

Т. М. МЕШКОВА

О качественном и количественном составе зоопланктона в озере Арпи-лич

Настоящая статья является результатом обработки проб зоопланктона озера Арпи-лич, собранных во время экспедиций 1947, 1952 и 1953 гг., организованных Севанской гидробиологической станцией Академии наук Армянской ССР с целью рыбохозяйственного изучения указанного озера.

Материалы по зоопланктону озера Арпи-лич интересны в двух отношениях. Во-первых, зоопланктон является одним из основных пищевых компонентов главной промысловой рыбы в этом озере — сазана, а потому изучение его качественного и количественного состава является необходимым звеном в учете кормовой базы арпилических рыб, в связи с выяснением перспектив развития здесь рыбного промысла. Во-вторых, озеро являлось объектом реконструкции ввиду значительного повышения его уровня. Сравнение материалов, собранных в 1947 г., до поднятия уровня озера, с материалами, собранными в 1952 и 1953 гг., после поднятия уровня, поможет понять те изменения в биологии озера, которые произошли после его реконструкции.

О животных, населяющих толщу воды озера Арпи-лич имеются сведения в работе Тер-Погосяна (1939), который приводит список планктонных и донных кладоцер и копепод, насчитывающий 30 видов. В отчете Державина (1940) приводится небольшой список коловраток, кладоцер и копепод, состоящий из 11 видов. Бенинг (1940) в монографии „Кладоцеры Кавказа“ делает указания на обитание в озере Арпи-лич целого ряда кладоцер.

Наши сборы в июле 1947 г. дали возможность определить в составе арпилического зоопланктона 27 видов, из которых коловраток 14, кладоцер 10 и копепод 3. Систематический состав этих животных был следующий:

- Коловратки:
- Keratella quadrata* (Müll.)
 - Filinia longiseta* Ehrbg.
 - Polyarthra trigla* Ehrbg.
 - Catypna luna* (O. F. Müller)
 - Mytilina spinifera* (Ehrbg.)
 - Trichotria pocillum* (Müll.)
 - Brachionus urceolaris* (O. F. Müller)
 - Brachionus capsuliflorus* Pallas

- Euchlanis dilatata* Ehrbg.
Rattulus carinatus Lamark
Conochiloides coenobasis (Hudson)
Testudinella patina (Hermann)
Synchaeta pectinata Ehrbg
Asplanchna priodonta Gosse
 Клодоцеры: *Daphnia carinata* King.
Ceriodaphnia affinis Lillyeborg
Simocephalus vetulus (O. F. Müller)
Eurycercus lamellatus (O. F. Müller)
Graptoleberis testudinaria (Fischer)
Alona affinis (Leydig)
Chydorus sphaericus (O. F. Müller)
Polyphemus pediculus (Linne)
Diaphanosoma brachyurum (Lieven)
Leptodora kindtii (Focke)
 Копеподы: *Diaptomus acutilobatus* Sars
Acanthocyclops viridis Yur.
Leptocyclops macruioides (Lill.)

Приведенный выше список показывает, что комплекс планктонных животных в озере Арпи-лич соответствовал характеру самого биотопа. Подавляющая часть видов этого комплекса была представлена факультативно-планктонными формами, связанными в своей жизнедеятельности со дном и водной растительностью. Это не являлось особенностью озера Арпи-лич, а вообще характерно для всех небольших по размеру, мелководных, сильно заросших растительностью и хорошо прогреваемых водоемов. Истинно-планктонными формами в озере являлись: *Synchaeta pectinata*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra trigla*, *Asplanchna priodonta*, *Leptodora kindtii* и *Diaptomus acutilobatus*.

Указанные коловратки характерны преимущественно для пелагиали больших и глубоких озер, но иногда встречаются в мелких и малых водоемах (Рылов, 1935). *Leptodora kindtii* живет обычно в пелагиали озер и медленно текущих реках (Бенинг). Обитающая в Арпи-личе *Daphnia carinata* населяет чаще всего мелкие, иногда временные водоемы (Бенинг). *Diaptomus acutilobatus* — обычный представитель планктона небольших водоемов. Полное перемешивание истинно-планктонных, факультативно-планктонных и, отчасти, донных форм животных в арпиличском планктоне объяснялось большим влиянием дна на толщу воды благодаря незначительным глубинам.

