

СКРЕБЕНЬ *ECHINORHYNCHUS GADI* (ZOEGA)  
ИЗ РЕЛИКТОВОЙ ТРЕСКИ ОЗЕРА МОГИЛЬНОЕ

В. Г. Кулачкова, Т. А. Тимофеева

Зоологический институт АН СССР, Ленинград;  
Мурманский морской биологический институт КФ АН СССР,  
Дальние Зеленцы

Приведены данные по зараженности реликтовой трески оз. Могильное скребнем *Echinorhynchus gadi*. Подтверждено мнение об одногодичности его жизненного цикла, промежуточным хозяином которого в озере служат бокоплавы *Gammarus duebeni*. Высокая экстенсивность и интенсивность инвазии трески *E. gadi* обусловлены особенностями питания и узкостью ареала обитания хозяина.

В настоящее время все больший интерес привлекает изучение внутри- и межвидовых отношений паразитов на всех фазах их жизненного цикла. Особенно это касается видов, обитающих во внутренних органах, отграниченных от внешней среды и являющихся по существу особой экологической нишей со строго определенными параметрами. Решение этих вопросов имеет не только теоретический, но и несомненный практический интерес, так как позволяет раскрыть некоторые особенности паразитно-хозяйных отношений, что является важной предпосылкой разработки мер борьбы с патогенными видами.

К числу таких видов относится массовый, широко распространенный у рыб северных морей скребень *Echinorhynchus gadi* (Zoega). В Белом море он зарегистрирован у 14, а в Баренцевом — у 19 видов рыб. При этом отмечается явная приуроченность его к бентосоядным, прежде всего к тресковым рыбам. В Баренцевом море треска оказалась инвазирована *E. gadi* на 62.1% при средней интенсивности 10 экз., а наибольшее число червей в одной рыбе достигало 397 экз. (Полянский, 1955). Треска Белого моря в летне-осенние месяцы была заражена этим видом на 81.2—100% при максимальном количестве паразитов на одну рыбу 381 экз. Установлено, что при такой высокой интенсивности инвазии рыбы весили в два раза меньше по сравнению с незараженными экземплярами такой же длины (Шульман, Шульман-Альбова, 1953).

Источником заражения рыб служат различные виды бокоплавов родов *Amphithoe*, *Pontoporeia*, *Gammarus*, которые для *E. gadi* являются промежуточными хозяевами (Шульц, Гвоздев, 1970).

Материалом для настоящей работы послужили скребни из кишечника реликтовой трески оз. Могильное (о-в Кильдин в восточной части Баренцева моря). В этом реликтовом водоеме, который еще относительно недавно имел связь с морем, сложился своеобразный гидрологический режим. Одной из характерных черт его являются отчетливо выраженные вертикальные градиенты температуры, солености, содержания кислорода и наличие у дна сероводородной зоны. Соленость, например, от 1—2‰ у поверхности нарастает до 30.6‰ у дна при максимальной глубине озера всего 16.5 м. При таком солевом режиме в озере в настоящее время находят условия для существования как пресноводные, так и солоноватоводные и морские организмы с преобладанием последних среди массовых широко распространенных форм планктона и бентоса (Гуревич, Цеб, Широколо-

бов, 1970). К группе морских реликтов относится и обитающая в озере треска, выделенная Дерюгиным (1925) в особый подвид *Gadus morhua kildinensis*. Она живет в небольшом промежуточном слое воды на глубине от 3 до 9 м, соленость которого приближается к океанической. Жизнь кильдинской трески, существующей, по образному выражению Дерюгина, между молотом и наковальней, наложила определенный отпечаток на всю ее биологию и прежде всего на состав корма. Действительно, взрослая атлантическая треска, живущая в открытом море, питается преимущественно рыбой, а донные ракообразные вместе с прочим бентосом имеют ничтожное значение. Лишь в летние месяцы в рационе отдельных рыб преобладали гаммарусы (Жабрева, 1957). В отличие от атлантической трески корм кильдинской трески независимо от сезона года почти полностью состоит из *Gammarus duebeni* (Цееб, Поздняков, 1970). Эти рачки в большом количестве встречались в желудках всех исследованных нами рыб. Лишь несколько раз отмечены единичные изоподы *Jaera marina*, личинка комара рода *Dactylocladius* и остатки трех маслюков.

