

ИЗУЧЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ОСТРОМОРДОЙ – *RANA ARVALIS* NILSSON, 1842 И ТРАВЯНОЙ – *RANA TEMPORARIA* LINNAEUS, 1758 ЛЯГУШЕК (AMPHIBIA: ANURA) ПРИ СОВМЕСТНОМ ОБИТАНИИ

А. Б. Ручин¹, И. В. Чихляев²

¹ Мордовский государственный природный заповедник им. П. Г. Смидовича
Россия, 431230, Республика Мордовия, Темниковский район, пос. Пушта
sasha_ruchin@rambler.ru

² Институт экологии Волжского бассейна РАН
Россия, 445003, Тольятти, Комзина, 10
E-mail: diplodiscus@mail.ru

Поступила в редакцию 14.11.2012 г.

Изучена фауна гельминтов остромордой (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) и травяной (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) лягушек при совместном обитании. Материал собран из пяти биотопов Республики Мордовия в 2004 – 2005 гг. При исследовании 173 экз. животных обнаружено 18 видов гельминтов из трех классов: Monogenea – 1, Trematoda – 12 и Nematoda – 5. Гельминтофауна бурых лягушек (*R. temporaria* – 16 видов, *R. arvalis* – 13) отличается и в условиях синтопичности обладает от средней до высокой степени сходством видовых составов в общих биотопах. Сообщество геогельминтов (нематод) постоянно вне биотопической зависимости характеризуется высокими значениями показателей инвазии и индекса Мориситы от 56.06 до 98.93%, тогда как по биогельминтам (трематодам) прослеживается обратная тенденция. Последние отвечают за видовое разнообразие гельминтов лягушек, вносят различия в состав их гельминтофауны и отличаются слабой заражённостью. Полученные результаты свидетельствуют о важной роли абиотических и биотических факторов среды в формировании гельминтофауны синтопичных видов земноводных.

Ключевые слова: гельминтофауна, моногении, трематоды, нематоды, *Rana arvalis*, *Rana temporaria*, синтопичность.

ВВЕДЕНИЕ

В сообществах организмов часто многие близкие в экологическом и систематическом плане виды животных обитают совместно (синтопично). В таких условиях они занимают сходные до определенной степени экологические ниши. Сходство или отличие в образе жизни, трофической характеристике, биотопическом размещении и пространственно-временной динамике популяций обуславливают специфику паразитофауны синтопичных видов хозяев. Так, В. Ф. Юшков (1998) в своей работе показал, что фауна гельминтов, близких в систематическом отношении и экологии млекопитающих, обнаруживает большое сходство, в отличие от таких, далеких в таксономическом и экологическом отношениях. Так, гельминтофауна родственных и синтопичных видов ужей – обыкновенного *Natrix natrix* и водяного *N. tessellata* – из популяций Национального парка «Самарская Лука» (Змеиный затон, окрестности с. Шелехметь) включает 15 и 8 видов паразитических червей соответственно, из которых 7 являются общими и определяют среднюю степень их сходства (Бакиев,

Кириллов, 2000; Кириллов, 2002). Определенная общность составов гельминтов наблюдается и между филогенетически далекими, но экологически близкими группами дефинитивных хозяев.

В наземных сообществах в пределах одного биотопа обычно можно встретить несколько видов земноводных, занимающих экологические ниши, которые часто перекрываются в значительной степени (Северцов и др., 1998; Hofer et al., 2004). К сожалению, вопрос заражённости гельминтами синтопичных видов амфибий разработан очень слабо. Ранее (Ручин и др., 2009) нами было установлено, что в условиях совместного обитания фауна гельминтов филогенетически далеких – обыкновенной чесночницы (*Pelobates fuscus*) и остромордой лягушки (*Rana arvalis*) – имеет среднее сходство (индекс Жаккара 0.25 – 0.69).

