

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЫБ ОЗЕРА СЕВАН
В РАЗНЫЕ ГОДЫ (ДО И ПОСЛЕ СПУСКА ОЗЕРА)

Дж. А. ГРИГОРЯН

Сравнение результатов исследований, проведенных в разные годы в оз. Севан, показывает, что в условиях искусственного снижения уровня паразитофауна рыб претерпевала количественные и качественные изменения, основной причиной которых является изменение кормовой базы рыб.

Ключевые слова: паразитофауна, интенсивность заражения, форель, сиг, усач, храмулл.

Первые паразитологические исследования рыб в оз. Севан проводились в 1923 г. 10-ой Союзной Гельминтологической экспедицией. Собранный материал был, однако, обработан значительно позднее Динником [6], дополнительно исследовавшим паразиты рыб. Площадь озера равнялась тогда 1413 км², и это было настоящее олиготрофное озеро.

В 1954 г. на оз. Севан сбор материала проводила Платонова [11], а в 1957 г. Павлова [10] изучала паразитофауну акклиматизированных в озере сегов. В эти годы уже имелись признаки эвтрофикации озера (понижение уровня составляло 9—12 м [7, 8]).

Начиная с 1968 г. изучение паразитофауны рыб озера проводилось сотрудниками кафедры зоологии ЕГУ [2—5, 9]. За это время произошли глубокие изменения в режиме и биологии озера. Изменились термический режим, содержание растворенного в воде кислорода, состав биогенов, прозрачность воды, состав и развитие фитопланктона, зоопланктона и зообентоса (понижение уровня на 17—18 м). Улов форели и храмули уменьшился, а сига увеличился.

Несомненно эти изменения не могли не повлиять прямо или косвенно на паразитофауну севанских рыб. В настоящей статье мы попытались сопоставить данные о паразитофауне севанских рыб до спуска и в разные периоды эвтрофикации озера, выяснить ее количественные и качественные изменения в результате снижения уровня озера.

Сотрудниками кафедры зоологии ЕГУ с 1968 по 1977 гг. регулярно изучалась паразитофауна севанских рыб. Для сравнения использовались данные примерно об одновозрастных рыбах, вскрытых в один и тот же сезон (июнь—сентябрь)*.

* Случайные, попутные сборы отдельных паразитов не включаются в сравнение.

Изменение паразитофауны форели в разные годы

| Название паразита | По Диннику, 1931 | | По Платоновой, 1954 | | По Григорян, Вартанян, 1973 | |
|---------------------------------|------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | % заражения | интенсивность заражения | % заражения | интенсивность заражения | % заражения | интенсивность заражения |
| <i>Diplostomum spathaceum</i> | — | — | 93,3 | 2—43 | 92 | 3—20 |
| <i>Tetracotyle intermedia</i> | — | — | 100 | 2—13±0 | 100 | 2—850 |
| <i>Proteocephalus neglectus</i> | 85 | большое количество | 91,1 | 1—1260 | 95 | 5—300 |
| <i>Metechinorhynchus baeri</i> | 100 | 1000—1500 | 100 | 55 | 25 | 1—72 |
| <i>Pomphorhynchus laevis</i> | 45 | небольшое количество | 46,6 | 1—20 | 20 | 1—10 |

В этой и следующих таблицах (—) ставится при отсутствии сведений о данном паразите. (0)—если исследования проводились, но паразит не был найден.

