

С. А. ПИВАЗЯН

ПИТАНИЕ И ПИЩЕВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ оз. СЕВАН В ГОДЫ ЗАПРЕТА ИХ ЛОВА В ПЕРИОД НАГУЛА И ПОСЛЕ СНЯТИЯ ЕГО

Приведены данные о питании форелей и сегов в условиях запрета улова нагульных рыб в озере в 1971—1973 гг. и после снятия запрета в 1975 г. В годы запрета на кормленность нагуливающихся форелей и сегов снизилась вдвое, что привело к замедлению их темпа роста, уменьшению упитанности и плодовитости. При увеличении вылова сегов наблюдалось улучшение накормленности этих рыб, а также их биологических показателей. Рекомендовано усилить отлов сегов в прибрежной части озера для ослабления пищевой конкуренции между ними и форелями.

Понижение уровня оз. Севан на 18,65 м вызвало большие изменения в его биологическом режиме. За годы спуска величина биомассы бентоса увеличилась вдвое, в основном за счет олигохет и хирономид, что в данном случае является показателем эвтрофикации водоема. Численность же и биомасса бокоплавов, наиболее излюбленного и доступного корма форелей и сегов, существенно сократилась [1]. Для зоопланктона характерны глубокие качественные и количественные изменения, направленность которых указывает на повышение трофности водоема [2].

В сообществе лососевых рыб озера также произошли существенные изменения. Улов форели, считавшейся до спуска главным объектом промысла, за время понижения уровня озера снизился с 6,0 (при улове всех видов рыб, составляющем 11,0 тыс. ц) до 0,6 тыс. ц (при общем улове, составляющем около 14,0 тыс. ц). Одновременно с уменьшением поголовья форели произошло интенсивное увеличение численности сегов, улов которых от нескольких центнеров возрос до 11,0 тыс. ц, что сделало их основной промысловой рыбой водоема.

С 1971 по 1973 гг. в целях увеличения запасов рыб, в частности форели и храмули, был введен запрет на улов нагуливающих рыб. Однако в годы запрета в озере произошло в основном заметное увеличение численности сегов. Можно было предполагать, что пищевая конкуренция между форелями и сига́ми, которая наблюдается с самого момента вселения в озеро сегов, в результате увеличения их запасов станет еще более напряженной. Изучение питания форелей и сегов в период запрета и сразу после него, на фоне уменьшения биомассы сегов в результате их интенсивного отлова, интересно и тем, что позволит охарактеризовать их пищевые взаимоотношения в условиях изменения общей численности рыб.

Материал и методика. Материал для характеристики питания форелей и сига в песенно-летний период в годы запрета улова нагульных рыб в озере был собран в 1973 г. и на втором году после снятия запрета—в 1975 г. Питание рыб изучалось на высококормном участке озера—Сарыкая (Б. Севан), где нагуливается основная масса форелей (75—80%) и сига (45—50%). После применения кошелькового невода (1975 г.) впервые удалось получить материал по питанию сига в пелагиали в нагульный период. У сига, а также двух рас форели—гегаркуни и летнего бахтака (составляющих в последние годы в общем улове форели 75—80%), выловленных в прибрежной зоне озера закидными неводами, были извлечены кишечники. Проанализировано содержимое кишечников 1068 рыб, из них 497 форелей и 571 сиг.

Результаты и обсуждение. Среди компонентов питания форелей, пойманных в апреле—мае в районе Сарыкая, как в годы запрета, так и после него, встречались бокоплавы, моллюски, пиявки, хирономиды, ручейники и др. Главным кормом летнего бахтака и гегаркуни в период нагула являлись бокоплавы, составляющие по весу в отдельные месяцы 1973 г. 84,6—93,4% поедаемой пищи, а в 1975 г.—82,2—95,6% (табл. 1). Из второстепенных кормов преобладали ручейники и пиявки, в небольшом количестве попадались моллюски (*Valvata*, *Limnaea*) и хирономиды. Количество второстепенного корма в пищевом комке форелей в течение нагула заметно колеблется, что, по-видимому, объясняется изменением степени доступности этих организмов. В кишечниках гегаркуни иногда попадались циклопы, которые, однако, существенной роли не играли.

