



DOI 10.23859/estr-230923

EDN RIRIHA

УДК 576.895.342

Научная статья

Особенности формирования гельминтофауны рыб нижнего течения реки Раздан (Армения) в условиях антропогенного пресса

Р.Л. Оганесян , М.Я. Рухкян* , Б.К. Габриелян 

Научный центр зоологии и гидроэкологии Национальной академии наук Республики Армения, 0014, Армения, г. Ереван, ул. Паруйра Севака, д. 7

**martin-rukhkyan@yandex.ru*

Аннотация. Приведены данные исследований видового состава гельминтофауны и степени инвазированности рыб нижнего течения реки Раздан. Исследования проводились в 2019–2020 гг., были обследованы 454 особи 15 видов рыб. Обнаруженная гельминтофауна характеризовалась невысоким видовым разнообразием, в результате выявлено 5 видов гельминтов: 1 вид Monogenea, 1 вид Trematoda, 2 вида Cestoda и 1 вид Nematoda. Общая инвазированность рыб гельминтами составила 34.1%. Обнаруженные гельминты были локализованы в основном в полости тела, кишечнике, хрусталиках глаз и на жабрах рыб. Наибольшее количество видов гельминтов отмечалось у храмуль и карасей. Практически на всех исследуемых участках нижнего течения реки наиболее распространенными из обнаруженных видов гельминтов были плероцеркоиды цестоды *Ligula intestinalis* (L., 1758) и метацеркарии трематод *Diplostomum sp.* Nordmann, 1832.

Ключевые слова: видовой состав гельминтов, инвазированность рыб гельминтами, контагиозные гельминтозы рыб, промежуточные хозяева гельминтов

Благодарности. Авторы благодарят за оказанную помощь старшего научного сотрудника Научного центра зоологии и гидроэкологии НАН РА О.В. Щербакова.

ORCID:

Р.Л. Оганесян, <https://orcid.org/0000-0003-4277-7785>

М.Я. Рухкян, <https://orcid.org/0000-0002-9559-9719>

Б.К. Габриелян, <https://orcid.org/0000-0003-3670-6470>

Для цитирования: Оганесян, Р.Л. и др., 2025. Особенности формирования гельминтофауны рыб нижнего течения реки Раздан (Армения) в условиях антропогенного пресса. *Трансформация экосистем* 8 (2), 199–211. <https://doi.org/10.23859/estr-2309233>

Поступила в редакцию: 23.09.2023

Принята к печати: 19.01.2024

Опубликована онлайн: 16.05.2025

DOI 10.23859/estr-230923

EDN RIRIHA

UDC 576.895.342

Article

Features of the formation of the fish helminth fauna in the lower reaches of the Hrazdan River (Armenia) under anthropogenic pressure

R.L. Hovhannisyan , M.Ya. Rukhkyan* , B.K. Gabrielyan 

Scientific Center of Zoology and Hydroecology of National Academy of Sciences of Republic of Armenia, Sevak St. 7, Yerevan, 0014 Armenia

*martin-rukkyan@yandex.ru

Abstract. Data from studies of the species composition of the fish helminth fauna and the degree of fish infection in the lower reaches of the Hrazdan River are presented. The studies were conducted in 2019–2020; 454 individuals of 15 fish species were examined. The detected helminth fauna was characterized by low species diversity, as a result, 5 species of helminths were identified: 1 species of Monogenea, 1 species of Trematoda, 2 species of Cestoda and 1 species of Nematoda. The total infection of fish by helminths was 34.1%. The detected helminths were localized mainly in the body cavity, intestine, eye lenses and on the gills of fish. The largest number of helminth species was noted in khramicarps and crucian carps. In almost all the studied areas of the lower reaches of the river, the most common of the detected species of helminths were plerocercoids of the cestode *Ligula intestinalis* (L., 1758) and metacercariae of the trematode *Diplostomum* sp. Nordmann, 1832.

Keywords: species composition of helminths, fish infection by helminths, contagious helminthiasis of fish, intermediate hosts of helminths

Acknowledgements. The authors thank the senior researcher of the Scientific Center of Zoology and Hydroecology of NAS of the Republic of Armenia O.V. Shcherbakov for assistance.

ORCID:

R.L. Hovhannisyan, <https://orcid.org/0000-0003-4277-7785>

M.Ya. Rukhkyan, <https://orcid.org/0000-0002-9559-9719>

B.K. Gabrielyan, <https://orcid.org/0000-0003-3670-6470>

To cite this article: Hovhannisyan, R.L. et al., 2025. Features of the formation of the fish helminth fauna in the lower reaches of the Hrazdan River (Armenia) under anthropogenic pressure. *Ecosystem Transformation* 8 (2), 199–211. <https://doi.org/10.23859/estr-2309233>

Received: 23.09.2023

Accepted: 19.01.2024

Published online: 16.05.2025

Введение

Река Раздан – единственная река, вытекающая из озера Севан, крупнейшего пресноводного водоема Кавказа. Оз. Севан – олиготрофное озеро, расположенное на Армянском нагорье на высоте 1900.30 м н.у.м. Высокогорное местонахождение и большой объем воды оз. Севан определили его решающее значение для развития экономики и энергетики Армении (Gabrielyan et al., 2022). На нем сооружены основные энергетические и ирригационные объекты Севан-Разданского комплекса. Раздан является второй по величине рекой Армении, протекает по территории Гегаркуникской, Котайкской, Араратской областей и г. Еревана. Она имеет важное экономическое, сельскохозяйственное и рекреационное значение. В верховьях она течет на юг по горной долине, в среднем течении делает несколько крутых изгибов, в нижнем течении протекает по Араратской равнине и впадает в р. Аракс.

