

УДК 576.895:597.552.5(72)

**ПАРАЗИТЫ ГОЛЬЦОВ *BARBATULA CONILOBUS*
(BALITORIDAE: NEMACHEILINAE)
В РЕКЕ ДЗАБХАН (МОНГОЛИЯ)**

© 2019 г. Д. И. Лебедева^{a*}, Д. П. Карабанов^b, Д. О. Зайцев^c,
Б. Мэндсайхан^d, Г. А. Яковлева^a

^a Институт биологии КарНЦ РАН,
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск 185910, Россия

^b Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,

Ярославская область, Некоузский район, пос. Борок, 109, 152742, Россия

^c Петрозаводский государственный университет, кафедра общей химии,
пр. Ленина, 33, Петрозаводск 185910, Россия

^d Институт Географии и Геоэкологи Академии наук Монголии,
Барун-Сэлбэ 15, Уланбатор 15170, Монголия

* e-mail: daryal178@gmail.com

Поступила в редакцию 03.05.2019 г.

После доработки 05.06.2019 г.

Принята к публикации 05.06.2019 г.

Впервые исследованы паразиты усатого гольца *Barbatula conilobus* Prokofiev, 2016 в реке Дзабхан, Монголия. В результате выявлено 10 видов паразитов 4 систематических групп: Cestoda – 1, Monogenea – 4, Trematoda – 4, Nematoda – 1. Наибольшая зараженность отмечена для моногеней *Gyrodactylus nemachili* Burchowsky, 1936 и трематод *Diplostomum mergi* Dubois, 1932. Для метацицеркарий *Diplostomum mergi* получены последовательности участка ITS1+5.8S+ITS2 рРНК (МК644609–МК644610).

Ключевые слова: усатый гольц *Barbatula conilobus*, Монголия, река Дзабхан, паразиты.

DOI: 10.1134/S0031184719040069

Пресноводные экосистемы в пределах Центральной Азии, в том числе Монголии, принадлежат к трем водным бассейнам рек Тихого, Северного Ледовитого океанов, а также Центрально-Азиатского бессточного бассейна. Водоразделы этих систем четко определены. В силу этих особенностей видовой состав ихтиофауны Монголии очень разнообразен. Данные о числе видов рыб, обитающих на территории Монголии, пополняются благодаря многочисленным исследованиям (Рыбы МНР, 1983; Мироновский и др., 2019; Knizhin et al., 2012; Neely et al., 2008; Kottelat, 2012; Ahrenstorff et al., 2012; Slynko, Borovikova, 2012; Dgebuadze et al., 2017).

Одной из интенсивно изучаемых в систематическом отношении групп являются представители семейства балиторевых, распространенные во всей бассейнах Монго-

лии (Прокофьев, 2003, 2007, 2009, 2016а). В результате этих исследований в реке Дзабхан был описан новый вид усатых гольцов *Barbatula conilobus* (Прокофьев, 2016б). Для этого вида рыб также были изучены биологические характеристики и питание (Мэндсайхан и др., 2016).

В нашей публикации приведены первые данные по паразитам *B. conilobus* в реке Дзабхан.

Методом неполного паразитологического вскрытия в р. Дзабхан исследовано 15 экз. усатого гольца *Barbatula conilobus*. Сбор материала выполнен в августе 2012 г. в районе Говь-Алтай аймака, ниже плотины, формирующей Тайширское водохранилище (46°39' с. ш., 96°53' в. д.). Отлов рыб проводили с помощью электроловильной установки IG200/2 согласно инструкции производителя (AGK, Germany) и в строгом соответствии с разрешительными документами на лов. Результаты, характеризующие место исследования и частично биологию хозяина, опубликованы ранее (Мэндсайхан и др., 2016).

Сбор, фиксацию и камеральную обработку паразитов проводили по общепринятой методике (Быховская-Павловская, 1985). При этом были исследованы все органы рыб с целью определения зараженности рыб макропаразитами. Также с поверхности тела и носовых ходов полностью соскабливали слизь на наличие эктопаразитов. Микроскопического исследования органов и тканей на встречаемость простейших и микроспоридий не проводилось. Для видовой идентификации паразитов, использовали следующие ключи: Судариков и др., 2002; Keys to..., 1994; Moravec, 1994; Oros et al., 2010; Pugachev et al., 2010; Selbach et al., 2015; Anderson, 2000.

В дополнение к изучению морфологии была проведена видовая идентификация метацеркарий рода *Diplostomum* Nordmann, 1832 с помощью ПЦП-метода на основе маркера ITS1+5.8S+ITS2, по условиям реакции и с праймерами, предложенными в публикации Селбаха с коллегами (Selbach et al., 2015). Полученные последовательности депонированы в базу ГенБанка (NCBI GenBank) под номерами МК644609–МК644610.