Цель настоящей работы – изучение гельминтофауны двух синтопичных, родственных и биологически близких видов бурых лягушек – остромордой (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) и травяной (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758). В задачи исследования входит определение видового со-

става гельминтов и анализ их встречаемости, оценка сходства сообществ паразитов и характеристика их видовой разнообразия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили сборы гельминтов от бурых лягушек, отловленных в апреле – августе 2004 – 2005 гг. в пяти местах обитания на территории Республики Мордовия: 1) лесопарк г. Саранска с молодым лиственным лесом на серой лесной почве; 2) ботанический сад Мордовского госуниверситета в пойме р. Инсар с разнообразной древесно-кустарниковой растительностью; 3) дачи на окраине г. Саранска с густым травянистым покровом и культурными сортами растений; 4) влажный участок сенокосного пойменного луга в Ардатовском районе; 5) участок смешанного леса в Большеигнатовском районе. Общей чертой всех биотопов служит наличие только одного нерестового водоёма для обоих видов амфибий. Для снижения вероятности проявления сезонной динамики гельминтофауны отлов в каждом биотопе проводили в одинаковые сроки и отбирали одноразмерных животных.

Методом полного гельминтологического вскрытия (Скрябин, 1928) обследовано 173 экз. амфибий: *Rana arvalis* – 79, *R. temporaria* – 94. Сбор, фиксация и обработка материала проводились по общепринятой методике (Быховская-Павловская, 1985) с учетом дополнений для изучения мезо- и метацеркарий трематод (Судариков, 1965; Судариков, Шигин, 1965; Воейков, Ройтман, 1980). При определении гельминтов использовали сводки К. М. Рыжикова с соавторами (1980), В. Е. Сударикова с соавторами (2002).

Сходство между составами гельминтов оценивали по индексу Мориситы (Песенко, 1982). При этом учитывались только взрослые особи гельминтов, а расчет вели по доле (p_i) числа особей паразита в общей выборке. Математическая обработка проводилась в пакетах программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Гельминтофауна бурых лягушек насчитывает 18 видов паразитических червей из трех классов: Monogenea – 1, Trematoda – 12 (в том числе 1 на стадии мезо- и 5 – метацеркарий) и Nematoda – 5 (1 в личиночной стадии) (табл. 1). Ниже приводится систематический список обнаруженных видов гельминтов:

MONOGENEA: *Polystoma integerrimum* (Fröhlich, 1798);

TREMATODA: *Gorgodera cygnoides* (Zeder, 1800), *Gorgodera asiatica* Pigulevsky, 1945, *Gorgoderina vitelliloba* (Olsson, 1876), *Diplodiscus subclavatus* (Pallas, 1760) Diesing, 1836, *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800), Looss, 1899, *Paralepoderma cloacicola* (Lühe, 1909), Dollfus, 1950, mtc., *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819) Looss, 1896, *Strigea strigis* (Schrank, 1788) Abildgaard, 1790, mtc., *Strigea sphaerula* (Rudolphi, 1803) Szidat, 1928, mtc., *Strigea falconis* Szidat, 1928, mtc., *Alaria alata* (Goeze, 1782), msc., *Trematoda* sp., mtc.;

NEMATODA: *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788), *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782), *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845), *Neoxysomatium brevicaudatum* (Zeder, 1800), *Nematoda* sp., larvae.

Из состава гельминтов 15 видов являются широко специфичными полигостальными паразитами бесхвостых амфибий и 1 (*G. asiatica*) – специфичными олигогостальными для представителей семейства Ranidae. Видовую принадлежность 2 видов трематод и нематод определить не удалось. Девять видов гельминтов паразитируют только на взрослой стадии, по отношению к которым бурые лягушки служат окончательными хозяевами. Для 6 видов трематод на стадии мезо- (*A. alata*, msc.) и метацеркарий (*P. cloacicola*, mtc., *S. strigis*, mtc., *S. sphaerula*, mtc., *S. falconis*, mtc., *Trematoda* sp., mtc.) амфибии служат вставочным (мезоцеркарным) и дополнительными (метацеркарными) хозяевами соответственно; для 1 вида нематод (*Nematoda* sp., larvae) – промежуточным хозяином. Еще 2 вида трематод (*G. vitelliloba*, *H. cylindracea*) используют лягушек одновременно на двух стадиях – метацеркарий и мариты, и характеризуют земноводных как амфиксенических хозяев.