Список зоопланктона не являлся исчерпывающим, так как сборы материала были произведены только летом. Но можно считать, что в нем представлено большинство видов зоопланктона озера, ибо летний период является временем наибольшего качественного разнообразия в планктоне.

Все животные арпиличского планктона окрашены в синие и фиолетово-синие цвета.

Количественное развитие отдельных видов зоопланктона в озере Арпи-лич было неодинаковым (таблица 1).

Таблица 1

Численность отдельных видов зоопланктона в озере Арпи-лич в июне 1947 г.
(число особей в 1 м³)

Название видов	Число особей в 1 м ³	Название видов	Число особей в 1 м ³
<i>Keratella quadrata</i>	15900	<i>Chydorus sphaericus</i>	1200
<i>Filinia longiseta</i>	58500	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> . .	3120
<i>Polyarthra trigla</i>	5200	<i>Diaptomus acutilobatus</i> :	
<i>Brachionus urceolaris</i>	1050	половозрелые	12780
<i>Brachionus capsuliflorus</i>	112	науплиусы	45420
<i>Euchlanis dilatata</i>	1425	копеподитные стадии	26220
<i>Rattulus carinatus</i>	187	<i>Acanthocyclops viridis</i>	
<i>Conochiloides coenobasis</i>	2625	половозрелые	840
<i>Synchaeta pectinata</i>	375	<i>Leptocyclops macruroides</i>	
<i>Daphnia carinata</i>	6840	половозрелые	320
<i>Ceriodaphnia affinis</i>	8600	<i>Cyclops</i>	
<i>Simocephalus vetulus</i>	2100	науплиусы	14820
<i>Eurycercus lamellatus</i>	1080	копеподитные	
<i>Graptoleberis testudinaria</i> . . .	960	стадии	3730

В таблицу не вошли следующие виды: *Catypna luna*, *Mytilina*, *spinigera*, *Trichotria pocillum*, *Testudinella patina*, *Alona affinis*, *Polypemus pediculus*, *Leptodora kindtii*, численность которых, в силу редкой и единичной встречаемости, точно определена не была.

Как видно из таблицы, по численности среди планктонных животных первое место занимал *Diaptomus acutilobatus*, второе — *Filinia longiseta*. Значительной численностью обладали *Polyarthra trigla*, *Daphnia carinata* и *Ceriodaphnia affinis*.

По группам, коловратки дают 85 374, кладоцеры — 23 900, копеподы — 104 130 особей в 1 м³.

Наиболее богатой зоопланктоном оказались северная и западная части озера (до 372 тыс. особей в 1 м³), где впадают притоки озера, беднее — южная часть (117 тыс. особей).

В среднем в 1 м³ воды численность зоопланктона достигла 250 тыс. особей. Эта величина является высокой и позволяет отнести озеро Арпи-лич к водоемам, богатым зоопланктоном.

Высокое количественное развитие зоопланктона в озере Арпи-лич можно объяснить хорошей прогреваемостью озера в летнее время и богатством пищи. Интенсивное развитие фитопланктона, обилие детрита и, повидимому, высокое развитие бактерий создавали для планктонных животных богатую пищевую базу.

Ввиду того, что изучение озера Арпи-лич проводилось, главным образом, с рыбохозяйственной точки зрения, очень важным было определение биомассы массовых компонентов зоопланктона. Как пищевые объекты рыб представляют интерес кладоцеры и копеподы. Средняя биомасса основных видов рачков равнялась 8 г/м³, из которых на долю *Daphnia carinata* приходилось 1,4, *Diaptomus acutilobatus* — 3,2, *Acanthocyclops viridis* — 3,4 г/м³. Указанная величина биомассы зоопланк-

тона является очень высокой и характеризует озеро Арпи-лич как водоем высококормный.

Реконструкция озера не могла не отразиться на его биологии. Материалы 1952—53 гг. отчетливо показали эти изменения на примере зоопланктона.

Весной (май 1952 г.) качественный состав зоопланктона был следующий: коловратки — *Synchaeta pectinata*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella quadrata*, *Brachionus capsuliflorus*, клadoцеры — *Pleuroxus trigonellus*, *Daphnia carinata*, копеподы — *Diaptomus acutilobatus*, *Acanthocyclops viridis* и *Acanthocyclops bicuspidatus*. Массовое развитие наблюдалось у одного вида простейших из *Rizopoda* в домиках.

