

К ОБОСНОВАНИЮ СУЩЕСТВЕННОСТИ ПРИЗНАКА ПАРАЗИТИЗМА «ПРИЧИНЕНИЕ ВРЕДА ХОЗЯИНУ»

Обосновать существенность признака паразитизма «причинение вреда хозяину» можно тремя путями. Индуктивный путь не вносит ясности: вред проявляется не у всех хозяев, может быть временным, варьировать по экстенсивности и т. п. При традиционном подходе этот признак позволяет отличить паразитизм от прочих одноуровневых понятий: мутуализма, комменсализма, нейтрализма. При дедуктивном подходе его можно вывести: из результирующей схемы, где паразитизм находится в «+-» ячейке, из чего следует наличие пользы для одного партнера (паразита) и вреда для другого (хозяина); из системы прямых трофических отношений, из системы нетрофических партнерских отношений, но не из системы «организм-среда». Обсуждается понятие «порог вредоносности».

Ключевые слова: признаки паразитизма, причинение вреда хозяину.

Паразитизм как экологическое явление находится в центре пристального внимания биологов. Многоаспектность этого понятия обуславливает трудности его определения и отграничения от прочих форм симбиотических отношений. В рамках многочисленных концепций в качестве определяющих предлагались самые разные признаки паразитизма [1]–[2], тем не менее общепринятой точки зрения на сегодняшний день не выработано.

Для разграничения паразитизма от прочих форм межвидовых отношений привлекается признак «причинение вреда хозяину», а также близкие понятия «ущерб», «вирулентность», «патогенность» [3]–[7]. Этот признак регулярно обсуждается в паразитологической литературе, и в большинстве случаев ему отказывают в праве именоваться «существенным» [2]; одно время было даже предложено деление паразитов на безвредных и вредных – вызывающих патологические изменения [8], [9]. Однако в некоторых случаях этот признак является определяющим: так, например, животных-клептобионтов считают клептопаразитами только тогда, когда доказан факт «причинения вреда»: воровство еды, порча «имущества» [10], для различения комменсалов и паразитов [11] и т. п.

В данной работе мы рассмотрим возможные пути обоснования существенности признака паразитизма «причинение вреда хозяину».

Обоснование необходимости признака «причинение вреда хозяину»

Необходимость признака «причинение вреда хозяину» можно выявить и обосновать тремя путями [12], [13]: индуктивным, традиционным и дедуктивным.

Индуктивный подход опирается на чувственные внешние представления: наблюдения, данные экспериментов и т. п. Именно такие эмпирические данные обычно привлекаются для подтверждения или опровержения важности этого признака. В эмпирических работах вред обнаруживается далеко не во всех изученных случаях, зависит от физиологического состояния, иммунного статуса, возраста/пола хозяина, экстенсивности инвазии и многих других факторов. Трудности такого подхода наглядно показывает вся история паразитологии: этим путем можно получить данные как в пользу существенности признака «причинение вреда хозяину», так и против него, что не позволяет сделать однозначный вывод.

При традиционном подходе важно разграничить паразитизм от прочих одноуровневых понятий. Обсуждаемый признак «причинение вреда хозяину» необходим как раз в этом случае: он позволяет отличить мутуализм, комменсализм или нейтрализм от паразитизма. Предварительно нужно принять положение, что обсуждаемые понятия – одноуровневые и относятся к одному и тому же родовому понятию [14].

Дедуктивный подход заключается в выведении признаков паразитизма из теории. Здесь можно рассмотреть несколько вариантов. В «результирующей» классификации межвидовых отношений [15] паразитизм находится в «+-» ячейке, из чего можно вывести, что наличие пользы «+» для одного партнера (паразита) и вреда «-» для другого (хозяина) является необходимым для паразитизма признаком. Поскольку мы принимаем расположение паразитизма в «+-» ячейке, постольку мы должны при-

нять и признак «причинение вреда хозяину» в качестве существенного. Не ограничиваясь эти решением, обсудим другие возможности.

Возьмем за основу положение, что паразитизм является инверсивным (полипредметным) явлением [16], входящим в несколько систем (предметных плоскостей): систему «организм-среда», систему прямых трофических отношений, систему нетрофических межвидовых партнерских взаимодействий.

В системе отношений «организм – среда» вопрос о сущности признака «причинение вреда хозяину» принципиально не решается, так как невозможно в долгосрочной перспективе находиться в антагонистических отношениях со средой своего обитания и одновременно причинять ей вред [17]. Если в абиотической (внеорганизменной) среде жизни [18] набор ее обитателей как членов экосистемы существует в ней необходимо, то функционирование организменной среды жизни, напротив, не предполагает необходимого присутствия других – чужеродных для хозяина – обитателей (здесь в строгом смысле следует иметь в виду идеальный – стерильный, свободный от каких-либо обитателей гнотобионтный организм хозяина, но это требование можно смягчить, включив в понятие «идеальный хозяин» и его облигатную микрофлору).