Состав гельминтов бурых лягушек включает 3 группы паразитов в зависимости от способа поступления, стадий развития и особенностей жизненного цикла: 1) циркулирующие по трофическим связям, половозрелые стадии (мариты) трематод (автогенные биогельминты); 2) моногенеи и взрослые формы нематод с прямым циклом развития (автогенные геогельминты); 3) активно проникающие из воды, личиночные стадии гельминтов (аллогенные биогельминты). Для первых двух групп паразитов амфибии являются окончательными хозяевами; для последней – дополнительными, вставочными и/или резервуарными.

Таблица 1

Гельминтофауна остромордой и травяной лягушек при синтопичном обитании

Гельминты	Лесопарк		Ботанический сад		Дачные участки		Ардатовский р-н		Большеигнатовский р-н	
	<i>R.a.</i>	<i>R.t.</i>	<i>R.a.</i>	<i>R.t.</i>	<i>R.a.</i>	<i>R.t.</i>	<i>R.a.</i>	<i>R.t.</i>	<i>R.a.</i>	<i>R.t.</i>
Monogenea										
<i>Polystoma integerrimum</i>	–	3.70 (1) 0.04	–	–	–	–	–	–	–	20.00 (1-8) 0.73
Trematoda										
<i>Gorgodera asiatica</i>	–	18.52 (1-3) 0.37	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Gorgodera cygnoides</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6.67 (1) 0.07
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	–	–	–	12.50 (1-3) 0.25	–	10.00 (1-3) 0.20	–	–	–	6.67 (5) 0.33
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	13.33 (2-16) 1.20
<i>Haplometra cylindracea</i>	42.86 (1-6) 1.21	37.04 (1-8) 1.19	35.71 (1-12) 1.36	18.75 (2-4) 0.63	23.81 (1-12) 0.90	15.00 (2-4) 0.50	21.05 (1-15) 1.58	6.25 (1) 0.06	–	–
<i>Pleurogenes claviger</i>	7.14 (1) 0.07	48.15 (1-159) 15.74	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Paralepoderma cloacicola</i> , mtc.	–	–	–	–	–	–	5.26 (2) 0.11	12.50 (1-5) 0.38	–	–
<i>Strigea falconis</i> , mtc.	–	–	–	–	–	–	–	–	9.09 (1) 0.09	–
<i>S. sphaerula</i> , mtc.	–	–	–	–	9.52 (1-1) 0.10	–	–	–	–	6.67 (1) 0.07
<i>S. strigis</i> , mtc.	–	–	7.14 (1) 0.07	–	4.76 (1) 0.05	–	–	–	–	6.67 (1) 0.07
<i>Alaria alata</i> , msc.	–	–	21.43 (1-4) 0.43	6.25 (2) 0.13	14.29 (1-4) 0.29	5.00 (2) 0.10	–	–	–	–
<i>Trematoda</i> sp., mtc.	–	–	–	–	–	–	57.90 (1-39) 5.79	62.50 (3-88) 16.19	–	–
Nematoda										
<i>Rhabdias bufonis</i>	78.57 (1-23) 4.64	85.19 (1-51) 7.48	78.57 (1-110) 15.57	93.75 (1-47) 15.88	85.71 (1-110) 15.81	75.00 (1-47) 12.70	100 (1-21) 7.00	93.75 (1-24) 5.75	18.18 (1-1) 0.18	46.67 (1-6) 1.13
<i>Oswaldocruzia filiformis</i>	92.86 (4-28) 10.86	44.44 (1-11) 1.52	85.71 (1-24) 7.86	50.00 (1-39) 3.00	80.95 (1-24) 6.43	45.00 (1-39) 2.75	100 (1-14) 6.68	100 (1-11) 4.63	54.55 (1-12) 2.82	86.67 (1-12) 3.73
<i>Cosmocerca ornata</i>	57.14 (1-10) 1.64	18.52 (1-4) 0.30	71.43 (1-10) 2.00	31.25 (1-7) 0.88	66.67 (1-20) 3.14	40.00 (1-7) 0.95	57.90 (1-5) 1.84	25.00 (1-5) 0.63	9.09 (1) 0.09	20.00 (1-2) 0.27
<i>Neoxysomatium brevicaudatum</i>	7.14 (1) 0.07	7.41 (1-1) 0.07	–	–	–	–	–	–	9.09 (2) 0.18	13.33 (1-1) 0.13
<i>Nematoda</i> sp., larvae	–	–	–	–	–	–	–	–	18.18 (1-12) 1.18	–
Всего видов	6	8	6(2)	6(1)	7	6	6(2)	6(2)	6(2)	10(2)
Monogenea	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1
Trematoda	2	3	3(2)	2(1)	4	3	3(2)	3(2)	1(1)	5(2)
Nematoda	4	4	3	3	3	3	3	3	5(1)	4
Всего вскрыто	14	27	14	16	21	20	19	16	11	15