За последние десятилетия экосистема р. Раздан претерпела значительные изменения, связанные с различными антропогенными факторами: продолжающимся воздействием гидроэлектростанций, сбросом промышленных и бытовых сточных вод, увеличением забора воды на сельскохозяйственные нужды и др. (Khosrovyan et al., 2022). Особенно это влияние ощутимо на участках реки, находящихся на территориях крупных населенных пунктов и промышленных предприятий, которые оставляют отрицательный след практически на всех звеньях трофической цепи ее экосистемы (Кобелян и др., 2021).

Известно, что гидробионты способны накапливать токсичные вещества, содержащиеся в промышленных сточных водах (Строганов, 1983). Исследования показали, что их концентрация в организмах гидробионтов в сотни и тысячи раз превышала концентрацию в водной среде (Строганов, 1983). Циркуляция токсичных компонентов промышленных стоков по трофическим цепям создает прямую угрозу для здоровья человека. Наблюдается утрата хозяйственной ценности промысловых видов рыб (Шахматова, 1983).

Разнообразие видового состава гидробионтов зависит от степени и характера воздействия тех или иных экологических факторов (естественных и антропогенных). В связи с антропогенными факторами (реконструкцией естественных водоемов, возрастающей хозяйственной деятельностью человека) происходят изменения не только в размножении, развитии гидробионтов и в приспособительных изменениях популяций, но и в сообществах в целом – меняется их видовой состав, в котором начинают преобладать эврибионтные организмы (Кошелев, 1984).

При изучении водных экосистем состояние паразитофауны используется в качестве одного из самых чувствительных биоиндикаторов, поскольку наличие и обилие паразитических организмов у рыб может отражать благополучие водного сообщества в целом (MacKenzi et al., 1995).

Инвазионные болезни рыб наносят ощутимый ущерб рыбному хозяйству республики Армения и существенно влияют на жизнеспособность рыб. Наиболее патогенны те гельминты, для которых рыбы являются вторыми промежуточными или дополнительными хозяевами: при гибели рыб, вызываемой личинками этих гельминтов, осуществляется их передача дефинитивным хозяевам. Большое значение приобретает оценка гельминтологической ситуации не только в искусственных, но и в естественных водоемах (Васильков, 1999). Ухудшающаяся экологическая обстановка в естественных водоемах вызывает снижение иммунитета рыб к инвазионным возбудителям, что создает благоприятные условия для распространения различных болезней (Васильков, 1999).

В литературе имеются некоторые данные по изучению гельминтофауны рыб верхнего течения р. Раздан в 1980-х гг.: так, в хрусталиках глаз карасей были обнаружены метацеркарии трематод *Diplostomum* sp. с высокой инвазированностью (до 100%), в полости тела – плероцеркоиды цестоды *Ligula intestinalis*; у куринской храмули была обнаружена трематода *Allocreadium isoporum* (Вартанян, 1993). В 2016 и 2018 гг. был исследован видовой состав гельминтофауны рыб верхнего (Оганесян и Рухян, 2018) и среднего (Оганесян и Рухян, 2019) течений р. Раздан (Рис. 1, места отбора проб 1, 2, 3), определены количественные показатели инвазированности

рыб видами гельминтов, их локализация и хозяева. Однако гельминтофауна рыб нижнего течения реки, где степень антропогенного пресса существенно возрастает в связи с наличием большего количества населенных пунктов и стремительного развития рыбных хозяйств в Араратской долине, до настоящего времени оставалась практически неизученной.

Целью настоящей работы было изучение видового состава и особенностей формирования гельминтофауны рыб нижнего течения р. Раздан.

Материал и методы

Материалом исследований послужили собственные сборы гельминтов рыб нижнего течения р. Раздан в 2019–2020 гг.

Вылов рыб проводили близ населенных пунктов Зорак, Овташен и Араксаван Араратской области. Станции отбора проб указаны на Рис. 1 (места отбора проб 4, 5, 6).

Методами неполного паразитологического обследования исследовано 454 особи 15 видов рыб. Названия видов и количество обследованных рыб по видам приведены в Табл. 1. Вскрывали половозрелых особей длиной от 14 до 27 см.

Сбор и камеральную обработку гельминтов рыб проводили по общепринятым методикам (Быховская-Павловская, 1985; Гусев, 1983; Мовсесян, 1977; Шигин, 1986). Видовую идентификацию выявленных гельминтов проводили по различным определителям (Бауер, 1985, 1987; Шигин, 1986; Moravec, 1975).

Для оценки зараженности рыб отдельными видами гельминтов использовали общепринятые в паразитологии показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ). ЭИ – отношение количества зараженных особей одного вида к общему числу исследованных особей этого вида, выраженное в процентах; ИИ – количество паразитов одного вида у конкретной зараженной особи.

Статистическую обработку результатов данных проводили с помощью компьютерной программы “BioStat 2009”. Достоверность разницы ЭИ одним и тем же видом гельминта у разных видов рыб оценивали с помощью критерия Фишера. Разницу средних арифметических ИИ одним и тем же видом гельминта у разных видов рыб оценивали с помощью критерия достоверности Стьюдента.

Результаты

В результате гельминтологических исследований рыб нижнего течения р. Раздан было выявлено 5 видов гельминтов, относящихся к 4 систематическим группам: Monogenea – *Dactylogyrus vastator* Nybelin, 1924; Trematoda – метацеркарии *Diplostomum sp.*; Cestoda – *Ligula intestinalis* (L., 1758), *Schyzocotyle acheilognathi* (Yamaguti, 1934); Nematoda – *Rhabdochona macrostoma* Moravec et Mikailov, 1970.

Общая инвазированность рыб гельминтами составила 34.1%. Из 454 обследованных особей рыб были инвазированы 155 особей (Табл. 1).

Из 15 видов рыб были инвазированы 10; 5 видов (куринский и ангорский голец, восточный голавль, гамбузия и бычок-песочник) не были инвазированы. Данные по обнаруженным гельминтам обобщены в Табл. 2.