В апреле 1974 г. нами обследовано 20 рыб, из них 9 в возрасте 1+, 7 — 2+—3+ и 4 — 4+—5+. Все они в кишечнике содержали большое количество *E. gadi* при средней интенсивности заражения в зависимости от возраста рыб от 30 до 102 экз. (табл. 1).

Т а б л и ц а 1  
Интенсивность заражения кильдинской трески разного возраста скребнем *Echinorhynchus gadi* (апрель 1974 г.)

Количество исследованных рыб	Возраст трески (в годах)	Средний вес трески (в г)	Средняя длина (в см)	Интенсивность заражения		
				средняя	минимальная	максимальная
9	1+	24.2	15.6	30	9	54
7	2+—3+	326.6	34.2	65	20	93
4	4+—5+	2810.7	56.7	102	50	173

Как уже отмечалось, кильдинская треска независимо от возраста и сезона питается почти исключительно гаммарусами *G. duebeni*, которые в исследованном озере служат источником заражения рыб личинками *E. gadi*. При увеличении интенсивности питания с возрастом наибольшее количество паразитов с 54 у годовиков возрастает до 173 экз. у трески 4+—5+ лет. В одной рыбе, отловленной в сентябре 1967 г., мы насчитали 5909 экз. *E. gadi*. Такой высокой интенсивности для данного вида еще никем не регистрировалось. Интересно, что Догель (1936) в своей работе, посвященной паразитофауне кильдинской трески, вообще не отмечает данный вид. Возможно, это объясняется малым числом (6 экз.) вскрытых им рыб. Кроме того, вполне вероятно, что *E. gadi* появился в оз. Могильном относительно недавно и был занесен туда вместе с гаммарусами. Местные жители часто в качестве наживки при ловле трески в озере используют гаммарусов, собранных на литорали моря.

Как показали наши исследования, именно *Gammarus duebeni* служит в оз. Могильном промежуточным хозяином для *E. gadi*. *G. duebeni* — типичный обитатель солоноватых вод. Он выдерживает колебания солености от 2‰ до 35‰ (Steele, Steele, 1969), что вполне соответствует режиму озера. В течение последних лет одним из авторов проводились специальные исследования пяти видов прибрежных гаммарусов Белого моря на зараженность их личинками паразитических червей. Среди вскрытых амфипод насчитывается несколько тысяч *G. duebeni*, однако он оказался свободен от личинок *E. gadi*.

В желудках рыб, исследованных в сентябре, обнаружено несколько десятков почти непереваренных *G. duebeni*, в полости тела которых содержались акантеллы *E. gadi*. Количество личинок в одном гаммарусе достигало 4 экз. Рачки, извлеченные из желудков рыб в апреле, оказались свобод-

ными от паразитов. Видимо, в природе существует определенная сезонная зависимость зараженности гаммарусов личинками *E. gadi*. С одной стороны, это может быть обусловлено жизненным циклом промежуточного хозяина, с другой — особенностями жизненного цикла самого паразита. В солоноватых озерах Норвегии данный вид гаммарусов имеет одногодичный цикл со сменой поколений и временем размножения с июня по октябрь (Solem, 1969).

Т а б л и ц а 2

Интенсивность заражения и размерный состав *Echinorhynchus gadi* из кишечника кильдинской трески, вскрытой в разное время года

Время исследования	Возраст трески	Интенсивность заражения	Общая длина скребней (в мм)			Количество измеренных паразитов
			средняя	минимальная	максимальная	
Апрель	4+	100	18.0	5.7	36.1	20
	3+	93	18.1	6.4	38.8	35
	2+	46	14.6	6.8	31.6	46
	2+	61	17.3	5.8	38.7	61
Июнь	—	—	16.7	7.1	47.8	21
Сентябрь	4+	443	9.4	3.9	28.6	63
	5+	5909	5.8	3.4	12.7	76

