

597-169 : 597.553 : 597.5543

УДК 597—15 : 597—169

**СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАЗИТОФАУНЫ ЩУКИ И ПЛОТВЫ
ОЗЕР ПАЛЕОСТОМИ И ДЖАПАНА**

Т. Н. Чернова

Возможность существования паразита в том или ином хозяине и водоеме зависит от окружающей среды и ряда экологических факторов. При этом, по В. А. Догелю (1927, 1933), средой обитания для них служит не только сам хозяин (среда первого порядка), но и окружающая его внешняя среда (среда второго порядка). Среди экологических факторов А. С. Мончадский (1962) предлагает различать регулярно и закономерно периодически действующие и изменяющиеся без закономерной периодичности.

Сезонная динамика паразитофауны рыб находится под воздействием закономерно периодически повторяющихся факторов, которые в свою очередь делятся на первично и вторично периодические.

Первично периодические факторы, т. е. сезонные изменения климата, непосредственно влияют на паразита, определяя возможность существования его и хозяев в пределах конкретной климатической зоны. Эти факторы, являясь более древними, длительно воздействующими на организм паразита, вызывают наиболее глубокую адаптацию — выработку определенного жизненного цикла.

Сезонные изменения биологии хозяина, будучи вторично периодическими факторами, влияют на паразитов косвенно, определяя их численность в пределах ареала в тот или иной сезон.

Итак, сезонные изменения природных условий на паразита и всю паразитофауну в целом воздействуют через первично и вторично периодически действующие экологические факторы, что в значительной мере обуславливается и усиливается двойственной средой обитания паразита.

Изучение сезонной динамики паразитофауны рыб имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение. Оно позволяет установить сроки максимальной зараженности рыб паразитами, взаимосвязь между их развитием в различные сезоны года и биологией хозяина, дает возможность выявить наиболее опасные в эпизоотологическом отношении периоды и разработать те или иные меры профилактики и лечения.

Еще Б. Е. Быховский (1929, 1933) обратил внимание на сезонные изменения зараженности рыб паразитами. Первоначально сезонные наблюдения проводились при изучении жизненных циклов отдельных ви-

дов паразитов. Самые ранние сведения о сезонной динамике всей паразитофауны содержатся в работе В. П. Столярова (1934). Среди более поздних работ наиболее интересны исследования Р. П. Малаховой (1961), В. В. Кашковского (1967) и Е. А. Румянцева (1968), проводивших ежемесячные наблюдения за изменением паразитофауны рыб.

Занимаясь фаунистическими исследованиями на озерах Палеостоми и Джапана, мы не имели возможности изучать динамику паразитов рыб по месяцам, а материал, собранный только по сезонам, не претендует на полноту (в оз. Палеостоми рыба вскрывалась в апреле, августе, октябре 1964—1965 гг. и январе 1965—1966 гг.; в оз. Джапана — в мае, июле, сентябре 1964—1965 гг., июне 1964 г., августе, декабре 1965 г. и феврале 1966 г.). Тем не менее полученные данные представляют безусловный интерес, так как до этого все работы велись в основном либо в умеренной зоне, либо в северных широтах, где различия в температуре воды зимой и летом значительны, а зимние условия очень суровы. Исследуемые нами озера расположены на юге (Западная Грузия), где разница между зимними и летними температурами не так существенна, а главное, зимой не бывает такого резкого их понижения.

Нами прослежены некоторые этапы сезонной динамики паразитофауны щуки в оз. Джапана и плотвы в оз. Палеостоми. В обоих водоемах действуют факторы, резко лимитирующие фауну пресноводных паразитов: в оз. Джапана — зарастание водоема, в оз. Палеостоми — осолонение. Оба эти фактора приводят к ослаблению зараженности щуки и плотвы большинством паразитов, из-за чего у многих видов сглаживается сезонная динамика. Однако кое-какие сведения все же получить удалось. Паразитофауна щуки в оз. Джапана представлена 25 видами, зараженность которыми в разные сезоны года приведена в табл. 1. Видовой состав паразитов щуки весной и летом разнообразнее (соответственно 20 и 21 вид), чем осенью (15 видов) и тем более зимой (6 видов). Сезонная динамика зараженности щуки большинством паразитов стерта, но зараженность некоторыми видами довольно четко прослеживается. Это относится прежде всего к кровепаразитам, инвазия которыми связана с нападением на рыбу кровососущих пиявок.

Еще Е. Брумпт (Brumpt, 1906) установил, что наибольшая зараженность рыб кровепаразитами наблюдается зимой. Автор объяснил подобное явление снижением резистентности организма хозяев в этот период. В. М. Ивасик (1953), проводивший работу в рыбхозах западных областей УССР, отмечает максимальную инвазию рыб кровепаразитами весной. Несколько позднее Н. М. Залевская-Шаповал (1959), изучая сезонные изменения зараженности рыб в Днепре кровепаразитами, констатировала значительную инвазию ими весной и в начале лета и слабую — к осени.

