

**МАТЕРИАЛЫ К ГЕЛЬМИНТОФАУНЕ КРАСНОБРЮХОЙ ЖЕРЛЯНКИ
BOMBINA BOMBINA (LINNAEUS, 1761) (AMPHIBIA: ANURA)
В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

© 2019 И.В. Чихляев¹, В.А. Корзиков², А.И. Файзулин¹

¹ Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

² Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области, Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Калуга

Статья поступила в редакцию 04.03.2019

Впервые приводятся сведения о гельминтах краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) из поймы р. Ока (Калужская область). В 2018 г. методом полного гельминтологического вскрытия исследовано 37 экз. земноводных. Всего зарегистрировано 6 видов гельминтов из двух таксономических групп: Trematoda (5) и Nematoda (1). Три вида трематод (*Diplodiscus subclavatus*, *Strigea strigis*, mtc., *Tylodelphys excavata*, mtc.) впервые отмечаются у амфибий данного региона. Доминируют биогельминты (трематоды); нематоды представлены единственным видом группы геогельминтов. Отмечается высокая зараженность метацеркариями *Tylodelphys excavata*. Данные обстоятельства объясняются особенностями биологии, экологии и, вероятно, физиологии хозяина. **Ключевые слова:** гельминты, трематоды, нематоды, краснобрюхая жерлянка, *Bombina bombina*, Калужская область.

*Исследования проведены при частичной поддержке РФФИ
(грант № 14-04-97031 p_поволжье_a).*

Краснобрюхая жерлянка *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) распространена в Центральной и Восточной Европе вплоть до Урала и Кавказа, где обитает в широком зональном диапазоне от смешанных и лиственных лесов до лесостепей и степей. Ведет водный образ жизни в мелководных, хорошо прогреваемых водоемах (озера, пруды, старицы) со стоячей водой, илистым или глинистым дном и травянистой растительностью. Изредка встречается в полупроточных водах: родниках, ручьях, ирригационных каналах. Осваивает искусственные водоемы в окрестностях сельских и городских населенных пунктов: торфяники, пожарные пруды, затопленные канавы и карьеры, в том числе, загрязненные промышленными и сельскохозяйственными химикатами [6]. Питается преимущественно насекомыми; водные беспозвоночные (брюхоногие моллюски, личинки двукрылых семейства Chironomidae) могут составлять более половины пищевого рациона [6].

Краснобрюхая жерлянка – один из самых небольших и малозаметных видов отечественной

батрахофауны, поэтому ее гельминтофауна, несмотря на широкое распространение, изучена сравнительно слабо и на ограниченной территории. По имеющимся сведениям работы в этом направлении проводились в Калининградской области [4] и некоторых регионах Среднего Поволжья: Республиках Татарстан [13, 14, 27], Башкортостан [1, 2, 28], Мордовия [8, 26] и Самарской области [18, 19, 20].

Настоящая работа продолжает серию публикаций по изучению гельминтофауны амфибий Калужской области [21, 24, 25] и Волжского бассейна [22, 23, 29, 30, 31]. Цель исследования – характеристика состава и структуры гельминтов, анализ зараженности ими краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) на территории Калужской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Отлов краснобрюхих жерлянок проводился в 2010-2011 гг. в окрестностях д. Гордиково, Перемышльского р-на, Калужской области (N:54.121/E:36.092). Местом отлова послужило оз. Тишь (старица р. Ока). Животные были зафиксированы в 4%-ом растворе формалина и в 2018 г. после многочасового вымачивания в проточной воде исследованы методом полного гельминтологического вскрытия отдельных органов [11]. Обследовано 37 экз. земноводных, преимущественно, половозрелых и одноразмерных. Сбор и обработка гельминтологическо-

Чихляев Игорь Вячеславович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник.

E-mail: diplodiscus@mail.ru

Корзиков Вячеслав Александрович, заведующий зоолого-энтмологической группой-зоолог.

E-mail: korzikoff_va@mail.ru

Файзулин Александр Ильдусович, кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией.

