

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПАРАЗИТОВ НА ЖАБРАХ ЕРША

Г. Н. Доровских, С. Н. Матрохина

Приводятся данные по распределению на жабрах ерша глохий, *Dactylogyrus amphibothrium*, *Ergasilus sieboldi*, *Gyrodactylus longiradix*, *Myxobolus muelleri*, а также динамика зараженности ерша первыми тремя видами паразитов в летний сезон 1981, 1983 и 1984 гг.

В последнее время ихтиопаразитологи все чаще обращаются к изучению распределения паразитов на жабрах рыб. Данный вопрос изучали в основном ученые на морских видах (Оливье, 1976; Rohde, 1980, и др.). По распределению паразитов на жабрах пресноводных рыб работ немного. Они посвящены нескольким видам моногеней (Owen, 1963; Изюмова и др., 1982; Gonzalez-Lanza, Alvazer-Pellitero, 1982, и др.), эргазилусам (Абросов, Бауер, 1959; Hanek, Fernando, 1978, и др.), глохидиям (Paling, 1968). Ни в одной из известных нам работ нет сведений о распределении паразитов на жабрах ерша.

При выполнении подобных работ можно получить сведения не только о предпочитаемых паразитами жабрах и их участках, но и о взаимоотношениях в системе паразит—хозяин между паразитами разных видов.

Материал и методика. Ерш [*Gymnocephalus cernua* (L.)] для работы выбран неслучайно. В русле Средней Вычегды в летние месяцы зараженность ерша минимальна (табл. 1). В таких условиях должны более рельефно выделяться взаимовлияния паразитов.

Т а б л и ц а 1  
Зараженность ерша жаберными паразитами в летний период

Вид паразита	1981 г.			1983 г.			1984 г.		
	%	индекс обилия	интенсивность заражения	%	индекс обилия	интенсивность заражения	%	индекс обилия	интенсивность заражения
<i>Myxobolus muelleri</i>	2.2	1.7	—	43.2	13.5	—	48.0	9.7	—
<i>Dactylogyrus amphibothrium</i>	20.0	4.1	1—14	92.5	3.5	1—17	92.0	3.5	1—38
<i>Gyrodactylus longiradix</i>	4.4	0.4	1—4	7.4	0.6	1—5	1.0	0.01	1
<i>Ergasilus sieboldi</i>	2.2	1.0	1—2	1.4	0.03	1—2	5.0	0.16	1—7
Unionidae gen. sp.	15.5	3.8	1—30	38.8	2.5	1—30	64.0	4.3	1—46

Сбор материала проводили по общепринятой методике (Гусев, 1983). В 1981 г. исследовано 45 экз., в 1983 — 67, в 1984 — 100 экз. ерша примерно одного возраста (2+, 3+) и одного размера. Часть жабр сразу после вылова рыбы фиксировали 10%-ным формалином для уточнения локализации подвижных паразитов. Для удобства описания распределения паразитов жабры были разбиты на участки (рис. 1). Дефицит кислорода в воде (в опытах по выяснению влияния гипоксии на локализацию паразитов) создавали путем уплотненной посадки рыб. В этих опытах использовано 49 экз. ерша.

Результаты и их обсуждение. Было установлено, что обе половины жаберного

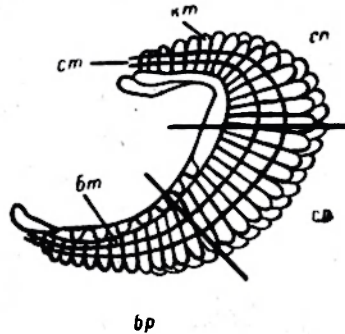


Рис. 1. Деление жабры на участки.

Сектор жабры: *br* — брюшной, *cp* — средний, *sp* — спинной; *cm* — концевая треть жаберного лепестка 1-го порядка; *bt* — средняя треть жаберного лепестка 1-го порядка; *bt* — базальная треть жаберного лепестка 1-го порядка.

аппарата ерша из года в год заселены паразитами примерно одинаково. Это объясняется их функциональной равнозначностью. На правых жабрах было сосредоточено 51.7, а на левых — 48.3 % дактилогирусов, рачков — 49.3 и 50.7 %, глосхий — 48 и 52 %, цист миксоспоридий — 50.3 и 49.7 % соответственно.