Примечание. *R.a.* – остромордая лягушка (*Rana arvalis*); *R.t.* – травяная лягушка (*Rana temporaria*); в числителе перед скобками – экстенсивность инвазии (ЭИ, %), в скобках – интенсивность инвазии (ИИ, экз.); в знаменателе – индекс обилия паразита (ИО, экз.).

Наиболее разнообразна гельминтофауна травяной лягушки и включает 16 видов из трех классов: Monogenea – 1, Trematoda – 11 (в том числе 1 вид на стадии мезо- и 4 – метацеркарий) и Nematoda – 4. Фауна паразитических червей остромордой лягушки представлена только 13 видами из двух классов: Trematoda – 8 (включая 1 вид на стадии мезо- и 5 – метацеркарий) и Nematoda – 5 (1 – на личиночной стадии). Примечательно, что у травяной лягушки зарегистрировано больше видов трематод на стадии мариты (6) и меньше (5) – в личиночной стадии, в отли-

чие от остромордой (2 и 6 видов соответственно) (см. табл. 1).

Составы гельминтов травяной и остромордой лягушек в разных местообитаниях варьируют как в качественном, так и в количественном (6 – 10 видов) отношении. Число общих видов гельминтов при этом колеблется от 4 до 6 видов и составляет по индексу Мориситы от 25.82 в лесопарке г. Саранска до 97.07% в Ардатовском (табл. 2). Нетрудно заметить, что состав нематод у бурых лягушек из одного биотопа всегда одинаков, а моногеней и трематод – часто различа-

Сравнительная характеристика гельминтоценозов остромордой и травяной лягушек при совместном обитании

Показатель	Лесопарк	Ботанический сад	Дачные участки	Ардатовский район	Большеигнатовский район
Количество общих видов гельминтов	6	5	5	6	4
Индекс Мориситы (общий)	25.82	94.25	95.80	97.07	82.54
Индекс Мориситы по биогельминтам	13.34	1.43	1.43	100	0
Индекс Мориситы по геогельминтам	56.06	94.56	95.93	98.93	96.15

ется (от 2 до 8 видов). При этом уменьшение индекса Мориситы происходит на фоне увеличения количества видов трематод в гельминтофауне амфибий, и наоборот. Таким образом, постоянство видов нематод в значительной мере определяет сходство, а непостоянство трематод – различие составов гельминтов синтопичных видов лягушек.

Маритами трематод земноводные заражаются при потреблении водных беспозвоночных (насекомых, ракообразных) и позвоночных (молодь амфибий), являющихся дополнительными хозяевами их личиночных стадий. Так, поступление видов *G. cygnoides* и *G. asiatica* происходит через личинок стрекоз; *P. claviger* – личинок жуков, ручейников, поденок, вислоккрылок, двукрылых, равноногих ракообразных и бокоплавов. Трематодой *D. subclavatus* лягушки заражаются, случайно заглатывая с водой или илом инцистированных адолескариев. Инвазия видами *G. vitelliloba* и *H. cylindracea* – результат внутриили межвидового каннибализма. Для последнего вероятно также пероральное заражение непосредственно церкариями; эксцистирование метациркаррий, их миграция к месту локализации и маритогония совершаются в той же особи хозяина (Рыжиков и др., 1980; Судариков и др., 2002).