E-mail: alexandr-faizulin@yandex.ru

го материала проводили общепринятыми методами [3, 7]. Видовая диагностика гельминтов выполнена по сводкам К.М. Рыжикова с соавторами [9] и В.Е. Сударикова с соавторами [17]. Статистическая обработка данных произведена в пакете программ Microsoft Excel. В анализе зараженности амфибий приводятся стандартные в паразитологии показатели: экстенсивность (ЭИ, %) и интенсивность (ИИ, min-max, экз.) инвазии, индекс обилия (ИО, экз.) гельминтов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего у краснобрюхой жерлянки на территории Калужской области зарегистрировано 6 видов гельминтов: Trematoda – 5 (в том числе, 3 вида на стадии метацеркарий) и Nematoda – 1 (табл. 1). Все виды трематод и нематод у данного хозяина в изучаемом регионе отмечаются впервые. Три вида трематод (*Diplodiscus subclavatus* (Pallas, 1760), *Strigea strigis* (Schrank, 1788), mtc., *Tylodelphys excavata* (Rudolphi, 1803), mtc.) являются новыми для земноводных Калужской области. Ниже приводится их систематический список.

TREMATODA: *Pneumonoeces variegatus abbreviatus* (Bychowsky, 1932), *Diplodiscus subclavatus*, *Strigea strigis*, mtc., *Strigea sphaerula* (Rudolphi, 1803), mtc., *Tylodelphys excavata*, mtc.;

NEMATODA: *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845).

Все виды гельминтов – широко специфичные полигостальные паразиты амфибий. Видов паразитов узко специфичных данному хозяину не зафиксировано, хотя подвид *Pneumonoeces variegatus abbreviatus* у других земноводных не был зарегистрирован. Для 3 видов трематод и нематод краснобрюхая жерлянка служит окончательным хозяином; для остальных 3 (*S. strigis*, mtc., *S. sphaerula*, mtc., *T. excavata*, mtc.) – дополнительным (метацеркарным) и/или резервуарным.

Все паразиты делятся на 3 экологические группы в зависимости от способа поступления и особенностей цикла развития. Первая группа (2 вида) включает взрослые стадии (мариты) трематод, циркулирующие по трофическим связям (автогенные биогельминты). Из них вид *P. variegatus* локализуется в лёгких, а *D. subclavatus* – в прямой кишке. Маритами трематод жерлян-

ка заражается на протяжении всего весенне-осеннего периода активности, потребляя мелких водных беспозвоночных – их дополнительных хозяев. Для *P. variegatus* эту функцию выполняют личинки двукрылых *Anopheles maculipennis*, *Culex pipiens* и *C. territans* [12]. Трематодой *D. subclavatus* амфибии заражаются, случайно проглатывая вместе с водой, илом или пищей инцистированных адолескариев [11]. Степень инвазии краснобрюхой жерлянки маритами трематод в Калужской области невысока; чаще других встречается вид *P. variegatus* (21.62%; 0.51 экз.), что, вероятно, связано с активным потреблением личинок двукрылых, как основного пищевого компонента (табл. 1).

Вторую группу, доминирующую по видам (3), составляют личиночные стадии гельминтов (трематод), не развивающиеся в организме амфибии-хозяина (аллогенные биогельминты). Метацеркарии *S. strigis* и *S. sphaerula* локализуются в брыжейках, перикарде, на стенках внутренних органов; *T. excavata* – в спинномозговом канале. Заражение личинками трематод протекает двумя путями: для первых связано с потреблением вставочных, дополнительных и резервуарных хозяев нижележащего трофического уровня; для последнего – есть следствие перорального или перкутанного проникновения церкарий. Окончательными хозяевами трематод *S. strigis* и *S. sphaerula* являются совы и врановые, соответственно [15]; *T. excavata* – околородные голенастые птицы [16]. Судя по показателям инвазии, находки стригейд у краснобрюхой жерлянки редки, а вот метацеркарии *T. excavata*, напротив, встречаются очень часто (78.38%; 9.03 экз.) (табл. 1).

Третья группа (1 вид) представлена половозрелыми стадиями нематод с прямым циклом развития (автогенные геогельминты). Единственный представитель группы вид *C. ornata* является паразитом кишечника амфибий, куда попадает перорально при случайном контакте хозяина с инвазионными личинками в воде [5]. Зараженность краснобрюхой жерлянки нематодами незначительна (2.70%; 0.03 экз.) (табл. 1).

