

Поступила в редакцию 15.03.2016
Принята в печать 28.11.2016
10.17513/np.262

УДК 639.3.091
DOI:

Для цитирования:

Сафарова Ф. Э., Шакарбоев Э. Б., Шакарбаев У. А., Акрамова Ф. Д., Азимов Д. А. Трематоды рода *Diplostomum*: фауна церкарий и метацеркарий, особенности распространения и экологии в бассейне реки Сырдарьи // Российский паразитологический журнал. – М., 2017. – Т. 39, Вып. 1. – С. 59–65.

For citation:

Trematodes of the genus Diplostomum: fauna of cercariae and metacercariae, features of their distribution and ecology in the Syrdarya river basin // Russian Journal of Parasitology, 2017, V. 39, Iss.1, pp. 59–65.

ТРЕМАТОДЫ РОДА DIPLOSTOMUM: ФАУНА ЦЕРКАРИЙ И МЕТАЦЕРКАРИЙ, ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЭКОЛОГИИ В БАСЕЙНЕ РЕКИ СЫРДАРЬИ

Сафарова Ф. Э., Шакарбоев Э. Б., Шакарбаев У. А., Акрамова Ф. Д., Азимов Д. А.

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, 100053, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Багишамол, 232, e-mail: feruzasafarova@mail.ru

Реферат

Цель исследования – изучение фауны и экологии церкарий и метацеркарий рода *Diplostomum* в основных водоемах северо-востока Узбекистана.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили результаты изучения фауны и экологии церкарий и метацеркарий рода *Diplostomum* в водоемах бассейна реки Сырдарьи (в пределах Узбекистана). Церкарии и метацеркарии исследованы общепринятыми методами трематодологии.

Результаты и обсуждение. Церкарии рода *Diplostomum* обнаружены только у моллюсков рода *Lymnaea*, обитающих в разнотипных водоемах исследуемого региона. Зараженность парthenитами и церкариями *Diplostomum helveticum* составила: моллюсков *Lymnaea stagnalis* – 1,5 %, *L. auricularia* – 1,3 %. Церкариями *D. spathaceum* были заражены: *L. stagnalis*, *L. auricularia*, *L. peregra* – 0,7 %, *L. corvus* – 0,5 %. Последний вид зарегистрирован нами в качестве нового хозяина для *D. spathaceum*. Приведены оригинальные данные по морфологии и биологии церкарий двух видов – *D. helveticum* и *D. spathaceum*, развивающихся в моллюсках рода *Lymnaea* фауны Узбекистана. Многочисленные

виды карпообразных оказались зараженными метацеркариями *D. helveticum* и *D. spathaceum* в обследованных водоемах.

Ключевые слова: трематоды, пресноводные моллюски, фауна, экология, *Diplostomum*, церкария, метацеркария, рыбы, птицы.

Введение

Трематоды рода *Diplostomum* Nordmann, 1832, характеризуются чрезвычайно широким распространением и своеобразными жизненными циклами. В жизненных циклах большинства видов участвуют три категории хозяев: пресноводные моллюски – первые промежуточные, рыбы – вторые и рыбоядные птицы – окончательные. Циклы развития видов *Diplostomum* протекают по триксенному типу [13]. Отмеченные категории хозяев являются обитателями водных экосистем, которые в достаточной степени представлены и в водоемах Узбекистана.

Инвазированность водных моллюсков церкариями рассматриваемых трематод отражена в работах ученых [1, 2, 8], которые регистрировали у моллюсков рода *Lymnaea* церкарии *D. spathaceum* и *D. helveticum*.

Мариты *Diplostomum* были зарегистрированы у рыбоядных птиц Аральского моря и водоемов Амударьи [15] и Сырдарьи [17]. В целом эта группа трематод, вызывающих диплостомозы у промысловых рыб, изучена недостаточно [18, 22].

Решение этой проблемы продиктовано и тем, что с развитием рыбоводства на внутренних водоемах число случаев заболеваемости и гибели рыб (особенно мальков) значительно возрастает. Экономическая значимость диплостомозов становится очевидной для ихтиопаразитологов и рыбоводческого сектора – агропромышленного комплекса страны.