Максимальное количество видов гельминтов (4) обнаружено у храмуль. У карасей выявлено 3 вида гельминтов. У куринского усача, восточной быстрянки, куринской уклейки, верховки, карпа, а также у густеры, плотвы и пескаря (из небольшой выборки) отмечен 1 вид (Табл. 2).

В наших исследованиях из гельминтов наиболее распространены плероцеркоиды ремнеца *Ligula intestinalis*, паразитирующие в полости тела рыб, и метацеркарии трематоды *Diplostomum sp.*, паразитирующие в хрусталиках глаз. Оба вида гельминтов являются наиболее инвазионными и наносят значительный ущерб рыбам (Васильков, 1999).

В фауне гельминтов изученных рыб отмечено 4 вида биогельминтов (сменно-хозяйных паразитов со сложным циклом развития, для которого необходимо два или более хозяина) и 1 вид – с прямым циклом (*Dactylogyrus vastator*). Большинство гельминтов проникают в организм рыб трофическим путем (не исключая перкутанного способа инвазирования рыб диплостомами). 2 вида гельминтов (лигулы и диплостомы) относятся к видам-генералистам, 3 вида являются видами-специалистами: это *D. vastator*, *S. acheilognathi* и *R. macrostoma*.

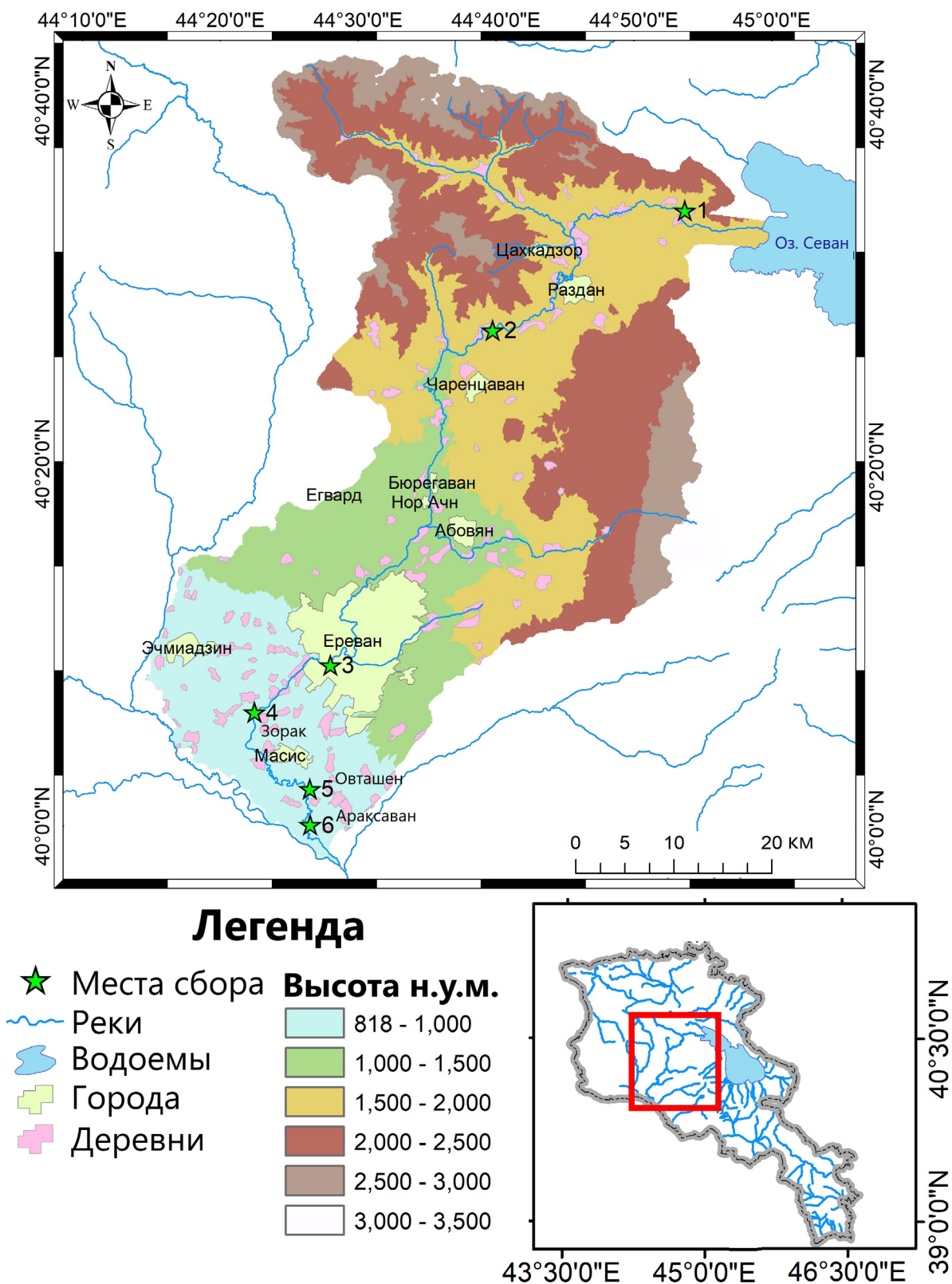


Рис. 1. Станции отбора проб на различных участках реки Раздан.

Табл. 1. Виды рыб, количество обследованных и инвазированных гельминтами особей.