Таблица 2

Изменение паразитофауны сига в разные годы

| Название паразита | По Диннику, 1931 | | По Павловой, 1954 | | По Вартанян, Мкртчян, 1972 | |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | % заражения | интенсивность заражения | % заражения | интенсивность заражения | % заражения | интенсивность заражения |
| <i>Diplostomum spathaceum</i> | — | — | 100 | 16—95 | 100 | 7—24 |
| <i>Tetracotyle intermedia</i> | — | — | 100 | 3—500 | 100 | 11—30 |
| <i>Metechinorhynchus baeri</i> | небольшое количество | — | 66 | 1—15 | 73 | 1—7 |
| <i>Pomphorhynchus laevis</i> | небольшое количество | — | 46,6 | 1—14 | 53 | 1—75 |

Как видно из таблиц, процент зараженности севанских рыб метацеркариями *Diplostomum spathaceum* не изменился по сравнению с 1954 г., хотя интенсивность заражения храмули этим паразитом сильно возросла.

Зараженность *Tetracotyle intermedia* в 1972 г., так же как и в 1954 г., составляла 100%. Так как Динник проводил неполное паразитологическое исследование рыб, вскрывая только кишечник, то у него отсутствуют данные о зараженности рыб этими паразитами.

Одинаковый уровень зараженности рыб метацеркариями *D. spathaceum* и *T. intermedia* объясняется тем, что церкарии сосальщиков проникают в тело промежуточного хозяина-рыбы активно, через покров тела, т. е. независимо от принятия пищи.

Изменение паразитофауны храмули в разные годы

| Название паразита | По Диннику, 1931 | | По Платоновой, 1954 | | По Бегоян, 1971 | |
|----------------------------------|------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| | % заражения | интенсивность заражения | % заражения | интенсивность заражения | % заражения | интенсивность заражения |
| <i>Diplostomum spathaceum</i> | — | — | 46,6 | 1—80 | 48 | до 156 |
| <i>Allocreadium isoporum</i> | 12 | 8—10 | 40 | 1—35 | 49 | 10—40 |
| <i>Khawia armeniaca</i> | 13 | 1—4 | 46,6 | 1—3 | 85 | 1—16 |
| <i>Pomphorhynchus laevis</i> | 42 | большое количество | 6,6 | 1 | 75 | 1—68 |
| | 16 | | | | | |
| <i>Ligula intestinalis</i> | | 2—3 | 0 | 0 | 60 | 1—2 |
| <i>Guadrigirus cholodkowskyi</i> | 0 | 0 | 100 | 1—28 | 100 | 1—40 |
| <i>Metechinorhynchus baeri</i> | 0 | 0 | 0 | | 42 | до 200 |

Таблица 4

Изменение паразитофауны усача в разные годы

| Название паразита | По Диннику, 1931 | | По Григорян, Вартамян, 1976 | |
|--------------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | % заражения | интенсивность заражения | % заражения | интенсивность заражения |
| <i>Allocreadium isoporum</i> | 37 | небольшое количество | 10,5 | 8—24 |
| <i>Ligula intestinalis</i> | 5 | 1 | 46,7 | 1—3 |
| <i>Pomphorhynchus laevis</i> | 79 | большое количество | 13,1 | 1—5 |
| <i>Metechinorhynchus baeri</i> | 0 | 0 | 10,5 | 1 |

Трематода *Allocreadium isoporum* встречается в кишечнике севанских карповых—храмули и усача. Процент зараженности этим паразитом за годы спуска озера у храмули и усача изменился по-разному. Как видно из табл. 3, до спуска озера зараженность храмули была невысока (12%). К 1954 г. она несколько возросла и в дальнейшем держалась на том же уровне. У усача, наоборот, до спуска озера зараженность была относительно высокая, а потом снизилась. Попытаемся объяснить это различие. Известно, что жизненный цикл *Al. isoporum* протекает в двух промежуточных хозяевах, рыба для него является окончательным хозяином. Первый промежуточный хозяин ее—моллюски рода *Pisidiidae* [1], численность которых в годы спуска в оз. Севан сильно возросла [7]. Значит, в этом звене не могло бы возникнуть препятствий для распространения паразита, а скорее всего наоборот. Второй промежуточный хозяин *Al. isoporum*—водные личинки поденок и ручейников. Известно, что в питании усача ручейники занимают второе место, но в период спуска их численность сократилась, из их состава выпали литоральные виды, связанные с твердым грунтом [4]. По-видимому, этим

надо объяснить понижение процента зараженности усача *Al. isopogon*. Храмуля растительноядная рыба, однако ее малек питается зоопланктоном и зообентосом [1]. По всей вероятности, в питании мальков преобладают поденки. За годы спуска биомасса единственного для оз. Севан вида поденки *Ordell* sp. возросла [4], что способствовало усилению зараженности храмули.