Целью работы было исследование фауны и экологии церкарий и метацеркарий рода *Diplostomum* в основных водоемах северо-востока Узбекистана.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужили результаты изучения фауны и экологии церкарий и метацеркарий рода *Diplostomum* в водоемах бассейна реки Сырдарья (в пределах Узбекистана).

Стационарные исследования проводили в течение 2009–2016 гг. в естественных и искусственных водоемах северо-востока Узбекистана (р. Сырдарья, р. Чирчик, Айдар-Арнасайская система озер, Туябугуз-

ское водохранилище и рыбоводческие хозяйства «Балыкчи», «Дамачи», «Ташкентский рыбхоз», территориально охватывающие Сырдарьинскую, Ташкентскую и Джизакскую области).

Для изучения церкарий было обследовано 6548 экз. пресноводных моллюсков, принадлежащих семействам *Lymnaeidae* (2533 экз.), *Planorbidae* (2005 экз.) и *Physidae* (2010 экз.). Моллюсков

собирали из водоемов бассейна реки Сырдарьи по стандартной малакологической методике [6]. Вид моллюсков устанавливали по определителям [6, 7, 14]. Видовое определение церкарий *Diplostomum* проводили с использованием известных методик [5, 19]. Найденных церкарий трематод зарисовывали с использованием рисовального аппарата РА-4 и РА-5. Сбор и исследование метацеркарий проводили по методике [20], для чего осуществляли паразитологические исследования рыб, главным образом, карпообразных, обитающих в естественных и искусственных водоемах реки Сырдарьи. Всего исследовано 2525 особей рыб, относящихся к 15 видам по общепринятым методам [4]. Приготовлено и изучено более 1300 временных и постоянных препаратов.

Камеральную обработку и определение видовой принадлежности метацеркарий осуществляли в лаборатории Общей паразитологии Института генофонда растительного и животного мира АН РУз [9, 20]. Изучение морфометрических показателей церкарий и метацеркарий проводили по схеме измерений (рис. 1).

Результаты и обсуждение

Церкарии рода *Diplostomum* были обнаружены только у моллюсков рода *Lymnaea* Lamarck, 1799, обитающих в разнотипных водоемах исследуемого региона. Зараженность партенитами и церкариями *D. helveticum* (Dubois, 1929) составила моллюсков *Lymnaea stagnalis* (L., 1758) – 1,5 %, *L. auricularia* (L., 1758) – 1,3 %. Церкариями *D. spathaceum* (Rudolphi, 1819) были заражены *L. stagnalis* (2,0 %), *L. auricularia* (1,5 %), *L. peregra* (Müller, 1774) (0,7 %), *L. corvus* (Gmelin, 1791) (0,5 %). По степени расселения водоемов значительное место занимают популяции моллюсков *L. auricularia* и *L. stagnalis*, у которых найдены церкарии отмеченных видов в водоемах Сырдарьи. С учетом данных отечественных и зарубежных исследователей [1, 3, 8, 11, 16, 19, 20, 22] и значительной зараженности моллюсков *L. auricularia* и *L. stagnalis* церкариями указанных видов *Diplostomum* можно отнести этих двух видов прудовиков к облигатным промежуточным хозяевам в ареалах распространения *D. helveticum* и *D. spathaceum*.

Таким образом, круг первых промежуточных хозяев трематод *D. helveticum* и *D. spathaceum* с учетом наших данных включает 9 видов рода *Lymnaea* (*L. auricularia*, *L. stagnalis*, *L. ovata*, *L. palustris*, *L. peregra*, *L. bactriana*, *L. nuttalina*,

L. limosa, *L. corvus*), которые могут участвовать в жизненных циклах этих видов *Diplostomum* в определенных географических зонах. *Diplostomum helveticum* (Dubois, 1929) cercaria Хозяева и их зараженность: *Lymnaea stagnalis* (1,5 %), *L. auricularia* (1,3 %). Локализация:

гепатопанкреатическая железа и гонада.

Место обнаружения: водоемы северо-востока Узбекистана (Ташкентская, Сырдарьинская и Джизакская области).

Общая морфология и размеры (по 10 экземплярам от *L. stagnalis* и *L. auricularia*).