Образ жизни бурых лягушек во влажных биотопах близ водоёмов определяет возможность потребления ими водных беспозвоночных на протяжении всего сезона активности, за исключением «брачного поста». Оба вида встречаются в одних станциях и на маршрутах обычно учитываются одновременно (вслед за остромордой лягушкой с небольшим опозданием на маршрутах появляется и травяная), что обуславливает высокий уровень перекрывания их трофических спектров (Ручин и др., 2013). Обычно в таких условиях пищевой ресурс не лимитирован и биогельминты должны попадать в организм своих хозяев с равной долей вероятности. Однако степень сходства трематодофауны синтопич-

ных видов бурых лягушек в разных биотопах сильно различается.

Судя по значениям экстенсивности инвазии (ЭИ) и индекса обилия паразитов (ИО), зараженность земноводных большинством видов половозрелых трематод слабая и не превышает 20% и 1 экз. соответственно (см. табл. 1). В качестве исключения отметим вид *H. cylindracea*, которым в разных биотопах всегда сильнее инвазирована остромордая лягушка, а также *P. claviger*, напротив, чаще паразитирующий – у травяной в лесопарке г. Саранска. Причина слабостью зараженности бурых лягушек трематодами кроется в сезонных изменениях их питания, отраженных под понятием «брачный пост».

При вычислении индекса Мориситы по взрослым стадиям (маритам) трематод (биогельминтам) в отдельности от других групп гельминтов оказалось, что он варьирует в разных местообитаниях от 0 до 100% (см. табл. 2). В первом случае нулевое значение отражает отсутствие у травяной и остромордой лягушек общих видов марит трематод; в последнем – указывает на полное сходство составов трематод в популяциях из Ардатовского района, где у обоих видов земноводных выявлен всего 1 вид трематод *H. cylindracea*.

Для объяснения полученных данных можно выдвинуть ряд предположений. Во-первых, оба вида амфибий, несмотря на одинаковую встречаемость на маршрутах, микробиотопически (микроразнообразно) все же различаются. При этом более гигрофильная травяная лягушка чаще держится ближе к воде и вероятность потребления ею водных беспозвоночных выше, чем у более «сухопутной» остромордой. Это подтверждается нашими исследованиями спектра питания данных видов бурых лягушек (Ручин и др., 2013). Во-вторых, не исключена определенная степень гостальной специфичности тех или иных видов гельминтов к одному из хозяев. В-третьих, вероятно наличие межвидовой конкуренции (антагонизм), что впервые было показано в статье

Г. С. Маркова (1955) при изучении гельминтофауны травяной лягушки, а в последствии подтверждено работами В. Г. Ваккер (1989), Н. М. Насурдиновой и О. Н. Жигилевой (2007), Н. Е. Тарасовской (2009 а, б, 2011 а, б, 2012) на гельминтах остромордой. Наконец, скудость фауны трематод можно объяснить значительной антропогенной нагрузкой на биотоп (сенокос, выпас скота, вытаптывание почвы, рекреация), что вызывает разрыв биоценологических связей между паразитами и хозяевами разных категорий и приводит к уменьшению количества видов (Ручин, Чихляев, 2012).

В сообществе гельминтов только 4 вида нематод являются общими, при этом 3 из них – *Rh. bufonis*, *O. filiformis* и *C. ornata* – встречаются во всех выборках и составляют «ядро» их гельминтофауны. Всего у лягушек по 4 вида нематод из группы геогельминтов, инвазия которыми носит случайный характер и совершается в течение всего периода активности. Заражение видом *Rh. bufonis* осуществляется в результате перкутанного проникновения из почвы инвазионных личинок, мигрирующих затем с лимфо- и кровотоком в легкие хозяина; либо через резервуарных хозяев – олигохет, моллюсков. Остальные геонематоды являются паразитами кишечника, куда попадают путем перорального переноса при контакте хозяина с инвазионными личинками.

