

УДК 591.557.8

ХОЗЯЕВА КАК ИСТОЧНИКИ СВЕДЕНИЙ О ПАЗАРИТАХ (НА ПРИМЕРЕ ГЕЛЬМИНТОВ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ)

© В.Ф. Хабибуллин, А.С. Катина

Ключевые слова: паразитизм; отношения «паразит – хозяин»; гельминты пресмыкающихся.

Обсуждается возможность получения информации о паразитах на основе изучения их хозяев. На трех уровнях анализа (особь, популяция, сообщество) хозяева могут поставлять сведения о паразитах – как об их качественном видовом богатстве, так и об их количественных характеристиках (обилие, доминирование). В целом поведенческие признаки особей хозяев при гельминтозах более информативны, чем морфологические; плодотворнее использовать данные по структуре популяций и сообществ хозяев.

ВВЕДЕНИЕ

Для комплексного изучения экосистем важно иметь данные по паразитическим организмам [15]. В классических паразитологических работах акцент, как правило, делается на изучении паразитов – их видового состава, морфологии, циклов развития и т. п.; хозяева изучаются как рецепторы паразитологического воздействия: паразитозы, ответные реакции, патологии [1, 16, 18–19]. Влияние паразита на хозяина изучается очень интенсивно [35], как и ответное влияние хозяина на паразита [13]. Учитывая, что одни и те же сведения можно осмыслить и организовать по-разному [7], вопрос об однонаправленном характере воздействий паразита на хозяина и наоборот может быть переформулирован так: симметричны ли эти встречные воздействия? То есть, можем ли мы, имея в наличии данные о результате воздействия паразита на хозяина, пойти в обратном направлении: по результату воздействий (по хозяину) реконструировать данные о его инициаторе (паразите)?

Такой непрямой подход – получение информации о паразитах на основе изучения потенциальных хозяев [14] – особенно актуален в тех случаях, когда нет возможности проведения прямых паразитологических исследований. При этом разрозненные направления поиска в этой области – влияние диеты, размера хозяина и т. п. на паразита [3] – надо представить не как причинно-следственные связи, но как фрагменты целостной картины.

Возможны три уровня анализа хозяев как источников информации о своих паразитах [29]: особь, популяция, сообщество. На всех трех уровнях хозяева могут поставлять сведения о паразитах – как об их качественном видовом богатстве, так и об их количественных характеристиках (обилие, доминирование).

Цель работы: обсудить возможность непрямого изучения паразитов на основе исследования их хозяев. Статья носит проблемно-постановочный характер; при ее написании мы опирались на собственные работы по изучению гельминтов рептилий и на литературные данные.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Хозяева как источник сведений о паразитах (уровень особи). На уровне особи хозяина в природных условиях сведения о паразитах можно получить, во-первых, по экстерьеру хозяев – внешним морфологическим признакам (клинические признаки проявления паразитозов) [32], во-вторых, по поведению (изменения поведения) хозяев [24].

Паразиты влияют на ряд морфологических, генетических, иммунологических, биохимических, поведенческих параметров хозяев [30, 15]. Следовательно, обнаружив подобные изменения в обследуемых особях хозяев, мы можем сделать выводы относительно паразитов. Из многочисленных признаков хозяев (возможно, измененных паразитами; здесь и далее речь идет о гельминтах животных) в полевых условиях наблюдаемы лишь внешние морфологические признаки. Однако, например, у рептилий гельминтозы в большинстве случаев протекают субклинически [2], и по внешнему виду хозяев невозможно сделать выводы о наличии или количественном составе гельминтов. Известны попытки связать инвазированность с морфометрическими данными [5], например, выявить зависимость между размерами рептилий (независимая переменная) и инвазированностью (зависимая переменная). Для разграничения признаков «возраст хозяина» и «размер хозяина» следует оговаривать, что исследовались особи одного возраста, но разных размеров. В свете обсуждаемой нами проблемы важно поставить задачу по-другому: в качестве независимой переменной выбрать инвазированность хозяина и посмотреть, как это проявится (или нет) клинически – на морфометрических показателях (размеры, вес, пропорции и т. п.) хозяина.