Церкарии веретеновидной формы. Длина тела 0,168–0,210 мм, ширина тела 0,063–0,078 мм. Длина хвостового стволика 0,175–0,210 мм. Длина ветвей хвоста 0,180–0,215 мм. Передний орган грушевидный, размером 0,062 × 0,032 мм, несет вооружение из ряда крючьев. Далее следует участок беспорядочно расположенных шипиков. Брюшная присоска размером 0,055 × 0,055 мм, вооружена крупными шипиками, располагающимися правильными рядами. Пищеварительная система состоит из короткой предглотки, глотки, пищевода и двух длинных кишечных ветвей. Крупные железы проникновения в числе двух пар расположены позади брюшной присоски, причем две медианные клетки лежат друг за другом, а две крупные латеральные – по обе стороны от медианных. В теле церкарии располагаются шесть пар циртоцитов и в хвосте – две пары. Экскреторная формула: $2[(1+1+1)+(1+1+1)+(1+1)] = 16$. Бесцветные глазки находятся на уровне глотки (рис. 2).

По морфометрическим параметрам описываемые церкарии с незначительными отклонениями соответствуют данным литературы [2, 11, 16, 18, 19].

Биология. Церкарии развиваются в тонких нитевидных спороцистах.

Сформированные церкарии выходят из моллюска-хозяина в воду. Эмиссия зрелых церкарий в условиях Узбекистана начинается с середины июня, достигая максимума в июле и до середины августа. Затем происходит значительный спад и в сентябре эмиссия церкарий прекращается. За летний период зараженные моллюски продуцируют огромную массу церкарий. Они обладают положительным фото- и отрицательным геотаксисом. Весьма характерна поза покоя.

При флотации фурки хвоста расправляются, а тело подгибается в сторону одной из фурок настолько, что угол, образованный осью хвостового ствола и тела, оказывается близким к прямому [18]. Отдельные церкарии при температуре 20–25 °C сохраняют свою жизнеспособность до 48 ч. Часть церкариев проникает в организм рыб и превращается в метациркариев.

Половозрелые сосальщики – паразиты рыбоядных птиц, главным образом чайковых [17, 22].

Diplostomum spathaceum (Rudolphi, 1899) cercaria Хозяева и их зараженность: *Lymnaea stagnalis* (2,0 %), *L. auricularia* (1,5 %), *L. peregra* (0,7 %), *L. corvus* (0,5 %).

Локализация: гепатопанкреатическая железа.

Место обнаружения: водоемы северо-востока Узбекистана (Ташкентская, Сырдарьинская и Джизакская области).

Морфология (рис. 3). Длина тела церкарий 0,20–0,26 мм, ширина 0,05–0,06 мм. Длина хвостового ствола 0,28 мм, ширина –

0,38 мм, длина футок 0,25 мм. Диаметр переднего органа 0,045–

Рис. 2. *Diplostomum helveticum* (Du- bois, 1929) cercaria:

а – общий вид; б – поза покоя

0,055 мм, брюшного – 0,028–0,030 мм. Передняя часть тела покрыта шипиками. За брюшной присоской расположены 4 клетки, железы проникновения с зернистой массой. Экскреторная система характерна для трематод рода *Diplostomum*. Циртоциты располагаются по формуле $2[((1+1+1)+(1+1+1))+(1+1)] = 16$. Пищеварительная система представлена префаринксом, фаринксом, пищеводом и кишечником.

Обнаруженные нами церкарии по размерам, морфологии и другим признакам соответствуют церкариям *D. spathaceum*, описанным многими авторами [2, 11, 19, 23].

Биология. Церкарии развиваются в нитевидных спороцистах. Сформированные церкарии выходят из моллюска-хозяина в воду. Они очень активны в поисках следующего хозяина. Весьма характерна поза покоя. В состоянии флотации фурки располагаются перпендикулярно к оси хвостового стволика, а тело опущено вниз.

Церкарии обладают отрицательным фото- и геотаксисом. Парящие в воде церкарии прикрепляются к телу рыб и внедряются под покровы. В организме рыб, главным образом карпообразных, церкарии превращаются в метацеркариев.

Мариты *D. spathaceum* – обычные паразиты чайковых. Они паразитируют также у широкого круга хозяев – водоплавающих птиц, в том числе у домашней утки [17, 22].