Зараженность форели цестодой *Proteocephalus neglectus* одинаково высока до и после спуска озера (табл. 1). Для этой цестоды на Севане промежуточный хозяин точно не установлен, но известно, что промежуточными хозяевами могут быть *Cyclops*, *Eucyclops*, *Macroscyclops* и др. [12]. На Севане известен *Cyclops strennus* v. *sevani*, который в условиях спуска озера начал наращивать численность и биомассу. Наверное, этим же объясняется повышение степени зараженности плероцеркоидами цестоды *Ligula intestinalis*, первым промежуточным хозяином которой также служит циклоп. У Динника отмечается невысокий процент зараженности храмули и усача *L. intestinalis* (табл. 3, 4). Однако, как видно из таблиц, после спуска озера зараженность лигулой сильно возросла. Это может быть связано с тем, что в результате изменения количественного состава пищи (уменьшение численности ручейников, биомассы бокоплавов, увеличение биомассы циклопов и т. д.) произошли и качественные изменения в питании рыб, в результате чего промежуточный хозяин *L. intestinalis*—циклопы приобрели большую роль в пище карповых рыб, чем до спуска озера.

Цестода *Khawia armeniaca*—специфичный паразит севанской храмули. Зараженность храмули кавией до спуска озера составляла всего лишь 13% при интенсивности заражения от 1 до 4 в одной рыбе (табл. 3). С начала эвтрофикации озера процент зараженности храмули кавией сильно возрос, а в настоящее время превышает уровень 1931 г. почти в 7 раз при интенсивности заражения от 1 до 16 кавий. Промежуточный хозяин ее—олигохета сем. *Fubificidae*. По данным Мешковой, в 1971 г. биомасса олигохет в оз. Севан возросла очень сильно [8]. Нам кажется, что повышение зараженности храмули кавией в первую очередь связано с увеличением биомассы олигохет.

Согласно Диннику, процент зараженности форели *Metechinoglyncus baegi* в 1931 г. составлял 100, а у сига паразит встречался в очень малом количестве (табл. 1, 2). Он считал этот паразит узкоспецифичным для лососевых. Платонова и Павлова тоже находили его у форели и сига, только у последнего зараженность уже была выше (табл. 1, 2). Динник предполагает, что промежуточным хозяином *M. baegi* является *Gammarus pulex*, составляющий главную пищу форели. По данным Мешковой, после спуска озера численность бокоплавов сократилась в 2—3 раза. Действительно, самый высокий процент зараженности форели этим паразитом в 1972 г. наблюдался у летнего бахтака (48%) при интенсивности заражения от 1 до 72 скребней в одной рыбе.

В 1954 г. зараженность сига *M. baegi* возросла до 66%. Как известно, за это время численность форели в озере сократилась в результате

нарушения условий естественного нереста последних. В дальнейшем произошли серьезные изменения кормовой базы рыб. Сиг начал питаться основной пищей форели—гаммарусами, став ее серьезным конкурентом. Вместе с пищей к нему перешел ее паразит. Высокий процент зараженности сига в настоящее время говорит о том, что *M. baegi* хорошо приспособился к своему новому хозяину.