Таким образом, для кровепаразитов характерна значительная инвазия зимой, весной и летом и резкое ее снижение к осени.

В нашем материале прослеживается та же закономерность: зараженность щуки *Cryptobia guegpeuogum*, наибольшая зимой (93,3%), несколько уменьшается, но все же держится на высоком уровне весной (73,3%) и летом (66,7%), сильно снижаясь осенью (30,8%).

Tyranosoma schulmani зимой не встречалась. Однако весной и летом инвазия была максимальной (соответственно 66,7 и 53,3%), а к осени резко падала (15,4%).

Значительная зараженность рыб *Tyranosoma gemaki* отмечалась на протяжении всего года, но некоторая тенденция к уменьшению экстенсивности и интенсивности инвазии все же наблюдалась в начале зимы. По-видимому, снижение численности этого паразита задерживается на несколько месяцев.

Зараженность щуки паразитами в оз. Джапана в разные сезоны года

Вид паразита	Локализация	Весна (n=15)		Лето (n=15)		Осень (n=13)		Зима (n=15)	
		% заражения	интенсивность заражения, экз.	% заражения	интенсивность заражения, экз.	% заражения	интенсивность заражения, экз.	% заражения	интенсивность заражения, экз.
<i>Trypanosoma remaki</i>	Кровь	80,0	$\frac{18-601}{191,3}$	80,0	$\frac{3-183}{50,7}$	92,3	$\frac{3-238}{75,3}$	86,7	$\frac{2-81}{29,7}$
<i>T. schulmani</i>	»	66,7	$\frac{4-2200}{306,0}$	53,3	$\frac{1-61}{32,0}$	15,4	$\frac{2-3}{2,5}$	—	—
<i>Cryptobia guerneyorum</i>	»	73,3	$\frac{89-12836}{187,3}$	66,7	$\frac{1-1042}{290,9}$	30,8	$\frac{3-78}{36,7}$	93,3	$\frac{2-119}{16,3}$
<i>Myxidium lieberkühni</i>	Мочевой пузырь	40,0	единичные плазмодии	6,7	единичные плазмодии	—	—	—	—
<i>Hennequya schizura</i>	Жабры	—	—	6,7	17	—	—	—	—
<i>Tetrahymena pyriformis</i>	Кожа, жабры, носовые ямки	6,7	1	26,7	$\frac{1-4}{2,0}$	15,4	1	—	—
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Жабры	40,0	$\frac{1-6}{2,7}$	20,0	1	30,8	$\frac{1-2}{1,5}$	—	—
<i>Trichodina acuta</i>	Кожа, жабры, носовые ямки	20,0	1	26,7	$\frac{1-2}{1,7}$	23,1	1	53,3	$\frac{1-5}{2,5}$
<i>Trichodinella epizoetica</i>	То же	53,3	$\frac{1-8}{2,9}$	73,3	$\frac{1-13}{4,9}$	—	—	—	—
<i>Ariosomes amoebae</i>	Жабры	6,7	1	6,7	1	—	—	—	—
<i>A. compranulata</i>	Кожа, жабры	13,3	$\frac{8-10}{9,0}$	26,7	$\frac{1-2}{1,5}$	15,4	$\frac{1-4}{2,5}$	—	—

<i>Epistylis</i> sp.	» »	6,7	1	26,7	1	—	—	—	—
<i>Tetraonchus monenteron</i>	Жабры	100,0	$\frac{16-193}{66,7}$	100,0	$\frac{1-311}{76,5}$	38,5	$\frac{1-14}{7,6}$	86,7	$\frac{7-67}{25,1}$
<i>Triaenophorus meridionalis</i>	Кишечник	60,0	$\frac{1-10}{3,2}$	13,3	$\frac{1-4}{2,5}$	23,1	$\frac{1-3}{1,7}$	60,0	$\frac{1-5}{2,3}$
<i>Rhipidocotyle illense</i>	»	—	—	6,7	1	—	—	—	—
<i>Azygia lucii</i>	Желудок	6,7	1	33,3	$\frac{1-2}{1,4}$	7,7	2	—	—
<i>Asymphylodora tincae</i>	Кишечник	—	—	6,7	3	—	—	—	—
<i>Tylodelphys clavata</i> l.	Стекловидное тело	100,0	$\frac{1-212}{51,5}$	73,3	$\frac{1-434}{71,0}$	7,7	193	80,0	$\frac{4-274}{67,7}$
<i>Paracoenogonimus ovatus</i> l.	Жабры, стенка сердца, почки, печень, гонады, стекловидное тело	13,3	$\frac{1-4}{2,5}$	26,7	$\frac{1-4}{2,5}$	7,7	1	—	—
<i>Contraecum squalii</i> l.	Стекловидное тело	6,7	1	—	—	—	—	—	—
<i>Raphidascaris acus</i>	Кишечник	20,0	1	6,7	1	—	—	—	—
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	»	6,7	1	—	—	—	—	—	—
<i>Hemiclepsis marginata</i>	Кожа, жабры	—	—	6,7	1	38,5	1	—	—
<i>Piscicola geometra</i>	Кожа	6,7	1	—	—	7,7	1	—	—
<i>Lernaea</i> sp.	Жабры	—	—	—	—	7,7	1	—	—

III

Примечание. Здесь и в табл. 2 дроби означают: числитель — пределы колебаний, знаменатель — средняя.

Высокая зараженность рыб кровепаразитами зимой, весной и летом и резкое падение ее к осени, вероятно, объясняется тем, что размножение трипанозом и криптобий происходит в основном в кишечнике пиявок и приурочено к концу осени, к зиме и весне, когда главным образом пиявки нападают на рыб и кровепаразиты переходят в кровяное русло рыбы при акте кровососания. В крови рыб кровепаразиты либо вообще не размножаются, либо размножаются незначительно (только во внутренних органах в период между заражением и появлением их в периферической крови; в это же время наблюдаются и определенные морфологические изменения кровепаразитов) и существенной роли в поддержании интенсивности инвазии рыб не играют.

Р. П. Малахова (1964), исследовавшая зараженность щук пиявками в Кончезере, устанавливает наибольшую инвазию зимой и весной. П. А. Терехов (1968, 1968а) отмечает максимальную численность пиявок в Кубанских лиманах весной, когда производители судака оказываются зараженными ими на 100% (интенсивность инвазии до 250 экз.), а производители тарани — на 30% (интенсивность инвазии 1—4 экз.). Заражение личинок тарани достигает 12%, а в отдельных пробах — 30—40%. Летом (июль—август) количество пиявок заметно сокращается.

В нашем материале у щуки пиявки встречались весной, летом и осенью, значительно инвазируя ее в осенний период, чем и объясняется резкое повышение зараженности рыб кровепаразитами в последующие сезоны. Следовательно, полученные данные косвенным образом свидетельствуют о том, что акт кровососания рыб пиявками происходит преимущественно в конце осени и в зимне-весеннее время.

Максимальная инвазия щуки *Muxidium lieberkühni* весной приурочена к моменту нереста, когда благодаря скученности рыб и появлению молоди создается возможность заражения новых хозяев.

Довольно четкую сезонную динамику проявляет *Ichthyophthirius multifiliis*, что больше всего связано с температурным режимом водоема. Оптимальной для развития паразита считается температура 25—26°С (Бауер, 1959). В условиях холодного горного Ириклинского водохранилища наибольшая инвазия *I. multifiliis* наблюдается в июле при максимальной для этого водоема температуре 17,5°С (Кашковский, 1967).

В оз. Джарана средняя температура воды весной составляет 15,3°, летом — 24,5°, осенью — 17,8° и зимой — 9,5°С. Наиболее благоприятная температура для развития паразита отмечается в мае (19,7°С) и октябре (17,8°С), что хорошо согласуется с повышением зараженности щуки *I. multifiliis* в эти месяцы.

Инфузория *Trichodina acuta*, по данным Н. С. Ивановой (1970), встречается в течение всего года, но оптимальная для ее развития температура лежит в пределах 1—5°С. При этой температуре наблюдается наибольшее количество делящихся форм (март—апрель).

В нашем материале *T. acuta* также констатируется круглый год, но сильнее инвазирует щуку зимой (53,3%), когда устанавливаются благоприятные для развития паразита температуры. Очевидно, паразит является относительно холодолюбивым видом и летний прогрев воды тормозит его развитие.

У *Trichodinella epizootica* Н. С. Иванова (1970) в условиях юга (рыбхозы Краснодарского края) предполагает два пика развития: в апреле и сентябре при температуре воды 10—20°С. В рыбхозах центральной полосы максимум заражения паразитом приходится на май—июль. Слишком высокие летние температуры, по всей вероятности, на развитие паразита действуют угнетающе.

Озеро Джапана расположено намного южнее Краснодарского края, и летние температуры здесь значительно выше. Казалось бы, установленная закономерность должна распространяться и на этот водоем. Однако *T. epizootica* ведет себя тут иначе и сильнее инвазирует щуку весной (53,3%) и летом (73,3%), после чего полностью исчезает.

Apiosoma compranulata отмечалась весной, летом и осенью. Зараженность ею была невысока, но в летнее время все же достигала 26,7%. Это было обусловлено не только температурным фактором, но и увеличением содержания органических веществ в водоеме (перманганатная окисляемость летом равнялась 14,07 мг O₂/л, весной — 9,09 мг O₂/л), накопление которых благоприятствует развитию инфузорий рода *Apiosoma* (Юнчис, 1969). То же, по-видимому, относится и к *Epistylis* sp.

Широко представлен у щуки в оз. Джапана *Tetraonchus monenteron*, дающий в течение года несколько генераций.

В различных климатических зонах он проявляет себя по-разному. Так, в Кончезере, по данным Р. П. Малаховой (1961), инвазия щуки *T. monenteron* возрастает только в весенне-летние месяцы, к осени заметно уменьшается, падая до минимума (4,5%) зимой. Это связано с прекращением развития паразита при понижении температуры воды.

Столь резкого падения зараженности щуки *T. monenteron* в зимнее время не наблюдается в более южных широтах. По мнению Т. И. Комаровой (1964), у щук в дельте Днепра происходит лишь незначительное уменьшение инвазии *T. monenteron* к осени и зиме. А. С. Пашкевичу (1969), изучая сезонную динамику *T. monenteron* у щук в том же районе, отметила повышение зараженности им весной и летом до 100% и снижение ее зимой до 73,3%.

Таким образом, по мере продвижения на юг колебания численности *T. monenteron* в отдельные сезоны проявляются в меньшей степени.

В нашем материале эти различия также мало ощутимы. Зараженность щуки *T. monenteron* весной и летом составляет 100%, зимой — не меньше 86,7%, что объясняется относительно высокой зимней температурой воды (9,5°С). Однако осенью, когда вода еще прогрета до 22,4°С, инвазия заметно сокращается (38,5%). Для получения более точных данных о численности *T. monenteron* мы высчитали индекс обилия, согласно которому количество червей этого вида весной составляло 66,7 экз., летом — 77,2 экз., осенью — 2,9 экз. и зимой — 21,8 экз. По-видимому, уменьшение зараженности щуки *T. monenteron* осенью обусловлено не температурным фактором, а какими-то иными причинами.

Резкое сокращение численности моногенетических сосальщиков после значительной инвазии В. В. Владимиров (1971) связывает с ответными иммунологическими реакциями организма на сильное заражение. Он, как и другие авторы (Kennedy, 1969; Лукьяненко, 1971), считает, что резистентность организма рыб усиливается при повышении температуры воды. Возможно, осеннее падение инвазии щуки *T. monenteron* в оз. Джапана — следствие высокой зараженности летом.

Triaenophorus meridionalis встречался у щуки круглый год, однако максимума достигал зимой и весной (60%) при индексе обилия, соответственно равном 1,4 и 1,9 экз. Летом численность паразита заметно уменьшалась (индекс обилия 0,3 экз.). К этому времени *T. meridionalis*, имеющий одногодичный цикл развития, полностью созревает и при повышении температуры воды покидает кишечник хозяина. Аналогичную картину динамики заражения щуки ленточными червями рода *Triaenophorus* (*T. nodulosus* и *T. crassus*) отмечали ранее в Рыбинском водохранилище Б. И. Куперман и Р. Е. Шульман (1972). Осенью происходит инвазия щуки новой генерацией *T. meridionalis*, когда численность паразита несколько возрастает (индекс обилия 0,4 экз.) по сравнению с летом.

Tylodelphys clavata паразитировал у щуки также весь год. Зараженность им во все сезоны, кроме осеннего, когда она составляла 7,7%, была довольно высока.

Трематоды *Azygia lucii* и *Parasoenogonimus ovatus* встречались весной, летом и осенью. Летом зараженность ими была особенно высока, осенью значительно спадала, а зимой вообще не прослеживалась.

В Кончезере наибольшее заражение щуки *A. lucii* приходится на зиму и весну (Малахова, 1961), а в дельте Днепра — на весну и осень (Комарова, 1964).

Raphidascaris acus в водоемах северо-западных районов СССР и Чехословакии имеет одногодичный цикл развития. Осенью рыбы инвазируются, весной в их кишечнике паразит становится половозрелым, а к середине лета отмирает (Малахова, 1961; Moravec, 1970). В дельте Аму-Дарьи *R. acus* образует за вегетационный период две генерации: массовую — в начале весны и малочисленную — осенью (Енгашев, 1964).

Подобного явления следовало бы ожидать и в оз. Джапана, поскольку оно также расположено на юге. Однако в нашем материале паразит отмечался в кишечнике щуки только весной (20%) и летом (6,7%). Судя по низкой зараженности, условия для развития *R. acus* в оз. Джапана были неблагоприятными. Вероятно, какие-то факторы препятствовали развитию осенней генерации.

Остальные виды паразитов щуки встречались только в отдельные сезоны года, и инвазия ими носила спорадический характер.

Таким образом, наиболее четкие сезонные изменения численности проявляют паразиты, имеющие прямой цикл развития (инфузории, многогенетические сосальщики). Среди паразитов, развивающихся с участием промежуточных хозяев, сезонная динамика зараженности хорошо прослеживается лишь у кровепаразитов и *Triaenophorus meridionalis*.

Плотва в оз. Палеостоми заражена 38 видами паразитов. Сезонные изменения ее паразитофауны представлены в табл. 2.

Паразитофауну плотвы значительно лимитирует осолонение. В связи с этим у плотвы в еще большей мере, чем у щуки, стирается зависимость зараженности от сезона года.

Тем не менее наиболее разнообразен видовой состав паразитов плотвы весной, что, по-видимому, связано с опреснением оз. Палеостоми в это время (соленость поверхностного слоя — 4,9‰, придонного — 6,4‰). Это способствует заражению плотвы весной пресноводными инфузориями (6 видов), а также *Sagrophyllaeides fennica* и *Sphaerostoma globirostris*, развитие которых протекает с участием пресноводных бентических организмов — олигохет и моллюсков. Питаясь ими, плотва одновременно заглатывает споры микоспоридий, скапливающиеся на дне водоема, что обуславливает качественное разнообразие представителей данной группы (6 видов).

В этом случае на паразитофауну плотвы оказывают влияние не первично периодические факторы, т. е. изменения климатических условий, а сопутствующее им изменение гидрохимического режима водоема, что можно считать вторично периодическим фактором.

К лету из видового состава паразитов плотвы исчезают многие виды слизистых споровиков, инфузорий и гельминтов. Сокращению численности всех упомянутых групп паразитов способствуют как осолонение водоема, так и переход плотвы на питание растительностью.

Зараженность плотвы паразитами в оз. Палеостоми в разные сезоны года

Вид паразита	Локализация	Весна (n=11)		Лето (n=15)		Осень (n=15)		Зима (n=15)	
		% заражения	интенсивность заражения, экз.	% заражения	интенсивность заражения, экз.	% заражения	интенсивность заражения, экз.	% заражения	интенсивность заражения, экз.
<i>Trypanosoma scardinii</i>	Кровь	—	—	6,7	1	—	—	—	—
<i>Myxidium rhodei</i>	Почки	—	—	—	—	6,7	67	13,3	61—много
<i>M. schulmani</i>	»	—	—	13,3	$\frac{5-77}{41}$	6,7	52	6,7	22
<i>Chloromyxum colchicus</i>	Желчный пузырь	9,1	Много	—	—	—	—	—	—
<i>Myxosoma lomi</i>	Жабры, почки	—	—	—	—	—	—	13,3	$\frac{1-31}{16}$
<i>Myxobolus bramae</i>	Жабры, почки, роговая оболочка глаза *	18,2	$\frac{1-88}{44,5}$	—	—	13,3	$\frac{15-65}{40}$	—	—
<i>M. carassii</i>	Жабры	36,4	$\frac{1-116}{57,7}$	13,3	$\frac{2-4}{3}$	6,7	5	—	—
<i>M. diversicapsularis</i>	»	27,3	11—много	—	—	—	—	—	—
<i>M. gigas</i>	Жабры, почки	18,2	Отдельные споры—3	—	—	—	—	6,7	—
<i>M. mülleri</i>	Почки, печень	—	—	—	—	—	—	20,0	$\frac{6-34}{22}$
<i>M. musculi</i>	Жабры, почки, печень	—	—	6,7	71	13,3	$\frac{2-10}{6}$	20,0	$\frac{2-38}{19}$

Вид паразита	Локализация	Весна (n=11)		Лето (n=15)		Осень (n=15)		Зима (n=15)	
		% заражения	интенсивность заражения, экз.	% заражения	интенсивность заражения, экз.	% заражения	интенсивность заражения, экз.	% заражения	интенсивность заражения, экз.
<i>M. pseudodispar</i>	Почки, печень, селезенка	9,1	Отдельные споры—32	—	—	13,3	$\frac{1-37}{19}$	13,3	$\frac{3-6}{4,5}$
<i>Tetrahymena pyriformis</i>	Кожа	—	—	6,7	1	—	—	—	—
<i>Trichodina acuta</i>	Кожа, носовые ямки	9,1	2	—	—	—	—	—	—
<i>T. caspialosae</i>	Кожа	9,1	1	—	—	20,0	1	—	—
<i>T. domerguei</i> subsp. <i>domerguei</i>	»	27,3	$\frac{1-3}{1,7}$	—	—	—	—	—	—
<i>T. domerguei</i> subsp. <i>gobii</i>	Жабры	9,1	1	—	—	—	—	—	—
<i>T. intermedia</i>	»	18,2	$\frac{1-2}{1,5}$	6,7	1	—	—	6,7	3
<i>T. rostrata</i>	»	18,2	$\frac{2-3}{2,5}$	—	—	6,7	1	—	—
<i>Epistylis</i> sp.	Кожа, жабры	—	—	26,7	$\frac{1-2}{1,2}$	6,7	1	—	—
<i>Dactylogyrus caballeroi</i>	Жабры	45,4	$\frac{8-52}{20}$	13,3	8	13,3	$\frac{7-40}{23,5}$	46,7	$\frac{1-32}{14}$
<i>D. crucifer</i>	»	90,9	$\frac{16-575}{122,7}$	86,7	$\frac{6-53}{29,5}$	100,0	$\frac{8-62}{27}$	66,7	$\frac{3-53}{24,4}$
<i>D. nanus</i>	»	27,3	$\frac{8-16}{10,7}$	13,3	$\frac{4-8}{6}$	20,0	$\frac{4-16}{9,3}$	13,3	4

<i>D. sphyrna</i>	»	45,4	$\frac{4-8}{5,6}$	6,7	4	—	—	26,7	$\frac{2-8}{4,2}$
<i>D. suecicus</i>	»	36,4	$\frac{4-8}{5}$	13,3	$\frac{3-4}{3,5}$	6,7	8	—	—
<i>Diplozoon homoion</i>	»	—	—	6,7	1	—	—	—	—
<i>Caryophyllaeides fennica</i>	Кишечник	9,1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Ligula intestinalis</i>	Полость тела	—	—	—	—	6,7	1	6,7	1
<i>Sphaerostoma globiporum</i>	Кишечник	9,1	7	—	—	—	—	—	—
<i>Tyloodelphys clavata</i> l.	Стекловидное тело	36,4	$\frac{1-2}{1,2}$	20,0	$\frac{1-7}{3,3}$	20,0	$\frac{1-6}{2,7}$	26,7	$\frac{3-130}{40}$
<i>Paracoenogonimus ovatus</i> l.	Жабры, стенка сердца, почки, печень, гонады, брыжейка, брюшина, стенка кишечника, стекловидное тело, носовые ямки, мышцы	63,6	$\frac{2-135}{25,6}$	46,7	$\frac{1-9}{2,8}$	73,3	$\frac{1-47}{13,3}$	60,0	$\frac{1-18}{8,1}$
<i>Clinostomum complanatum</i>	Мышцы	—	—	—	—	6,7	1	—	—
<i>Metorchis intermedius</i> l.	Жабры, стенка сердца	9,1	5	—	—	—	—	—	—
<i>Capillaria petruschewskii</i>	Печень, гонады	—	—	—	—	13,3	$\frac{85-155}{120}$	—	—
<i>Eustrongylides excisus</i> l.	Брыжейка, стенка кишечника	9,1	1	—	—	—	—	6,7	3
<i>Acanthocephalus lucii</i>	Кишечник	—	—	—	—	—	—	6,7	1
<i>Ergasilus nanus</i>	Жабры	—	—	40,0	$\frac{1-7}{2,5}$	13,3	$\frac{1-10}{5,5}$	6,7	1
<i>Paraergasilus rylovi borysthenticus</i>	Носовые ямки	—	—	40,0	$\frac{1-5}{3}$	46,7	$\frac{1-13}{4}$	—	—

Заражение плотвы *Ergasilus nanus* и *Paraergasilus rylovi borysthenicus* непосредственно зависит от температурного режима водоема. Так, весной средняя температура воды составляет 14°, а летом — 26° С. С повышением температуры происходит заражение плотвы этими ракообразными, которые инвазируют ее на 40%, с понижением — зараженность ими уменьшается, падая до минимума зимой. Другие виды рыб инвазируются *E. nanus* уже весной при температуре воды 13,6° С. Отсутствие *E. nanus* у плотвы в это время, очевидно, связано с какими-то особенностями ее биологии.

Наиболее четко сезонные изменения прослеживаются на моногенетических сосальщиках, которые дают в течение года несколько генераций. По данным многих авторов, наибольшие экстенсивность и интенсивность инвазии рыб моногенами наблюдаются весной и летом (Быховский, 1933; Малахова, 1961; Molnar, 1968). В зависимости от степени теплолюбивости паразита заражение происходит в более ранние или более поздние сроки. Разные виды моногенетических сосальщиков размножаются при различной температуре и увеличение их численности падает на месяцы с оптимальной для их развития температурой. По мере продвижения на юг повышение зараженности даже одним и тем же видом может приходиться на все более ранние сроки.

Некоторые исследователи заметили, что при понижении температуры воды осенью и зимой (чаще всего в более северных водоемах) размножение и развитие моногенетических сосальщиков прекращаются и они практически не встречаются. Так, Е. А. Румянцев (1968), изучая сезонную динамику паразитофауны плотвы в водоемах Северной Карелии (озера системы Куйто), где климатические условия очень суровы, отмечает у рыб отсутствие моногеней (*Dactylogyrus nanus* и *D. suecicus*) осенью, зимой и в первой половине весны. В заметном количестве паразиты начинают появляться лишь во второй половине весны и летом.

У плотвы в Кончезере, расположенном в Южной Карелии, Р. П. Малахова (1961) также наблюдала сильное снижение численности некоторых видов моногенетических сосальщиков (*Dactylogyrus nanus* и *D. sphugna*) осенью и зимой, из-за чего они в эти сезоны не обнаруживались. Однако заражение плотвы в Кончезере происходит раньше, чем в Северной Карелии. Так, *D. nanus* встречается с марта, а *D. sphugna* — с апреля. Далее интенсивность инвазии возрастает, достигая максимума летом. В годы с более высокой температурой воды единичные экземпляры *D. nanus* отмечаются уже в феврале, а пик его численности приходится на апрель. Зараженность рыб *Dactylogyrus crucifer* зимой бывает либо незначительной, либо паразиты вовсе отсутствуют.

Таким образом, изменения в температурном режиме водоема сопровождаются смещением сроков развития моногеней.

Ириклинское водохранилище, находящееся намного южнее, является холодным горным водохранилищем и по температуре воды приближается к водоемам Северной Карелии. Это отражается и на зараженности плотвы моногенетическими сосальщиками. По сведениям В. В. Кашковского (1965), зимой в Ириклинском водохранилище, как и в озерах системы Куйто, моногеней практически не встречаются.

В более южных районах наблюдается несколько иная картина. Прежде всего моногенетические сосальщики отмечаются здесь на протяжении всего года. Так, Т. И. Комарова (1964), изучавшая сезонную динамику паразитов тарани в дельте Днепра, установила, что *Dactylogyrus crucifer* и *D. sphugna* инвазируют ее круглый год, а максимальной численности достигают в более ранние сроки (апрель, май, июнь). Зараженность ими лишь незначительно снижается осенью и зимой.

Эта закономерность распространяется и на оз. Палеостоми, расположенное еще южнее. Моногеней (*Dactylogyrus caballeroi*, *D. crucifer*

и *D. papus*) констатируются весь год, инвазия ими повышается в тот или иной сезон, и такого резкого уменьшения ее зимой, как на севере, не происходит. Это объясняется тем, что в южной зоне различия в температуре воды в разные сезоны выражены не так сильно, как в северных районах.

Рассмотрим вкратце сезонную динамику зараженности найденными нами моногенетическими сосальщиками.

Зараженность рыб *Dactylogyrus saballeoi* наиболее высока зимой и весной (46,7 и 45,4%) при температуре воды 6,5—14°С; летом и осенью она падает до 13,3%. Индекс обилия зимой составляет 6,5 экз., весной — 9,1 экз., летом — 1,1 экз., осенью — 3,1 экз. В условиях холодного горного Ириклинского водохранилища максимум заражения плотвы *D. saballeoi* приходится на июль (температура воды 17,5°С), после чего инвазия снижается (Кашковский, 1967). Все это дает нам возможность отнести его к относительно холодолюбивым видам.

Dactylogyrus guscifer встречается также в течение всего года, но пик численности приходится на весну (индекс обилия 111,5 экз.). Количество червей заметно уменьшается летом и осенью (индекс обилия до 25,3 экз.) и еще более зимой (индекс обилия 16,3 экз.).

Dactylogyrus papus отмечается во все сезоны с незначительной экстенсивностью и интенсивностью инвазии. Некоторое сокращение численности паразита, вероятно, связано не с понижением температуры воды, а с какими-то другими факторами.

Dactylogyrus sphugna и *D. sueticus* сильнее заражают плотву весной, далее наблюдается падение инвазии.

На основании изложенного можно заключить, что сезонные изменения экстенсивности и интенсивности заражения рыб большинством паразитов в озерах Палеостоми и Джамана выражены не так сильно, как в водоемах, расположенных севернее, и в заметно меньшей степени зависят от понижения температуры воды зимой.

ЛИТЕРАТУРА

Бауер О. Н. Экология паразитов пресноводных рыб. — «Известия ГосНИОРХ», 1959, т. 49, с. 5—206.

Быховский Б. Е. Trematodes рыб окрестностей г. Костромы. — «Труды Ленинградского общества естествоиспытателей», 1929, т. 59, вып. 1, с. 13—27.

Быховский Б. Е. Заметки о моногенетических сосальщиках рода *Dactylogyrus* Diesing карасей прудов заповедного парка Петергофского биологического института. — «Труды Ленинградского общества естествоиспытателей», 1933, т. 62, вып. 3, с. 269—296.

Владимиров В. В. Иммуитет у рыб при дактилогирозе. — «Паразитология», 1971, т. 5, вып. 1, с. 51—58.

Догель В. А. Зависимость распространения паразитов от образа жизни животных-хозяев. — Сборник в честь проф. Н. М. Книповича (1885—1925). М., Изд. Наркомзема РСФСР, 1927, с. 17—43.

Догель В. А. Проблемы исследования паразитофауны рыб. — «Труды Ленинградского общества естествоиспытателей», 1933, т. 62, вып. 3, с. 247—268.

Енгашев В. Г. Сезонная динамика инвазирования щук нематодой *Raphidascaris acis*. — «Труды Узбекского НИИ ветеринарии», 1964, т. 16, с. 199—202.