В системе прямых трофических отношений вред можно определить как отъем паразитом питательных веществ у хозяина (питание хозяином): ест – значит, вредит (аналогия с сельскохозяйственными вредителями). В качестве потребляемой паразитом пищи (пищевого объекта) будем считать: собственно «части организма» хозяина в широком смысле: от отдельных оргanelл и участков цитоплазмы до тканей, органов и частей тела; а также вся органика (живая и неживая), находящаяся в пределах среды хозяина: содержимое желудочно-кишечного тракта, производные эпидермиса, эндосимбионты; неслучайные обитатели покровов хозяина и т. п. Вне данного понятия (в рассматриваемом нами ракурсе) остаются «дистантные» прижизненные выделения хозяина: экскременты, личинные структуры, остатки трапезы [19]. В этом аспекте важно отграничить паразитизм от хищничества и прочих прямых трофических взаимодействий [20].

В предметной плоскости системы межвидовых партнерских отношений аргументацию необходимости причинения вреда младшим партнером хозяину можно построить в виде категорического силлогизма I фигуры [21] как

дедуктивного умозаключения, выводимого из двух категорических высказываний (посылок). Большая посылка: все чужеродное, обитающее в среде хозяина, суть то, что причиняет хозяину вред (все М суть Р). Меньшая посылка: все младшие партнеры, обитающие в среде хозяина, суть то, что является для него чужеродными (все S суть М). Умозаключение: все младшие партнеры, обитающие в среде хозяина, суть то, что причиняет хозяину вред (все S суть Р).

Для обоснования меньшей посылки явно оговорим, что чужеродным для организма (среды) хозяина является любое инородное тело, в том числе живой организм. Понятие «чужеродность» можно определить перечислительно, через список его частных разновидностей: генетическая, иммунологическая, физиологическая; каждый из этих вариантов может причинять соответствующий вред хозяину. Для наших задач достаточно присутствие любой из них; по-видимому, наиболее убедительной выглядит «генетическая» – допустимо именно ее подразумевать под «просто» чужеродностью. Можно подойти к решению вопроса и в более общем плане: чужеродными являются партнеры, относящиеся к разным видам. Такой формулировкой мы переводим решение этой проблемы в область критериев биологического вида: по каким признакам виды отождествляются и различаются между собой. Этот раздел биологической науки достаточно хорошо разработан и, как правило, удостоверяется в различиях между видами не составляет труда.

Возможные возражения против большей посылки заключаются в утверждениях, что вред ситуативен: проявляется не во всех случаях, преходящ и необязателен (факультативен), незначителен, не проявляется клинически, не поддается выявлению и измерению, особенно в природных условиях. Такая слабая вирулентность проходит под именем «комменсализм» [22]. Тем не менее, сложности измерения носят чисто технический характер, и с развитием технологий эта проблема, как правило, решается: так, у зараженных *Haemonchus* овец, маркируя эритроциты изотопами Cr^{51} или Fe^{59} , среднюю скорость потребления крови паразитом оценили как 0,049 мл/день/гельминта [23]. Даже если рассматривать паразита как инертную массу, все равно он оказывает механическое давление на близлежащие органы, провоцируя серьезные последствия для хозяина: окклюзию трактов, блокировку сосудов и протоков, сдавливание нервов [24]. При движениях паразит раздражает, воспаляет или

разрушают поверхность, с которой соприкасается; при миграциях в теле хозяина паразит прободает различные стенки, нарушая герметичность внутренних полостей и органов. Из сказанного видно, что вред от младшего партнера вред, пусть даже микроскопический, но есть, и его клинически видимое качественное «не обнаружение» или количественная незначительность еще ни о чем не говорит. С другой стороны, «безвредные» симбионты порой могут причинять значительный вред. Например, в ситуациях, когда непатогенные обитатели кожи и слизистых оболочек человека и животных в экстремальных условиях (при радиоактивном облучении, аглобулинемии, у животных-гнотобионтов, при лечении кортикостероидами, антибиотиками) вызывают тяжелые заболевания, их рассматривают в качестве патогенных [25]. Однако эти условия на то и экстремальные, чтобы подчеркивать норму – обычные условия, при которых комменсалы остаются безвредными. Таким образом, признак «причинение вреда хозяину» есть у всех без исключения младших партнеров, обитающих в среде хозяина.