Интересно отметить, что ни Динник, ни Платонова не находили *M. baegi* у карповых и специально отметили этот факт [6, 10]. Но после спуска озера мы обнаружили его и у храмули, и у усача [5, 9]. Переход *M. baegi* к новым неспецифичным хозяевам—к карповым рыбам—можно объяснить сильным уменьшением в озере численности специфичного хозяина паразита—форели. По всей вероятности, переход скребня на остальные три вида рыб, в первую очередь на сига, стал возможным из-за изменения спектра питания этих рыб, так как единственный путь попадания *M. baegi* к новым хозяевам—пищевая связь. Следует также учитывать, что скребни не отличаются строгой специфичностью по отношению к окончательным хозяевам.

Нам кажется, что этим же можно объяснить и изменение зараженности лососевых оз. Севан другим скребнем—*Rotiphonchus laevis* (табл. 1, 2). Этот паразит до спуска озера встречался у форели в большом количестве, но в настоящее время процент зараженности им небольшой. У сига, наоборот, до спуска озера наблюдалось небольшое количество этих паразитов, а в настоящее время процент и интенсивность заражения ими повысились.

P. laevis попадает к лососевым через промежуточного хозяина—*Gammarus pulex*, являющегося основной пищей лососевых, но не доходит в них до половозрелого возраста. Поэтому здесь более уместно говорить о встречаемости паразита [10]. Специфичным хозяином *P. laevis* в озере является храмуля, в кишечнике которой обнаруживаются половозрелые формы [10]. Но зараженность храмули до спуска озера была невелика (табл. 3). Платонова объясняет это тем, что *P. laevis* хотя и хорошо приспособлен к организму храмули, возможность контакта паразита со специфичным хозяином меньше, чем с лососевым. Экологические условия в одном случае дают возможность паразиту существовать на несвойственных им хозяевах—на форели и сиге, в другом—уничтожают возможность контакта между паразитом и специфичным хозяином, что приводит к слабому заражению храмули этим скребнем. Благодаря этому общая численность *P. laevis* в оз. Севан была сравнительно невелика.

Усиление зараженности храмули *P. laevis* доказывает, что после спуска озера увеличилась возможность попадания *P. laevis* в храмулю. Очевидно, это обусловлено изменением пищевого спектра молоди храмули, в котором вследствие выпадения или уменьшения численности других видов, большое место стали занимать гаммарусы. Немаловажную роль играет также специфичность *P. laevis* к карповым рыбам, в том числе и к храмуле.

Обобщая результаты сравнения паразитофауны рыб оз. Севан в разные годы до и после спуска, можно сказать, что эвтрофикация наложила свой отпечаток и на паразитофауну рыб озера. Она потерпела количественные и качественные изменения, которые тесно связаны с изменениями, происшедшими в экологических условиях озера, особенно состава кормовой базы и спектра питания хозяина.

В тех случаях, когда паразит активно проникает в организм хозяина, степень зараженности паразитом держится примерно на одинаковом уровне, как это имеет место при заражении метацеркариями *D. spatulaceum* и *T. intermedia*. Изменение процента и интенсивности заражения рыб тем или иным паразитом можно объяснить изменением количества промежуточных хозяев, служащих пищей хозяина. Так, увеличение численности олигохет приводит к усилению зараженности храмули кавией, а уменьшение численности бокоплавов приводит к снижению зараженности форели *P. laevis* и *M. baeri*, хотя в питании форели уменьшение бокоплавов компенсируется увеличением количества циклопов. В пользу этого говорит вторичное усиление интенсивности зараженности форели *P. neglectus* в 1973 г.

Изменение биомассы некоторых беспозвоночных—промежуточных хозяев паразитов—в результате спуска озера приводило к изменению спектра питания рыб, что в свою очередь вызывало не только количественные изменения, но и качественные изменения паразитофауны отдельных видов рыб.

Так, *M. baeri* перешел на карповых рыб, а большая часть паразитов форели—на ее основного пищевого конкурента— сига.

Численность окончательных хозяев паразитов рыб может также способствовать изменению численности тех или иных паразитов.

