

21. Demerath, E. W., Schall, J. I. Cross-sectional increases in body mass, adiposity and blood pressure in Manus Province, Papua New Guinea (PNG): 1982-1995: Abstr. 22nd Annu. Meet. Hum. Biol. Assoc., St. Louis, Mo., March 31-Apr. 2, 1997 // Amer. J. Hum. Biol. 1997. V. 9. № 1. P. 127.
22. Lazarus, R., Wake, M., Hesketh, K., Waters, E. Change in body mass index in Australian primary school children, 1985-1997 // Int. J. Obesity. 2000. V. 24. № 6. P. 679-684.
23. O'Loughlin, J., Paradis, G., Meshefedjian, G., Gray-Donald, K. A five-year trend increasing obesity among elementary schoolchildren in multiethnic, low-income, inner-city neighborhoods in Montreal, Canada // Int. J. Obesity. 2000. V. 24. № 9. P. 1176-1182.
24. Матвеева Н. А., Кузьмичев Ю. Г., Богомолов Е. С., Кабанец О. Л., Котова Н. В. Динамика физического развития школьников Нижнего Новгорода // Гигиена и санитария. 1997. № 2. С. 26-32.
25. Ямпольская Ю. А. Физическое развитие школьников Москвы в последнее десятилетие // Гигиена и санитария. 2000. № 1. С. 65-68.
26. Щедрин А. С., Поляков А. Я., Петруничева К. П., Гигуз Т. Л. Динамика основных антропометрических показателей физического развития 7-летних детей // Научный вестник Тюменской медицинской академии. 2001. № 3. С. 70-71.
27. Чмилъ И. Б., Медведев Л. Н. Возрастная динамика антропометрических показателей детского населения Красноярска // Гигиена и санитария. 2002. С. 49-51.
28. Сауткин М. Ф., Стунеева И. И. Динамика физического развития школьников г. Рязань в последнюю четверть XX столетия // Педиатрия. 2006. № 2. С. 95-97.
29. Суханова Н. Н. Физическое развитие школьников к концу 20 века. Анализ и прогноз // Российский педиатрический журнал. 1999. № 2. С. 36-41.
30. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях: Учеб. пособие. Изд-е 3-е, перераб. и доп. М.: Академкнига. 2003. 431 с.
31. Боброва И. А., Пак И. В., Цой Р. М. Популяционно-генетический подход к оценке состояния населения г. Когалыма // Вестник Тюменского государственного университета. 2000. № 3. С. 145-149.

**Наталья Михайловна НАСУРДИНОВА** —  
выпускница биологического факультета  
**Оксана Николаевна ЖИГИЛЕВА** —  
доцент кафедры экологии и генетики  
Тюменского государственного университета,  
кандидат биологических наук

УДК 576.895:597.6

## **КОНКУРЕНЦИЯ ГЕЛЬМИНТОВ В ПАРАЗИТАРНЫХ СООБЩЕСТВАХ ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ *RANA ARVALIS***

**АННОТАЦИЯ.** Исследован видовой состав инфрасообществ гельминтов остромордой лягушки *Rana arvalis* Nilss. Установлено наличие межвидовой конкуренции паразитов легких *Rhabdias bufonis* и *Haplometra cylindracea* и паразитов кишечника *Oswaldocruzia filiformis* и *Cosmocerca ornata*. Показана внутривидовая конкуренция у доминирующих видов гельминтов.

*The paper presents data on taxonomic composition of helminth communities of the moor frog *Rana arvalis* Nilss. The interspecific competition of parasites of lungs *Rhabdias bufonis* and *Haplometra cylindracea* and of intestinal parasites*

*Oswaldocruzia filiformis* and *Cosmocerca ornata* was found. The inspecial competition of dominating species of helminthes was discovered.