Обоснование введения понятия «порог вредоносности»

Важным является «количество причиняемого вреда»: если вред клинически выражен (а паразит является патогенным), это болезнь, если нет (т. е. паразит не патогенен) – это паразитоносительство. Говоря о паразитоносительстве без явных клинических признаков, мы молчаливо соглашаемся с самим фактом паразитирования: паразит в хозяине есть, но вреда от него (точнее, видимых проявлений вреда) нет. Однако патогенное и вредное влияние паразита – это не равнозначные, а соподчиненные понятия – первое понятие из пары входит составной частью во второе: не все паразиты патогенны, но все паразиты причиняют вред хозяину.

Для обсуждения «количества причиняемого вреда» можно оттолкнуться от понятия «интервал патогенности», включающего все случаи клинически выраженного патогенного воздействия паразита на организм хозяина. Понятие «патогенность» введено в ответ на запросы практики – медицины, ветеринарии и фитопатологии и имеет явно выраженную микробиологическую специфику: патогенность – это способность некоторых микроорганизмов (патогенов) вызывать болезнь [26]. Понятие «патогенность» связано с понятиями «болезнь» и «норма», и тянет за собой

все методологические трудности с определением этих понятий: Что считать болезнью? Где проходит граница между нормой и патологией (болезнью)? И если для человека и практически значимых видов критерии более-менее разработаны, то для «малозначимых» видов хозяев дикой биоты о норме и патологии говорить сложно. Например, интенсивность инвазии обыкновенных ужей *Natrix natrix* L. паразитическими червями близка к 100% [27], но зримые признаки вреда от находящихся в организме хозяина гельминтов у зараженных особей не наблюдаются [28], что не мешает относить гельминтов ужей к паразитам. Характерно, что наличие веществ с выраженным причинением вреда: лейкоцидина, коагулазы, экзотоксина, гиалуронидазы, фибринолизина и др. [29] не является решающим аргументом при определении патогенности микроорганизмов. Поэтому корректнее вместо «патогенность» использовать понятие «вред». Его технически проще выявить и измерить, разложив на составляющие: вред в отношении отъема внутреннего пространства хозяина, изъятия продуктов метаболизма хозяина, выделения собственных метаболитов паразита (ассортимент, пропорции и количество) и т. п. «Интервал» – это тот промежуток между крайними значениями (0 и 100%), когда вред клинически выражен. Нам интересна нижняя граница интервала, преодолев которую вред становится «видимым» клинически. В этом аспекте корректнее говорить о «пороге». Исходя из этих соображений, мы склоняемся к использованию понятия «порог вредоносности» для формализации и квантификации понятия «причинение вреда хозяину».

Порог вредоносности специфичен для каждого вида младшего партнера: если в стандартной ситуации («стандартность» оговаривается для каждой пары «паразит–хозяин») вред не наблюдается клинически (превышает порог вредоносности), то данный вид – паразит. Младшие партнеры, перешагнувшие порог вредоносности, должны считаться паразитами, даже если они в некоторых случаях (пусть даже и в большинстве) существуют в хозяине ниже этого порога, т. е. в рамках паразитоносительства. После присвоения такому младшему партнеру статуса «паразит» в дальнейшем во всех аналогичных отношениях «паразит–хозяин» он рассматривается как паразит, независимо от частных обстоятельств: от наличия или отсутствия вреда для конкретной особи данного вида хозяина, особой другого вида хозяина и прочих особенностей био-

логии обоих партнеров. Младшие партнеры, обитающие в среде хозяина и питающиеся за счет хозяина, но не «перешедшие черту» – порог вредоносности, не должны считаться паразитами, это «нейтральные симбионты». Тем самым мы отсекаем мутуалистов и нейтралистов, пренебрегая их ничтожно малой вредоносностью и выводя их за границы паразитизма.

Таким образом, существенность признака «причинение вреда хозяину» не может быть обоснована индуктивным (эмпирическим) путем,

но может – традуктивным путем. При дедуктивном подходе существенность этого признака, помимо результирующей схемы, можно вывести из системы прямых трофических отношений, из системы нетрофических партнерских отношений, но не из системы «организм–среда». Введение понятия «порог вредоносности» позволяет корректно применять обсуждаемый признак при изучении паразитизма и паразитарных заболеваний хозяев.