Наличие нематод (геогельминтов), как правило, не связано с характером биотопа, а определяется абиотическими факторами и, главным образом, степенью влажности, что ранее было указано в работах Г. С. Маркова и М. Л. Рогозы (1953, 1955) по травяной лягушке и В. Н. Курановой (1988) – по остромордой. Рассматривая роль этой группы паразитов в гельминтофауне земноводных, отметим сильную зараженность ими, которая значительно выше, чем аналогичная трематодами. Так, экстенсивность инвазии бурых лягушек видами *Rh. bufonis* и *O. filiformis* достигает максимума 100% в Ардатском районе, а по индексу обилия – 15.88 и 10.86 экз. в биотопах г. Саранска соответственно (см. табл. 1). Остромордая лягушка сильнее заражена видами *O. filiformis* и *C. ornata*, за исключением Большеигнатовского района, где по всем нематодам доминирует травяная. Последняя также отличается более высокой степенью инвазии нематодой *Rh. bufonis* в лесопарке и ботаническом саду г. Саранска.

Индекс Мориситы по геогельминтам (включая моногенею *P. integerrimum*) варьирует

от 56.06 в лесопарке г. Саранска до 98.93% в Ардатском районе, но в большинстве случаев превышает 90% (см. табл. 2), что говорит о значительном сходстве гельминтофауны бурых лягушек по группе геогельминтов.

Особую категорию гельминтов составляют их личиночные стадии, в основном трематод. Заражение мезо- и метацеркариями трематод происходит вследствие перкутанного и/или перорального проникновения церкарий из воды с последующей миграцией к месту локализации и инцистированием. Поступление их начинается уже на стадии головастиков и возобновляется всякий раз при посещении взрослыми особями водоёмов. Окончательными хозяевами метацеркарий *P. cloacicola* являются ужи; мезоцеркарий *A. alata* – псовые млекопитающие. Мариты *S. strigis* паразитируют у сов; *S. sphaerula* – врановых; *S. falconis* – соколиных птиц (Рыжиков и др., 1980; Судариков и др., 2002).

Значения экстенсивности инвазии и индекса обилия паразитов показывают, что заражённость бурых лягушек большинством видов личинок трематод очень низкая и не превышает 10% и 0.40 экз. соответственно (см. табл. 1). В качестве исключения отметим мезоцеркарии *A. alata*, которыми всегда сильнее инвазирована остромордая лягушка в биотопах г. Саранска, а также метацеркарии *P. cloacicola*, mtc. и *Trematoda* sp., напротив, часто встречающиеся – у травяной в Ардатском районе. Обобщая вышесказанное, можно сказать, что трематоды (биогельминты) в целом, несмотря на видовое разнообразие и численное доминирование над нематодами (геогельминтами), как правило, редкие или единичные (случайные) паразиты для обоих видов бурых лягушек.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, сравнительный анализ гельминтофауны бурых лягушек показал заметное разнообразие видов гельминтов, в частности трематод, у травяной лягушки при совместном обитании с остромордой. Обоим видам хозяев присуща высокая заражённость геонематодами и низкая – большинством трематод. Это отражает наземный образ жизни земноводных, обитающих на влажных участках суши и служит следствием специфики питания (наличия «брачного поста»).

Гельминтофауна травяной и остромордой лягушек в условиях синтопичности обладает от средней до высокой степени сходством видовых

составов в разных биотопах. Особенно сильно схожи между собой составы геогельминтов (нематод), тогда как по биогельминтам (трематодам) наблюдаются определенные различия: чем разнообразнее трематодофауна хозяина, тем больше различий.

Таким образом, нематоды (геогельминты), как немногочисленный по видам, но обязательный компонент сообщества гельминтов бурых лягушек, определяют высокую степень их сходства, вне зависимости от биотопической приуроченности того или иного хозяина. Напротив, более многочисленные, но редкие трематоды (биогельминты) ответственны за видовое разнообразие гельминтов амфибий, но, с другой стороны, вносят различия в составы их гельминтофауны и служат своеобразными биологическими индикаторами микробиотопических (микроразнообразных) особенностей местности.

