источника инвазии (ИИ), механизма сохранения и передачи (МСП) возбудителя инвазии и восприимчивого растения (ВР).

Первым звеном является исходное растение, зараженное галловыми нематодами и обеспечивающее им развитие, – источник инвазии. Источником инвазии в условиях тепличного хозяйства может стать инвазированная рассада овощных культур, зеленные, декоративные культуры и комнатные горшечные растения, а также корневищные сорняки.

Перенос инвазии от первичного источника к восприимчивым растениям происходит при естественной (биологической) или при помощи различных так называемых транспортных средств: сельхозтехники, орудий труда, людей и животных. Вагильный (подвижный) характеризуется биологической способностью личинок мелойдогин к движению в направлении растений-хозяев. Эмиграционный характеризуется передачей инвазии от растения к растению или его производный – миграционный, при котором развитие мелойдогиноза происходит в рамках корневой системы одного растения. Хронологический тип МСП обусловлен способностью мелойдогин к выживанию в течение длительного периода, находясь вне растения-хозяина и характерен для развития мелойдогиноза во времени: при смене культуроборотов и из года в год в зараженной теплице. При перемещении личинок мелойдогин в пространстве механизм сохранения и передачи можно характеризовать как горизонтальный при условии наличия переносчиков или транспортных средств. Наиболее существенную роль играет антропогенный МСП. Особенностью развития мелойдогиноза в защищенном грунте наших предприятий является именно хозяйственная деятельность человека.

Восприимчивыми растениями при распространении мелойдогиноза в защищенном грунте является практически вся группа возделываемых овощных культур (огурец, томаты, перцы, баклажаны и др.), зеленных (укроп, петрушка, салаты и др.), многие декоративные растения (каллы, бегонии) и также некоторые корневищные сорняки (осот, пырей). При проведении защитных мероприятий следует особое внимание уделять ликвидации первичных источников и контролю за механизмом сохранения и передачи инвазии.

**Эпифитотические основы защиты овощных культур от мелойдогиноза в рассадных и производственных грунтовых теплицах.** Основой борьбы с мелойдогинозом в рассадных теплицах является выявление способа проникновения возбудителя в рассадный комплекс. Зараженная рассада овощных культур в этом случае становится источником инвазии в новом цикле развития заболевания растений теплиц. Защитные действия, направленные против развития мелойдогиноза в рассадном комплексе, в первую очередь должны предусматривать систему карантинных мероприятий на основе фитогельминтологического анализа используемых материалов: рассадного субстрата, поливной воды, орудий труда и материалов производства.

Соблюдение требований карантина не теряет актуальности и в производственных отделениях защищенного грунта. Особенностью борьбы с мелойдогинозом в производственных теплицах является выявление способа проникновения возбудителя в комплекс, очагов сохранения и резервации инвазии для проведения искореняющих мероприятий.

Методика эпифитотиологического мониторинга, разработанная Лычагиной, Шестеперовым (2007), позволяет с помощью картирования зараженности теплицы галловыми нематодами установить пространственную структуру очагов мелойдогиноза и дифференцировать дальнейшие мероприятия по искоренению этого фитогельминтоза.

**Эпифитотиологические основы мероприятий по защите от мелойдогиноза в рассадных грунтовых теплицах.** Рассадные отделения составляют обычно десятую часть от общей культивационной площади, где готовят весь необходимый ассортимент и количество рассады в пластиковых горшочках или в кассетах. В хозяйствах, не имеющих обособленных рассадных комплексов, роль рассадных теплиц временно выполняют производственные площади. Источниками инвазии являются пораженные мелойдогинозом растения, выращиваемые как основная культура. При мелойдогинозе рассадных растений в теплицах значение имеют водный и почвенный механизмы сохранения и передачи источника инвазии. Основными факторами передачи возбудителя мелойдогиноза являются зараженный грунт, поливная вода, орудия труда и сельхозтехника.

Основа получения здоровой рассады, незараженной галловой нематодой, заложена в использовании чистых субстратов и соблюдении технологической дисциплины карантинных мероприятий.