Таким образом, краснобрюхая жерлянка из популяции в Калужской области обладает немногочисленным по количеству видов состава

Таблица 1. Гельминты краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* L. в Калужской области

Гельминты	Локализация	Показатели инвазии
<i>Pneumonoeces variegatus</i>	легкие	21.62(1-9)0.51
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	прямая кишка	5.41(1-2)0.08
<i>Strigea strigis</i> , mtc.	брыжейки, перикард, стенки легких	10.81(1-3)0.16
<i>Strigea sphaerula</i> , mtc.	брыжейки, стенки желудка и легких	10.81(1-5)0.24
<i>Tylodelphys excavata</i> , mtc.	спинномозговой канал	78.38(1-43)9.03
<i>Cosmocerca ornata</i>	прямая кишка	2.70(1)0.03

Примечание: перед скобками – экстенсивность инвазии (ЭИ, %); в скобках – интенсивность инвазии (ИИ, min-max, экз.); за скобками – индекс обилия (ИО, экз.) гельминтов.

вом гельминтов. В структуре гельминтофауны доминируют биогельминты (метацеркарии и мариты трематод); геогельминты (нематоды) представлены единственным видом. Зараженность большинством видов гельминтов низка и не превышает 20%. Причиной всему особенности биологии и экологии хозяина, ведущего полуводный образ жизни. Это благоприятствует инвазии трематодами и видами нематод, заражающими амфибий в воде. Однако привязанность к мелким, часто временным водоемам с бедной фауной беспозвоночных, с одной стороны, и небольшие размеры тела, которые, сужают спектр питания, – с другой, существенно ограничивают показатели инвазии. Еще одним лимитирующим фактором, вероятно, может быть ядовитое действие кожного секрета жерлянок на церкарий трематод.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ гельминтофауны краснобрюхой жерлянки в Калужской области (6 видов) с таковыми из популяций в других регионах – Самарской области (15), Татарстане (11), Башкортостане (8), Калининградской области (7) и Мордовии (4) – продемонстрировал их структурное сходство, а именно, доминирование биогельминтов (трематод). Однако состав ее гельминтов в разных локалитетах существенно варьирует. Более того, общим для земноводных перечисленных регионов является всего один вид – это трематода *P. variegatus*. Данное обстоятельство придает гельминтофауне индивидуальную специфику, которая имеет локальный, биотопический характер. Поскольку большинство паразитов этого хозяина – биогельминты, то решающее значение при формировании его гельминтофауны в любом из местообитаний имеют биотические факторы: 1) разнообразие и численность добычи (промежуточных и дополнительных хозяев) – беспозвоночных (моллюсков, насекомых); 2) состав хищников (окончательных хозяев) – позвоночных (рептилий, птиц); 3) плотность популяции самих амфибий. Абиотические факторы среды также выполняют определенную роль, особенно в развитии геогельминтов (нематод), однако их влияние на биогельминтов – опосредованное, а значит вторичное. Также, различия в составе гельминтов могут быть обусловлены разной величиной выборки земноводных.