Результаты проведенных исследований

рыб в указанных выше водоемах среднего течения Сырдарьи свидетельствуют о значительной зараженности карпообразных метацеркариями трематод семейства Diplostomidae [10]. Наряду с другими представителями семейства диплостомид, отмечено широкое распространение метацеркарий *D. helveticum* и *D. spathaceum* у большинства видов карпообразных – обитателей разнотипных водоемов региона (табл.).

Морфология метацеркарий *D. helveticum* и *D. spathaceum*, обнаруженных в организме рыб – второго промежуточного (= дополнительного) хозяина, достаточно хорошо изучена Шигиным [20]. По морфометрическим признакам отмеченные нами метацеркарии соответствуют данным указанного автора. Поэтому мы ограничиваемся кратким изложением морфометрических признаков изучаемых видов из глаз карпообразных рыб водоемов бассейна реки Сырдарьи.

Diplostomum helveticum (Dubois, 1929)

metacercaria Хозяева и их зараженность:

карпообразные (Cypriniformes) –

толстолобик, карась, сазан, маринка, чехонь, лещ, белоглазка, шемая, красноперка, жерех, плотва, язь, белый амур, храмуля, усач,

Локализация: глаза (хрусталики).

Место обнаружения: водоемы среднего течения реки Сырда-

ры (Сырдарьинская, Ташкентская, Джизакская обл.).

Описание вида (по оригинальным исследованиям 20 экз. метацеркарий от толстолобика Туябугузского водохранилища, Ташкентская область, рис. 4 а).

Зараженность карповых рыб метацеркариями рода *Diplostomum* в водоемах бассейна реки Сырдарьи

Примечание: ЭИ – экстенсивность инвазии; ИИ – интенсивность инвазии.

Тело удлинненно-овальной формы, слегка расширенное в средней части. Длина тела 0,354–0,470 мм, ширина 0,166–0,202 мм. Ротовое отверстие субтерминальное. Имеется короткий префаринкс и несколько более длинный пищевод. Фаринкс имеет размеры – 0,028–0,034 × 0,018–0,020 мм. Кишечные ветви длинные. Ротовая присоска хорошо развита, 0,048–0,058 мм длины и 0,032–0,040 мм ширины. Брюшная присоска располагается в начале второй половины длины тела и имеет размеры 0,044 × 0,052 мм. Орган Брандеса относительно крупный и частично прикрыт задним краем брюшной присоски, его размеры 0,070–0,084 × 0,074–0,098 мм. Вторичная экскреторная система диплостомидного типа [20].

Diplostomum spathaceum (Rudolphi, 1819)
metacercaria

Хозяева и их зараженность: карпообразные (Cypriniformes) – сазан, карась, плотва, толстолобик, маринка, чехонь, лещ, белоглазка, шемая, красноперка, жерех, язь, белый амур, храмуля, усач.

Локализация: глаза (хрусталики).

Место обнаружения: водоемы среднего течения реки Сырдарьи (Ташкентская, Сырдарьинская, Джизакская обл.).

Описание вида (оригинальное, по экземплярам от сазана из Айдар-Арнасайской системы озер, рис. 4 б).

Тело удлинненно-овальной формы с более расширенной передней частью. Длина тела 0,360–0,408 мм, ширина 0,168–0,218 мм. Ротовое отверстие субтерминальное. Ротовая присоска 0,036–0,042 × 0,036 мм. Размеры фаринкса 0,024–0,028 × 0,016–0,022 мм. Брюшная присоска сильно смещена назад и располагается в последней трети длины тела. Размеры брюшной присоски 0,034–0,038 × 0,036–0,040 мм. Орган Брандеса позади брюшной присоски. Его размеры 0,060–0,070 × 0,060–0,074 мм. Вторичная экскреторная система диплостомидного типа.

Нами исследованы главным образом взрослые рыбы, а личинки диплостом, как известно, экстенсивно заражают молодь и представляют для нее серьезную угрозу. Тем не менее, данные таблицы показывают, что метацеркарии *D. helveticum* и *D. spathaceum* выявлены у большинства карпообразных. Высокий процент инвазий отмечали у толстолобика, сазана, карася, леща, белоглазки, красноперки, плотвы, белого амура, где экстенсивность инвазии доходила до 42,5 %, а интенсивность – 3–52 экз.

Паразитирование метацеркариев в глазах рыб способствуют возникновению глазных заболеваний, которые впоследствии могут негативно отразиться на росте и развитии промысловых рыб.