Для контрольного исследования корневой системы рассады на предмет заражения мелойдогинозом необходимо перед ее высадкой в производственные теплицы провести осмотр не менее 5 % растений от общего количества. При обнаружении характерных вздутий – галл вся партия выращенной рассады забраковывается.

**Мероприятия по защите от мелойдогиноза в грунтовых производственных теплицах.** Разработаны по итогам изучения эпифитотического процесса при мелойдогинозе в грунтовых производственных теплицах. Источники инвазии – пораженные мелойдогинозом растения огурца, томата, перца, баклажана. При мелойдогинозе овощных растений в грунтовых производственных теплицах наибольшее значение имеет эмиграционный механизм сохранения и передачи источника инвазии: антропогенный, водный и почвенный.

В грунтовых теплицах путями распространения инвазии могут быть зараженная рассада, загрязненная техника, цветочные и декоративные культуры, сорняки с притепличных территорий. Присутствие домашних животных (кошек, собак) на территории комплексов, также оказывает влияние на распространение возбудителя мелойдогиноза.

Мероприятия по защите овощных культур от мелойдогиноза в производственных теплицах объединяют карантинно-профилактические и организационно-хозяйственные меры, направленные на предупреждение заноса паразита в хозяйство, теплицу, секцию, а в случае обнаружения мелойдогиноза – на локализацию и ликвидацию очагов. Обязательным к выполнению следует

считать: использование 100 % здоровой рассады, поддержание глубины почвенного субстрата на биологически обоснованном и технологически приемлемом уровне. В случае выявления очага мелойдогиноза необходимо направить усилия на искоренение очага, ограничить распространение инвазии и повысить биологическую устойчивость растений путем использования мелиорантов, биологически активных рострегулирующих веществ, возделывание устойчивых сортов. По завершению культурооборота обеспечить использование «ловчих» культур и возможность проведения искореняющих мероприятий, таких как пропаривание грунтов или обеззараживание грунтов нематодами биогенного происхождения. Исследование в конце вегетации рекомендуется проводить после последнего сбора урожая, когда можно будет осмотреть корни растений и составить картосхемы для оценки проводимых и планирования дальнейших мероприятий в борьбе с галловой нематодой.

В основе разработки культурооборота в очаге галловых нематод должны лежать следующие принципы: использование мелойдогиноустойчивых сортов и гибридов томата, перца, чередование культур с различной устойчивостью для максимального подавления и снижения плотности их популяции и других вредных организмов; уничтожение сорняков – резерватов галловых нематод на всей территории тепличного хозяйства. Часто сорняки растут на площадках уничтожения растительных остатков и приготовления почвенных смесей. Во многих случаях очаги галловых нематод в этих местах сохраняются после перезимовки.

Часто в тепличных комбинатах микроочагами являются декоративные и лекарственные горшечные растения, зараженные галловыми нематодами. При обильном поливе личинки с водой выливаются из поддона и попадают на грунт или пол, а потом разносятся по теплицам с овощными культурами.

Необходимо использовать ловчие растения. Смысл этого способа основан на выведении галловых нематод из диапаузы, удалении кормовой базы. Известно, что для развития фитогельминта в корне растения-хозяина после проникновения инвазионных личинок до последней личиночной стадии необходима сумма среднесуточных температур почвы в пределах  $(320 \pm 10)^\circ\text{C}$ . Это происходит за 14–16 сут вегетации растений-хозяев.

Применение данного метода в период между культурооборотами способствует значительному снижению зараженности почвы галловыми нематодами. Однако в случае запаздывания с запахиванием ловчих растений численность галловой нематоды возрастает в несколько раз. Поэтому семена ловчих культур должны быть замочены и обработаны стимуляторами роста и равномерно посеяны. Норма посева семян гороха 150–300 кг/га в зависимости от массы 1000 семян, сои – 100–120, кукурузы – 30–100, фасоли – 70–150, бобов – 100–125, вики – 110–140 кг/га. Посев семян ловчих растений проводят сплошным загущенным посевом с последующей заделкой семян на 3–5 см. Поливы проводят регулярно. Через 14–15 сут проводят запашку культур. Вокруг корневой системы создается биохимическая и информационная обстановка, своеобразный биопотенциал из активных веществ, привлекающих фитогельминтов или отрицательно действующих на них или других организмов. Внесение в почву экстрактов, полученных из огурцов перед высадкой ловчих культур, несомненно, повысит биологическую эффективность этого метода. При сильном заражении теплицы галловой нематодой, корневыми гнилями, а также плохим состоянием грунтов самым оптимальным является перевод данной теплицы на малообъемную технологию или полная замена грунтов с обязательным восстановлением нормальной работы дренажной системы.



## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БОРЬБЕ С ОПИСТОРХОЗОМ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**С.К. ШИБИТОВ**

соискатель

**Р.Т. САФИУЛЛИН**

доктор ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им.*

*К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,*

*e-mail: [vigis@ncport.ru](mailto:vigis@ncport.ru)*

(Одобрены секцией «Инвазионные болезни животных РАСХН

25 сентября 2009 г., протокол № 2)

**Определение болезни, возбудитель.** Описторхоз – биогельминтоз плотоядных и человека, вызываемый трематодой, паразитирующей в желчных протоках печени, желчном пузыре и реже в протоках поджелудочной железы. Возбудитель: трематода *Opisthorchis felineus*. Описторхоз при длительном течении вызывает хроническое заболевание печени, желчного пузыря и поджелудочной железы, способствует раку печени и желчных протоков. Тело двуустки кошачьей плоское, суженное спереди. Длина 8–14 мм, ширина 1,2–3,5 мм.

**Диагностика.** Диагноз на описторхоз ставят на основании клинической картины, эпизоотологических данных и результатов копроскопических исследований.

Паразитологическая диагностика, основанная на выявлении яиц гельминтов в фекалиях, является в настоящее время единственным средством подтверждения диагноза. Для улучшения выявляемости гельминтов применяют провокационные тесты с применением празиквантела. Более распространенными для диагностики описторхоза в ветеринарии являются: метод последовательных промываний (седиментация), нативного мазка (Като–Миура, 1962), комбинированный метод (Котельников, Вареничев, 1992) и по Горячеву (1949).

В современных условиях для диагностики описторхоза плотоядных нами апробирован и предлагается метод с помощью пробоподготовок (пробирок концентраторов) для паразитологических исследований «Parasep».

**Метод последовательного промывания.** Пробу фекалий массой 3 г кладут в стакан, вливают небольшое количество воды и палочкой размешивают до получения жидкой кашицеобразной массы, затем добавляют воду до объема 50 мл при постоянном размешивании. Смесь фильтруют, пропуская через ситечко в другой стакан и отстаивают 5 мин до образования осадка. Затем верхний слой жидкости сливают до осадка, а к осадку добавляют такое же количество воды и отстаивают еще 5 мин, после чего жидкость сливают до осадка. Такие операции повторяют до тех пор, пока осадок не будет достаточно промыт, т. е. пока надосадочный слой воды не будет прозрачным. Последний слой сливают или отсасывают спринцовкой, осадок поочередно разливают на предметные стекла и исследуют под микроскопом.

**Метод флотации.** Применяют насыщенный раствор гипосульфита натрия (1750 г на 1 л кипящей воды) по Щербовичу, с нитратом натрия (1 кг на 1 л воды) – по Калантаряну.

**Метод Като–Миура (1962).** Гидрофильный целлофан нарезают полосками размером 22 на 30 мм и замачивают на сутки в смеси, состоящей из 500 мл 50%-ного глицерина, 500 мл 6%-ного фенола и 6 мл 3%-ного раствора маляхитовой зелени. Кусочек фекалий (массой 0,5 г) помещают на предметное

стекло, покрывают вымоченным целлофаном и равномерно раздавливают резиновой пробкой. После 2-часовой экспозиции препараты, приготовленные таким способом, микроскопируют. При этом методе глицерин просветляет толстый слой фекалий, фенол обеззараживает, а малахитовая зелень создает благоприятный фон для глаз.