Основу профилактики паразитозов составляют интегрированные мероприятия с преобладанием биологических методов. Для этого нужно подробно изучать сообщество паразитов в условиях нормального существования. Большая роль в профилактике паразитозов отводится борьбе с промежуточными стадиями. Амфибии являются важным звеном циркуляции гельминтов, в том числе патогенных паразитов хозяйственно ценных животных, и могут служить удобной модельной группой для изучения ряда общих проблем гельминтологии и эпизоотологии.

Большая часть гельминтов находятся между собой в антагонистических отношениях. Антагонизм проявляется прежде всего в том, что с увеличением численности одного вида уменьшается количество особей другого. При этом может наблюдаться снижение плодовитости гельминтов, задержка их развития, аномалии строения и переселение червей в не свойственные им места обитания. Конкуренция обостряется вследствие ограниченности участков, предпочитаемых паразитами, а перемещение чересчур разросшихся популяций на менее подходящие участки обычно только усугубляет ее неблагоприятное воздействие [1]. Межвидовая конкуренция может служить причиной дробления экологической ниши в эволюции и вести к возникновению высокоспецифичных видов паразитов [2]. Явления, относимые к внутривидовой конкуренции, принадлежат к внутривидовым механизмам регуляции [3,4].

Универсальными методами оценки межвидовых и внутривидовых отношений являются морфометрический анализ и изучение соотношения самцов и самок в популяциях гельминтов [5]. Когда количество паразитов определенного вида становится критическим, то происходит заметное уменьшение их абсолютных размеров.

### Материал и методы исследований

Материалом для работы служили остромордые лягушки, отловленные в течение летних сезонов 2004-2005 гг. в Заводоуковском районе на территории экспериментальной пасеки и в Нижнетавдинском районе в окрестностях оз. Кучак. Первый район относится к подзоне северной лесостепи, второй — к подтаежной подзоне лесной зоны. Было отловлено 100 особей лягушек: 40 особей в Заводоуковском районе и 60 — в Нижнетавдинском. Все лягушки подверглись полному гельминтологическому вскрытию, в результате которого было собрано 1157 особей гельминтов: 1096 нематод и 61 трематод, относящихся к семи видам. Из них пять видов — неспецифические широко распространенные паразиты земноводных [6]. В легких паразитируют нематоды *Rhabdias bufonis* Schrank, 1788 и трематоды *Haplometra cylindracea* Zeder, 1800, в кишечнике — нематоды *Oswaldocruzia filiformis* Goeze, 1782, *Cosmocerca ornata* Dujardin, 1845 и трематоды *Dolichosaccus rastellus* Olson, 1876. Метацеркарии трематод *Pharingostomum cordatum* Diesing, 1850 и *Parastrigea robusta* Szidat, 1928 найдены под кожей и в мышцах, и являются редкими в гельминтофауне остромордой лягушки.

Собранный гельминтологический материал подвергся морфологическим исследованиям. В качестве морфологического признака использовалась длина тела паразита (мм). Было измерено 330 особей *R. bufonis*, 655 особей *O. filiformis*, 51 особей *H. cylindracea* и 111 особей *C. ornata*.

### Результаты исследований и их обсуждение

Как известно, под сообществом понимается совокупность совместно обитающих организмов разных видов, представляющая собой экологическое единство. В этом смысле сообщество может включать как организмы всех трофических уровней, так и только консументов, каковыми являются паразиты [7]. Сообщество гельминтов внутри одного хозяина принято обозначать как инфрасообщество [8].

В составе инфрасообществ остромордой лягушки более широко представлены гельминты кишечника (5 видов), чем легких (2 вида). Инфрасообщество кишечника лягушки представлено нематодами и трематодами и в видовом отношении богаче, чем инфрасообщество легких. Это можно объяснить тем, что разные участки кишечника выступают в роли отдельных субниш [9], поэтому конкурентные взаимоотношения между паразитами сглажены. В легких исследованных лягушек нами было обнаружено два вида гельминтов, относящихся к классам нематод и трематод. Анализ состава инфрасообществ гельминтов лягушек по количеству видов показал, что из 98-87% зараженных лягушек 70-76% инвазировано одновременно двумя и более видами паразитов (табл. 1). Наибольший процент встречаемости в условиях северной лесостепи имеет сожительство двух видов в одном хозяине (50,0%), в условиях подтайги — трех видов (36,8%). Эти данные, казалось бы, должны указывать на отсутствие или слабую выраженность конкуренции гельминтов лягушек.