Задачу усложняет отсутствие ясных и четких морфологических маркеров гельминтозов: что именно смотреть и как считать. В этом направлении можно опираться на опыт ветеринаров: например, подсчитывать количество волос/перьев, других роговых элементов, оттенки окраски, пропорции, массу, размеры, морфологические аномалии [6]. Заметим, что данный аспект слабо представлен в герпетолого-гельминтоло-

гической литературе [20]: при изучении гельминтов рептилий природных популяций исследователи не отмечают изменений экстерьерных признаков [10], реже фиксируются патологические изменения внутренних органов [25]. Прижизненное выявление клинической картины при гельминтозах рептилий осуществляется только в условиях неволи с применением лабораторных методов диагностики: гематологических исследований, рентгенодиагностики, копроскопического метода и т. п. [2]. В русле обсуждаемых нами вопросов актуальна разработка экспресс-методов диагностики (например, гематологических) гельминтозов в полевых условиях.

Специфическим именно для животных хозяев являются поведенческие реакции, измененные паразитами. Пожалуй, наиболее известный пример такого рода – измененное поведение муравьев, пораженных метациклическими ланцетовидной двуустки. Направленный поиск в этом направлении также может способствовать продвижению в решении обсуждаемых вопросов.

Хозяева как источник сведений о паразитах (уровень популяций). На уровне популяций хозяина информацию о паразитах мы можем получить, анализируя особенности половой, возрастной, размерной структуры популяции хозяина и темпов ее роста [11, 27]. Например, в популяции хозяина с преобладанием половозрелых особей можно ожидать набора гельминтов, отличного от популяции с преобладанием неполовозрелых особей.

Для природных популяций многих видов рептилий высокая экстенсивность инвазии гельминтами – нормальное состояние. Так, для ряда фоновых видов рептилий, например, обыкновенного ужа *Natrix natrix*, экстенсивность инвазии приближается или достигает 100 % [10, 23]. Однако в некоторых случаях этот показатель может быть существенно ниже – менее 10 % [4]. Выяснив причины такой ситуации, можно использовать подобные данные для целей изучения паразитов.

Инвазированные особи хозяев преобладают в локальных природных популяциях и определяют их «нормальный облик». Неблагоприятное влияние гельминтов либо вовсе не проявляется внешне (гельминтозы протекают субклинически), либо эти проявления патологических процессов настолько широко распространены в природных популяциях, что принимаются исследователями за норму (обсуждение нормы и патологии – сложный вопрос, см: [33]), за эталон (все или почти все особи в популяции имеют однотипные проявления гельминтозов), скрадывая патогенное влияние паразитов.

Хозяева как источник сведений о паразитах (уровень сообществ). Опираясь на знание экологии хозяев и паразитов, а также специфики их взаимодействий [17, 36], по результатам анализа состава и структуры сообществ мы можем сделать приблизительные заключения о паразитах: их вероятном разнообразии, типах жизненных циклов [22, 26, 31]. Паразиты подавляют (вплоть до исключения) одни виды в сообществах и почти не затрагивают другие [1]; влияют на исход конкуренции между видами, на приспособленность хозяев [12, 21, 34]. Изменяемая паразитами структура доминирования видов хозяев в сообществе [37] позволяет сделать некоторые выводы относительно паразитов. Допустим, в многовидовом сообществе без паразитов цепочка хозяев-доминантов выглядит так: вид А,

вид Б, вид В, вид Г. При наличии паразитов – по-другому, например: В, А, Г, Б. Наблюдая такую структуру доминирования, даже не имея опытных сведений о паразитах для данного сообщества, можно сделать теоретические прогнозы о паразитах.