Среди планктонных водорослей в весеннем планктоне озера довольно многочисленными были шары *Volvox* и *Asterionella*.

Массовыми формами в составе зоопланктона в это время являлись *Diaptomus acutilobatus*, представленный в основном копеподитными стадиями и единичными половозрелыми особями, и *Synchaeta pectinata*, интенсивно размножающаяся. В значительно меньшем числе встречались *Pleuroxus trigonellus* и *Acanthocyclops bicuspidatus*.

Биомасса рачкового зоопланктона в этот период была низкой, составляя 0,250—0,470 г/м³, из которой на долю *Diaptomus acutilobatus* приходилось 0,200—0,375 г/м³.

Осенью (октябрь 1952 г.) зоопланктон в озере Арпи-лич был представлен в основном ракообразными, именно: *Daphnia carinata*, *Leptodora kindtii* и *Diaptomus acutilobatus*.

О нахождении *Leptodora kindtii* в озере Арпи-лич ранее не указывалось в литературе ни одним из авторов, исследовавших этот водоем. В 1947 г. рачек был нами найден лишь в одной из проб в единственном экземпляре. В 1952—53 гг. он встречался постоянно в планктонных пробах конца лета и осенью в количестве от 20 до 60 особей в 1 м³. В августе найдены также и личинки (метанауплиусы). Бенинг, специально изучавший клadoцер Кавказа, не указывает *L. kindtii* для озера Арпи-лич, хотя в озерах Закавказья—Тапаравани, Ханчали, Инкит, Туман-гель, Табис-кури и Чалдыр она найдена. Вышеупомянутый автор указывает для озера Арпи-лич *Bythotrephes longimanus*, который им был найден в единственном экземпляре (самка с эмбрионом). В планктонных пробах нескольких наших экспедиций этот вид клadoцеры нам обнаружить не удалось.

Количественное развитие массовых форм зоопланктона в октябре представлено в таблице 2.

В самом начале лета (в июне 1953 г.) в арпиличском планктоне находились: *Keratella quadrata*, *Polyarthra trigla*, *Conochiloides coenobasis*, *Brachionus capsuliflorus*, *Daphnia carinata*, *Diaptomus acutilobatus*, *Acanthocyclops viridis* и *Acanthocyclops bicuspidatus*.

Массовой формой в планктоне был *Diaptomus acutilobatus* (таблица 3), представленный копеподитными стадиями и половозрелыми, но не размножающимися особями. Из коловраток обильной являлась

Conochiloides coenobasis. Немногочисленные дафнии были в виде молодки, появившейся из покоящихся яиц. Из циклопов сравнительно многочисленным был *Acanthocyclops bicuspidatus*, представленный в основном копеподитными стадиями и в меньшей степени половозрелыми, но не размножающимися особями.

Таблица 2

Численность и биомасса массовых форм зоопланктона в озере Арпи-лич в октябре 1952 г.

Название видов	Численность в 1 м ³	Биомасса мг/м ³
<i>Daphnia carinata</i>	875	0,237
<i>Leptodora kindtii</i>	17	0,510
<i>Diaptomus acutilobatus</i>	23475	2,573
Всего	24367	3,320

Таблица 3

Численность и биомасса *Diaptomus acutilobatus* в озере Арпи-лич в июне 1953 г.

	Прибрежный р-н		Средина озера		Среднее
	ст. 1	ст. 2	ст. 3	ст. 4	
Численность в 1 м ³	175750	22750	20583	27625	61677
Биомасса г/м ³	1,375	1,300	1,513	1,250	1,359
Средний индивид. вес (в мг) . .	0,008	0,05	0,07	0,05	—

Максимальная численность диаптомуса была у берегов, где концентрировалась в основном молодь, наименьшая — в средней части озера, где находились преимущественно половозрелые особи. Колебания величины биомассы в различных точках озера были значительные. Средняя биомасса диаптомуса равнялась около 1,4 г/м³.

В августе 1953 г. в планктоне Арпи-лич находились: *Synchaeta pectinata*, *Keratella quadrata*, *Brachionus capsuliflorus*, *Daphnia carinata*, *Leptodora kindtii* и *Diaptomus acutilobatus*.