Таблица 1

#### Состав и структура инфрасообществ гельминтов лягушки

Состав сообществ гельминтов	Встречаемость, %	
	Заводоуковск	оз. Кучак
По количеству видов		
1 вид	27,5±3,0*	10,5±1,2
2 вида	50,0±4,4*	23,6±2,6
3 вида	15,0±1,8	36,8±3,7*
4 вида	5,0±0,6	15,7±1,8*
По видовому составу		
<i>O. filiformis</i> – <i>C. ornata</i>	2,5±0,3	2,6±0,2
<i>O. filiformis</i> – <i>R. bufonis</i>	37,5±3,7	21,0±1,6
<i>O. filiformis</i> – <i>D. rastellus</i>	2,5±0,3	-
<i>R. bufonis</i> – <i>H. cylindracea</i>	7,5±0,9	-
<i>O. filiformis</i> – <i>R. bufonis</i> – <i>H. cylindracea</i>	5,0±0,6	5,3±0,4
<i>C. ornata</i> – <i>O. filiformis</i> – <i>H. cylindracea</i>	-	7,8±0,6
<i>C. ornata</i> – <i>O. filiformis</i> – <i>R. bufonis</i>	5,0±0,6	13,2±1,0*
<i>O. filiformis</i> – <i>R. bufonis</i> – <i>D. rastellus</i>	5,0±0,6	-
<i>C. ornata</i> – <i>R. bufonis</i> – <i>H. cylindracea</i>	-	10,5±0,8
<i>C. ornata</i> – <i>O. filiformis</i> – <i>R. bufonis</i> – <i>D. rastellus</i>	5,0±0,6	-
<i>C. ornata</i> – <i>O. filiformis</i> – <i>R. bufonis</i> – <i>H. cylindracea</i>	-	15,7±1,8
Всего:	97,5	86,6

Примечание здесь и далее: \* — различия достоверны ( $P < 0,05$ ).

Однако анализ совместной встречаемости разных видов паразитов показал, что чаще всего совместно встречаются кишечные нематоды *O. filiformis* с легочными нематодами *R. bufonis*, а реже остальных сочетаний встречаются кишечные нематоды с другими кишечными нематодами или кишечными трематодами.

Таким образом, конкурируют не те или иные таксономические группы гельминтов, а виды, занимающие один гостальный биотоп.

При использовании одних и тех же пищевых ресурсов и пространства в организме хозяина отношения между паразитами приобретают характер конкуренции. Виды *R. bufonis* и *H. cylindracea* занимают одну субнишу — легкие лягушки, а виды *O. filiformis* и *C. ornata* — кишечник. Анализ совместного паразитирования гельминтов разных видов в пределах одного органа показал, что наблюдается пространственная разобщенность в распределении разных видов. Так, если основная часть червей *R. bufonis* находилась в одном легком, то *H. cylindracea* — в другом легком. Соответственно, можно предположить, что отношения между этими видами носят характер конкуренции. О наличии конкуренции может говорить и тот факт, что эти виды чаще встречаются по отдельности, нежели вместе. Так, встречаемость *R. bufonis* в отсутствие *H. cylindracea* составляет 59,3%, в присутствии *H. cylindracea* — только 40,7%. Причем более конкурентоспособным видом является нематода *R. bufonis*. Об этом свидетельствует наличие отрицательной корреляционной связи между количеством доминирующего вида (*R. bufonis*) и длиной тела (*H. cylindracea*). Коэффициент корреляции составляет -0,36 (P№0,05). В то же время наличие *H. cylindracea* практически не отражается на размерах тела *R. bufonis*. Средняя длина *R. bufonis* без *H. cylindracea* и при наличии разного количества особей конкурента достоверно не различается (табл. 2).