Не остается постоянной в течение года и интенсивность заражения кильдинской трески скребнем *E. gadi*. Треска, отловленная в сентябре, оказалась инвазирована в несколько раз сильнее по сравнению с рыбами, добытыми в апреле (табл. 2). В апреле, как уже говорилось, оказались свободными от акантелл и гаммарусы, извлеченные из желудка рыб. Одновременно изменяется размерный и возрастной состав популяции паразитов. Весной и в начале лета средняя длина червей варьировала в пределах 14.6—18.0 мм (при минимальных размерах 5.7 мм, максимальных — 47.8 мм) с явным преобладанием половозрелых скребней, в то время как неполовозрелые особи отмечались лишь в небольшом количестве (табл. 2). Все черви, собранные в сентябре, оказались молодыми неполовозрелыми при средней общей длине их 5.8—9.4 мм (при минимальных размерах 3.4—3.9 мм, максимальных — 12.7—28.6 мм). Скребни, зарегистрированные в осенние месяцы, по общей длине практически не отличались от акантелл. Измерение 20 личинок, извлеченных из гаммарусов, показало, что их длина в среднем равняется 5.5 мм при крайних значениях 3.1 и 10.2 мм.

Резкое увеличение интенсивности инвазии в сентябре—октябре, преобладание в это время в популяции молодых скребней свидетельствуют о том, что в позднелетний и раннеосенний периоды происходит смена поколений скребней. Старые особи прошлогодней генерации к этому времени отмирают и выводятся из кишечника хозяина. В июле—августе, видимо, имеет место заражение *G. duebeni* рождения этого года яйцами *E. gadi*, и в конце лета—начале осени акантеллы в промежуточном хозяине достигают инвазионного состояния. Интенсивное питание трески в осенние месяцы гаммарусами, зараженными акантеллами новой генерации, приводит к резкому подъему инвазии рыб молодыми скребнями, но в сентябре они еще не успевают достичь размеров половозрелых червей. Рост и половое созревание их завершается, вероятно, в позднеосенние или скорее в зимние месяцы.

Аналогичные данные по жизненному циклу *E. gadi* из Белого моря получили Шульман и Шульман-Альбова (1953). Так, в августе процент заражения наваги половозрелыми червями заметно падал, а в сентябре отмечался резкий подъем инвазии за счет молодых особей. Такую картину сезонных изменений в зараженности наваги *E. gadi* авторы объясняют одногодичностью жизненного цикла паразита. Наши данные подтверждают подобный вывод. Картина сезонных изменений возрастной структуры популяции *E. gadi* оказалась сходной независимо от вида окончательного (навага и кильдинская треска) и промежуточного (*G. duebeni* в оз. Мо-

гильное и отсутствие личинок *E. gadi* у данного вида амфипод в Кандалакшском заливе Белого моря) хозяев и размеров ареала рыб (оз. Могильное и Белое море). Вполне возможно, что на всем ареале *E. gadi* имеет одногодичный цикл и сходную сезонную динамику заражения рыб, что имеет важное значение для разработки мер борьбы с этим широко распространенным и патогенным паразитом промысловых рыб северных морей.