Виды рыб	Количество обследованных рыб, особи	Количество инвазированных рыб, особи
Карась серебряный <i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch, 1782	118	61
Быстрянка восточная <i>Alburnoides bipunctatus eichwaldii</i> (De Filippi , 1863)	85	18
Храмуля <i>Capoeta capoeta</i> (Guldenstadt, 1773)	72	49
Усач куринский <i>Barbus cyri</i> De Filippi, 1865	62	12
Карп <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	20	2
Уклейка куринская <i>Alburnus filippii</i> Kessler, 1877	14	4
Верховка <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)	21	3
Голец куринский <i>Oxynoemacheilus brandtii</i> Kessler, 1877	10	–
Голавль восточный <i>Squalius orientalis</i> Heckel, 1847	14	–
Плотва <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	6	2
Густера <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	8	3
Гамбузия хольбрукская <i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859	4	–
Бычок-песочник <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)	5	–
Голец ангорский <i>Oxynoemacheilus angorae</i> (Steindachner, 1897)	9	–
Пескарь <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	6	1
Всего	454	155

Табл. 2. Инвазированность обследованных рыб гельминтами. Критерии достоверности: * – $p < 0.05$ (по Фишеру); ** – $p < 0.05$ (по Стьуденту).

Класс, вид гельминта	Хозяин	Локализация гельминта	Количество инвазированных рыб, особи	ЭИ, %	ИИ, экз. (среднее \pm ошибка среднего)
Monogenea					
<i>Dactylogyrus vastator</i>	карась серебряный	жабры	6	5	1.17 \pm 0.17
Trematoda					
	храмуля	хрусталик глаза	27	37.5	1.96 \pm 0.17
	карась серебряный	хрусталик глаза	38	32.2	1.92 \pm 0.13
	усач куринский	хрусталик глаза	12	19.4*	1.17 \pm 0.11
<i>Diplostomum</i> sp.	быстрянка восточная	хрусталик глаза	18	21.2*	1.22 \pm 0.13
	уклейка куринская	хрусталик глаза	4	29	1.25 \pm 0.25
	верховка	хрусталик глаза	3	14.3	1
	каarp	хрусталик глаза	2	10*	1
Cestoda					
<i>Ligula intestinalis</i>	карась серебряный	полость тела	17	14.4	4.06 \pm 0.29**
	храмуля	полость тела	12	17	2.17 \pm 0.27**
<i>Schizocotyle acheilognathi</i>	храмуля	кишечник	4	5.5	1.25 \pm 0.25
Nematoda					
<i>Rhabdochona macrostoma</i>	храмуля	кишечник	6	8	2.17 \pm 0.31

Обсуждение результатов

В результате гельминтологических исследований рыб нижнего течения р. Раздан были выявлены моногенеи, трематоды, цестоды и нематоды.

Метацеркарии *Diplostomum sp.* локализуются в хрусталиках глаз рыб (Рис. 2, Приложение: Метацеркария *Diplostomum sp.* у карася (видео)). При высокой ЭИ они приводят к слепоте и, как следствие, к гибели рыб. Погибшие рыбы всплывают, становясь легкой добычей и одновременно источником заражения рыбоядных птиц (Шигин, 1986).

Инвазированность рыб метацеркариями диплостом наблюдалась с начала лета до середины осени. Однако максимальная зараженность отмечалась с июля до середины сентября; она составляла 37.5% у храмуль и 32.2% у карасей. Это объясняется максимальной численностью в этот период прудовиков – брюхоногих моллюсков сем. Lymnaeidae (промежуточных хозяев диплостом) и рыбоядных птиц (дефинитивных, или окончательных хозяев), заносящих инвазионное начало в водоемы (Шигин, 1986).

Разнообразие видового состава гельминтофауны рыб зависит от численности различных хозяев гельминтов в водоеме, состава их кормовой базы, спектра питания и др. (Догель, 1958).

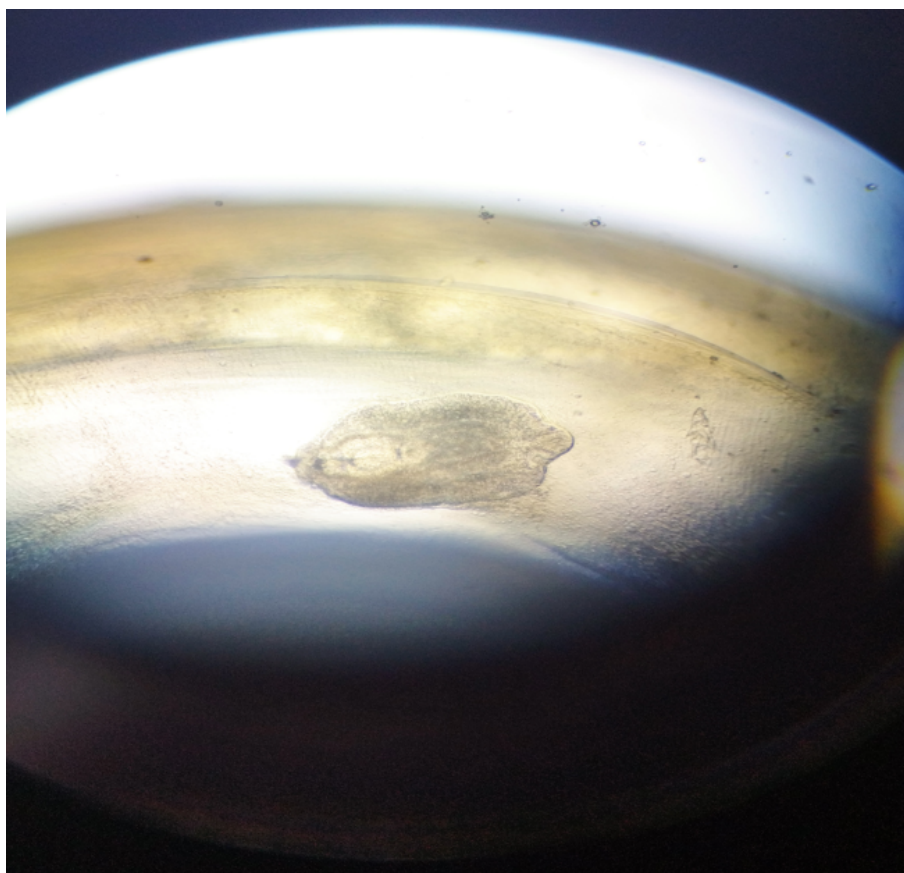


Рис. 2. Метациркария диплостомы в хрусталике глаза карася.