26.12.2013

Список литературы:

1. Краснощеков Г.П. Паразитизм: критерии и экологический статус // Успехи современной биологии. – 2000. – Т. 120. – № 3. – С. 253–264.
2. Ройтман В.А., Беэр С.А. Паразитизм как форма симбиотических отношений. М.: КМК. – 2008. – 310 с.
3. Rabaud E. Parasitisme et Evolution // Revue Philosophique de la France et de l'Étranger. – 1928. – Т. 106. – P. 18–81.
4. Huff C.G. Parasitism and parasitology // The Journal of Parasitology. – 1956. – V. 42. – №1. – P. 1–10.
5. Pfennig K. S. Evolution of pathogen virulence: the role of variation in host phenotype // Proceedings: Biological Sciences. – 2001. – V. 268. – №1468. – P. 755–760.
6. Elliot S.L., Adler F.R., Sabelis M.W. How virulent should a parasite be to its vector? // Ecology. – 2003. – V. 84. – №10. – P. 2568–2574.
7. Tseng M. Interactions between the parasite's previous and current environment mediate the outcome of parasite infection // The American Naturalist. – 2006. – V. 168. – №4. – P. 565–571.
8. Ward H.B. The influence of parasitism on the host // Science, New Series. – 1907. – V. 25. – №632. – P. 201–218.
9. Smith Th. Parasitism as a factor in disease // Science, New Series. – 1921. – V. 54. – №1388. – P. 99–108.
10. Grostal P., Walter D.E. Kleptoparasites or commensals? Effects of *Argyrodes antipodianus* (Araneae: Theridiidae) on *Nephila plumipes* (Araneae: Tetragnathidae) // Oecologia. – 1997. – V. 111. – №4. – P. 570–574.
11. Шульц Р.С., Гвоздев Е.В. Основы общей гельминтологии. – Т.1. – М.: Наука. – 1970. – 492 с.
12. Сторожук А.Ю. Пределы науки. Новосибирск: Изд-во НГУ. – 2005. – 240 с.
13. Хабибуллин В.Ф. Подходы к обоснованию существенности признаков паразитизма // Паразитология в изменяющемся мире: мат-лы V съезда Паразитологического общества при РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 206.
14. Хабибуллин В.Ф. Формально-логические аспекты научных определений (на примере понятия «паразитизм») // Современные проблемы биологии и экологии: Мат-лы докл. Междунар. науч.-практич. конф. – Махачкала, 2011. – С.329–331.
15. Одум Ю. Основы экологии / Пер. с англ. – М.: Мир. – 1975. – 740 с.
16. Розов М.А. Пути научных открытий // Вопросы философии. – 1981. – Вып. 8. – С. 138–147.
17. Ястребов М.В. Соотношение понятий «хозяин» и «среда обитания» и вопрос о сущности паразитизма // Экология. – 1996. – №1. – С. 61–64.
18. Хабибуллин В.Ф. К спецификации понятий «среда жизни» и «сфера жизни» // Вестник Тамбовского ГУ. Серия Естественные и технические науки. – 2013. – Т. 18. – Вып. 3. – С. 838–841.
19. Хабибуллин В.Ф. Дедуктивный подход к построению экологической классификации трофических групп животных // Амурский зоологический журнал. – 2013. – №4. – С. 381–390.
20. Хабибуллин В.Ф. Паразитизм в системе прямых трофических отношений // Современные проблемы общей паразитологии: мат-лы междунар. науч. конф. М.: ЦП ИПЭЭ им. А.Н.Северцова РАН. – 2012. – С.361–365.
21. Гетманова А.Ф. Логика. – М.: Новая школа, 1995. – 416 с.
22. van Baalen M., Jansen V. A. A. Dangerous liaisons: the ecology of private in-interest and common good // Oikos. – 2001. – V. 95. – Fasc. 2. – P. 211–224.
23. Read C. P. Some aspects of nutrition in parasites // American Zoologist. – 1968. – V. 8. – №1. – P. 139–149.
24. Супотницкий М.В. Микроорганизмы, токсины и эпидемии. – М.: Вузовская книга. – 2000. – 376 с.
25. Bobb A. L. Parasitism // Bios. – 1931. – V. 2. – №2. – P. 100–104.
26. Крашкевич Н.В. Паразитарные болезни // Большая медицинская энциклопедия / Гл. ред. Б.В. Петровский. М.: Советская энциклопедия. – 1982. – Т. 18. – С. 297.
27. Khabibullin V.F. Helminths of reptiles from South Urals, Russia: preliminary results // Biological Sciences in Kazakhstan. – 2006. – №4. – P. 35–40.
28. Хабибуллин В.Ф., Катина А.С. Хозяева как источники сведений о паразитах (на примере гельминтов пресмыкающихся) // Вестник Тамбовского гос. ун-та. Серия Естественные и технические науки. – 2013. – Т. 18. – Вып. 6. – С. 3104–3107.
29. Бухарин О.В., Литвин В.Ю. Патогенные бактерии в природных экосистемах. Екатеринбург: УрО РАН. – 1997. – 270 с.

Сведения об авторе

Хабибуллин Вилер Фаритович, доцент кафедры физиологии человека и зоологии биологического факультета Башкирского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент 450074, Россия, Башкортостан, г.Уфа, ул.Валиди, д.32, биофак БашГУ, тел. (347)229-96-34, e-mail: herpetology@mail.ru