Однако распределение некоторых паразитов на жабрах ерша отличается в разные годы. Так, в 1981 и 1983 гг. наблюдалось уменьшение численности *Dactylogyrus amphibothrium*

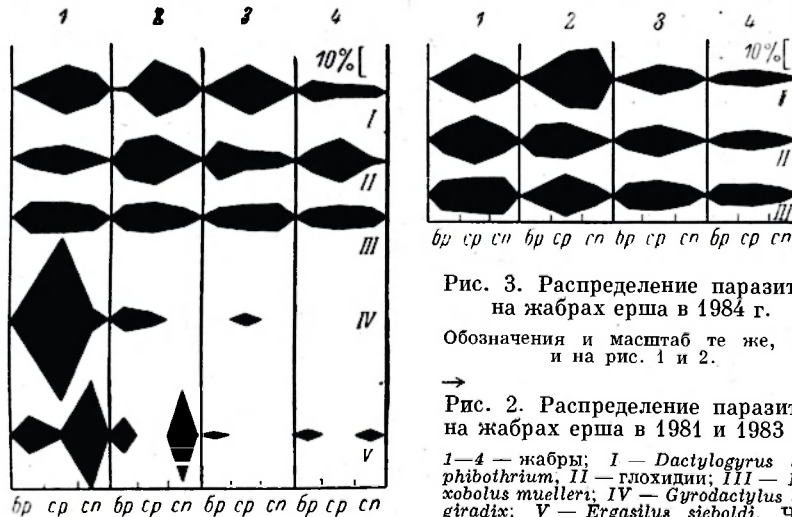


Рис. 3. Распределение паразитов на жабрах ерша в 1984 г.

Обозначения и масштаб те же, что и на рис. 1 и 2.

→ Рис. 2. Распределение паразитов на жабрах ерша в 1981 и 1983 гг.

1—4 — жабры; I — *Dactylogyrus amphibothrium*, II — глосхий; III — *Myxobolus muelleri*; IV — *Gyrodactylus longiradix*; V — *Ergasilus sieboldi*. Численность паразитов по секторам жабр

дана в процентах от общего числа найденных экземпляров паразита конкретного вида. Масштаб: 1 см : 10 %.

Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

от 1-й жабры к 4-й. Черви предпочтительно занимали средние секторы жабр, лишь на 4-й жабре их было сосредоточено больше на брюшном секторе (рис. 2). В 1984 г. дактилогирусы несколько сильнее заселяли 2-ю жабру, затем 1-ю, 3-ю, 4-ю в порядке убывания численности. Черви по-прежнему предпочитали средние секторы и лишь на 2-й жабре их было несколько больше на спинном секторе (рис. 3).

Отличалось распределение дактилогирусов и по длине жаберных лепестков. В 1983 г. черви чаще прикреплялись к средним, а в 1984 г. на 2-й и 3-й жабрах — к концевым участкам жаберных филламентов; на 1-й жабре дактилогирусы равномерно распределялись по длине лепестков 1-го порядка, на 4-й жабре они концентрировались в средней трети жаберных филламентов (табл. 2). Причины, обусловившие разницу в распределении червей на жабрах ерша в разные годы, пока неясны.

Анализ распределения их по длине жаберного лепестка 1-го порядка показал, что разные возрастные группы предпочитают разные участки жаберного филламента. В базальной трети лепестка сидят чаще всего молодые одиночные черви, которые еще не приступили к раз-

Т а б л и ц а 2  
 Распределение *Dactylogyrus amphibothrium*  
 по длине жаберных лепестков 1-го порядка ерша

Участки (треть) жаберных лепестков	Жабры						4-я	
	1-я		2-я		3-я		1983	1984
	1983	1984	1983	1984	1983	1984		
Базальная	4	19	2	2	13	2	2	0
Средняя	41	19	60	33	26	15	8	14
Концевая	20	18	13	45	21	21	11	2

множению. Особи этого возраста встречались и на других участках лепестка, но в меньшем числе. В его средней части обычно сидят молодые черви, приступающие к размножению. Они, как правило, собираются в группы по 2—8 экз. У них в яичниках либо отсутствуют зрелые яйцеклетки, либо их бывает по 1—3. Лишь однажды был найден дактилогирис со сформированным яйцом в матке. На концевой трети жаберного лепестка 1-го порядка были обнаружены в подавляющем большинстве случаев зрелые черви с большим числом (1—9) крупных яйцеклеток в яичнике и формирующимися яйцами в матке. Эти экземпляры были несколько крупнее тех, которые сидели на первой трети жаберного лепестка, и всегда встречались по одному. Исходя из этого, можно говорить о возрастных изменениях локализации у *D. amphibothrium*. Подобные миграции были отмечены у *Diplectanum aequans* (Оливье, 1976).