Ереванский государственный университет,
кафедра зоологии

Поступило 12.II 1979 г.

ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՉԿՆԵՐԻ ՊԱՐԱԶԻՏԱՖԱՆԱՆԻՆԱՅԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՏԱՐՔԵՐ ՏԱՐԻՆՆԵՐԻ ԸՆԹԱՅՔՈՒՄ ՄԻՆՉ ԼՃԻ ԻԶԵՑՈՒՄԸ
ԵՎ ԻԶԵՑՈՒՄԻՑ ՀԵՏՈ

Ձ. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Տարբեր տարիների ընթացքում Սևանա լճում կատարված պարագիտա-
լոգիական հետազոտությունների արդյունքների համեմատությունը ցույց է
տվել, որ լճի արհեստական իջեցման հետևանքով էկոլոգիական պայմանների
փոփոխություններն իրենց հետքն են թողել լճի ձկների պարագիտաֆաունայի
վրա, որը ենթարկվել է քանակական և որակական փոփոխությունների: Դրանց
հիմնական պատճառը ձկների կերի փոփոխությունն է, որն առաջանում է լճի
մակարդակի իջեցման հետևանքով՝ պարագիտոների միջնորդ տերեր հանդի-
սացող զանազան անողնաշարավոր կենդանիների քանակական փոփոխու-
թյունից: Օրինակ՝ լճում սակավախողան որդերի քանակի ավելացման հետե-

վանքով ուժեղանում է կողակի վարակվածությունը *Khawia armeniaca*-ով, իսկ կողագնացների քանակի նվազման պատճառով իջնում է վարակվածության աստիճանը *P. laevis* և *M. baeri* կարթագլուխներով:

Կերի կազմի և ձկների զխաքանակի փոփոխության հետևանքով իշխանի սպեցիֆիկ պարազիտ *M. baeri* անցել է նաև իր համար ոչ յուրահատուկ տերերի վրա, ինչպիսիք լճի կարպայիներն են: Իսկ լճում կլիմայավարժեցրած սերզը, որն իշխանի մրցակիցն է կերի հարցում, կերի հետ մեկտեղ փոխ է առել նաև նրա պարազիտների մեծ մասը:

THE CHANGE OF FISH PARASITOFFAUNA IN SEVAN BEFORE AND AFTER THE ABATEMENT OF WATER LEVEL OF THE LAKE

G. A. GRIGORIAN

The comparison of the lake parasitofauna investigations carried out during different years has shown that as a result of water level abatement the parasitofauna of the fish underwent quantitative and qualitative changes which caused fish feed component change.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акрамовский Н. Н. Зоолог. сб., вып. 15, 1970.
2. Вартамян Л. К., Мкртчян З. А. Биолог. ж. Армении, 25, 4, 1972.
3. Вартамян Л. К., Григорян Дж. А. Молодой науч. работ. ЕГУ, 26, 20, 1974.
4. Григорян Дж. А., Вартамян Л. К. Биолог. ж. Армении, 29, 11, 1976.
5. Григорян Дж. А., Минасян А. К., Вартамян Л. К. Биолог. ж. Армении, 20, 1, 1976.
6. Динник Ю. А. Тр. Севанск. гидробиолог. станции АН АрмССР, 1933.
7. Мешкова Т. М. Биолог. ж. Армении, 29, 7, 1976.
8. Мешкова Т. М. Зоопланктон озер, прудов и водохранилищ Армении. Ереван, 1968.
9. Минасян А. К., Бегоян Ж. Т. Биолог. ж. Армении, 24, 12, 1971.
10. Павлова И. А. Известия ВНИОРХ, 42, 1957.
11. Платонова Т. А. Паразитологический сб., 21, Л., 1963.
12. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР под редакцией акад. Е. Н. Павловского, М.—Л., 1962.
13. Чикова В. М. Тр. Севанск. гидробиолог. станции, 14, 1955.