М. Е. ГАМБАРЯН

ОБ ИНТРОДУКЦИИ СЕВАНСКОЙ ФОРЕЛИ В ОЗЕРО КАРИ

Озеро Кари расположено на горе Арагац на высоте 3185 м. Площадь его 14 га, максимальная глубина 8 м. Основным источником питания озера являются атмосферные осадки. Высокогорное расположение и суровые климатические условия, обуславливающие замерзание озера в течение 8—9 мес. в году, являлись основными факторами, ограничивающими проникновение и развитие рыб в оз. Кари.

Гидробиологические и гидрохимические условия в оз. Кари были исследованы лишь летом 1930 г. [3]. Однако для решения вопроса о рыбохозяйственном использовании оз. Кари необходимо было изучить его физико-химические и биологические условия во все сезоны года. С этой целью оз. Кари было нами обследовано в конце зимы, когда оно еще было покрыто льдом и снегом толщиной около 2,5 м, в начале весны, затем летом и осенью. Результаты физико-химических исследований оз. Кари в различные сезоны года приведены в табл. 1.

Из данных таблицы, в частности, видно, что температура воды в озере зимой, подо льдом, составляет $1,3^{\circ}$, а летом— 13° . Величина активной реакции (рН) воды в различные периоды наблюдений колебалась от 6,61 до 6,79. Свободно растворенный кислород в воде озера зимой составлял 6,27—9,07, а в начале весны, когда в озеро бурным потоком вливались талые воды, он достиг 13,2 мг/л. По всей вертикали водной толщии озера летом O_2 составлял 5,56, а осенью 8,48 мг/л. Заметные изменения по сезонам года были отмечены в содержании свободной углекислоты. Наибольшее количество ее в воде озера было отмечено зимой—11,9 мг/л, что, очевидно, связано с накоплением CO_2 подо льдом в результате распада органических веществ и прекращения фотосинтеза. В течение весны и лета содержание углекислоты постепенно уменьшалось и достигло минимума осенью—2,2 мг/л. Отмечались также заметные колебания в содержании гидрокарбонатов (от 21,35 до 48,8 мг/л). По содержанию легкоокисляемых органических веществ вода оз. Кари очень близка к севанской воде. Перманганатная окисляемость воды в различные сезоны года составляла 1,93—3,6 мг O_2 /л. Наименьшая величина ее была отмечена весной, в период разбавления вод озера снеговыми водами. Карбонатная жесткость воды в оз. Кари в различные периоды наблюдений колебалась от 0,97 до 2,25 нем. градусов, максимальной величины она достигала зимой. Кроме того было выяснено, что в воде оз. Кари летом содержание калия и натрия составляет 1,26, кальция—3,6, магния—0,74, хлора—0,43, сульфатов—1,24, кремния—3,3, сухой остаток—31 мг/л. По данным М. С. Киреевой [3] в воде оз. Кари

летом встречаются также нитраты—0,19, фосфаты—0,04, железо и алюминий—1,2 мг/л.

В различные сезоны года нами была исследована также снеговая и родниковая вода. Сравнение полученных данных (табл. 1) показывает, что по своим физико-химическим свойствам родниковая вода почти не отличается от снеговой. Этот и некоторые другие факторы, в частности, изменение температуры воды в родниках в течение суток, сокращение дебита родников, расположенных на юго-западном участке озера, и пересыхание северо-восточных после прекращения таяния снега в водосборном бассейне, указывают на то, что родники, расположенные около оз. Кари, имеют поверхностное питание.