Группировка червей в определенных местах — это, видимо, своеобразная адаптация к перекрестному оплодотворению, сходная с таковой диплозид. Последние срастаются попарно, что обеспечивает перекрестное оплодотворение. *Dactylogyrus amphibothrium* в отличие от диплозид характеризуется недолгим периодом жизни: менее 1.5—2 мес — у летней генерации и 5 мес. — у позднелетней генерации червей (Кашковский, 1982), и потому постоянная связь особей для них менее необходима. Перед началом интенсивной откладки яиц черви расселяются. В дальнейшем они держатся поодиночке. Последнее, возможно, объясняется значительным увеличением потребностей этих особей в пище, необходимой им не только для поддержания своей жизни, но и для формирования яиц. Низшие моногенеи, за небольшим исключением, питаются слизью и эпителием; если в одном месте будет находиться несколько червей, то эти участки будут сильнее повреждаться паразитами; может развиться значительный патологический процесс, который способен вызвать не только нарушение газообмена, но даже смерть хозяина, что невыгодно паразиту. Сама же миграция, видимо, обусловлена поисками мест, более отвечающих изменяющейся физиологии паразита. Последнее предположение было высказано Оливье (1976) для объяснения возрастных миграций *Diplectanum aequans* и, по-видимому, подходит и для *Dactylogyrus amphibothrium*. Миграции могут быть связаны и с питанием червей: по мере потребления слизи и эпидермиса на одном участке черви могут переползти на другой.

Помимо дактилогирисов, изучено распределение на жабрах ерша других паразитов. Больше глохий в 1981 и 1983 гг. локализовалось на 2-й жабре, а меньше соответственно на 1-й, 3-й, 4-й жабрах. В 1984 г. эти паразиты на жабрах 1—4-й располагались в порядке убывания численности. Глохии встречались чаще на средних секторах; лишь в 1983 г. на 3-й жабре их было больше на брюшном секторе (рис. 2, 3). Гиродактилюсы в основном были сосредоточены на 1-й жабре, в ее среднем секторе (рис. 2). Разницы в локализации этих червей в разные годы замечено не было.

Эргазиллюсы в 1981 и 1983 гг. в основном поселялись на 1-й и 2-й жабрах (рис. 2), предпочитая прикрепляться к спинным и брюшным секторам жабр. В большей степени они заселяли спинные сектора. В 1984 г. было найдено 16 экз. рачков, которые сидели на спинных секторах в следующем порядке: 1-я жабра — 5 рачков, 2-я — 3, 3-я — 5, 4-я — 3 рачка.

Различия численности всех рассматриваемых видов паразитов на жабрах ерша статистически достоверны ( $P < 0.05$ ). Трехлетние исследования распределения паразитов на жабрах ерша позволили установить, что в разные годы одни паразиты (*Dactylogyrus amphibothrium*, глохии, *Ergasilus sieboldi*) могут по-разному заселять одни и те же жабры, тогда как у других (*Myxobolus muelleri*, *Gyrodactylus longiradix*) локализация остается постоянной. Однако

всегда они преимущественно занимают те жабры, которые сильнее омываются токами воды, что подтверждается расположением на жабрах погибших планктонных рачков. Последних всегда находили на 1-й и в трех случаях на 2-й жабрах. На 3-й и 4-й жабрах их ни разу не отмечали.