Полученные результаты свидетельствуют о важной роли абиотических (влажность, наличие водоёмов) и биотических (состав фауны беспозвоночных и позвоночных, объектов питания и хищников) факторов среды в формировании гельминтофауны синтопических видов земноводных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бакиев А. Г., Кириллов А. А. 2000. Питание и гельминтофауна совместно обитающих в Среднем Поволжье змей *Natrix natrix* и *N. tessellata* (Colubridae) // Изв. Самар. НЦ РАН. Т. 2, № 2. С. 330 – 333.
- Быховская-Павловская И. Е. 1985. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л. : Наука. Ленингр. отд-ние. 121 с.
- Ваккер В. Г. 1989. К установлению межвидовых связей гельминтов // Фауна и экология беспозвоночных : межвуз. сб. науч. тр. Горький : Изд-во Горьков. гос. пед. ин-та. С. 8 – 14.
- Воейков Ю. А., Ройтман В. А. 1980. Опыт использования эпоксидной смолы ЭД-6 для приготовления постоянных препаратов трематод и цестод // Паразитология. Вып. 3. С. 164 – 165.
- Кириллов А. А. 2002. Гельминты пресмыкающихся Среднего Поволжья (фауна, экология, биоиндикация) : дис. ... канд. биол. наук. Тольятти. 192 с.
- Куранова В. Н. 1988. Гельминтофауна бесхвостых амфибий поймы Средней Оби, ее половозрастная и сезонная динамика // Вопросы экологии беспозвоночных. Томск : Изд-во Томск. ун-та. С. 134 – 154.
- Марков Г. С. 1955. О межвидовых отношениях в паразитоценозе легких травяной лягушки // Докл. АН СССР. Т. 100, № 6. С. 1203 – 1205.
- Марков Г. С., Рогоза М. Л. 1953. Сезонные и микроразнообразные различия в паразитофауне травяной лягушки // Докл. АН СССР. Т. 91, № 1. С. 169 – 172.
- Марков Г. С., Рогоза М. Л. 1955. Годовые различия паразитофауны травяной лягушки (*Rana temporaria* L.) // Зоол. журн. Т. 34, вып. 6. С. 1203 – 1209.
- Насурдинова Н. М., Жигилева О. Н. 2007. Конкуренция гельминтов в паразитарных сообществах остромордой лягушки // Вест. Тюмен. гос. ун-та. № 6. С. 204 – 209.
- Песенко Ю. А. 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М. : Наука. 288 с.
- Ручин А. Б., Алексеев С. К., Корзиков В. А. 2013. Изучение спектров питания остромордой (*Rana arvalis*) и травяной (*R. temporaria*) лягушек при совместном обитании // Совр. герпетология. Т. 13, вып. 3/4. С. 122 – 129.
- Ручин А. Б., Чихляев И. В. 2012. К гельминтофауне остромордой лягушки (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) из разных местообитаний // Совр. герпетология. Т. 12, вып. 1/2. С. 61 – 68.
- Ручин А. Б., Чихляев И. В., Лукьянов С. В. 2009. Изучение гельминтофауны обыкновенной чесночницы *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) и остромордой лягушки *Rana arvalis* Nilsson, 1842 (Amphibia: Anura) при их совместном обитании // Паразитология. Т. 43, вып. 3. С. 240 – 247.
- Рыжиков К. М., Шарпило В. П., Шевченко Н. Н. 1980. Гельминты амфибий фауны СССР. М. : Наука. 279 с.
- Северцов А. С., Ляпков С. М., Сурова Г. С. 1998. Соотношение экологических ниш травяной (*Rana temporaria* L.) и остромордой (*Rana arvalis* Nilss.) лягушек (Anura, Amphibia) // Журн. общ. биологии. Т. 59, № 3. С. 279 – 301.
- Скрябин К. И. 1928. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М. : Изд-во МГУ. 45 с.
- Судариков В. Е. 1965. Новая среда для просветления препаратов // Тр. Гельминтол. лаборатории АН СССР. Т. 15. Вопросы биологии гельминтов и их взаимоотношений с хозяевами. С. 156 – 157.
- Судариков В. Е., Шигин А. А. 1965. К методике работы с метацеркариями трематод отряда Strigeidida // Тр. Гельминтол. лаборатории АН СССР. Т. 15. Вопросы биологии гельминтов и их взаимоотношений с хозяевами. С. 158 – 166.
- Судариков В. Е., Шигин А. А., Курочкин Ю. В., Ломакин В. В., Стенько Р. П., Юрлова Н. И. 2002. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России // Метацеркарии трематод – паразиты гидробионтов России. М. : Наука. Т. 1. 298 с.
- Тарасовская Н. Е. 2009 а. Порядок инвазии и локализация в тонком кишечнике остромордой лягушки трематоды *Opisthioglyphe ranae* и нематоды *Oswaldocruzia filiformis* // Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Алматы : Изд-во «Казак университеті». Ч. 2. С. 159 – 162.