В настоящей работе нами приведены оригинальные данные по морфологии и биологии церкарий двух видов – *D. helveticum* и *D. spathaceum*, развивающихся в моллюсках рода *Lymnaea* фауны Узбекистана.

В качестве первых промежуточных хозяев рассматриваемых трематод нами отмечены 4 вида моллюсков: для *D. helveticum* – *L. stagnalis*, *L. auricularia*, а для *D. spathaceum* – *L. auricularia*, *L. stagnalis*,

L. peregra и *L. corvus*. Последний вид нами зарегистрирован в качестве нового хозяина для *D. spathaceum*. Многочисленные виды карпообразных оказались зараженными метацеркариями *D. helveticum* и

D. spathaceum в обследованных водоемах. Здесь четко коррелируются биоценотические связи церкарий диплостом с карпообразными, выполняющими роль второго промежуточного хозяина рассматриваемых

трематод и в водоемах бассейна реки Сырдарьи.

Метацеркарии изучаемых видов локализовались только в хрусталике глаз рыб. Они принадлежат к числу высокопатогенных. Паразитирование метацеркарий в хрусталике глаз приводит к изменению поведения хозяев из-за нарушения зрительных функций, делает рыб более доступными для рыбоядных птиц – окончательных хозяев [20].

Мариты *Diplostomum* у рыбоядных птиц Узбекистана представлены четырьмя видами –

D. colymbi, *D. helveticum*, *D. rutili* и *D. spathaceum*. Общая зараженность диплостомами составила 2,0–21,5 % при интенсивности инвазии 3–47 экз. [15, 17]. Из указанных видов, *D. helveticum* и *D. spathaceum* имеют широкое распространение среди водоплавающих птиц разнотипных водоемов рек Амударьи и Сырдарьи, которые, очевидно, служат источником заражения первых и вторых промежуточных хозяев соответствующими стадиями развития изучаемых трематод.

Много внимания в последние годы уделялось выяснению роли различных водных

Рис. 4. Метацеркария рода *Diplostomum* – паразита хрусталиков рыб: а – *D. helveticum* (Dubois, 1929) от толстолобика, общий вид; б – *D. spathaceum* (Rudolphi, 1819) от сазана, общий вид

животных (моллюсков, рыб) в циркуляции видов трематод рода *Diplostomum*, окончательными хозяевами которых являются водоплавающие птицы, главным образом рыбацкие. Результаты проведенных исследований в водоемах реки Сырдарья показали высокую зараженность моллюсков церкариями

D. helveticum и *D. spathaceum* и карпообразных рыб – метацеркариями указанных трематод. Однако по видовому составу рассматриваемого рода до настоящего времени не сложилось единого мнения [20– 24]. Они весьма противоречивы. Изученные нами виды *D. spathaceum* (Rudolphi, 1819) и *D. helveticum* (Dubois, 1929) мы рассматриваем в качестве суверенных. Очевидность самостоятельности указанных видов также характеризуются морфобиологическими особенностями церкарий и метацеркарий.

Полученные результаты по личиночным стадиям *Diplostomum* дополняют известные данные литературы о значительной роли метацеркарий в патологии промысловых рыб региона и служат научной базой для совершенствования методов профилактики диплостомозов рыб.

Благодарность. Работа выполнена в рамках фундаментального проекта Академии наук Республики Узбекистан Ф5-ФА-0-18691.

Литература

1. Азимов Д. А., Кабилов Т. О фауне церкарий трематод в Узбекистане // Доклады академии наук УзССР. – Ташкент: Фан, 1977. – № 11. – С. 66–68.
2. Арыстанов Е. А. Моллюски дельты Аму-Дарьи и юга Аральского моря как промежуточные хозяева трематод: автореф.