Полученные данные дополняют сведения о гельминтофауне амфибий Калужской области и вносят вклад в представления об ареалах распространения отдельных видов паразитов на территории Волжского бассейна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аюпов Х.В., Валиуллин С.М., Хазиев Г.З., Баянов М.Г., Казадаев В.И., Антонов П.П. Гельминты животных, человека и растений в Башкирской АССР // Гельминты животных, человека и растений на Южном Урале. Вып. 1. Уфа: Изд-во БФ АН СССР, 1974. С. 8–28.
2. Баянов М.Г. Гельминты земноводных Башкирии // Вопросы экологии животных Южного Урала. Вып. 5. Уфа: Изд-во Башкир. гос. ун-та, 1992. С. 2–10. Рук. деп. в ВИНТИ, №587-В92.
3. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
4. Голикова М.Н. Эколого-паразитологическое изучение некоторых озер Калининградской области. Сообщение I. Паразитофауна бесхвостых земноводных // Зоологический журнал. 1960. Т. 39. Вып. 7. С. 984–994.
5. Кириллов А.А., Кириллова Н.Ю. Популяционная биология *Cosmocerca ornata* (Nematoda, Cosmoceridae) – паразита озерной лягушки // Систематика и экология паразитов: Тр. Центра паразитологии ИПЭЭ РАН. Т. 48. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2014. С. 119–121.
6. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР (2-е изд.). М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2012. 370 с.
7. Лукиянов С.В., Чихляев И.В. Методы гельминтологических исследований // Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие (Под ред. А.Б. Ручина). Саранск: Изд-во Мордов. гос. ун-та, 2014. С. 156–170.
8. Ручин А.Б., Кириллов А.А., Чихляев И.В., Кириллова Н.Ю. Паразитические черви наземных позвоночных Мордовского заповедника (аннотированный список видов). М., 2016. 72 с. [Флора и фауна заповедников. Вып. 124].
9. Рыжиков К.М., Шарпило В.П., Шевченко Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. М.: Наука, 1980. 279 с.
10. Скрябин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.: МГУ, 1928. 45 с.
11. Скрябин К.И. Трематоде животных и человека. Основы трематодологии. Т. 3. Подотряд Paramphistomatata. М.-Л.: АН СССР, 1949. 624 с.
12. Скрябин К.И., Антупин Д.Н. Надсемейство Plagiorchioidea Dollfus, 1930 // Скрябин К.И. Трематоде животных и человека. Основы трематодологии. Т. 20. М.: Наука, 1962. С. 49–166.
13. Смирнова М.И., Горшков П.К., Сизова В.Г. Гельминтофауна бесхвостых земноводных в Татарской республике. Казань: Ин-т биол. КФ АН СССР, 1987. 19 с. Рук. деп. в ВИНТИ, №8067-В87.
14. Смирнова М.И., Сизова В.Г. Гельминтофауна водных амфибий зеленой зоны г. Казани // Природные ресурсы Волжско-Камского края. Вып. 5. Казань, 1978. С. 194–201.
15. Судариков В.Е. К биологии трематод *Strigea strigis* (Schr., 1788) и *S. sphaerula* (Rud., 1803) // Труды Гельминтологической лаборатории АН СССР (ГЕЛАН). 1960а. Т. 10. С. 217–226.
16. Судариков В.Е. Отряд Strigeidida (La Rue, 1926) Sudarikov, 1959 // Скрябин К.И. Трематоде животных и человека. Основы трематодологии. Т. 17. Ч. 2. М.: Изд-во АН СССР, 1960б. С. 157–533.
17. Судариков В. Е., Шигин А. А., Курочкин Ю. В., Ло-