Для количественной характеристики зараженности рыб использованы следующие показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ, %), средняя интенсивность заражения или индекс обилия (ИО, экз. на рыбу) и минимальное – максимальное число паразитов (М).

В результате неполного паразитологического вскрытия у усатого гольца выявлено 10 видов паразитов 4 систематических групп (Cestoda – 1, Monogenea – 4, Trematoda – 4, Nematoda – 1) (табл. 1).

Пять видов паразитов характеризуются сложным циклом развития. Жизненный цикл цестоды *Breviscolex orientalis* Kulakovskaya, 1962 на данный момент не исследован. Этот паразит был отмечен в кишечниках 12 из 15 исследованных особей рыб. Учитывая, что в развитии многих других видов цестод из отр. Caryophyllidea участвуют разные виды олигохет, можно предположить, что в развитии *Breviscolex orientalis* участвуют малощетинковые черви *Stylaria lacustris* Linnaeus, 1767, *Uncinaiis uncinata* Ørsted, 1842, *Nais simplex* Piguët, 1906, *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède, 1862. Эти виды олигохет отмечены среди бентосных организмов реки Дзабхан и Тайширского водохранилища (Prokin, 2018). Все обнаруженные черви были половозрелыми. Вид имеет не широкое распространение: ранее паразит встречался у карповых рыб только в бассейне реки Амур, в Китае и Японии, а также у гольца на территории Монголии в р. Селенга (Пугачев, 2002; Scholz, Ergens, 1990; Brabec et al., 2012; Li et al., 2017).

На плавниках и коже рыб найдены моногенеи 4 видов рода *Gyrodactylus* Nordmann 1832 (табл. 1). Среди них преобладал вид *G. nemachili* – типичный паразит балиториевых рыб. Менее многочисленным был монгольский эндемик *G. mongolicus* Ergens & Dulmaa, 1970. Большая часть найденных моногеней всех видов отмечена на плавниках, на коже встречались лишь единичные особи двух видов *G. barbatuli* и *G. mongolicus* в количестве от 1 до 6 экз. В носовой полости и на жабрах моногенеи не отмечались.

Таблица 1. Паразиты гольца *Barbatula conilobus* в реке Дзабхан

Вид паразита	Локализация	ЭИ, %	ИО, экз.	М, min–max
Cestoda				
<i>Breviscolex orientalis</i>	Кишечник	80	2.3	1–7
Monogenea				
<i>Gyrodactylus barbatuli</i>	Плавники, кожа	80	3.8	1–7
<i>G. mongolicus</i>	Плавники, кожа	87	9.1	4–11
<i>G. nemachili</i>	Плавники	100	17.2	1–21
<i>G. nordmanni</i>	Плавники	27	1.1	3–5
Trematoda				
<i>Diplostomum mergi</i>	Глаза: между склерой и ретиной	100	15.7	4–63
<i>Tylodelphys clavata</i>	Глаза: стекловидное тело	7	0.13	(2)
<i>Apharyngostrigea sogdiana</i>	Полость тела, соединительная ткань	87	15.8	1–48
Nematoda				
<i>Contraecaecum microcephalum</i> (личинка)	Стенка кишечника	7	0.13	(2)
Всего видов	9			

Все отмеченные у гольцов виды трематод паразитируют в рыбах на стадии метацеркарий и заканчивают свое развитие в рыбоядных птицах. Заражение рыб личинками трематод происходит при активном внедрении паразита на стадии церкарий, развивающихся в моллюсках. Наиболее массовые и часто встречающиеся виды – *Diplostomum mergi*, инвазирующие глаза гольцов, и *Apharyngostrigea sogdiana* (Pavlovsky et Anitschkov, 1923) Agarova, 1971, паразитирующие в полости тела и на внутренних органах рыб. Метацеркарии вида *Tylodelphys clavata* (von Nordmann, 1832) – паразита, характерного для широкого круга хозяев, – отмечены лишь у 1 особи гольца. Для видов *D. mergi* и *T. clavata* первые промежуточные хозяева – моллюски рода *Lymnaea* Lamarck, 1799, для *A. sogdiana* – моллюски рода *Gyraulus* Carpenter, 1837. Представители обоих родов отмечены в фауне реки Дзабхан и Тайширского водохранилища (Prokin, 2018).