При сравнительном анализе состава зообентоса в разданской гидроэкосистеме в 1930-х гг. и в 2004–2007 гг. были выявлены изменения количественных показателей бентофауны. В частности, брюхоногие моллюски сем. *Lymnaeidae* встречались как столетие назад, так и в недавнее время, однако их количественные показатели значительно снизились (Даллакян, 2011). Этим, вероятно, объясняется тенденция к снижению степени инвазированности рыб метациркариями диплостом по сравнению с 1980-ми гг., когда ЭИ была высока и часто доходила до 100% (Вартанян, 1993). Необходимо отметить, что некоторые непромысловые виды рыб, такие как пескарь, верховка, быстрянка и др., аккумулируя в себе паразитов, играют значительную роль в распространении диплостомоза среди других видов рыб (Васильков, 1999).

Обнаруженная у храмуль цестода *S. acheilognathi* паразитирует в кишечнике, оказывая механическое, токсическое и трофическое действие на организм зараженных рыб; при высокой ИИ наблюдается закупорка кишечника и гибель молоди рыб (Протасова, 1977). Развитие цестоды происходит с участием промежуточных хозяев – веслоногих рачков *Mesocyclops crassus* (Fischer, 1853), *Cyclops strenuus* Fischer, 1851, *C. vicinus* Uljanin, 1875 и др. (Протасова, 1977). Два последних вида встречаются в зоопланктоне р. Раздан (Айрапетян, 2012) и, соответственно, участвуют в жизненном цикле данного гельминта в реке.

Нематода *R. macrostoma* впервые для фауны Армении была обнаружена у храмуль оз. Севан (Оганесян и Рухкян, 2013). В наших исследованиях этот вид выявлен и у храмуль нижнего течения р. Раздан, что свидетельствует о довольно быстром распространении вида. Промежуточными хозяевами этой нематоды являются реофильные личинки амфибиотических насекомых, в т.ч. личинки поденок из родов *Ephemerella*, *Heptagenia* и др. (Moravec, 1975). Известно, что из бентосных организмов храмуля поедает в основном личинок поденок и хирономид (Габриелян, 2010). В р. Раздан (окрестности с. Атарбекян) было обнаружено большое количество поденок рода *Heptagenia* (Asatryan and Dallakyan, 2019).

На жабрах карася найдены моногенеи *D. vastator*. От разрушения жаберного аппарата и нарушения функции дыхания вследствие воздействия данного вида паразита гибнут преимущественно мальки карпа и карася (Васильков, 1999).

У храмуль и карасей обнаружены плероцеркоиды лигул, являющиеся наиболее инвазионной стадией этого паразита по степени патогенного воздействия на организм хозяина. Они вызывают у рыб опасный гельминтоз – лигулез. Паразитируя в полости тела и имея крупные размеры, плероцеркоиды разрушают внутренние органы, что приводит к их атрофии, а также бесплодию рыб; при высокой ЭИ происходит разрыв полости тела, приводящий к гибели рыб (Дубинина, 1966). Нами неоднократно наблюдались случаи прободения полости тела рыб плероцеркоидами лигул (Рис. 3А, В).

Инвазированность рыб плероцеркоидами лигул наблюдалась с июня до середины октября, при этом максимальное заражение рыб наблюдалось в середине лета – начале осени: ЭИ у храмуль составляла 17%, средняя ИИ – 2 экз., у карасей – соответственно 14.4% и 4 экз. Это объясняется наличием оптимальных условий для размножения возбудителя лигулеза: обилие первых промежуточных хозяев цестоды *L. intestinalis* (веслоногих ракообразных) и дефинитивных хозяев – рыбоядных птиц, которые служат основными распространителями возбудителя (Дубинина, 1966).

Сравнительный анализ данных по ЭИ рыб верхнего, среднего и нижнего течений р. Раздан плероцеркоидами лигул показал значительные различия (Табл. 3). В верховьях реки ЭИ лигулами и у карасей, и у храмуль ниже, чем на других участках. Вероятно, это связано с тем, что в верхнем течении река протекает по горной долине с большой скоростью; кроме того, температура воды на этом участке довольно низка для жизнедеятельности промежуточных хозяев лигул. Максимального значения ЭИ рыб достигает в среднем течении реки.

Необходимо также отметить, что в нижнем течении реки наблюдается наибольшая загрязненность воды. В 2016–2018 гг. проводилась оценка экологического состояния р. Раздан, в частности, определено качество воды в различных участках реки (Кобелян и др., 2021). Река периодически загрязняется и самоочищается по течению. Однако объемы стоков, поступающих в реку из г. Еревана, населенных пунктов, а также рыбоводческих хозяйств, в нижнем течении увеличиваются, вследствие чего экосистема реки не успевает реализовать процесс самоочищения; в результате уровень загрязнения возрастает. Качество воды до нижнего течения реки соответствует категории “чистая” (класс качества 2), а в нижнем течении – “загрязненная” (класс качества 4) (Кобелян и др., 2021). Более низкая зараженность рыб в нижнем течении по сравнению со средним предположительно связана также и с воздействием антропогенных факторов (загрязнение реки стоками и др.), негативно влияющих на все звенья трофической цепи экосистемы реки.