В годы запрета в кишечниках форелей обнаружены песок и мелкие камни, составляющие у летнего бахтака в среднем за время нагула 27,0, у гегаркуни—21,0% веса пищевого комка, что ранее не наблюдалось. Рыбы захватывают песок и камень вместе с бокоплавами, которые из-за значительного уменьшения растительности в озере вынуждены находить себе укрытие под камнями. Подобная же картина наблюдалась и в 1975 г.

Судя по общим индексам наполнения кишечников, накормленность летнего бахтака и гегаркуни в годы запрета в течение всего периода активного нагула оставалась почти на одном уровне. В 1975 г. в тот же период у этих рыб индексы наполнения в апреле—июне уменьшились вдвое. Спектр питания форелей в 1975 г. в среднем за все время нагула не отличался от спектра питания в годы запрета. Накормленность же форелей в среднем, судя по индексам наполнения кишечников, несколько увеличилась—у летнего бахтака от 63,4 до 85,2, у гегаркуни—от 52,1 до 68,3^{0/1000}.

Сравнивая спектр питания летнего бахтака и гегаркуни в исследуемые годы с аналогичным показателем за 1968 г., можно сказать, что в этом отношении у этих рыб заметных изменений не произошло. Бокоплавы по-прежнему являются основным компонентом питания, составляя в среднем свыше 85% поедаемого корма. Однако накормленность форелей в период запрета по сравнению с 1968 г. упала в 2 раза (у летнего бахтака от 132,9 до 60,8, у гегаркуни—91,8—50,1^{0/1000}). В 1975 г. индексы наполнения кишечников форелей стали заметно выше, чем в

Таблица 1

Питание форелей в нагульный период, % в пище по весу

Пища	Г о д															
	1968				1973				1975							
	р а с а															
	летний бах- так		егаркуни		летний бахтак		егаркуни		летний бахтак		егаркуни					
	м е с я ц ы															
	май	июнь	май	июнь	апрель	май	июнь	апрель	май	июнь	апрель	май	июнь	апрель	май	июнь
Бокоплавы	96,2	96,6	92,7	84,6	93,4	91,9	83,6	84,8	88,0	86,6	95,6	83,8	82,4	95,0	82,2	94,2
Моллюски	2,1	1,2	0,3	0,3	1,5	—	7,8	0,1	0,8	2,1	—	—	11,0	—	0,6	—
Пиявки	0,3	1,0	1,9	2,0	1,3	2,1	3,9	1,1	3,3	2,8	1,2	3,5	2,5	0,6	2,6	2,0
Хирономиды	—	—	—	—	—	—	1,2	0,9	—	1,7	0,2	2,7	2,8	—	1,2	2,6
Ручейники	0,9	1,0	0,7	0,7	3,7	6,0	2,5	13,7	7,9	5,7	2,9	10,0	1,3	4,4	10,4	1,1
Прочие	0,5	0,2	4,4	12,4	0,1	—	—	0,4	—	1,1	0,1	—	—	—	3,0	0,1
Средний вес пищевого комка, г	6,10	3,27	4,50	2,83	2,54	2,40	2,50	2,23	1,66	1,83	5,73	2,86	2,25	3,36	2,69	1,42
Общий индекс наполнения, ‰	157,1	104,1	110,9	77,2	66,7	59,7	61,7	56,4	47,5	52,1	131,2	77,5	57,8	86,7	74,5	36,5
Количество кишечников, шт.	57	48	52	69	67	47	44	50	43	63	20	51	21	18	52	21

годы запрета, однако по сравнению с 1968 г. накормленность этих рыб еще намного ниже (у летнего бахтака—71,8 против 132,9, у гегаркуни—63,8 против 91,8^{0/000}).