- дис. ... канд. биол. наук. – Ленинград, 1969. – 20 с.
3. Арыстанов Е. А. К фауне и экологии личинок трематод моллюсков дельты Амударьи // В кн. «Вопросы паразитологии Аральского моря». – Ташкент: изд-во Фан, 1976. – С. 142–154.
 4. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. – Ленинград: Наука. 1985. – 121 с.
 5. Гинецинская Т. А. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция. – Москва: Наука, 1968. – 411 с.
 6. Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР // Определители по фауне СССР, издаваемые зоол. ин-том АН СССР. – М. Ленинград: Наука, 1952. – Вып. 46. – 376 с.
 7. Круглов Н. Д. Моллюски семейства прудовиков (Lymnaeidae, Gastropoda, Pulmonata) Европы и северной Азии. – Смоленск: изд-во СГПУ, 2005. – 507 с.
 8. Насимов Х. Личинки трематод пресноводных моллюсков Самаркандской и Бухарской областей УзССР: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Самарканд, 1967. – 27 с.
 9. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. – Ленинград: Наука, 1987. – Т. 3. –
 10. Сафарова Ф. Э., Шакарбаев У. А., Акрамова Ф. Д., Голованов В. И., Шакарбоев Э. Б. Фауна, особенности распространения и экологии трематод карпообразных (Cypriniformes) водоемов реки Сыр- дарьи // Российский паразитологический журнал. – М., 2014. – № 1. – С. 44–48.
 1. Смирнова В. А., Ибрашева С. И. Личинки трематод из пресноводных моллюсков западного Казах- стана // Труды института зоологии академия наук Казахской ССР. – Алма-Ата, 1967. – Т. 27. – С. 53–87.
 2. Судариков В. Е. Отряд Strigeidida (La-Rue, 1926) Sudarikov, 1959. Трематоды животных и чело- века. – М.: изд-во Академии наук СССР, 1960. – Т. 17. – С. 155–530.
 3. Судариков В. Е. Некоторые особенности биологии и онтогенеза трематод отряда Strigeidida //

Труды ГЕЛАН СССР. – М., 1964. – Т. 14. – С. 201–220.

11. Старобогатов Я. И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов земного шара. – Л.: Наука, 1970. – 250 с.

12. Туремуратов А. Т. Некоторые итоги изучения гельминтофауны рыбоядных птиц Аральского моря // В кн. Вопросы паразитологии Аральского моря. – Ташкент: Фан, 1976. – С. 154–164.

13. Черногоренко М. И. Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ (фауна, био- логия, закономерности формирования). – Киев: Наукова Думка, 1983. – 209 с.

14. Шакарбоев Э. Б., Акрамова Ф. Д., Азимов Д. А. Трематоды – паразиты позвоночных Узбеки- стана. – Ташкент, 2012. – 216 с.

15. Шигин А. А. К познанию жизненного цикла и морфологии церкария *Diplostomum indistinctum* (Trematoda, Diplostomatidae) // Труды ГЕЛАН СССР. – 1968. – Т. 19. – С. 208–217.

16. Шигин А. А. Морфология, биология и таксономия рода *Diplostomum* от чайковых птиц Палеар- ктики // Труды ГЕЛАН СССР. – М: Наука, 1977. – Т. 27. – С. 5–64.

17. Shigin A. A. Trematodes in the fauna of the USSR: the genus *Diplostomum*. Metacercariae. – Mos- cow: Nauka Publishers, 1986. – 253 pp.

18. Шигин А. А. Морфология, биология и таксономия мариты *Diplostomum chromatophorum* (Brown, 1931) Shigin, 1986 (Trematoda:

Diplostomidae) // Труды ГЕЛАН. – М., 1987. – Т. 35. – С. 176–182.

19. Шигин А. А. Трематоды фауны России и сопредельных регионов. Род *Diplostomum*. Мариты. – М., 1993. – 207 с.

20. Dubois G. Synopsis des Strigeidae et Diplostomatidae (Trematoda). Soc. Neuchât. Sci. Natur. Mem., 1970, T. 10, fasc. 2, pp. 259–727.

21. Niewiadomska K. Present status of *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) and differentiation of *Diplostomum paraspachaceum* nom. nov. (Trematoda: Diplostomidae). Syst. Parasitol., 1984, Vol. 6, pp. 81–86.

References

1. Azimov D. A., Kabilov T. On the fauna of trematodes cercariae in Uzbekistan. *Doklady akademii nauk UzSSR*. [Proc. Acad. Sci. Uzbek SSR]. Tashkent, Fan, 1977, no. 11, pp. 66–68. (In Russian).

2. Arystanov E. A. *Mollyuski dely Amu-Dari i yuga Aral'skogo morya kak promezhutochnyye hozyaeva trematod: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Mollusks of Amu Darya delta and the South Aral Sea as intermediate hosts of trematodes. Abst. PhD diss... biol. sci.]. Leningrad, 1969. 20 p. (In Russian).