Сравнение размеров *E. gadi* из кишечника двух рыб, обследованных в сентябре и различающихся интенсивностью инвазии, дает основание предполагать, что с ростом плотности популяции заметно уменьшаются размеры червей. Действительно, увеличение интенсивности в 13 раз (443 и 5909 экз. у рыб одинакового размера) приводит к уменьшению средней и максимальной длин скребней почти в 2 раза (табл. 2). При паразитировании в кишечнике трески 5909 скребней они фактически не росли (их средней размер был 5.8 мм), и по общей длине они мало отличались от акантелл (средний размер 5.5 мм), извлеченных из полости тела гаммарусов. По-видимому, это является следствием возросшей конкуренции паразитов за пищу и место прикрепления в кишечнике рыбы. Данные о влиянии плотности популяции паразитов на их величину и половую продукцию приводятся и в литературе (Kisielewska, 1965). Однако в дальнейшем, по-видимому, происходит регуляция численности паразитов. Приживается и достигает половой зрелости лишь определенное число скребней. Во всяком случае в зимне-весеннее время такой высокой интенсивности заражения трески половозрелыми скребнями мы не регистрировали. Вымирание «лишних» особей, вероятно, происходит на начальных этапах заражения, когда скребни еще не достигли половой зрелости. Прежде всего это является необходимостью для паразита, так как увеличение интенсивности могло бы вызвать гибель хозяина, что оказалось бы невыгодно прежде всего самому паразиту. Обитание кильдинской трески в узком диапазоне глубин относительно небольшого водоема, высокая зараженность *G. duebeni* личинками *E. gadi*, монофагия рыб создали в оз. Могильное прекрасные условия для развития и существования паразита. Поэтому саморегуляция численности скребней на одной из фаз их жизненного цикла является важным фактором, обеспечивающим существование популяции *E. gadi* в исследованном водоеме. Отсутствие такой регуляции могло бы вызвать резкий подъем интенсивности заражения рыб этим патогенным видом и вызвать гибель окончательного хозяина.

#### Л и т е р а т у р а

- Гуревич В. И., Цееб Р. Я., Широколов В. Н. 1970. Геологическая, гидрологическая и биологическая характеристика реликтового озера Могильного. В кн.: Биологические процессы в морских и континентальных водоемах. Тез. докл. II съезда ВГБО. Кишинев: 107—108.
- Дерюгин К. М. 1925. Реликтовое озеро Могильное. Тр. Петергофского естеств. научн. инст., 2 : 7—68.
- Догель В. А. 1936. Паразиты трески из озера Могильное. Уч. зап. ЛГУ, сер. биол., 7 (3) : 125—133.
- Жабрева А. В. 1957. Питание трески в прибрежной части восточного Мурмана. Тр. Мурман. биол. станции, 3 : 140—148.
- Полянский Ю. И. 1955. Материалы по паразитологии рыб северных морей СССР. Паразиты рыб Баренцова моря. Тр. ЗИН АН СССР, 19 : 5—170.
- Цееб Р. Я., Поздняков Ю. Ф. 1970. Приспособление трески *Gadus morhua kildinensis* Derjugin к размножению в специфических условиях озера Могильное. В кн.: Биологические процессы в морских и континентальных водоемах. Тез. докл. II съезда ВГБО. Кишинев : 391—392.
- Шульман С. С., Шульман-Альбова Р. Е. 1953. Паразиты рыб Белого моря. Изд. АН СССР : 1—198.
- Шульц Р. С., Гвоздев Е. В. 1970. Основы общей гельминтологии, т. 1. Изд. «Наука», М. : 353—362.
- Kisielewska K. 1965. О регуляции численности в популяции паразитов. *Kosmos (Polska)*, A 14, 5 : 487—496.
- Solem J. O. 1969. Ecology of *Gammarus duebeni* Lilljeboro in a Norwegian lake. *Kgl. norske vid. Sels. kabs*, 2 : 1—12.
- Steele D. H., Steele V. T. 1969. Biology of *Gammarus* in the North-Western Atlantic. I. *Gammarus duebeni*. *Canad. J. Zool.*, 47, 2 : 235—244.

ECHINORHYNCHUS GADI (ZOEGA)  
FROM A RELICT COD OF LAKE MOGILNOYE

V. G. Kulachkova, T. A. Timofeeva

S U M M A R Y

Data on the extensiveness and intensity of infection of Kildin island cod with *Echinorhynchus gadi* in various seasons are given. *E. gadi* was proved to have a one-year life cycle and *Gammarus duebeni* as an intermediate host in the lake. A change of the parasite generations occurs in late summer — autumn. A high extensiveness (100%) and intensity of Kildin cod infection with *E. gadi* depends on the feeding habits (monophagy) and narrow distribution range of the host. Infection intensity is directly correlated with the fish age. Selfregulation of the parasite quantity in the host's intestine is an important factor affecting the existence of *E. gadi* population in Lake Mogilnoye.

---