Массового развития в планктоне достигали *Daphnia carinata* и *Diaptomus acutilobatus*. В заметных количествах встречалась *Leptodora kindtii*.

Численность и биомасса всех этих видов в озере Арпи-лич в августе даны в таблице 4.

Средняя численность дафний и диаптомусов в озере в августе была почти одинаковой, но дафнии имели более высокую биомассу. Все же биомасса зоопланктона в этот период не является высокой, что, как мы увидим ниже, объясняется сильным выеданием дафний и лептодоры арпиличским сазаном.

Отсутствие материалов за зимний период, когда озеро покрывается льдом, не позволяет нам дать конкретную картину развития зоопланктона в этот период, однако можно сделать о нем весьма веро-

ятное предположение. Майские сборы материалов, проводившиеся после вскрытия озера, показали количественную бедность арпиличского зоопланктона. Среди коловраток значительной численностью обдадала *Synchaeta rectinata*. Дафния была представлена молодыми, очень мелкими особями, только что появившимися из покоящихся яиц. Из копепоид массовая форма — *Diaptomus acutirostratus* — находилась в основном в копепоидитных стадиях и единично в половозрелом состоянии, но не размножалась, что дает право предполагать или недавнее появление из покоящихся яиц или перезимовывание в науплиальных и первых копепоидитных стадиях. Возможно, в зимний период более значительного развития достигают циклопы. Отсутствие зимой в планктоне дафний и отсутствие или нахождение в науплиальных и первых копепоидитных стадиях диаптомуса, дающих главные составные части биомассы арпиличского зоопланктона, позволяет сделать заключение о низких величинах биомассы зоопланктона в озере Арпи-лич в этот период.

Таблица 4
Численность и биомасса рачкового планктона в озере Арпи-лич в августе 1953 г.

Название видов	Численность и биомасса в 1 м ³	Прибрежный р-н	Средина озера		Среднее
		ст. 1	ст. 2	ст. 3	
<i>Daphnia carinata</i>	число особей	2600	8443	5070	5371
	вес в г	0,468	0,613	0,486	0,522
<i>Leptodora kindtii</i>	число особей	78	65	52	55
	вес в г	0,312	0,260	0,208	0,260
<i>Diaptomus acutirostratus</i>	число особей	11960	3343	2470	5924
	вес в г	0,780	0,260	0,123	0,388
Всего:	число особей	14638	11851	7592	11394
	вес в г	1,560	1,133	0,817	1,170

Сравнение материалов по зоопланктону озера Арпи-лич до его реконструкции и после нее показало, что поднятие уровня озера отразилось как на качественном, так и на количественном составе зоопланктона. Увеличение водной толщи озера привело к разграничению биоценоза истинно-планктонных форм от факультативно-планктонных и донных. В связи с этим зоопланктон стал значительно беднее видами. Из него выпали многие коловратки и кладоцеры. В результате уничтожения зарослей макрофитов произошло сильное сокращение факультативно-планктонного комплекса организмов.

Вызывает недоумение отсутствие в планктоне озера в 1952—53 гг. коловраток *Filinia longiseta* и *Asplanchna priodonta*, для которых, судя по их экологическим требованиям, с поднятием уровня озера были созданы более благоприятные условия существования. В новых условиях значительного количественного развития достигла *Leptodora kindtii*, которая стала теперь обычным компонентом летне-осеннего зоопланктона в озере.

В связи с поднятием уровня озера уменьшилась плотность населения зоопланктона; численность и величина биомассы в 1 м³ сокра-

тились в несколько раз. Однако по сравнению с другими водоемами, например, озером Севан, в котором биомасса зоопланктона в течение года колебалась от 0,187 до 0,962 мг в 1 м³, биомасса зоопланктона в озере Арпи-лич, исчисляемая величиной 1—3 г в 1 м³, является высокой.

При очень небогатом бентосе вообще в озере, а особенно в период становления дна озера, после его реконструкции, зоопланктон в озере Арпи-лич надо считать одним из основных кормовых объектов рыб, обладающим хорошими пищевыми качествами, поскольку основная часть его биомассы состоит из ракообразных.