3. Arystanov E. A. On the fauna and ecology of larval trematodes of mollusks from Amu Darya delta. *Voprosy parazitologii Aral'skogo morya* [Issues of Parasitology of the Aral Sea]. Tashkent, Publ. Fan, 1976, pp. 142–154. (In Russian).

4. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. *Parazity ryb* [Parasites of fishes. The manual]. Leningrad, Nauka, 1985. 121 p. (In Russian).

5. Ginetsinskaya T. A. *Trematody, ih zhiznennyye tsikly, biologiya i evolyutsiya*. [Trematodes, their life cycles, biology and evolution]. M., Science, 1968. 411 p. (In Russian).

6. Zhadin V. I. Mollusks of fresh and brackish waters of the USSR. *Opredeliteli po faune SSSR. Zool. In-t AN SSSR* [Determinants on the fauna of the USSR. Zool. Inst. Acad. Of Sci. USSR]. Leningrad, Nauka, 1952, vol. 46. 376 p. (In Russian).

7. Kruglov N. D. *Mollyuski semeystva Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata) Evropy i severnoy Azii* [Mollusks of family Lymnaeidae (Gastropoda Pulmonata) from Europe and Northern Asia]. Smolensk, Publ. House of the SSTU, 2005. 507 p. (In Russian).

8. Nasimov H. *Lichinki trematod presnovodnykh mollyuskov Samarkandskoy i Buharskoy oblastey UzSSR: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk*. [The trematode larvae of freshwater mollusks in Samarkand and Bukhara regions of the Uzbek SSR. Abst. PhD diss... biol. sci.]. Samarkand, 1967. 27 p. (In Russian).

9. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR*. [The determinant of the parasite fauna in freshwater fishes of the USSR]. Leningrad, Nauka, 1987, vol. 3. 337 p. (In Russian).

10. Safarova F. E., Shakarbaev U. A., Akramova F. D., Golovanov V. I., Shakarboev E. B. Fauna, features of distribution and ecology of trematodes of Cypriniformes in Syrdarya water reservoirs. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal*. [Russian Journal of Parasitology], 2014, no.1, pp. 44–48. (In Russian).

11. Smirnov V. A., Ibrasheva S. I. Trematode larvae of freshwater mollusks in Western Kazakhstan. *Trudy instituta zoologii, Akademiya Nauk Kazahskoy SSR*. [Proc. Inst. Zool., Academy of Sciences of the Kazakh SSR]. Alma-Ata, 1967, vol. 27, pp. 53–87. (In Russian).

12. Sudarikov V. E. *Otryad Strigeidida (La-Rue, 1926) Sudarikov, 1959. Trematody zhivotnykh i cheloveka*. [The order Strigeidida (La-Rue, 1926) Sudarikov, 1959. Trematodes of animals and humans]. M., Publ. House of the USSR Academy of Sciences, 1960, vol. 17, pp. 155–530. (In Russian).

13. Sudarikov V. E. Some features of biology and ontogenesis of trematodes of the order *Strigeidida*. *Trudy GELAN SSSR* [Proc. Helminthol. Lab., the USSR Acad. of Sci.]. M., 1964, vol. 14, pp. 201–220. (In Russian).

14. Starobogatov Ya. I. *Fauna mollyuskov i zoogeograficheskoe rayonirovanie kontinental'nykh vodoemov zemnogo shara*. [Fauna of mollusks and zoogeographical regionalization of the Earth's continental pools]. L., Publ. «Science», 1970. 250 p. (In Russian).

15. Turemuratov A. T. On the results of the study of helminth fauna of the Aral Sea fish-eating birds. *Voprosy parazitologii Aral'skogo morya*. [Questions of parasitology of the Aral Sea]. Tashkent, Publ. «Fan», 1976, pp. 154–164. (In Russian).

16. Chernogorenko M. I. *Lichinki trematod v mollyuskah Dnepra i ego vodohranilishch (fauna, biologiya,*

zakonomernosti formirovaniya). [The trematode larvae of mollusks of Dnipro River and its reservoirs (fauna, biology, regularities of formation)].