Таблица 1
Физико-химические условия в оз. Кари в различные сезоны года

Станции наблюдений	Глубина м	Дата анализа	Температура Ц°	pH	O ₂ мг/л	CO ₂ мг/л	HCO ₃ мг/л	Окисляемость мг O ₂ /л	Щелочность мг эквивалент	Карбонатность, жесткость в нем. градусов
<i>Зимой</i>										
Юго-восточный участок	0	1963 г. 15/VI	1,3	6,65	9,07	11,0	—	3,1	0,4	1,12
"	2	"	1,3	6,65	6,27	—	—	2,9	—	—
"	0	16/VI	1,3	6,65	7,28	11,9	48,8	3,6	0,8	2,24
"	2	"	1,3	6,65	6,84	12,5	48,8	3,6	0,8	2,24
Колодец, соединенный с озером	"	"	0,8	6,65	4,96	8,8	36,6	2,8	0,6	1,68
"	"	"	0,8	6,65	4,84	8,8	36,6	2,7	0,6	1,68
<i>Весной</i>										
Северо-западный участок у берега	"	24/VII	3,7	—	13,2	4,4	27,3	2,6	0,3	0,98
Юго-восточный участок	"	"	4,3	6,61	7,84	4,4	30,5	2,6	0,5	1,40
Снеговая вода*	"	"	0,9	—	9,75	4,4	27,4	1,8	0,4	1,26
<i>Летом</i>										
Район максимальных глубин	0	23/VIII	13	6,61	5,56	2,7	27,0	2,4	0,4	1,26
"	3,5	"	13	—	5,56	3,1	30,5	2,0	0,5	1,40
"	7	"	13	—	5,67	3,2	30,5	3,1	0,5	1,40
<i>Осенью</i>										
Район максимальных глубин	0	17/X	4,8	6,79**	8,23	2,2	30,5	2,5	0,5	1,40
"	3,5	"	4,8	6,79	8,23	2,2	24,4	2,3	0,4	1,12
"	4,5	"	4,8	6,61	—	2,2	36,6	3,1	0,6	1,68
"	7	"	4,8	6,61	8,34	2,2	21,3	2,0	0,3	0,98
Родник на юго-западном участке	"	"	2,0	6,61	9,60	4,4	30,5	1,4	0,5	1,40

Состав микрофлоры в оз. Кари очень беден. Наиболее часто встречающимися формами являются некоторые представители зеленых и диатомовых водорослей [3]. Количественное развитие планктонных во-

* Вода вытекала из-под большого снежного сугроба и вливалась в озеро.

** Величина pH в этот период определялась потенциометром ЛП-58.

дорослей также невелико, их биомасса летом составляла 139, осенью—40 мг/м³. Общая численность сапрофитно-метатрофной микрофлоры в воде озера в период ледостава составляла 67—70 колоний в 1 мл. Макрофитов и жесткой растительности в этом озере нет.

Исследования, проведенные методом склянок в его кислородной модификации, показали, что процессы продуцирования органических веществ в толще воды оз. Кари интенсивно происходят зимой. В это время величина валовой первичной продукции в поверхностном слое воды составляла 0,7 мг O₂/л в сутки. Летом и осенью процессы фотосинтеза в нем практически не происходили. Процесс распада органических веществ в воде происходил во все периоды наблюдений. Величина деструкции органических веществ колебалась от 0,63 до 1,78 мг O₂/л в сутки (табл. 2). Отрицательный биотический баланс в этом озере, по-видимому, связан с поступлением аллохтонных органических веществ с водосборного бассейна.

Таблица 2
Величина фотосинтеза и деструкции в воде
(в мг O₂/л в сутки)

	Зима	Лето	Осень
Фотосинтез	0,70	00	0,07
Деструкция	1,78	0,63	1,17

В составе зоопланктона оз. Кари встречаются представители эуфилиапод, копепод и коловраток. Определение биомассы планктонных животных, произведенное путем взвешивания, показало, что зоопланктон озера достигает значительного развития. Его наибольшая биомасса отмечена зимой—3,662, минимальная летом—1,369 г/м³ (табл. 3). В составе зообентоса оз. Кари, по данным Арнольди [3], в больших количествах встречаются личинки тендипедид, олигохеты и моллюски. Продуктивность зообентоса по мнению Арнольди значительна.