Спектр питания сигов в период нагула в литорали и в открытой части озера заметно различается (табл. 2). В прибрежной зоне основ-

Таблица 2
Питание сигов в нагульный период. % в пище по весу

Пища	Р а й о н										
	прибрежная зона									пелагиаль	
	г о д										
	1968		1973			1975			1975		
	м е с я ц										
	май	июнь	апрель	май	июнь	апрель	май	июнь	апрель	май	июнь
Зоопланктон	9,7	23,9	13,8	4,2	8,9	2,7	2,4	18,8	93,8	100,0	46,4
Боклопавы	84,9	44,5	78,6	70,0	44,9	94,7	82,1	62,5	6,2		
Моллюски	2,8	3,8	3,8	18,0	30,6	0,1	5,0	8,2			30,9
Пиявки	0,7	1,6	1,6	5,3	13,1	1,1	6,6	5,4			4,2
Хирономиды	1,2	24,8	1,3	0,4	1,9	1,0	3,7	5,1			18,5
Прочие	0,7	1,4	0,9	2,1	0,6	0,4	0,2				
Средний вес пищевого комка, г	6,49	4,44	3,93	3,19	3,60	7,19	4,60	1,78	1,00	2,87	1,90
Общий ин- декс на- полнения, ‰	94,0	75,5	41,0	39,0	44,3	86,0	65,1	44,4	12,7	36,2	21,5
Количество кишечни- ков, шт.	67	81	93	55	62	45	98	39	77	59	33

ным компонентом питания сигов как в годы запрета, так и после его снятия являются боклопавы, которые составляли в апреле—июне 78,6—44,9 в 1973 г. и 94,7—62,5% съеданной пищи—в 1975 г. К концу нагула, с уменьшением доли боклопавов в питании, возрастает роль других организмов бентоса—моллюсков (*Pisidium*), пиявок и хирономид. У сигов, нагуливающих в апреле—июне в литорали, в кишечниках часто попадалась развивающаяся сиговая икра, в основном находящаяся уже на стадии глазка. Потребление собственной икры сига-ми отмечалось и в оз. Севан [3, 4] и в других водоемах [5—7].

Из зоопланктона сига́ми в небольшом количестве потребляются циклопы. Как и у форелей, в кишечниках сигов заметно возросло количество песка и мелких камней, в отдельные месяцы достигающее 18%. В Братском водохранилище, где основу питания этих рыб составляют бокоплавь и хирономиды, характерным является заглатывание детрито-иловой массы, которая составляет больше 30% веса поедаемой пищи [8].

Накормленность сигов в отдельные месяцы нагула в годы запрета была относительно стабильна, а в 1975 г. к концу нагула уменьшилась в 2 раза. Сравнивая спектр питания сигов по годам исследования, можно отметить, что доля бокоплавов в пищевом комке в 1975 г. стала немного больше, чем в 1973 г., значение же моллюсков резко уменьшилось. Индексы наполнения кишечника у сигов в первые два месяца нагула в 1975 г. также стали заметно выше, чем в 1973 г.

Сопоставляя спектр питания сигов во время нагула 1973 и 1975 гг. с таковым 1968 г., можно отметить, что содержание бокоплавов в пищевом комке почти не изменилось, незначительно возросла роль моллюсков и пиявок при одновременном уменьшении значения хирономид и зоопланктона. Накормленность сигов в годы запрета упала в сравнении с 1968 г. в два раза, в 1975 г. она составляла 59,1‰.

Питание сигов в нагульный период в открытой части озера носит иной характер, чем в литорали. Сиги, пойманные кошельковым неводом на глубине 30—60 м, питались в основном циклопами, содержание которых в пищевом комке составляло 46—100,0% (табл. 2). Из бентосных организмов встречались моллюски, хирономиды, бокоплавь и пиявки. В последний месяц нагула—в июне сиги в большом количестве начинают поедать моллюсков, по-прежнему—*Pisidium*, личинок и куколок хирономид, которые становятся более доступными в это время года. Бокоплавь, считавшиеся одним из главных компонентов корма сигов в литорали, здесь играют второстепенную роль. Накормленность сигов в пелагиали в период всего нагула остается низкой—в то время как у рыб, нагуливающих в прибрежной зоне, она в несколько раз выше (табл. 2).

У рыб, пойманных в литорали и питающихся исключительно зоопланктоном, индексы наполнения кишечника по сравнению с пелагическими сига́ми почти в два раза выше. Такая разница в накормленности, по всей вероятности, зависит от степени концентрации зоопланктона в этот период года в пелагиали и литорали.