- Kiev, Naukova Dumka, 1983. 209 p. (In Russian).
1. Shakarboev E. B., Akramova F. D., Azimov D. A. *Trematody – parazity pozvonochnyh Uzbekistana*. [Trematodes – parasites in vertebrates of Uzbekistan]. Tashkent, 2012. 216 p. (In Russian).
 2. Shigin A. A. On the study of life cycle and morphology of the cercaria *Diplostomum indistinctum* (Trematoda, Diplostomatidae). *Trudy GELAN SSSR* [Proc. Helminthol. Lab., the USSR Acad. of Sci.]. 1968, vol. 19, pp. 208–217. (In Russian).
 3. Shigin A. A. Morphology, biology and taxonomy of genus *Diplostomum* gulls of the Palearctic. *Trudy GELAN SSSR* [Proc. Helminthol. Lab., the USSR Acad. of Sci.]. M., Science, 1977, vol. 27, pp. 5–64. (In Russian).
 4. Shigin A. A. *Trematody fauny SSSR. Rod Diplostomum. Metacerkarii* [Trematodes in the fauna of the USSR: the genus *Diplostomum metacercariae*]. M., Nauka, 1986. 253 p.
 5. Shigin A. A. Morphology, biology and taxonomy of *Marita Diplostomum chromatophorum* (Brown, 1931) Shigin, 1986 (Trematoda: Diplostomidae). *Trudy GELAN SSSR* [Proc. Helminthol. Lab., USSR Acad. of Sci.]. M., 1987, vol. 35, pp. 176–182. (In Russian).
 6. Shigin A. A. *Trematody fauny Rossii i sopredel'nyh regionov. Rod Diplostomum. Marity* [Trematode fauna of Russia and adjacent regions. Genus *Diplostomum*, *Marita*]. M., 1993. 207 p. (In Russian).
 7. Dubois G. Synopsis des Strigeidae et Diplostomatidae (Trematoda). *Soc. Neuchât. Sci. Natur., Mém.*, 1970, vol. 10, fasc. 2, pp. 259–727.
 8. Niewiadomska K. Present status of *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) and differentiation of *Diplostomum paraspachaceum* nom. nov. (Trematoda: Diplostomidae). *Syst. Parasitol.*, 1984, vol. 6, pp. 81–86.

Russian Journal of Parasitology, 2017, V. 39, Iss. 1

DOI: 10.17513/np.262

Received: 30.09.2016

Accepted: 10.03.2017

**TREMATODES OF THE GENUS DIPLOSTOMUM:
FAUNA OF CERCARIAE AND METACERCARIAE,
FEATURES OF THEIR DISTRIBUTION AND
ECOLOGY**

IN THE SYRDARYA RIVER BASIN

Safarova F. E., Shakarboev E. B., Shakarbaev U. A., Akramova F. D., Azimov D. A.

Institute of the Gene Pool of Plants and Animals, Academy of

Abstract

Objective of research: A study of the fauna and ecology of cercariae and metacercariae of the genus

Diplostomum in the main reservoirs in the northeast of Uzbekistan.

Materials and methods. This paper is based on the results of the study of the fauna and ecology of cercariae and metacercariae of the genus *Diplostomum* in the Syrdarya river basin (within Uzbekistan). Cercariae and metacercariae were investigated by the most common methods of trematodology.

Results and discussion. The results of this study revealed that cercariae of the genus *Diplostomum* were found only in mollusks *Lymnaea* inhabiting different types of water bodies of the investigated region.

Infestation of mollusks with parthenia and cercariae *D. helveticum* was observed in *L. stagnalis* – 1,5 %, *L. auricularia* – 1,3 %. The infection rate of cercariae *D. spathaceum* was in *L. stagnalis*, *L. auricularia*, *L. peregra* – 0,7 %, *L. corvus* – 0,5 %.

The last species was described as a new host for *D. spathaceum*. Original data on the morphology and biology of cercariae *D. helveticum* and *D. spathaceum* developing in mollusks of the genus *Lymnaea* fauna in Uzbekistan, are presented. In the surveyed water bodies numerous species of Cypriniformes were infected with metacercariae of *D. helveticum* and *D. spathaceum*.

Keywords: trematodes, freshwater mollusks, fauna, ecology, *Diplostomum*, cercariae, metacercariae, fish, birds.

© 2017 The Author(s). Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI), http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>).