Нематоды *Contraecaecum microcephalum* (Rudolphi, 1809) найдены на стадии личинки всего у 1 особи гольца на стенке кишечника, поскольку эти паразиты также заканчивают свое развитие в рыбоядных птицах (Anderson, 2000). Нематоды этого рода широко распространенные паразиты многих видов рыб на территории Монголии (Пугачев, 2004). Первыми промежуточными и резервуарными хозяевами служат копеподы

и личинки стрекоз, ручейников, двукрылых, значительное число видов которых обитает в реке Дзабхан и в Тайширском водохранилище (Крылов и др., 2018; Prokin, 2018). Мариты этого вида нами были отмечены у серебристой чайки *Larus argentatus mongolicus* L. (Lebedeva, Chantuu, 2015).

Все найденные виды гельминтов ранее уже были отмечены на территории Монголии, как у гольцов рода *Barbatula* Linck, 1790, так и у других видов рыб. У балиториевых рыб в Северной Азии, в том числе и в Монголии, было найдено 46 видов гельминтов (Пугачев, 2002, 2003, 2004). Однако судить о богатстве паразитофауны усатых гольцов в нашем исследовании, так же как и сравнивать видовой состав паразитов *Barbatula conilobus* с другими хозяевами из разных водоемов, невозможно на данный момент. Это связано с вышеупомянутой проблемой разработки систематики рыб семейства Balitoridae. Для дальнейшего анализа необходим сбор данных по видовому составу, как паразитов, так и хозяев.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают признательность О.Н. Пугачеву и П.И. Герасеву (ЗИН РАН) за консультации по вопросам идентификации паразитов.

Авторы признательны всем участникам Комплексной Российско-Монгольской биологической экспедиции РАН и АН МНР за помощь в проведении полевых исследований.

Молекулярные исследования проведены на оборудовании ЦКП «Таксон», ЗИН РАН (http://www.ckp-rg.ru/ckp/3038/?sphrase_id=8879024).

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания КарНЦ РАН (№ 0218-2019-0075).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Быховская-Павловская И.Е. 1985. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л., Наука, 121 с.
- Крылов А.В., Мэндсайхан Б., Аюушурен Ч., Цветков А.И. 2018. Зоопланктон прибрежной зоны разнотипных водохранилищ аридной зоны: влияние уровневого режима и метеорологических условий. Трансформация экосистем **1** (1): 66–85.
- Мироновский А.Н., Дгебугдзе Ю.Ю., Мэндсайхан Б., Слынько Ю.В. 2019. Морфологическая дифференциация Алтайского османа *Oreoleuciscus humilis* (Cyprinidae) в реке Туин, Долина озёр, Монголия. Вопросы ихтиологии **59** (1): 105–109.
- Мэндсайхан Б., Дулмаа А., Крылов А.В. и др. 2016. Формирование экосистемы озерного типа в полупустынной зоне: Тайширское водохранилище на р. Завхан (Западная Монголия). Аридные экосистемы **22**, **3** (68): 84–91.
- Пугачев О.Н. 2002. Каталог паразитов пресноводных водоемов Северной Азии. Книдарии, моногенеи, цестоды. СПб., ЗИН РАН, 248 с.
- Пугачев О.Н. 2003. Каталог паразитов пресноводных водоемов Северной Азии. Трематоды. СПб., ЗИН РАН, 224 с.
- Пугачев О.Н. 2004. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Нематоды, скребни, пиявки, ракообразные, клещи. СПб., ЗИН РАН, 250 с.
- Прокофьев А.М. 2003. Материалы к ревизии усатых гольцов (Balitoridae: Nemacheilinae: *Orthrias* Jordan et Fowler, 1903) Монголии и сопредельных территорий. I. Два новых вида из водоемов Тувы и Монголии. Вопросы ихтиологии **43** (6): 725–738.
- Прокофьев А.М. 2007. Морфология, систематика и происхождение усатых гольцов рода *Orthrias* (Teleostei: Balitoridae: Nemacheilinae). М., Товарищество научных изданий КМК, 110 с.
- Прокофьев А.М. 2009. Переописание малоизученных нагорноазиатских гольцов *Triplophysa chondrostoma* и *T. stenura* (Teleostei, Balitoridae, Nemacheilinae). Зоологический журнал **88** (6): 694–702.
- Прокофьев А.М. 2016а. Морфологическая характеристика и внутривидовая структура *Triplophysa orientalis* (Balitoridae: Nemacheilinae). Вопросы ихтиологии **56** (2): 139–146.