В кишечнике также наблюдается пространственная разобщенность двух видов кишечных нематод. *O. filiformis* занимает первые две трети кишечника, *C. ornata* локализуется в конечных отделах пищеварительного тракта. Поскольку содержимое начальных отделов кишечника более питательно, по-видимому, более конкурентоспособным видом является *O. filiformis*, и произошло вытеснение менее конкурентоспособных *C. ornata* в конечные отделы кишечника. Наличие конкуренции и подавление одним видом другого доказывает существование достоверной отрицательной связи между количеством доминанта *O. filiformis* и длиной тела *C. ornata*. Коэффициент корреляции равен -0,70 (P№ 0,05). Сами же *O. filiformis* не испытывают на себе влияния *C. ornata*, так как отличия в длине тела самок и самцов *O. filiformis* при увеличении числа *C. ornata* недостоверны (табл. 3).

Таблица 2

**Характеристики межвидовых взаимоотношений легочных гельминтов**

Показатель	При наличии ... особей <i>H. cylindracea</i>		Без <i>H. cylindracea</i>
	1-2	3-4	
Средняя длина <i>R. bufonis</i>	10,6±1,9	9,8±1,6	9,5±0,9
Встречаемость, %	40,7±2,6		59,3±3,2*

Таблица 3

**Характеристики межвидовых взаимоотношений кишечных гельминтов**

Показатель		При наличии ... особей <i>C. ornata</i>			Без <i>C. ornata</i>
		1-3	4-6	> 6	
Средняя длина <i>O. filiformis</i>	самки	13,6±0,4	14,3±0,5	14,9±0,8	12,9±0,2
	самцы	6,4±0,3	6,1±0,4	5,9±0,5	5,6±0,2
Встречаемость, %		48,4±5,6			51,6±5,8

Таблица 4

## Корреляция размеров гельминтов с интенсивностью заражения

Вид гельминта	Коэффициент корреляции	
	самки	самцы
<i>O. filiformis</i>	-0,78*	-0,67*
<i>C. ornata</i>	-0,28	-0,27
<i>H. cylindracea</i> (гермафродиты)	-0,84*	
<i>R. bufonis</i> (партеногенетические самки)	-0,84*	

Примечание: \* — связь достоверна ( $P < 0,05$ ).

Проведенный морфометрический анализ показал наличие внутривидовой конкуренции у трех видов гельминтов: *H. cylindracea*, *O. filiformis* и *R. bufonis*. У этих видов гельминтов достаточно высокая достоверная отрицательная связь длины тела с количеством особей (табл. 4). То есть, с увеличением интенсивности инвазии этими паразитами уменьшается размер гельминтов, одновременно паразитирующих в организме хозяина.

Самая высокая связь между количеством и размером тела у *H. cylindracea* и *R. bufonis* ( $r = -0,84$ ). Это можно объяснить ограниченностью пространства легких. У кишечного паразита *O. filiformis* конкуренция сильнее выражена между самками ( $r = -0,78$ ), чем между самцами ( $r = -0,67$ ). Самки этого гельминта, как и самки большинства нематод, крупнее самцов. Из этого следует, что каждая женская особь занимает большее пространство, чем мужская. Поэтому и конкуренция между самками сильнее. У *C. ornata* связь между числом одновременно паразитирующих гельминтов и их длиной недостоверны. Возможно, связано это с их более мелкими размерами и низкой интенсивностью инвазии по сравнению с другими видами. А также тем, что в пределах кишечника можно выделить несколько субниш. Это дает возможность существованию гораздо большему количеству паразитов.