*Комбинированный метод по Котельникову, Вареничеву (1991).* Готовят один из флотационных растворов: йодида калия с плотностью 1,71 (1200 г соли на 1 л воды) или цинка хлорида с плотностью 1,78 (из расчета 1500 г соли на 1 л воды). Для этого растворяют в эмалированной (!) посуде хлорид цинка без подогревания, а йодид калия с подогреванием при помешивании. Пробу фекалий массой 3 г от плотоядных помещают в стаканчик на 50 мл, добавляют 0,5–1 г карбоната натрия (для обезжиривания), размешивают стеклянной палочкой. Затем наливают небольшое количество воды и продолжают размешивать. По мере размешивания добавляют воду порциями до 50 мл. После этого взвесь при постоянном помешивании фильтруют через ситечко в другой стаканчик. Из последнего после 3–5 мин отстаивания верхний слой сливают, добавляют воды 50 мл и отстаивают 3–5 мин. Если осадок большой, то промывание повторяют еще раз. Затем надосадочную жидкость сливают, оставляя количество воды с осадком в таком объеме, чтобы взвесь вместились в стандартную центрифужную пробирку (со шлифованными краями). Наполненные взвесью пробирки центрифугируют при частоте вращения  $1000 \text{ мин}^{-1}$  1–2 мин, после чего жидкость сливают до уровня осадка, а к последнему добавляют флотационный раствор хлорида цинка или йодида калия, накрывают обезжиренными покровными стеклами и центрифугируют в том же режиме. Затем покровные стекла снимают, переносят на предметные и микроскопируют. Можно брать для микроскопии поверхностную пленку петлей диаметром 6 мм, к 5–6 каплям добавляют раствор глицерина с водой (1:1) и накрывают покровным стеклом.

*Метод по Горячеву (1949).* В цилиндр диаметром 2,5–3 см и высотой 18–20 см наливают 80–100 мл 20–22%-ного раствора нитрата калия или насыщенного раствора хлорида натрия. 0,5 г фекалий тщательно размешивают в 20–25 мл дистиллированной воды. Осторожно процеживают в цилиндр через металлическое сито (или марлю), надетую на воронку, избегая перемешивания взвеси фекалий и раствора (конец воронки можно погружать в раствор соли на глубину 0,25–0,5 см). В результате происходит медленная диффузия солевого раствора и дистиллированной воды и взвешенных частиц фекалий. Яйца гельминтов медленно оседают на дно. Через 2–3 ч верхний слой из цилиндра отсасывают пипеткой. Оставшийся раствор центрифугируют и отстаивают в течение 15–20 ч. Осадок переносят пипеткой на предметное стекло и исследуют под микроскопом.

*Метод пробоподготовок (пробирок концентраторов) для паразитологических исследований «Parasep».* Основан на концентрировании яиц описторхисов методом центрифугирования и фильтрации через специализированный фильтр. Концентраторы представляют собой пластиковые пробирки, состоящие из нескольких компонентов: пробирка для пробы, в которую заливают эфир – формалиновая смесь и тритон, сюда же помещают образец пробы; фильтр; емкость для сбора отфильтрованного материала. Пробу фекалий массой 1 г с помощью специального шпателя, входящего в конструкцию пробирки, помещают в камеру системы «Parasep» с буферной смесью (10 % формалина, 1 мл этилацетата, 1 капля сурфактанта) и тщательно перемешивают, используя шпатель. Затем присоединяется камера с образцом к пробирке, которая закручивается до срабатывания замка, предупреждающего проливание содержимого. Пробирку тщательно встряхивают до получения равномерно окрашенной взвеси. В таком виде образец можно хранить до 24 ч при комнатной температуре. Структура и форма исследуемых объектов при этом не

нарушается. Пробирку переворачивают, помещают в центрифугу и центрифугируют при частоте вращения 2200–2500 мин<sup>-1</sup> в течение 5 мин, при этом содержимое пробирки распределяется на три слоя: в верхнем – этилацетат с адсорбированными частицами жира, второй слой – формалин и третий – осадок с содержанием яиц описторхисов. Держа пробирку строго вертикально, аккуратно отсоединяют камеру, удаляют пробку из этилацетата и жировых частиц и с помощью пипетки отбирают осадок и микроскопируют; для просветления осадка иногда можно добавлять каплю дистиллированной воды или физраствора.