Таблица 3
Биомасса зоопланктона

Время исследования	Место наблюдения	Биомасса	
		Глубина в м	в г/м ³
Зима	Юго-восточный участок	2	3,662
	Колодец, соединенный с озером	1	3,216
Лето	Северный участок	5	1,369
	Западный участок	6	2,369
Осень	Северо-восточный участок	3	3,425
	Юго-западный участок	8	3,800

Исследователи считали, что оз. Кари ближе всего стоит к водоемам олиготрофного типа, хотя и по некоторым основным признакам оно от-

личается от них. На основании более подробных сведений о гидробиологическом и гидрохимическом режимах оз. Кари в различные сезоны года, мы считаем, что по новой классификации водоемов, основанной на величине первичной продукции планктона [1], оз. Кари следует отнести к водоемам вторично-олиготрофного типа. Помимо величины первичной продукции, на это указывает низкая прозрачность воды (2,5 м), отсутствие термической стратификации, слабая минерализация и почти нейтральная реакция воды, малое содержание в ней кислорода в летний период, значительное развитие зоопланктона и зообентоса.

После того, как были изучены подледные физико-химические и биологические условия в оз. Кари и сделано заключение о возможности развития в нем севанской форели [2], в июле 1963 г. сюда было выпущено 3000 штук мальков севанской форели—гегаркуни. Мальки были взяты с рыбоводного завода г. Камо в возрасте шести месяцев и имели средний вес 674 мг.

Исследования, проведенные через год, показали, что несмотря на суровую зиму 1963—1964 гг., мальки гегаркуни хорошо перезимовали. Во время пробного облова, произведенного в июле 1964 г., было поймано несколько десятков гегаркуни. Измерение 22 рыб показало, что их вес за год увеличился в среднем в 21 раз и достиг 14,2 г. Отдельные экземпляры имели вес до 27 г. Арагацкая форель в возрасте 2 лет достигала 164 г. веса. Судя по литературным данным, темп роста гегаркуни в оз. Кари не уступает таковому их в оз. Севан [4]. Просмотр кишечника гегаркуни показал, что здесь они питались зообентосом: личинками, куколками и имаго тендипедид, олигохетами, ручейниками. Наполнение кишечника рыб было хорошее.

Таким образом, первый и очень важный вопрос о возможности развития севанской форели в оз. Кари решен положительно. Это свидетельствует о том, что аналогичные высокогорные водоемы вполне могут быть использованы для вселения севанской форели. Следующий, не менее важный вопрос—это изучение возможностей увеличения кормовой базы и размножения форели. Обогащение первичной продукции в оз. Кари приведет к значительному увеличению биомассы, имеющих в нем кормовых животных, в том числе и завезенных туда гаммарусов из оз. Севан и р. Касак.

Севанская гидробиологическая станция
АН АрмССР

Поступило 27.XI 1964 г.

Մ. Ե. ՀԱՄԲԱՐՅԱՆ

ՍԵՎԱՆԻ ԻՇԽԱՆԻ ՔԱՐԻ ԼՒՃ ՆԵՐՄՈՒԾՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Քարի լճի (Արագած լեռ) սառցաառաջի հիդրոբիոլոգիական և հիդրոքիմիական պալմանների ուսումնասիրություններից հետո, 1963 թ. հուլիսին այնտեղ

ներմուծվել է Սևանի իշխանի-գեղարքունու 3000 հատ մատղաշ: Մեկ տարի անց կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ այդ երկարատև (տարվա ընթացքում մոտ 8—9 ամիս) սառցապատվող բարձրալեռնային (3185 մ) լճում իշխանի մատղաշը լավ է ձմեռել: Այդ ժամանակամիջոցում ձկնիկների քաշը ավելացել է 21 անգամ:

Քարի լիճը իր ֆիզիկա-քիմիական և կենսաբանական ուժեղ նման է երկրորդային-օլիգոտրոֆ տիպի ջրավազաններին: Այդ լճի նման պայմաններ ունեցող բարձրալեռնային ջրավազանները լրիվ պիտանի են Սևանի իշխանի զարգացման համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Винберг Г. Г. Первичная продукция водоемов. М. Из-во. АН БССР, Минск, 1960.
2. Гамбарян М. Е. Газета «Коммунист», № 183, 1963.
3. Киреева М. С. Тр. Севан. гидробиол. ст., т. III, в. 2, 1933.
4. Павлов П. И. Тр. Севан. гидробиол. ст., т. XII, 1951.