Исследование содержимого кишечника арпиличских рыб, проведенные в 1936 г. Владимировым (Державин), показало, что планктонных рачков в той или иной мере потребляли сазан, голавль, хариус, быстрянка. У основной промысловой рыбы озера — сазана главным пищевым объектом были кладоцеры (*Alona affinis*), личинки тендипедид, в меньшей степени — остатки высшей растительности, зеленые водоросли, копеподы, моллюски и т. д.

Материалы по питанию сазана экспедиций 1952—53 гг., обработанные в лаборатории ихтиологии станции научной сотрудницей Чиковой В. М., показали, что его основными пищевыми объектами являются: дафнии, диаптомусы, тендипедиды и растительность (см. работу Маркосяна А. К. и Чиковой В. М. в настоящем томе „Трудов“).

Представляет интерес постоянная встречаемость в содержимом кишечника сазанов в августе рачка *Leptodora kindtii*, численность которого (судя по остаткам) колеблется от 50 до 100 экземпляров в кишечнике, в то время как в планктоне его численность невелика. Повидимому, в отношении этого крупного рачка у сазанов существует выборность.

Alona affinis, некогда являвшаяся основным объектом питания сазана, в наших материалах встречалась единично.

Весной и в начале лета в содержимом кишечника сазана из планктонных организмов в значительных количествах встречаются диаптомусы. В конце лета и осенью основой содержимого являются дафнии с примесью *Leptodora kindtii*.

Об интенсивности потребления дафний арпиличским сазаном в августе, свидетельствуют данные количественного учета планктонной пищи в кишечниках. Во всех 20 кишечниках, исследованных нами, имелись дафнии, иногда без примеси других компонентов пищи, иногда с примесью тендипедид, растительности и др. Максимальное потребление дафний равнялось 2,320 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Бенинг А. Л. 1940. Кладоцеры Кавказа. Грузмедгиз.
Державин А. Н. и др. 1940. Отчет обследования некоторых водоемов Армении в целях организации прудового карпового хозяйства. Тр. Севанской гидробр., т. VI.
Мешкова Т. М. 1953. Зоопланктон оз. Севан (биология и продуктивность). Тр. Севанской гидробр., т. XIII.

- Рылов В. В. Rylov W. M. (1935. Das Zooplankton der Binnengewässer. D. Binnengewässer, B. XY,
 Тер-Погосян А. Г. 1939. К фауне Crustacea Амассийского района. Тр. Севанской
 гидробиол. ст., т. VII.

Յ. Մ. ՄԵՇԿՈՎԱ

ԱՐՓԻ-ԼՃԻ ԿԵՆՂԱՆԱԿԱՆ ՊԼԱՆԿՏՈՆԻ ՈՐԱԿԱԿԱՆ ԵՎ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ ՄԱՍԻՆ

Արփի-լճի կենդանական պլանկտոնի կազմում, մինչև նրա մակարդակի բարձրացումը հաշվում էին ավելի քան 27 տեսակի կենդանիներ, որոնք հիմնականում պատկանում են ֆակուլտատիվ և որոշ չափով խսկական պլանկտոնի ձևերին:

Պլանկտոնի այդպիսի կազմը բացատրվում է ջրի շերտի վրա հատակի չնչին խորության ազդեցությամբ: Պլանկտոնում մասսայական տեսակներ են հանդիսանում՝ *Diaptomus acutilobatus*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra trigla*, *Daphnia carinata*, *Ceriodaphnia affinis*.

Մեկ խորանարդ մետրում կենդանական պլանկտոնի թիվը հավասար է 250 հազար էակների, իսկ նրանց բիոմասան կազմում է 8 գ:

Լճի վերակառուցումը, որն արտահայտվում է նրա մակարդակի նշանակալից բարձրացումով, անդրադարձել է կենդանական պլանկտոնի որակական և քանակական կազմի վրա: Լճի խորության ու նրա ջրի շերտի ավելացման հետևանքով խսկական պլանկտոնային բիոցենոզը անջատվեց ֆակուլտատիվ բիոցենոզից, որի հետևանքով կենդանական պլանկտոնի տեսակային կազմն աղքատացավ, նրա քանակն ու բիոմասան ընդամենը մի քանի անգամ:

Արփի-լճում կենդանական պլանկտոնը հանդիսանում է ծածան ձկան կերի հիմնական օբյեկտներից մեկը: