

Биолог. журн. Армении, 3-4 (57), 2005

УДК 576.895.132

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ИНВАЗИРОВАННОСТИ РЫБ ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ ДИПЛОСТОМАМИ

Р.Л. ОГАНЕСЯН

Институт зоологии НАН РА, 375014, Ереван

В 1982-99гг. в прудовых карповых хозяйствах Араратской равнины проводили сезонные наблюдения инвазированности рыб диплостомами. Результаты исследований показали, что инвазированность рыб-фитофагов наблюдалась круглый год, а у карпов – в летний и осенний сезоны.

1982-99թթ. Արարատյան հարթավայրի լճակային կարպային տնտեսություններում կատարվել են դիպլոստոմներով ձկների վարակվածության սեզոնային դիտումներ: Ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ բուսակեր ձկների վարակվածությունը դիտվում է ամբողջ տարին, իսկ կարպերինը ամառային և աշնանային սեզոններին:

In 1988-1999 seasonal observations of fish invasion with diplostoms were carried out in carp pond farms of Ararat Valley. The invasion of herbivorous fishes with metacercariae of diplostoms was observed during all the year, and invasion of carps – only in summer and autumn seasons.

*Диплостомы – сезонная инвазированность – карповые хозяйства –
Араратская равнина*

Одним из важнейших вопросов экологической паразитологии является изучение зависимости паразитофауны животных от сезонных изменений. Исследование фауны паразитов в различные сезоны года помогает установить время максимальной зараженности животных различными видами паразитов и наиболее опасные для хозяев виды, определить благоприятные сроки проведения акклиматизационных и других мероприятий. Сезонное изучение паразитофауны дает возможность проследить за уровнем приспособленности паразитов к сезонным изменениям биологии и поведения хозяина.

Поскольку паразиты имеют двоякую среду обитания – среду первого порядка, т.е. организм хозяина, и среду второго порядка, в которой живет сам хозяин, то сезонная динамика зараженности рыб гельминтами зависит от биотических и абиотических факторов.

Динамика зараженности рыб гельминтами каждого вида имеет специфические черты, выражающиеся в продолжительности периода встречаемости инвазированных рыб, продолжительности периода и уровня массовой зараженности рыб, в сроках от начала поступления инвазии в популяцию хозяев до достижения максимальной зараженности рыб. Указанные характеристики имеют специфические значения и относительно постоянны

для каждой конкретной паразитарной системы в разные годы и в разных водоемах [3].

Динамика зараженности зависит от степени контакта хозяев с инвазионными элементами, а также от количества инвазионных элементов в водоеме. Уменьшение численности инвазионных элементов в водоеме способно снижать уровень средней интенсивности инвазии.

В зависимости от времени года качественный и особенно количественный состав гельминтофауны претерпевает значительные изменения. Численность отдельных видов паразитов резко сокращается, а некоторые из них полностью выпадают, другие виды, наоборот, быстро размножаются и становятся массовыми. В связи с этим изменяется и практическое значение отдельных компонентов паразитофауны. Именно поэтому изучение паразитофауны рыб в ее динамике позволяет правильно оценить значение отдельных видов в эпизоотологическом процессе. В большинстве случаев у пресноводных рыб наиболее богатая и разнообразная паразитофауна свойственна летнему сезону, когда питание рыб идет более интенсивно и в прудах - высокая плотность инвазионных элементов [3, 14].

Следует также отметить, что летом усиливается инвазия и многими другими видами паразитов, которые активно (не через корм) заражают хозяина.

Догель указывает и на сезонное распространение многих видов паразитов в связи с годичным циклом жизни их хозяев [3]. По-видимому, это явление широко распространено, особенно у паразитов пресноводных рыб, и служит приспособлением к сезонным колебаниям температуры воды.

Изучению сезонной динамики зараженности рыб прудовых хозяйств отдельными видами паразитов посвящено довольно много работ [8, 4, 2, 5, 6, 7 и др.]. Однако в прудовых хозяйствах Армении вышеуказанные вопросы не изучались.

Нами проводились многолетние сезонные наблюдения инвазированности рыб карповых хозяйств Араратской равнины диплостоматами.

Материал и методика. Материалом для настоящей работы послужили сборы гельминтов от карповых рыб прудовых хозяйств Араратской равнины из отр. *Cypriniformes*, сем. *Cyprinidae*: *Cyprinus carpio* L., 1758 – карп, *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – белый толстолобик, *Aristichthys nobilis* (Rich.), 1844 – пестрый толстолобик, *Stenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) – белый амур. Всего добыто и обследовано 1540 экз. рыб разного возраста, в т.ч. 1297 экз. карпа, 132 экз. белого и пестрого толстолобика и 111 экз. белого амура.

Сбор гельминтологического материала проводили в 4-х прудовых карповых хозяйствах: Масисском рыбокомбинате, Ехегнутском карповом хозяйстве и Ехегнутском зональном рыболоптомнике Армавирского марза, Армашском карповом хозяйстве Араратского марза (табл.1).

Рыб подвергали полному гельминтологическому вскрытию по методике Быховской-Павловской [2]. Вначале определяли видовую принадлежность рыбы, ее возраст, размеры (длина, высота и обхват) и вес. Глаза вырезали из орбиты острыми концами изогнутых ножниц. На стекле вскрывали глазные оболочки, стекловидное тело, хрусталик и отдельно просматривали под лупой. Извлечение личинок трематод из хрусталика глаза проводили механически. Личинки без фиксации в спирте окрашивали уксуснокислым кармином и просветляли в гвоздичном масле. Определение гельминтов проводили по “Определителю паразитов пресноводных рыб фауны СССР” [11, 12, 13]. Определение

вида личинок диплостом проводили по Шигину [15], под микроскопом Биом с окуляр-микрометром измеряли длину и ширину личинок, ротовой и брюшной присосок, органа Брандеса и др.

Таблица 1. Количество исследованных рыб по хозяйствам

Карповые хозяйства	Всего исследовано	Количество вскрытых рыб		
		карп	толстолобик (2 вида)	белый амур
Масисский рыбокомбинат	634	543	56	35
Ехегнутское карповое хозяйство	431	373	34	24
Ехегнутский рыбопитомник	296	244	22	30
Армашское карповое хозяйство	179	137	20	22
Итого	1540	1297	132	111

С целью изучения сезонной динамики инвазированности диплостомами нами учитывался сезон года. Для количественной характеристики популяций гельминтов использовали общепринятые в гельминтологии показатели экстенсивности (ЭИ) и интенсивности (ИИ) инвазии.

Гельминтологический материал был обработан в лаборатории общей гельминтологии Института зоологии НАН РА, частично — в прудовых хозяйствах.

Результаты и обсуждение. Рыбы всех прудовых хозяйств сильно инвазированы метацеркариями диплостом, локализующимися в хрусталиках глаз [10]. Сезонные изменения инвазированности карпов метацеркариями диплостом показаны в табл. 2.

Таблица 2. Сезонная инвазированность карпов прудовых хозяйств диплостомами

Иссле- дуемые хозяйства	Весна			Лето			Осень			Зима		
	Кол- во иссл. рыб	Кол- во зараж. рыб	ЭИ, %	Кол- во иссл. рыб	Кол- во зараж. рыб	ЭИ, %	Кол- во иссл. рыб	Кол- во зараж. рыб	ЭИ, %	Кол- во иссл. рыб	Кол- во зараж. рыб	ЭИ, %
Масисский рыбокомб.	74	--	0	148	28	20	190	61	32	64	16	25
Ехегнутское карп.хоз.	--	--	--	238	95	40	135	77	57	--	--	--
Армашское карп.хоз.	--	--	--	90	52	58	47	32	70	--	--	--
Ехегнутский рыбопит.	138	101	73	60	2	3	46	6	13	--	--	--

В Масисском рыбокомбинате (наш стационар, в котором проводились круглогодичные сезонные наблюдения) карпы весной не были инвазированы. Летом ЭИ составляла 20%, осенью — 32%, а зимой (в декабре) 25%.

В Ехегнутском карповом хозяйстве летом диплостомами были инвазированы 40% карпов, а осенью — 57%.

В Армашском карповом хозяйстве летом ЭИ карпов диплостомами составляла 58%, осенью — 70%.

Инвазированность карпов диплостомами приходится на летний и осенний сезоны. Оптимальные условия инвазирования рыб создаются летом,

в августе - сентябре достигая максимума. К ним относятся температура воды, обилие пресноводных моллюсков (промежуточных хозяев) и рыбадных птиц (дефинитивных хозяев).

В Армении в связи с климатическими условиями Араратской равнины весна сравнительно холодная и затяжная, жаркое лето, переходящее в теплый осенний календарный сезон. Осенний климат в районе исследования характеризуется высокими температурами, которые приравниваются к летнему температурному градиенту. Выстраивая графическое изображение ЭИ карпов, мы замечали повышение экстенсивности инвазии летом и осенью. Зимой зараженность начинает падать, но не резко. Это объясняется естественным продолжением осенней картины. Далее пруды либо спускаются на зиму, либо замерзают (Армаш).

Итак, сезонная динамика ЭИ диплостомами у карпов характеризуется летне-осенним подъемом и весенним спадом. Это относится ко всем хозяйствам, кроме Ехегнутского рыбопитомника. Весной температура воды низкая, малое количество промежуточных и дефинитивных хозяев. Летом пруды прогреваются, температура воды повышается, становится наиболее оптимальной, моллюски становятся активными и включаются в жизненный цикл диплостом. Рыбы заражаются, становясь в свою очередь источником заражения дефинитивных хозяев — рыбадных птиц. Учитывая, что осень в данном регионе долгая и теплая, инвазирование рыб диплостомами не только не снижается, но и превышает летние показатели, ибо сохраняются все оптимальные условия для заражения.

Наши результаты подтверждаются литературными данными. Биология диплостом досконально изучена Шигиным [15]. Автор отмечает, что продолжительность эмбрионального развития диплостом определяется главным образом температурой. Оптимальная температура развития составляет 20-25°. На всех этапах эмбриогенеза яйца очень чувствительны к воздействию минусовых температур и высушиванию. При высушивании они гибнут, а при низкой температуре воды яйца способны жить на дне водоема, не развиваясь, в течение всей зимы, если он не промерзает.

Иначе обстоит дело в Ехегнутском рыбопитомнике. Здесь весной ЭИ карпов диплостомами составляет 73%. Это перезимовавшие годовики, сохранившие инвазию с прошлого года. ИИ у них также высокая, достигает до 80 экз.. Летом ЭИ очень низкая, всего 3%. Это объясняется тем, что сеголетки вылупились весной, и в июне - июле они в основном бывают неинвазированными. Осенью ЭИ сеголетков карпа заметно повышается и составляет уже 13%.

Наблюдались некоторые колебания ЭИ в разных хозяйствах. Как видно из рис. 1, наивысшая ЭИ диплостомами имела место в Армашском карповом хозяйстве (58% летом и 70% осенью). Мы объясняем это тем, что в этом хозяйстве наибольшая площадь зеркала прудов, около 1700 га, в связи с чем тут гнездится и обитает наибольшее количество колоний рыбадных птиц, а также сорных рыб — карася и др. мелких карповых, являющихся источником дополнительного заражения. Кроме того, здесь наибольшая

зарастаемость прудов, и, следовательно, обилие пресноводных моллюсков — промежуточных хозяев диплостом. Необходимо также отметить, что нагульные пруды на зиму частично не опорожняются, а в опорожненных сохраняются большие участки очагов диплостомоза.

Толстолобики товарных прудовых хозяйств сильно инвазированы диплостомами. В Масисском карповом хозяйстве они в течение всего года стопроцентно были инвазированы диплостомами. В Ехегнутском и Армашском карповых хозяйствах и летом, и осенью они также все были инвазированы.

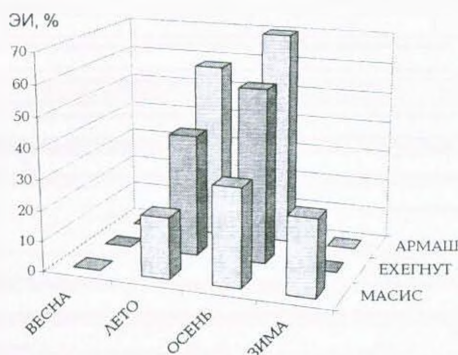


Рис. 1. Сезонная динамика ЭИ карпов Масисского, Ехегнутского и Армашского хозяйств диплостомами

Что касается белых амуров, они, как и толстолобики, во всех карповых хозяйствах были инвазированы стопроцентно.

В Ехегнутском рыбопитомнике весной годовики и толстолобиков, и белых амуров были инвазированы. Летом из 10 сеголетков толстолобиков 8 были инвазированы (80%), а из 10 белых амуров было инвазировано 5 сеголетков (50%). ИИ у толстолобиков составляла 6-43 экз., у белых амуров — 6-162 экз. Это

очень высокая ИИ для молоди рыб: у 6 из 12 толстолобиков (с ИИ = 35-43 экз.) и у 2 из 20 белых амуров (с ИИ = 90 и 162 экз.) наблюдалось полное помутнение хрусталика, т. е. слепота.

Приводятся рисунки метацеркариев диплостом.