На уровне сообществ алгоритм работы может состоять из вопросов подобного типа: Имеются ли подходящие абиотические условия для развития геогельминтов в данном сообществе/экосистеме? Нет ли пространственных/временных ограничений? Представлены ли в сообществе/экосистеме все группы (типы) хозяев, необходимые для завершения жизненного цикла паразитов? и т. п. Так, на основании обнаружения в экосистеме паразитической нематоды *Spyroxis contortus* мы сделали заключение об обитании в данном сообществе окончательного хозяина *Emys orbicularis* [8]. С другой стороны, предположения о гельминтофауне промежуточных хозяев (лягушки) на основании изучения гельминтофауны окончательных хозяев (ужей) не привели к однозначным результатам [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе мы акцентируем внимание на возможности непрямого изучения паразитов на основе исследования видов хозяев на уровне особей, популяций, сообществ. Поведенческие признаки особей хозяев при гельминтозах более информативны, чем морфологические; для представления обобщенной картины лучше использовать данные по структуре популяций и сообществ. Подобный подход может быть полезен при анализе общебиологических проблем межвидовых взаимодействий, изучении и охране биоразнообразия [28], структуры локальных сообществ, биоиндикации и мониторинге.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М.: Наука, 1970. 502 с.
2. Васильев Д.Б. Паразитарные болезни рептилий: гельминтозы, пентастомозы, их диагностика, терапия и профилактика: автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 2000. 24 с.
3. Догель В.А. Курс общей паразитологии. Л.: Учпедгиз, 1947. 372 с.
4. Кириллов А.А. Гельминтофауна пресмыкающихся Среднего Поволжья: фауна, экология, биоиндикация: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2001. 26 с.
5. Кириллов А.А., Евланов И.А. Особенности формирования гельминтофауны обыкновенного ужа *Natrix natrix* в зависимости от размерной структуры // Актуал. пробл. герпетол. и токсинол. Тольятти, 1999. Вып. 3. С. 73-76.
6. Паразитология и инвазионные болезни животных. 2-е изд., испр. М.: Колос, 2000. 743 с.
7. Сычева Л.С. Современные процессы формирования наук. Опыт эмпирического исследования. Новосибирск: Наука, 1984. 160 с.
8. Хабибуллин В.Ф. Опыт использования гельминтологических данных при изучении распространения пресмыкающихся // Вопр. герпетол.: материалы 1 съезда герпетол. общества им. А.М. Никольского. Пушкино-на-Оке, 2001. С. 304-305.
9. Хабибуллин В.Ф. К сравнительной характеристике гельминтофауны обыкновенного ужа (*Natrix natrix*) и остромордой лягушки (*Rana arvalis*) // Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии: тез. докл. Всерос. конф. Нижний Тагил, 2002. С. 187-188.
10. Шарпило В.П. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР. Киев: Наукова думка, 1976. 288 с.
11. Albon S.D., Stien A., Irvine R.J., Langvatn R., Ropstad E., Halvorsen O. The roles of parasites in the dynamics of a reindeer population // Proc. R. Soc. Lond. 2002. V. 269. 1625-1632.
12. Barbehenn K.R. Host-parasite relationships and species diversity in mammals: an hypothesis // Biotropica. 1969. V. 1. № 2. P. 29-35.
13. Bize P., Jeanmeret C., Klopfenstein A., Roulin A. What makes a host profitable? Parasites balance host nutritive resources against immunity // Amer. Natur. 2008. V. 171. № 1. P. 107-118.