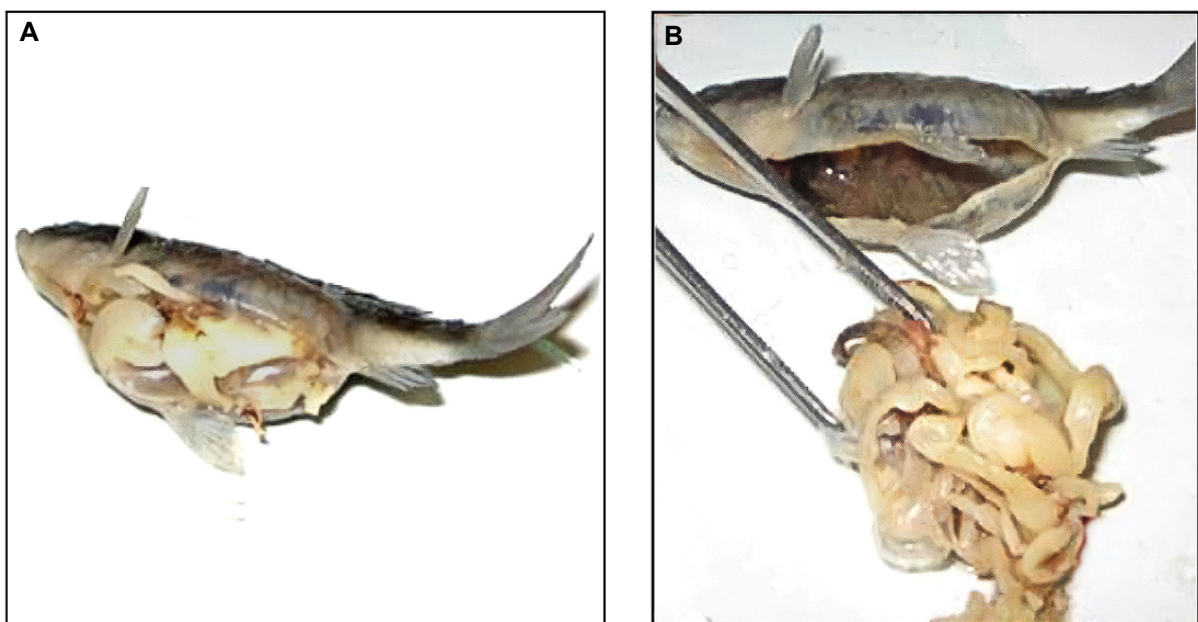


Рис. 3. Прободение полости тела карася плероцеркоидами *L. intestinalis* (А), плероцеркоиды *L. intestinalis* из полости тела (В).

Табл. 3. Экстенсивность инвазии рыб различных участков реки Раздан плероцеркоидами цестоды *Ligula intestinalis*.

Вид рыбы	Верхнее течение, с. Гегамаван (Оганесян и Рухкян, 2018)	Среднее течение, с. Бжни (Оганесян и Рухкян, 2019)	Нижнее течение, сс. Зорак, Овташен, Араксаван (наши данные)
карась серебряный	7%	45.5%	17%
храмуля	6%	25%	12%

Заключение

Таким образом, при гельминтологическом обследовании рыб нижнего течения р. Раздан зарегистрировано 5 видов гельминтов, из них 1 вид моногеней, 1 вид трематод, 2 вида цестод и 1 вид нематод.

Общая инвазированность рыб гельминтами составила 34.1%. Наиболее массовыми из обнаруженных видов гельминтов являются метацеркарии трематоды *Diplostomum sp.* и плероцеркоиды цестоды *Ligula intestinalis*. Основные сроки инвазированности рыб гельминтами охватывают период с начала лета до середины осени, что связано с относительно высокой температурой воды в этот период.

Обеднение видового состава гельминтофауны рыб нижнего течения р. Раздан и изменение зараженности рыб гельминтами зависят от степени и характера комплексного воздействия тех или иных экологических факторов среды, как естественных, так и антропогенных.

Список литературы

- Айрапетян, А.О., 2012. Характеристика зоопланктонного сообщества разданской гидроэкосистемы в условиях изменения водного режима. *Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Ереван, Армения, 22 с.
- Бауер, О.Н., 1985. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2. Паразитические многоклеточные. Наука, Ленинград, СССР, 425 с.
- Бауер, О.Н., 1987. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные. Наука, Ленинград, СССР, 583 с.
- Быховская-Павловская, И.Е., 1985. Паразиты рыб: Руководство по изучению. Издательство Академии наук СССР, Ленинград, СССР, 121 с.
- Вартанян, Л.К., 1993. Паразитофауна рыб озера Севан и некоторых других водоемов и водотоков Армении. *Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Ереван, Армения, 22 с.
- Васильков, Г.В., 1999. Паразитарные болезни рыб и санитарная оценка рыбной продукции. ВНИРО, Москва, Россия, 191 с.
- Габриелян, Б.К., 2010. Рыбы озера Севан. Гитутюн, Ереван, Армения, 252 с.
- Гусев, А.В., 1983. Методика сбора и обработка материалов по моногенейм, паразитирующим у рыб. Наука, Ленинград, СССР, 47 с.
- Даллакян, М.Р., 2011. Изменения донной фауны реки Раздан в условиях антропогенного воздействия. *Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Ереван, Армения, 23 с.
- Догель, В.А., 1958. Паразитофауна и окружающая среда: некоторые вопросы паразитов пресноводных рыб. В: Догель, В.А., Полянский, Ю.И. (ред.), *Основные проблемы паразитологии рыб*. Издательство Ленинградского университета, Ленинград, СССР, 9–55.