Яйца описторхисов мелкие, размером 0,01–0,02 x 0,02–0,03 мм, желтоватые, с крышечкой и утолщением скорлупы на одном из концов.

Рыбу исследуют на зараженность метацеркариями. Метацеркарии имеют длину 0,3, ширину 0,24 мм. Пробы для исследований берут из спинных мышц рыбы с помощью острого скальпеля размером 2–3 мм помещают на компрессорий, тщательно раздавливают и исследуют под малым увеличением микроскопа. По упрощенному методу взятые пробы сдавливают между двумя предметными стеклами с 2–3 каплями воды и просматривают под бинокулярной лупой при увеличении x 14–28. С успехом можно использовать метод переваривания мышц в искусственном желудочном соке по Глазкову и др. (1979). При этом мышечную ткань рыбы с подкожной жировой клетчаткой отделяют от костей, тщательно измельчают или перемалывают в мясорубке. Навески по 10 г помещают в чашки с плоским дном и заливают в соотношении 1 : 10 с искусственным желудочным соком (11 мл концентрированной соляной кислоты, 7 г пепсина, 9 г поваренной соли на 1 л воды). Затем помещают в термостат на 3 ч при температуре 36–37 °С, после чего фильтруют в стеклянные цилиндры через металлический фильтр с размером ячеек 1 x 1 мм. Через 15–20 мин верхний слой желудочного сока с переваренной мышечной тканью сливают, а осевших личинок переносят на часовое стекло и подсчитывают под бинокляром при малом увеличении. Хорошие результаты нами получены при использовании для переваривания мышц рыбы аппарата ВИГИС – АВТЛ-6.

**Лечение.** Учитывая интенсивность инвазии и тяжесть патологического процесса к лечению описторхоза плотоядных животных следует подходить комплексно. Основу комплексного подхода составляет этиотропное лечение путем назначения антигельминтиков. Согласно инструкции о мероприятиях по предупреждению и ликвидации заболеваний животных гельминтозами для дегельминтизации кошек, собак, песцов, лисиц и соболей применяют политрем и празиквантел (азинокс, бильтрицид). Политрем назначают в дозе 150 мг/кг массы однократно в смеси с небольшим количеством мясного или рыбного фарша индивидуально после 12-часового голодания. Празиквантел применяют в дозе 100 мг/кг массы однократно индивидуально собакам в смеси с небольшим количеством мясного фарша после 12-часового голодания, кошкам – через зонд с небольшим количеством воды.

Нами получены хорошие результаты от комбинированного назначения азинокса и политрема при экспериментальном описторхозе хомяков и спонтанной инвазии кошек. Обнадеживающие результаты показало назначение комбинированного препарата фебтал-комбо (альбендазол+азинокс) при экспериментальном описторхозе хомяков и кошек из расчета 4 мл/кг массы однократно.

Одновременно с назначением антигельминтных препаратов следует проводить симптоматическое и патогенетическое лечение, а завершающим является диетотерапия.

**Симптоматическое лечение.** Это устранение завала кишечника, очистительные клизмы, противорвотные и усиливающие моторику пищеварительного канала, например, метоклопрамид. Необходимо проводить регидратацию

5%-ным раствором глюкозы, 0,9%-ным раствором хлорида натрия, раствором Рингера–Локка из расчета 5–10 мл/кг массы и применять десенсибилизирующие (антигистаминные) препараты.

**Патогенетическая терапия.** Это прежде всего применение желчегонных (цветки бессмертника, кукурузные рыльца) препаратов, витаминотерапии (витамины группы В, жирорастворимые А, D, E, К.), противовоспалительных, гепатопротекторных средств, ферментных препаратов, антибиотиков широкого спектра действия и лекарственных средств, профилактирующих осложнения.