- Прокофьев А.М. 2016б. Гольцы рода *Barbatula* (Nemacheilinae) бассейна реки Завхан (Западная Монголия). Вопросы ихтиологии, **56** (6): 655–669.
- Рыбы МНР: условия обитания, систематика, морфология, зоогеография. 1983. М., Наука, 276 с.
- Судариков В.Е., Шигин А.А., Курочкин Ю.В. и др. 2002. Метациеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов России. 1. М., Наука, 298 с.
- Anderson R. C. 2000. Nematode parasites of Vertebrates. Their development and transmission. 2nd Edition, Wallingford, CABI, 650 p.
- Ahrenstorff T.D., Jensen O.P., Weidel B.C. et al. 2012. Abundance, spatial distribution, and diet of endangered Hovsgol grayling (*Thymallus nigrescens*). Environmental Biology of Fishes **94**: 465–476.
- Brabec J., Scholz T., Kralova-Hromadova I. et al. 2012. Substitution saturation and nuclear paralogs of commonly employed phylogenetic markers in the Caryophyllidea, an unusual group of non-segmented tapeworms (Platyhelminthes). The International Journal for Parasitology **42** (3): 259–267.
- Dgebuaadzea Yu.Yu., Mironovskii A.N., Mendsaikhan B., Slyn'ko Yu.V. 2017. The First Case of Morphological Differentiation of Altai Osman *Oreoleuciscus potanini* (Cyprinidae, Actinoptergii) in a River, Doklady Biological Sciences **473**: 57–60.
- Keys to the cestode parasites of vertebrates. 1994. Ed. L. F. Khalil, A. Jones and R. A. Bray, Wallingford, Oxon, CABI, 768 p.
- Knizhin I.B., Muzalevskaya O.V., Weiss S.J et al. 2012. Graylings (Thymallidae) of water bodies in western Mongolia: Morphological and genetic diversity. Journal of Ichthyology **48** (9): 714–735.
- Kottelat M. 2012. Conspectus cobitidum: an inventory of the loaches of the World (Teleostei: Cypriniformes: Cobitoidei). The Raffles Bulletin of Zoology **26**: 1–199.
- Li W.X., Zhang D., Boyce K. et al. 2017. The complete mitochondrial DNA of three monozoic tapeworms in the Caryophyllidea: a mitogenomic perspective on the phylogeny of eucestodes. Parasites & Vectors **10** (1), P. 314.
- Moravec F. 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Praga, Springer Netherlands, 473 p.
- Neely D.A., Sabaj Perez M.H., Mendsaikhan B. 2008. First Records of *Rhinogobius lindbergi* (Teleostei: Gobiidae) and *Abbottina rivularis* (Teleostei: Cyprinidae) in the Lake Buyr Drainage, Mongolia. Journal of Great Lakes Research **34**: 334–341.
- Oros M., Scholz T., Hanzelová V., Mackiewicz J.S. 2010. Scolex morphology of monozoic cestodes (Caryophyllidea) from the Palaearctic Region: a useful tool for species identification. Folia Parasitologica **57**: 37–46.
- Prokin A.A. 2018. Initial Stage of Macrozoobenthos Formation in Reservoirs of Western Mongolia. Inland Water Biology **11** (2): 161–172.
- Pugachev O.N., Gerasev P.I., Gussev A.V. et al. 2010. Guide to monogeneoidea of freshwater fish of Palaearctic and Amur regions. Milano, Ledizioni Ledipublishing, 567 p.
- Scholz T., Ergens R. 1990. Cestodes of fishes from Mongolia. Acta Societatis Zoologicae Bohemoslov **54**: 287–304.
- Selbach C., Soldánová M., Georgieva S., Kostadinova A. 2015. Integrative taxonomic approach to the cryptic diversity of *Diplostomum* spp. in lymnaeid snails from Europe with a focus on the '*Diplostomum mergi*' species complex. Parasites & Vectors **8**, P. 300.
- Slynko Yu.V., Borovikova E.A., 2012. Phylogeography of Altai Osman fish (*Oreoleuciscus* sp., Cyprinidae, Pisces) inferred from nucleotide variation of the mitochondrial DNA cytochrome b gene. Russian Journal of Genetics **48** (6): 618–627.

PARASITES OF THE STOAN LOACHE *BARBATULA CONILOBUS*
(BALITORIDAE: NEMACHEILINAE) IN THE DZABKHAN RIVER (MONGOLIA)

D. I. Lebedeva, D. P. Karabanov, D. O. Zaicev, B. Mendsayhan, G. A. Yakovleva

Keywords: the stoan loache *Barbatula conilobus*, Mongolia, the Dzabkhan river, parasite.

SUMMARY

There are the first data on the parasites of the stoan loache *Barbatula conilobus* Prokofiev, 2016 in the Dzabhan River, Mongolia. As a result, 10 species of parasites of 4 systematic groups were identified: Cestoda – 1, Monogenea – 4, Trematoda – 4, Nematoda – 1. The monogeneans *Gyrodactylus nemachili* Bychowsky, 1936 and the trematode *Diplostomum mergi* Dubois, 1932 were the more abundant. For the metacercariae *Diplostomum mergi*, the sequences of the ITS1 + 5.8S + ITS2 rRNA (MK644609–MK644610) were obtained.