- Дубинина, М.Н., 1966. Ремнецы (Cestoda: Ligulidae) фауны СССР. Наука, Москва – Ленинград, СССР, 262 с.
- Кобелян, Р.О., Гукасян, Э.Х., Хосровян, А.М., 2021. Оценка современного экологического состояния реки Раздан. *Биологический журнал Армении* 73 (1), 6–12.
- Кошелев, Б.В., 1984. Экология размножения рыб. Наука, Москва, СССР, 307 с.
- Мовсесян, С.О., 1977. Цестоды фауны СССР и сопредельных территорий (Давэнеаты). Наука, Москва, СССР, 272 с.
- Оганесян, Р.Л., Рухкян, М.Я., 2013. Обнаружение *Rhabdochona macrostoma* (Nematoda: Rhabdochonidae) у севанской храмули. *Биологический журнал Армении* 65 (1), 116–119.
- Оганесян, Р.Л., Рухкян, М.Я., 2018. К гельминтофауне рыб верхнего течения реки Раздан. *Труды Центра паразитологии ИПЭЭ РАН* 50, 183–185.
- Оганесян, Р.Л., Рухкян, М.Я., 2019. Исследование видового состава гельминтов рыб среднего течения реки Раздан, Армения. *Материалы докладов научной конференции Всероссийского Общества Гельминтологов РАН “Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями”*. Т. 20. Москва, Россия, 433–437. <https://doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.433-437>
- Протасова, Е.Н., 1977. Основы цестодологии. Т. 8. Ботрицефалыты – ленточные гельминты рыб. Наука, Москва, СССР, 298 с.
- Строганов, Н.С. (ред.), 1983. Реакции гидробионтов на загрязнение. Наука, Москва, СССР, 246 с.
- Шахматова, Р.А., 1983. Адаптация некоторых видов гидробионтов к сточным водам химической промышленности. В: Строганов, Н.С. (ред.), *Реакции гидробионтов на загрязнение*. Наука, Москва, СССР, 117–121.
- Шигин, А.А., 1986. Трематоды фауны СССР. Род *Diplostomum*. Метацеркарии. Наука, Москва, СССР, 254 с.
- Asatryan, V.L., Dallakyan, M.R., 2019. The changes of ecological status of the Hrazdan River under the impact of Aghbyurak Dam. *Материалы Международной научной конференции “Закономерности формирования и воздействия морских, атмосферных опасных явлений и катастроф на прибрежную зону РФ в условиях глобальных климатических и промышленных вызовов”*. Ростов-на-Дону, Россия, 257–260.
- Gabrielyan, B., Khosrovyan, A., Schultze, M., 2022. A review of anthropogenic stressors on Lake Sevan, Armenia. *Journal of Limnology* 81 (s1), 2061. <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2022.2061>
- Khosrovyan, A., Aghajanyan, E., Avalyan, R., Atoyants, A., Sahakyan, L., Gabrielyan, B., Aroutiounian, R., 2022. Assessment of the mutagenic potential of the water of an urban river by means of two Tradescantia-based test systems. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 876–877, 503449. <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2022.503449>
- MacKenzi, K., Williams, H.H., Williams, B., McVicar, A.H., Siddall, R., 1995. Parasites as indicators of water quality and the potential use of helminth transmission in marine pollution studies. *Advances in Parasitology* 35, 86–144.
- Moravec, F., 1975. Reconstruction of the nematode genus *Rhabdochona* Railliet, 1916 with a review of the species parasitic in fishes of Europe and Asia. *Studia ČSAV* 8, 1–104.

References

- Asatryan, V.L., Dallakyan, M.R., 2019. The changes of ecological status of the Hrazdan River under the impact of Aghbyurak Dam. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii "Zakonomernosti formirovaniia i vozdeistviia morskikh, atmosferynykh opasnykh iavlenii i katastrof na pribrezhnuuiu zonu RF v usloviakh global'nykh klimaticheskikh i industrial'nykh vyzovov"* [Proceedings of the International Scientific Conference "Regularities of Formation and Impact of Marine, Atmospheric Hazardous Phenomena and Disasters on the Coastal Zone of the Russian Federation in the Context of Global Climate and Industrial Challenges"]. Rostov-on-Don, Russia, 257–260.
- Bauer, O.N., 1985. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny USSR. T. 2. Paraziticheskie mnogokletochnye* [Key to parasites of freshwater fish fauna of the USSR. Vol. 2. Parasitic multicellular organisms]. Nauka, Leningrad, USSR, 425 p. (In Russian).
- Bauer, O.N., 1987. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny USSR. T. 3. Paraziticheskie mnogokletochnye* [Key to parasites of freshwater fish fauna of the USSR. Vol. 3. Parasitic multicellular organisms]. Nauka, Leningrad, USSR, 583 p. (In Russian).
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., 1985. *Parazity ryb: Rukovodstvo po izucheniyu* [Fish Parasites: A study guide]. USSR Academy of Sciences Publishing House, Leningrad, USSR, 121 p. (In Russian).
- Dallakyan, M.R., 2011. *Izmeneniya donnoy fauny reki Razdan v usloviakh antropogennogo vozdeystviya* [Changes in the benthic fauna of the Hrazdan River under anthropogenic impact]. *Biological sciences PhD thesis abstract*. Yerevan, Armenia, 23 p. (In Russian).
- Dogel', V.A., 1958. *Parazitofauna i okruzhayushchaya sreda: nekotoryye voprosy parazitov presnovodnykh ryb* [Parasitic fauna and environment: some issues of freshwater fish parasites]. In: Dogel', V.A., Polyanskiy, Yu. I. (eds.), *Osnovnyye problemy parazitologii ryb* [Basic problems of fish parasitology]. Leningrad State University, Leningrad, USSR, 9–54. (In Russian).
- Dubinina, M.N., 1966. *Remnetsy (Cestoda: Ligulidae) fauny SSSR* [Tapeworms (Cestoda: Ligulidae) of the fauna of the USSR]. Nauka, Moscow – Leningrad, USSR, 262 p. (In Russian).
- Gabrielyan, B.K., 2010. *Ryby ozera Sevan* [Fishes of Lake Sevan]. Gitutyun, Yerevan, Armeniya, 252 p. (In Armenian).
- Gabrielyan, B., Khosrovyan, A., Schultze, M., 2022. A review of anthropogenic stressors on Lake Sevan, Armenia. *Journal of Limnology* **81** (s1), 2061. <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2022.2061>
- Gusev, A.V., 1983. *Metodika sbora i obrabotka materialov po monogeneyam, parazitiruyushchim u ryb* [Method of collection and processing of materials on monogeneas parasitizing fish]. Nauka, Leningrad, USSR, 47 p. (In Russian).
- Hayrapetyan, A.O., 2012. *Kharakteristika zooplanktonnogo soobshchestva razdanskoy gidroekosistemy v usloviakh izmeneniya vodnogo rezhima* [Characteristics of the zooplankton community of the Hrazdan hydroecosystem under conditions of changing water regime]. *Biological sciences PhD thesis abstract*. Yerevan, Armenia, 22 p. (In Russian).
- Khosrovyan, A., Aghajanyan, E., Avalyan, R., Atoyants, A., Sahakyan, L., Gabrielyan, B., Aroutiounian, R., 2022. Assessment of the mutagenic potential of the water of an urban river by means of two Tradescantia-based test systems. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* **876–877**, 503449. <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2022.503449>
- Hovhannisyan, R.L., Rukhkyan, M.Ya., 2013. *Obnaruzheniye Rhabdochona macrostoma (Nematoda: Rhabdochonidae) u sevanskoy khramuli* [Detection of *Rhabdochona macrostoma* (Nematoda: Rhabdochonidae) at the Sevan khramul]. *Biologicheskii zhurnal Armenii* [Biological Journal of Armenia] **65** (1), 116–119. (In Russian).