14. *Bordes F., Morand S.* Helminth species diversity of mammals: parasite species richness is a host species attribute // *Parasitology*. 2008. V. 135. P. 1701-1705.
15. *Bordes F., Morand S.* Parasite diversity: an overlooked metric of parasite pressures? // *Oikos*. 2009. V. 118. P. 801-806.
16. *Brown H.W.* Parasitology, parasitic diseases, and medicine // *J. Parasitol.* 1961. V. 47. № 1. P. 1-9.
17. *Brown S.P., Grenfell B.T.* An unlikely partnership: parasites, concomitant immunity and host defense // *Proc. Biol. Sci.* 2001. V. 268. № 1485. P. 2543-2549.
18. *Casadevall A., Pirofski L.* Host-pathogen interactions: the attributes of virulence // *J. Infect. Dis.* 2001. V. 184. № 3. P. 337-344.
19. *Ewald P.W.* Host-parasite relations, vectors, and the evolution of disease severity // *Ann. Rev. Ecol. and Syst.* 1983. V. 14. P. 465-485.
20. *Galois P., Ouellet M.* Health and disease in Canadian reptile populations // *Ecology, conservation and status of reptiles in Canada. Herpetological conservation*. 2007. V. 2. Ch. 8. P. 131-168.
21. *Hudson P., Greenman J.* Competition mediated by parasites: biological and theoretical progress // *Trends in Ecology & Evolution*. 1998. № 13. P. 387-390.
22. *Huff C.G.* Parasitism and parasitology // *J. Parasitol.* 1956. V. 42. № 1. P. 1-10.
23. *Khabibullin V.F.* Helminths of reptiles from South Urals, Russia: preliminary results // *Biol. Sci. in Kazakhstan*. 2006. № 4. P. 35-40.
24. *Lagrué C., Poulin R.* Manipulative parasites in the world of veterinary science: implications for epidemiology and pathology // *Vet. J.* 2010. V. 184. P. 9-13.
25. *Mihalca A.D., Miçlaus V., Lefkadiitis M.* Pulmonary lesions caused by the nematode *Rhabdias fuscovenosa* in a grass snake, *Natrix natrix* // *J. Wildlife Dis.* 2010. V. 46. № 2. P. 678-681.
26. *Minchella D.J., Scott M.E.* Parasitism: a cryptic determinant of animal community structure // *Trends in Ecology & Evolution*. 1991. № 6. P. 250-254.
27. *Newey S., Thirgood S.* Parasite mediated reduction in fecundity of mountain hares // *Biol. Lett.* 2004. V. 271. P. 413-415.
28. *Peterson M.J.* Wildlife parasitism, science, and management policy // *J. Wildlife Management*. 1991. V. 55. P. 782-789.
29. *Poulin R.* The functional importance of parasites in animal communities: many roles at many levels? // *Inter. J. Parasitol.* 1999. V. 29. P. 903-914.
30. *Read C.P.* Some physiological and biochemical aspects of host-parasite relations // *J. Parasitol.* 1970. V. 56. № 4. P. 643-652.
31. *Self J.T.* The biological significance of parasitism and its evolutionary accomplishments // *Bios*. 1961. V. 32. № 2. P. 51-61.
32. *Thomas F., Poulin R., Brodeur J.* Host manipulation by parasites: a multidimensional phenomenon // *Oikos*. 2010. V. 119. P. 1217-1223.
33. *Tiles M.* The normal and pathological: the concept of a scientific medicine // *Brit. J. Philosophy of Sci.* 1993. V. 44. № 4. P. 729-742.
34. *Tompkins D.M., Begon M.* Parasites can regulate wildlife populations // *Parasitology today*. 1999. V. 15. P. 311-313.
35. *Ward H.B.* The influence of parasitism on the host // *Science. New Series*. 1907. V. 25. № 632. P. 201-218.
36. *Waive M.G., Sukumar R.* Parasite abundance and diversity in mammals: correlates with host ecology // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 1995. V. 92. P. 8945-8949.
37. *Wood C.L., Byers J.E., Cottingham K.L., Altman I., Donahue M.J., Blakeslee A.M.H.* Parasites alter community structure // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2007. V. 104. № 22. P. 9335-9339.

Поступила в редакцию 15 мая 2013 г.

Khabibullin V.F., Katina A.S. HOSTS AS SOURCE OF INFORMATION ON THEIR PARASITES (BY THE EXAMPLE OF REPTILIAN HELMINTHES)

Possibilities of obtaining of information about parasites on the basis of study of their hosts are discussed. Hosts can provide data on parasites on three levels: organism, population, community; both on qualitative species diversity and quantitative characters (abundance, prevalence). On the whole, the behavioral features are more informative than morphological ones; it is more productive to use data on population and community structures of hosts.

Key words: parasitism; “host – parasite” interactions; helminthes of reptiles.