Залевская-Шаповал Н. М. Зависимость трипанозомной инвазии рыб от сезона года и возраста хозяина. — «Вопросы экологии. Материалы III экологической конференции», Киев, 1959, с. 161—166.

Иванова Н. С. Паразитические инфузории *Urceolariidae* (Peritricha) прудовых рыб. *Acta protozoologica*, Vol. 8, fasc. 16, 1970, с. 209—216.

Ивасик В. М. Паразиты карпа в рыбхозах западных областей УССР и болезни, ими вызываемые. — «Труды УкрНИИРХ», 1953, № 9, с. 85—122.

Кашковский В. В. Сезонные изменения паразитофауны плотвы *Rutilus rutilus* (L.) Ириклинского водохранилища. — «Вопросы ихтиологии», 1967, т. 7, вып. 2 (43), с. 378—386.

Комарова Т. И. Сезонная динамика гельминтофауны некоторых видов рыб дельты Днепра. — «Труды Украинского республиканского научного общества паразитологов», ч. III, Киев, 1964, с. 77—89.

Куперман Б. И., Шульман Р. Е. Опыт экспериментального исследования влияния температуры на некоторых паразитов щуки. — «Вестник ЛГУ», 1972, № 3, серия биологическая, вып. 1, с. 5—15.

Лукьяненко В. И. Иммунобиология рыб. М., «Пищевая промышленность», 1971, 364 с.

Малахова Р. П. Сезонные изменения паразитофауны некоторых пресноводных рыб озер Карелии (Кончезеро). — «Труды Карельского филиала АН СССР», 1961, вып. 30, с. 55—78.

Мончадский А. С. Экологические факторы и принципы их классификации. — «Журнал общей биологии», 1962, т. 23, № 5, с. 370—380.

Пашкевичуте А. С. Сезонные изменения фауны моногенетических сосальщиков леща и щуки. — «Труды VI научной конференции паразитологов УССР», ч. II, Киев, 1969, с. 263—265.

Румянцев Е. А. Сезонная динамика паразитофауны плотвы озер Куйто. — «Труды Карельского отделения ГосНИОРХ», 1968 (1967), т. 5, вып. 1, с. 548—553.

Столяров В. П. Паразитарная фауна карповых рыб Ропшинского рыбопитомника и ее хозяйственное значение. — «Труды Ленинградского общества естествоиспытателей», 1934, т. 63, вып. 3, с. 343—351.

Терехов П. А. Об экологии обыкновенной рыбеи пиявки (*Piscicola geometra* L.) в Кубанских лиманах. — «Зоологический журнал», 1968, т. 47, вып. 3, с. 463—465.

Терехов П. А. О размножении обыкновенной рыбеи пиявки *Piscicola geometra* (Hirudinea, Piscicolidae) в Кубанских лиманах. — «Зоологический журнал», 1968а, т. 47, вып. 7, с. 1091—1095.

Юнчис О. Н. Особенности паразитофауны молоди язя, плотвы, уклей и ее зависимость от биологии хозяина и некоторых внешних факторов. — «Труды VI научной конференции паразитологов УССР», ч. II, Киев, 1969, с. 287—290.

Brumpt, E. Expériences relatives au mode de transmission des Trypanosomes et des Trypanoplasmes par les Hirudinées. Paris. Comptes Rendues Soc. Biol., 60, 1906, p. 77—79.

Kennedy, C. R. Seasonal incidence and development of the cestode (*Caryophyllaeus laticeps* Pallas) in the River Avon. Parasitology, 59, 4, 1969, p. 783—794.

Molnar, K. Jahreszeitliche Schwankungen der Parasitenfauna bei der Elritze (*Phoxinus phoxinus*). Z. Fischerei Bd. 16, n. 3/4, 1968: 197—206.

Moravec, F. On the life history of the nematode (*Raphidascaris acus* Bloch, 1779) in the natural environment of the river Bystrice. Czechoslovakia. J. Fish. Biology, vol. 2, No. 4, 1970: 313—322.

Seasonal variations in parasitofauna in pike and roach from Paleostomi and Japana Lakes

T. N. Chernova

Summary

The seasonal dynamics of parasites in fish from the Paleostomi and Japana Lakes is not so distinctly marked, which is partly associated with the inhibiting effect of the increased salinity in the lakes and overgrowing. The relation of the abundance of parasites with seasons is more distinctly pronounced in pike. In particular, the relation can be clearly seen in parasitic species characterized with straight cycles of development (Infusoria, Monogenea). Of parasites developing on intermediate hosts, only blood parasites and *Trienophorus meridionalis* are known for distinct seasonal fluctuations in invasion.

In roach the relation is more obscure. Of their parasites it is more clearly seen in Monogenea. The stenothermic species of parasites either disappear or their abundance is greatly reduced in hot or cool months. Eurythermic species occur all the year round.