- Hovhannisyan, R.L., Rukhkyan, M.Ya., 2018. K gel'mintofaune ryb verkhnego techeniya reki Razdan [On the helminth fauna of fish in the upper stream of Hrazdan River]. *Trudy Tsentra parazitologii IPEE RAN [Proceedings of the Center of Parasitology of the Institute of Ecology and Evolution Problems RAS]* **50**, 183–185. (In Russian).
- Hovhannisyan, R. L., Rukhkyan, M. Ya., 2019. Issledovaniye vidovogo sostava gel'mintov ryb srednego techeniya reki Razdan, Armeniya [Study of the species composition of fish helminths in the middle stream of Hrazdan River, Armenia]. *Materialy dokladov nauchnoi konferentsii Vserossiiskogo Obshchestva Gel'mintologov RAN "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami" [Proceedings of the reports of the scientific conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences "Theory and practice of combating parasitic diseases"]* **20**, 433–437. (In Russian). [https://doi.org: 10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.433-437](https://doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.433-437)
- Kobelyan, R.O., Ghukasyan, E.Kh., Khosrovyan, A.M., 2021. Otsenka sovremennogo ekologicheskogo sostoyaniya reki Razdan [Assessment of the current ecological state of the Hrazdan River]. *Biologicheskii zhurnal Armenii [Biological Journal of Armenia]* **73** (1), 6–12. (In Russian).
- Koshelev, B.V., 1984. Ekologiya razmnozheniya ryb [Ecology of the fish reproduction]. Nauka, Moscow, USSR, 307 p. (In Russian).
- MacKenzi, K., Williams, H.H., Williams, B., McVicar, A.H., Siddall, R., 1995. Parasites as indicators of water quality and the potential use of helminth transmission in marine pollution studies. *Advances in Parasitology* **35**, 86–144.
- Moravec, F., 1975. Reconstruction of the nematode genus *Rhabdochona* Railliet, 1916 with a review of the species parasitic in fishes of Europe and Asia. *Studie ČSAV* **8**, 1–104.
- Movsesyan, S.O., 1977. Tsestody fauny SSSR i sopredel'nykh territoriy (Daveneaty) [Cestodes of the fauna of the USSR and neighboring territories (Daveneats)]. Nauka, Moscow, USSR, 272 p. (In Russian).
- Protasova, E. N., 1977. Botriotsefalyaty – lentochnyye gel'minty ryb. Osnovy tsestodologii. T. 8. [Botriocephalates – tapeworms of fish. Fundamentals of cestodology. Vol. 8]. Nauka, Moscow, USSR, 298 p. (In Russian).
- Shakhmatova, R.A., 1983. Adaptatsia nekotorykh vidov gidrobiontov k stokchnym vodam khimicheskoy promyshlennosti [Adaptation of some species of aquatic organisms to wastewater from the chemical industry]. In: Stroganov, N.S. (eds.), *Reaktsii gidrobiontov na zagryazneniye [Reactions of aquatic organisms to pollution]*. Nauka, Moscow, USSR, 117–121. (In Russian).
- Shigin, A. A., 1986. Trematody fauny SSSR. Rod *Diplostomum*. Metatserkarii [Trematodes of the fauna of the USSR. Genus *Diplostomum*. Metacercariae]. Nauka, Moscow, USSR, 254 p. (In Russian).
- Stroganov, N.S. (ed.), 1983. Reaktsii gidrobiontov na zagryazneniye [Reactions of aquatic organisms to pollution]. Nauka, Moscow, USSR, 74–81. (In Russian).
- Vartanyan, L.K., 1993. Parazitofauna ryb ozera Sevan i nekotorykh drugikh vodoyemov i vodotokov Armenii [Parasitic fauna of fishes of Lake Sevan and some other reservoirs and streams of Armenia]. *Biological sciences PhD thesis abstract*. Yerevan, Armenia, 22 p. (In Russian).
- Vasilkov, G.V., 1999. Parazitarnyye bolezni ryb i sanitarnaya otsenka rybnoy produktsii [Parasitic diseases of fishes and sanitary estimate of fish production]. All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow, Russia, 191 p. (In Russian).