- макин В. В., Стенько Р. П., Юрлова Н. И. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России // Метацеркарии трематод – паразиты гидробионтов России. Т. 1. М.: Наука, 2002. 298 с.
18. Чихляев И.В. Гельминты земноводных (Amphibia) Среднего Поволжья (фауна, экология): Дисс. ... канд. биол. наук. Тольятти, 2004. 282 с.
19. Чихляев И.В. Гельминтофауна краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* (Amphibia: Anura) Самарской Луки // Самарская Лука: Проблемы региональной и глобальной экологии. 2009. Т. 18, № 4. С. 183–188.
20. Чихляев И.В. О гельминтах краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) в г. Тольятти (Самарская область) // Экологический сборник 7: Труды молодых ученых. Всеросс. (с международ. участием) молод. науч. конф. Тольятти: ИЭВБ РАН, Анна, 2019. С. 500–502. (DOI: 10.24411/9999-010A-2019-10126).
21. Чихляев И.В., Алексеев С.К., Ручин А.Б. О гельминтах травяной лягушки *Rana temporaria* (Amphibia, Anura) в заповеднике «Калужские засеки» // Экологический сборник 3. Труды молодых ученых Поволжья: Мат. докл. III Молодеж. науч. конф. «Актуальные проблемы экологии Волжского бассейна». Тольятти: ИЭВБ РАН, Кассандра, 2011. С. 256–258.
22. Чихляев И.В., Кириллов А.А., Кириллова Н.Ю. Трематоды (Trematoda) земноводных (Amphibia) Среднего Поволжья. 1. Отряды Fasciolida, Nemiurida, Paramphistomida и Strigeida // Паразитология. 2012а. Т. 46, № 3. С. 171–192.
23. Чихляев И.В., Кириллов А.А., Кириллова Н.Ю. Трематоды (Trematoda) земноводных (Amphibia) Среднего Поволжья. 2. Отряд Plagiorchiida // Паразитология. 2012б. Т. 46, № 4. С. 290–313.
24. Чихляев И.В., Корзиков В.А., Файзулин А.И. Материалы к гельминтофауне прудовой лягушки *Pelophylax lessonae* и серой жабы *Bufo bufo* (Amphibia, Anura) в Калужской области // Известия Самарского НЦ РАН. 2016. Т. 18. № 5(2). С. 377–381.
25. Чихляев И.В., Ручин А.Б., Алексеев С.К., Корзиков В.А. К гельминтофауне травяной лягушки – *Rana temporaria* Linnaeus, 1768 (Amphibia: Anura) из разных местообитаний Калужской области // Современная герпетология. 2013. Т. 13. № 1-2. С. 58–63.
26. Чихляев И.В., Ручин А.Б., Файзулин А.И. Гельминты бесхвостых земноводных (Anura, Amphibia) Мордовского заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смирнова. Вып. 14. Саранск-Пушта, 2015. С. 376–388.
27. Шалдыбин С.Л. К паразитофауне бесхвостых амфибий Волжско-Камского заповедника // Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1977. С. 228–230.
28. Юмагулова Г.Р. Гельминты амфибий Южного Урала: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Уфа, 2000. 19 с.
29. Chikhlyayev I.V., Ruchin A.B. The helminth fauna study of European common brown frog (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) in the Volga basin // Acta Parasitologica. 2014. 59 (3). P. 459–471.
30. Chikhlyayev I.V., Ruchin A.B., Fayzulin A.I. The helminth fauna study of European common toad *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) in the Volga Basin // Nature Environment and Pollution Technology. 2016. Vol. 15. No. 3. P. 1103–1109.
31. Chikhlyayev I.V., Ruchin A.B., Fayzulin A.I. Short communication: An overview of the trematodes fauna of pool frog *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) in the Volga basin, Russia: 1. Adult stages // Nusantara Bioscience. 2018. Vol. 10. No. 4. pp. 256–262. (DOI: 10.13057/nusbiosci/n100410).

MATERIALS FOR THE HELMINTH FAUNA OF FIRE-BELLIED TOAD *BOMBINA BOMBINA* (LINNAEUS, 1761) (AMPHIBIA: ANURA) IN THE KALUGA REGION

© 2019 I.V. Chikhlyayev¹, V.A. Korzikov², A.I. Fayzulin¹

¹ Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS, Togliatti

² Center of Hygiene and Epidemiology in Kaluga region, Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, Kaluga

Data on helminths of a red-bellied toad of *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) from a flood plain of the Oka river (Kaluga region) are for the first time provided. In 2018 year of the full helminthological autopsy method investigated 37 specimen of amphibians. Six species of helminths from two taxonomic groups are registered: Trematoda (5) and Nematoda (1). Three species of trematodes (*Diplodiscus subclavatus*, *Strigea strigis*, mtc., *Tylodelphys excavata*, mtc.) are for the first time observed at amphibians of this region. Biohelminths (trematodes) dominate; nematodes are presented by the single species in adult stages of a group of geohelminths. The high contamination is noted by *Tylodelphys excavata* metacercaria stage. These circumstances are explained by features of biology, ecology and probably physiology of the host.

Keywords: helminths, trematodes, nematodes, fire-bellied toad, *Bombina bombina*, Kaluga region.

Igor Chikhlyayev, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher. E-mail: diplodiscus@mail.ru

Vyacheslav Korzikov, Head of the Zoological and Entomological group – Zoologist.

E-mail: korzikoff_va@mail.ru

Alexander Fayzulin, Candidate of Biological Sciences, Deputy Director for Scientific Work, Head of the Laboratory.

E-mail: alexandr-fayzulin@yandex.ru