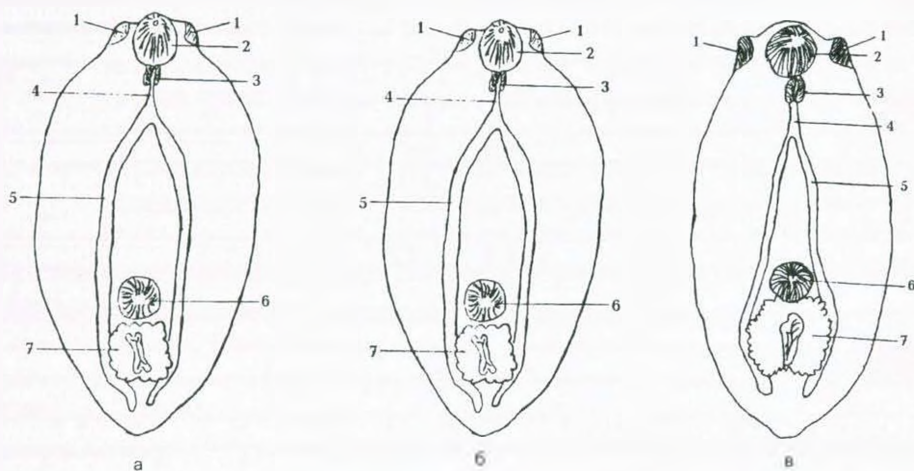


Рис. 2. Метацеркарии диплостом. а) *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819); б) *Diplostomum rutili* Razmashkin, 1969; в) *Diplostomum paraspathaceum* Shigin, 1965

Обозначения: 1. латеральные лопасти, 2. ротовая присоска, 3. фаринкс, 4. пищевод, 5. кишечные ветви, 6. брюшная присоска, 7. орган Брандеса.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что сезонная динамика ЭИ у карпов характеризуется летне-осенним подъемом и весенним спадом. Толстолобики и белые амуры, т.е. растительноядные рыбы, намного сильнее инвазированы диплостомами, чем карпы. Фактически, во всех хозяйствах в течение всего года у них наблюдалась стопроцентная инвазированность, они более восприимчивы к диплостомозу.

Анализ литературных данных подтверждает наши результаты. С первых лет культивирования растительноядных рыб в прудовых хозяйствах была установлена большая восприимчивость этих рыб к диплостомозам. При совместном содержании с карпом уровень их зараженности возбудителями диплостомозов оказался приблизительно на порядок выше [9]. Более высокая восприимчивость растительноядных рыб к местным видам возбудителей диплостомозов имела своим следствием, с одной стороны, более выраженную клинику заболевания (более раннюю и более полную слепоту, замедленный темп роста, более высокую гибель), а с другой - привела к резкой вспышке численности возбудителей диплостомозов и общему ухудшению эпизоотологической ситуации по диплостомозам не только в рыбоводных хозяйствах, но и в прилежащих к ним естественных водоемах. Все это привело к еще более высокому по сравнению с аборигенными видами рыб уровню зараженности вселенцев и сделало их менее жизнеспособными по сравнению с аборигенными рыбами. В этом, по мнению Шигина [15], проявляется участие возбудителей диплостомозов в защите биоценозов от чуждых элементов ихтиофауны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова Е.А. Сб. работ по гельминтологии, М., Изд. АН СССР, 72-78, 1958.
2. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство к изучению. Л., Наука, 124 с., 1985.
3. Догель В.А. Основные проблемы паразитологии рыб. ЛГУ, 9-55, 1958.
4. Ивасик В.М. Паразиты и болезни рыб. Изд. ВНИОРХ, 42, 89-100, 1957.
5. Изюмова Н.А. Паразитолог. сб. Зоол. Ин-та АН СССР, М.-Л., 16, 229-243, 1956.
6. Ибрагимов Ш.Р. Автореф. канд. дисс., 22 с. Баку, 1977.
7. Курашвили Б.Е., Микашлов Т.К., Гогебашвили И.В. Паразитофауна рыб бассейна реки Куры в пределах СССР. 238 с., Тбилиси, 1980.
8. Лайман Э.М. Тр. Мосрыбвтуза, 7, 162-165, 1955.
9. Мусселиус В.А. Паразиты и болезни растительноядных рыб и меры борьбы с ними. 82 с., М., 1967.
10. Оганесян Р.Л. Канд. дисс., 135 с., Ереван, 2002.
11. Определитель паразитов рыб фауны СССР (под ред. Б.Е. Быховского), М.-Л., 1962.
12. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР (под ред. О.Н. Бауера), т.2, Л., 1985.
13. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР (под ред. О.Н. Бауера), т.3, Л., 1987.
14. Османов С.О. Паразиты рыб Узбекистана. 532 с., Ташкент, 1971.
15. Шигин А.А. Трематоды фауны СССР. Род *Diplostomum*. Метацицеркарии. 252 с., М., 1986.

Поступила 15.X.2004