В ходе работы была сопоставлена динамика зараженности ерша паразитами в разные годы (рис. 4). В июле 1981 г. на фоне возрастания зараженности ерша дактилогирозами наблюдалось вначале снижение зараженности рыб рачками и глохидиями, затем было отмечено обратное: при возрастании зараженности рыб рачками и глохидиями наблюдали умень-

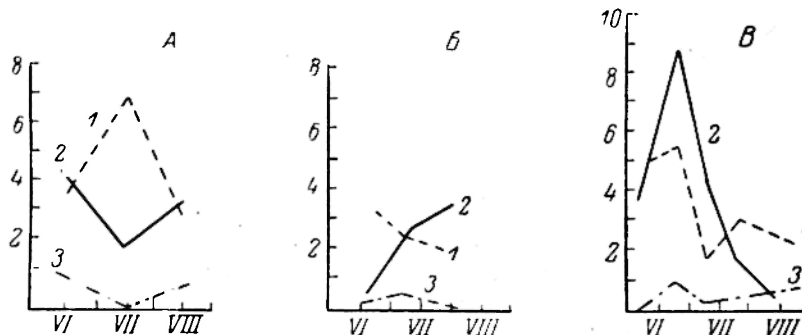


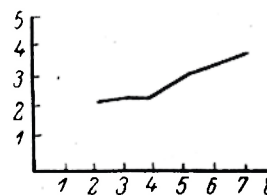
Рис. 4. Динамика зараженности ерша тремя видами паразитов.

А — в 1981 г., Б — в 1983 г., В — в 1984 г. По оси ординат — среднее количество паразитов, приходящееся на одну рыбу; по оси абсцисс — месяцы. 1 — *Dactylogyrus amphibothrium*; 2 — глохидии; 3 — *Ergasilus sieboldi*.

шение зараженности ерша дактилогирозами. В июле 1983 г. зарегистрировано снижение зараженности ерша моногенеями и увеличение — личинками моллюсков. Совершенно иной была ситуация в 1984 г. В этот год максимальная зараженность ерша всеми паразитами пришлась на вторую половину июня. Мы не останавливаемся на анализе причин, обусловивших разницу в динамике численности паразитов в указанные годы. В данном случае требовалось показать, что в 1984 г. разные виды паразитов находились вместе на жабрах ерша, тогда как в другие два года они заражали его в разное время и потому не могли конкурировать друг с другом за место поселения. Обострение конкуренции за место поселения в 1984 г., видимо, привело к изменению локализации паразитов.

Рис. 5. Зависимость численности *Dactylogyrus amphibothrium* на жабрах ерша от содержания кислорода в воде.

По оси ординат — среднее количество червей, приходящееся на одну рыбу; по оси абсцисс — содержание кислорода в воде (мг/л).



Не замечено существенных изменений за эти годы в распределении на жабрах ерша цист микоспоридий и гиродактилузов, что, видимо, объясняется особенностями биологии этих видов.

Микоспоридии попадают в жабры по кровеносным сосудам, т. е. на их миграцию к месту поселения токи воды, проходящие через жабры, не оказывают влияние. Не сталкиваются они во время миграции с указанными видами паразитов. Замечено, что рыбы, сильно зараженные микоспоридиями, свободны от других жаберных паразитов. В случае, если их цистами поражена одна половина жаберного аппарата, дактилогирозы встречаются только на другой его половине. Это обеспечивает им локализацию в участках жаберного аппарата, наиболее отвечающих требованиям их биологии.

У гиродактилузов постоянство локализации, возможно, обусловлено малой их численностью и способностью покидать хозяина даже во взрослом состоянии; в этом случае они не теряют способности к размножению и заражению новых хозяев (Кулемина, 1979, цит. по: Стрелков, 1983). Обладая такими особенностями, они, вероятно, избегают конкуренции с другими паразитами.

Помимо всего сказанного, нами были предприняты попытки выяснить влияние пола хозяина и дефицита кислорода в воде на распределение *Dactylogyrus amphibothrium* на жабрах ерша. Замеченные различия в распределении дактилогирозов на жабрах самок и самцов

ерша незначительны и сводятся к тому, что у самцов на 1-й жабре сильнее заселяется спинной, а у самок средний секторы.

Проведенные эксперименты по выяснению влияния дефицита кислорода в воде на распределение дактилогипрусов на жабрах ерша позволили установить, что в условиях нарастания гипоксии моногенеи имеют тенденцию к изменению локализации. При значительном дефиците кислорода черви сосредотачиваются на 3-й жабре и переползают на концы жаберных филламентов. На этом фоне ясно наблюдается снижение зараженности ерша дактилогипрусами (рис. 5). У оставшихся на жабрах червей отмечена усиленная откладка яиц. Подобную закономерность отмечала Изюмова (1958) для *D. extensus* с жабр сазана и мы — для *D. intermedius*, *D. formosus* и *D. wegneri* с жабр карася обыкновенного.