### Заключение

В состав инфрасообществ гельминтов остромордой лягушки входит 7 видов, из которых наиболее часто встречаются 2 вида паразитов легких и 2 вида паразитов кишечника. Между гельминтами остромордой лягушки, занимающими один гостальный биотоп, выявлена межвидовая конкуренция. В легких наблюдается подавление трематоды *H. cylindracea* нематодой *R. bufonis*, в кишечнике *O. filiformis* подавляет *C. ornata*. Внутривидовая конкуренция гельминтов сильнее выражена между легочными формами и между самками кишечных паразитов.

Конкурентные отношения между гельминтами остромордой лягушки выступают как механизм, препятствующий гиперинвазии хозяина доминирующими видами гельминтов, и частично предотвращающий полиинвазию легочными формами паразитов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кеннеди К. Экологическая паразитология: монография. М.: Мир, 1978. 232 с.
2. Кривопалов А. В. Индивидуальная внутри- и межвидовая конкуренция в сообществе цестод грызунов / А. В. Кривопалов, В. Д. Гуляев // Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. М-лы II межрегион. конф. Новосибирск, 2005. С. 102-103.

3. Контримавичус В. Л. Паразитарные системы и их значение в популяционной биологии гельминтов / В. Л. Контримавичус, Г. И. Атрашкевич // Паразитология. 1982. Т. 16. № 3. С. 177-186.
4. Контримавичус В. Л. Современные проблемы экологической паразитологии // Журнал общей биологии. 1982. Т. 43. № 6. С. 764-774.
5. Тарасовская Н. Е. Изучение межвидовых отношений гельминтов грызунов путем морфометрического анализа и соотношения полов / Н. Е. Тарасовская, Г. К. Сыздыков // М-лы междунар. конф. 2004. С. 306-308.
6. Рыжиков К. М. Гельминты амфибий фауны СССР: монография / К. М. Рыжиков, В. П. Шарпило, Н. Н. Шевченко. М.: Наука, 1980. 279 с.
7. Доровских Г. Н. Компонентные сообщества паразитов пескаря (*Gobio Gobio*) из бассейнов рек Северная Двина и Мезель // Паразитология. 2005. Т. 39. № 3. С. 221-234.
8. Балашов Ю. С. Термины и понятия, используемые при изучении популяций и сообществ паразитов / Ю. С. Балашов // Паразитология. 2000 Т. 34. № 5. С. 361-369.
9. Ромашова Н. Б. Взаимоотношения в двухвидовом кишечном сообществе гельминтов рыжей полевки / Н. Б. Ромашова, А. В. Васильев, С. Б. Харитонов // Основные достижения и перспективы развития паразитологии. М-лы междунар. конф. 2004. С. 267-269.

*Марина Александровна МЯДЕЛЕЦ —  
аспирант*

*Хакасского государственного университета  
им. Н. Ф. Катанова*

*Иван Моисеевич КРАСНОБОРОВ —  
главный научный сотрудник Центрального  
сибирского ботанического сада СО РАН,  
доктор биологических наук, профессор*

УДК 581.6+633.2

## **ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE L. НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ И ИХ ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ**

*АННОТАЦИЯ. Уточнен видовой состав семейства Lamiaceae L. на территории Республики Хакасия. Приводятся 10 новых видов губоцветных для флоры Хакасии. Выявлены особенности распространения видов данного семейства на территории Хакасии. Ряд видов — редкие. Следовательно, необходимо обратить внимание на их охрану.*

*The updated specific composition of the family Lamiaceae for the territory of Khakasia is given. Ten new for Khakasian flora Lamiaceae species are reported. A number of labiate species in Khakasia have become rare. Thus, conservation measures should be taken.*

### **Введение**

Одной из важнейших задач изучения флоры является исследование наиболее типичных и крупных ее таксонов. В этом плане интерес представляет семейство *Lamiaceae* L., являющееся одним из ведущих во флоре Хакасии. На тер-