**Диетотерапия.** Корма Prescription Diet I/d фирмы Hil's и Renal фирмы Роял Канин и др. с умеренным содержанием высоко доступных протеинов с добавлением аргинина, витамина К и цинка, содержащих контролируемый уровень меди, железа, натрия и витаминов С и Е, позволяют снизить нагрузку на печень, улучшают ее функции и замедляют дальнейшее повреждение печени. Контроль нутриентов, влияющих на образование амиака и других токсинов, профилактирует развитие гепатоэнцефалопатии. Добавление L-карнитина нормализует метаболизм жиров. Все эти факторы способствуют более быстрому восстановлению печени и других систем организма после перенесенного заболевания.

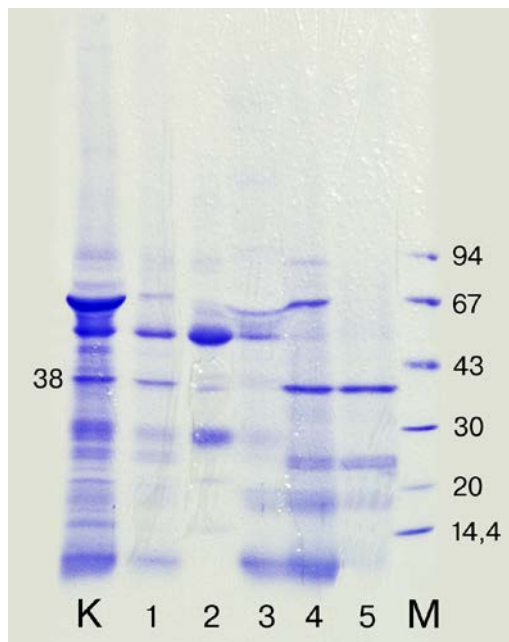
**Профилактика и меры борьбы.** Установлено, что животные и человек могут несколько лет быть носителями паразита и выделять с фекалиями яйца гельминта в окружающую среду. Поэтому точная и своевременная диагностика, выявление носителей, адекватное качественное лечение больных, а также охрана и обеззараживание воды водоемов являются важными профилактическими мерами в отношении описторхоза. Однако основное значение в профилактике заражения описторхозом имеет исключение из питания сырой, недостаточно просоленной или недостаточно термически обработанной рыбы. В хозяйствах, питомниках, клубах, расположенных в неблагополучной по описторхозу зоне, осуществляют мероприятия по предупреждению заражения животных: санитарно-эпизоотологические, лечебно-профилактические и санитарно-просветительная работа.

Рыбу из неблагополучных по описторхозу водоемов скармливают животным только в кусках массой не более 100 г, проваренных 30 мин после закипания воды или замороженных при температуре -10 °С в течение четырех недель, при -20 °С – 72 ч, -28 °С – 32, -35 °С – 14, -40 °С – 7 ч. При засоле рыбы температура рассола должна быть 16–20 °С, а рыба должна находиться в нем не менее 14 сут. Для засола на 10 кг рыбы следует использовать 2,7–2,9 кг поваренной соли. Особенно тщательно эти мероприятия следует соблюдать в Западной Сибири в бассейне рек Обь, Иртыш и их притоков. В этих районах из рациона плотоядных животных необходимо полностью исключить не обезвреженную пресноводную рыбу.

Профилактические дегельминтизации взрослых лисиц и песцов проводят за 1 мес до гона и после отсадки приплода, щенков – с 3-месячного возраста; лечебную дегельминтизацию – при наличии показаний. Беременных самок дегельминтизируют не позднее, чем за 1 мес до щенения. Начиная с месячного возраста плотоядных животных приучают к специально приготовленным готовым рационам для мелких животных (сухие, влажные), а также следует переводить взрослых животных на готовые рационы. Необходимо организовать утилизацию трупов плотоядных животных, периодически проводить диагностические исследования пушных зверей, собак, кошек и при необходимости их дегельминтизировать.

### Опечатки

В статье В.В. Клименко «Общие и новые подходы к получению паразитарных антигенов» в № 1 Российского паразитологического журнала за 2010 год, стр. 93. рисунок 8 статьи выглядит следующим образом:



В статье М.Г. Магадовой, И.С. Минбулатовой, Ш.К. Алиева (2010 г., № 1, стр. 63–65) вместо «эзофагостомоза» следует читать «эзофагодонтоз».