Тарасовская Н. Е. 2009 б. Межвидовые отношения гельминтов остромордой лягушки с гастроинтестинальной и легочной локализацией // Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Алматы : Изд-во «Казак университеті». Ч. 2. С. 162 – 165.

Тарасовская Н. Е. 2011 а. Изучение межвидовых отношений гастроинтестинальных гельминтов у остромордой лягушки в Павлодарской области // Вестн. Казах. нац. ун-та. Сер. биол. № 1 (47). С. 76 – 81.

Тарасовская Н. Е. 2011 б. Использование морфометрического анализа в изучении межвидовых отношений легочных гельминтов остромордой лягушки

в Павлодарской области // Вестн. Казах. нац. ун-та. Сер. биол. № 1 (47). С. 81 – 85.

Тарасовская Н. Е. 2012. К изучению межвидовых отношений легочной нематоды *Rhabdias bufonis* от остромордой лягушки // Вестн. Казах. нац. ун-та. Сер. биол. № 3 (55). С. 90 – 98.

Юшков В. Ф. 1998. Гельминты млекопитающих (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia, Carnivora) Европейского Северо-Востока России (фауна, экология, зоогеография, генезис, практическое значение) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М. 50 с.

Hofer U., Bersier L.-F., Borcard D. 2004. Relating niche and spatial overlap at the community level // Oikos. Vol. 106, № 2. P. 366 – 376.

A HELMINTHOFAUNA STUDY OF *RANA ARVALIS* NILSSON, 1842 AND *RANA TEMPORARIA* LINNAEUS, 1758 (AMPHIBIA: ANURA) UNDER COHABITATION

A. B. Ruchin¹ and I. V. Chikhlyayev²

¹ Mordovian State Nature Reserve named after P. G. Smidovich
Pushta Town, Temnikov Dist., Republic Mordovia 431230, Russia
E-mail: sasha_ruchin@rambler.ru

² Institute of Ecology of the Volga River Basin, Russian Academy of Sciences
10 Komzin Str., Togliatti 445003, Russia
E-mail: diplodiscus@mail.ru

The helminthofauna of *Rana arvalis* Nilsson, 1842 and *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 under cohabitation was studied. Data were collected from five biotopes of the Republic of Mordovia in 2004 – 2005. 18 helminthic species from three classes were revealed in 173 animal samples, namely: Monogenea (1), Trematoda (12), and Nematoda (5). The helminthofauna of brown frogs (16 species of *R. temporaria* and 13 ones of *R. arvalis*) differs and possesses the average to high similarity degree of the specific composition in common biotopes when cohabitation. The geohelminth community (nematodes) is characterized by high values of the invasion indicators and Morisita's index from 56.06 to 98.93% whereas a reverse trend is observed for biohelminths (trematodes). The obtained results speak of an important role of both abiotic and biotic environmental factors in the helminthofauna formation of syntopic amphibious species.

Key words: helminthofauna, monogeneans, trematodes, nematodes, *Rana arvalis*, *Rana temporaria*.