Интересно отметить, что из общего количества сигов, нагуливающих в апреле—начале мая в прибрежной зоне, 37% имело гонады VI стадии зрелости, что свидетельствовало об их участии в нересте накануне осенью. В пелагиали число особей с таким же состоянием гонад составляло 87% всех кормящихся в этом районе сигов. Несмотря на то, что рыбы, нагуливающие в пелагиали, имели индексы наполнения кишечника более низкие, чем рыбы, кормящиеся в то же самое время в литорали, к концу нагула и те и другие заканчивали переход от

Биологический журнал Армении, XXX, № 2—4

последнерестового состояния с VI стадии гонад ко II—III стадиям. В качестве одного из объяснений нам кажется вероятным предположение, что калорийность корма в пелагиали (зоопланктона) выше, чем у ряда организмов бентоса. По литературным данным, калорийность зоопланктеров выше, нежели у организмов бентоса [9].

Изучение характера пищевых взаимоотношений форелей и сигов, кормящихся в литорали, показывает, что в начале нагула, при обилии на кормовых участках бокоплавов, ими интенсивно питаются как те, так и другие рыбы (табл. 1, 2). В конце нагула, при значительном сокращении числа бокоплавов на пастбищах, форели начинают питаться другими компонентами бентоса—моллюсками, ручейниками, пиявками, хирономидами и др. В пищевом комке сигов несколько возрастает роль моллюсков, пиявок и хирономид, и, в отличие от пищевого комка форелей, в небольшом количестве появляется зоопланктон.

Степень сходства пищи [10] форелей и сигов на указанном участке озера в 1973 г., т. е. в условиях запрета, в начале нагула составляла 81,8, в его конце—52,1%, в 1975 г.—соответственно 95,5 и 69,6%. По-прежнему основная конкуренция между форелями и сигами возникала из-за бокоплавов, уменьшившаяся биомасса которых (в Б. Севане в 1947 г. она составляла 1,5, а в 1975 г.—лишь 0,2 г/м²) не в состоянии обеспечить оставшихся форелей и возросшее поголовье сигов. Некоторое ослабление пищевой конкуренции наблюдается лишь в том случае, когда сиги начинают потреблять также зоопланктон и *Pisidium*, которых форели не питаются.

Пищевое сходство форелей, нагуливающих в прибрежной зоне, с сигами, которые кормятся в пелагиали, весьма незначительно. Степень совпадения состава пищи у этих рыб в весенне-летний период колеблется в пределах 6,2—4,5% (в основном это бокоплавы, пиявки и хирономиды). Следовательно, пищевая конкуренция между форелями и сигами в нагульный период как в литорали, так и в открытой части озера происходит из-за бентосных организмов—бокоплавов, хирономид, пиявок.

В годы запрета уже отмеченное уменьшение накормленности форелей и сигов почти в два раза вызвало заметное изменение важнейших биологических показателей: снизились темп роста, упитанность и плодовитость—показатели, говорящие об ухудшении обеспеченности рыб пищей. По данным многих авторов [11—13 и др.], у отдельных видов рыб при ухудшении условий нагула снижается плодовитость.

Чтобы ослабить напряженное состояние кормовой базы сигов и форелей, промыслу было рекомендовано интенсивно отлавливать сигов в первые годы после снятия запрета. В 1975 г. в результате увеличения добычи сигов произошло увеличение накормленности форелей на 32, у сигов на 58%, что привело к ослаблению пищевой напряженности у этих рыб. С улучшением пищевой обеспеченности как у форелей, так и у сигов наблюдалось заметное увеличение упитанности, темпа роста и плодовитости.

В связи с тем, что численность форелей в озере продолжает падать, с весны 1976 г. запрещен их улов закидными неводами весной-летом в прибрежной зоне, а также улов сигов, нагуливающих там же. Питание и пищевые взаимоотношения форелей и сигов в литорали уже сейчас позволяют говорить о довольно интенсивном выедании бентоса, особенно бокоплавов. С введением кошелькового пелагического лова и прекращением добычи в прибрежных участках озера, литоральная популяция сигов не будет подвергаться воздействию промысла. Это, безусловно, увеличит напряженность пищевых отношений форелей и сигов в литорали и в дальнейшем может оказать лишь отрицательное влияние на кормовую базу этих рыб, особенно форелей.

Севанская гидробиологическая станция
АН АрмССР

Поступило 28.VII 1976 г.