Усиленная откладка яиц в случае резкого ухудшения кислородных условий в водоеме, видимо, есть приспособление к поддержанию численности популяции на определенном уровне. При восстановлении благоприятных условий численность гемипопуляций (по: Беклемишев, 1959) может быстро восстановиться за счет личинок, вышедших из этих яиц. Изменение локализации червей обусловлено, по мнению Изюмовой (1958), поисками лучше аэрируемых жабр и их участков.

### Л и т е р а т у р а

- А б р о с о в В. Н., Б а у е р О. Н. Эргазилос пеляди в озерах Псковской области. — Изв. ГосНИОРХ, 1959, т. 49, с. 213—216.
- Б е к л е м и ш е в В. Н. Популяции микропопуляции паразитов и нидиколов. — Зоол. журн., 1959, т. 38, вып. 8, с. 1128—1137.
- Г у с е в А. В. Методика сбора и обработки материалов по моногенеям, паразитирующим у рыб. Л., Наука, 1983. 47 с.
- И з ю м о в а Н. А. Кислородный режим водоема как один из факторов, определяющих биологию *Dactylogyrus solidus* и *D. vastator*. — Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, 1958, т. 18, с. 295—303.
- И з ю м о в а Н. А., Ж а р и к о в а Т. И., М а ш т а к о в А. В., С т е п а н о в а М. А. Некоторые факторы, определяющие численность и структуру популяций дактилогипрусов карповых рыб. — В кн.: Гельминты в пресноводных биоценозах. М., 1982, с. 17—21.
- К а ш к о в с к и й В. В. Сезонные изменения возрастной структуры популяции *Dactylogyrus amphibothrium* (Monogenea, Dactylogyridae). — Паразитология, 1982, т. 16, вып. 1, с. 35—40.
- О л и в ь е Г. Новые наблюдения над биологией и экологией некоторых Diplectanidae (Monogenea, Monopisthocotylea). — Тр. Биолого-почвенного ин-та ДВНЦ АН СССР, нов. сер., 1976, т. 34 (137), с. 104—109.
- С т р е л к о в Ю. А. Регуляция численности паразитов в озерных экосистемах у разных групп паразитических животных. — Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1983, вып. 197, с. 3—16.
- G o n z a l e z - L a n z a C., A l v a r e z - P e l l i t e r o P. Description and population dynamics of *Dactylogyrus legionensis* n. sp. from *Barbus barbus bocagei* Stefud. — J. Helminthol., 1982, vol. 56, N 3, p. 263—273.
- H a n e k G., F e r n a n d o C. H. Seasonal dynamics and spatial distribution of *Cleidodiscus stentor* Mueller, 1937 and *Ergasilus centrarchidarum* Wright, 1882, gill parasites of *Ambloplites rupestris* (Raf). — Can. J. Zool., 1978, vol. 56, p. 1244—1246.
- O w e n I. L. The attachment of the monogenean *Diplozoon paradoxum* to the gills of *Rutilus rutilus* L. 1. Micro — habitat and adhesive attitude. — Parasitol., 1963, vol. 53, N 3—4, p. 455—461.
- P a l i n g J. A method of estimating the relative volumes of water flowing over the different gills of freshwater fish. — J. exp. Biol., 1968, vol. 48, N 3, p. 533—544.
- R o h d e K. Comparative studies on microhabitat utilization by ectoparasites of some marine fishes from the North Sea and Papua New Guinea. — Zool. Anz., 1980, vol. 204, N 1/2, p. 27—63.

СЫКТЫВКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Поступила 1.03.1985

### DISTRIBUTION OF SOME SPECIES OF PARASITES ON THE GILLS OF RUFFE

G. N. Dorovskikh, S. N. Matrokhina

### S U M M A R Y

Data on the distribution of *Dactylogyrus amphibothrium*, *Ergasilus sieboldi*, *Gyrodactylus longiradix* and *Myxobolus muelleri* on the gills of ruffe *Gymnocephalus acerinae* are given. In different years the distribution of the parasites on the gills may vary that is apparently due to the intereffect of the parasites. The paper concerns as well the effect of host sex and oxygen content in the water on the distribution of dactylogyruses. The parasites have a similar distribution on the gills of males and females of the ruffe. With the decrease in oxygen content a change in the localization of the worms and decrease in their abundance were observed.