Ս. Հ. ՊԻՎԱԶՅԱՆ

ՍԵՎԱՆԱ լճի ԼՈՍՍՍԱՅԻՆ ԶԿՆԵՐԻ ՍՆՈՒՑՈՒՄԸ ԵՎ ՍՆՆԴԱՌԱԿԱՆ
ՓՈԽՉԱՐԱՔԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՈՐՍԻ ԱՐԳԵԼՄԱՆ ՏԱՐԻՆԵՐԻՆ,
ԳԻՐԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆՈՒՄ ԵՎ ԱՐԳԵԼՔԸ
ՎԵՐԱՑՆԵԼՈՒՑ ՀԵՏՈ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Սեանա լճի մակարդակի անկումը 18,65 մ նրա կենսաբանական ռեժիմում առաջ բերեց մեծ փոփոխություններ: Լճի լոսոսային ձկների համակենցոթյունում տեղի ունեցան զգալի փոփոխություններ: Իշխանի որսը 6,0-ից իջավ 0,6 հազար ցենտների, սիգի որսը մի քանի ցենտներից աճեց և հասավ 11,0 հազար ցենտների:

1971—1973 թթ. ներառյալ, լճում իշխանի և կողակի պաշարները ավելացնելու նպատակով, արգելվեց գիրացող ձկների որսը, որը, սակայն, հանգեցրեց միայն սիգերի քանակի զգալի ավելացման: Ստեղծված իրադրությունում կարելի էր ենթադրել, որ պայքարը կերի համար իշխանների և սիգերի միջև, որը նկատվել էր լճում սիգերի բնակեցման հենց սկզբից, կդառնա առավել ևս լարված: Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ արգելքի ժամանակաշրջանում գիրացող սիգերի քանակի ավելացման հետևանքով, այդ ձկների սնվածությունը իջել է գրեթե երկու անգամ, որը հասցրել է աճի տեմպի դանդաղեցման, բուսականության և պտղատվության պակասեցման: 1975 թ. սիգերի որսի ավելացման հետևանքով, իշխանների սնվածությունը ավելացավ 32, իսկ սիգերինը՝ 58%-ով, որը հանգեցրեց նրանց կենսաբանական ցուցանիշների որոշակի բարելավման:

Լիտորալում կերակրվող սիգերի քանակի աճին զուգընթաց իշխանների և սիգերի միջև պայքարը կերի համար (կողալողների պատճառով) դառնում է ավելի լարված, եթե հաշվի առնենք նաև այն փաստը, որ այդ ձկների մոտ կողալողներով սնվելու ինտենսիվությունը օրվա ընթացքում համընկնում է: Պեղազեալում սնվող սիգերի մոտ կողակների համար պայքար չկա, քանի որ վերջիններս միայն երկրորդական են գլխավոր կերի զոոպլանկտոնի նկատ-

մամբ: իշխանների և սիգերի կերի պայթարը թուլացնելու համար անհրաժեշտ է պարարտացման ժամանակ սիգերի որսի հիմնական մասը կատարել լճի մերձափնյա մասերում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Николаев С. Г. Отчет Севанск. гидробиол. ст., 1975.
2. Легович Н. А. и др. Тр. Междунар. ассоциации теоретич. и прикл. лимнологии, 18, Л., 1973.
3. Смолей А. И. Изв. АН АрмССР, биол. науки, 17, 6, 1964.
4. Пивазян С. А. Вопросы ихтиологии, 12, 6 (77), 1972.
5. Подлесный А. В. Бюлл. рыбн. х-ва, 11—12, 1926.
6. Алешин Г. В. Тр. Уральск. отд. Всесоюзн. н.-и. ин-та оз. и речн. рыбн. х-ва, 1939.
7. Берг Э. Н. Тр. Уральского отд. Всесоюзн. н.-и. ин-та оз. и речн. рыбн. х-ва, 4, 1949.
8. Тургина П. Я. Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1969.
9. Маличенко А. В. и др. Круговорот вещества и энергии в озерах и водохранилищах. Сб. II, кратк. содерж. докл., Лиственничное на Байкале, 1973.
10. Шорыгин А. А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. II, М., 1952.
11. Поляков Г. Д. Тр. Ин-та морфол. животн. АН СССР, 42, 1962.
12. Спановская В. Д. и др. Вопросы ихтиологии, 3, 1 (26), 1963.
13. Чугунова Н. И. Тр. Всесоюзн. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океанограф. ВНИРО, 18, 1951.