

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАУНЫ ПЛАНКТОННЫХ ИНFUЗОРИЙ ОЗ. СЕВАН

В. В. ЖАРИКОВ

Впервые определены видовой состав планктонных инфузорий оз. Севан и их сезонная динамика. Приведены данные о средней биомассе и численности наиболее массовых видов инфузорий, указываются факторы, влияющие на эти параметры.

Ключевые слова: планктон, инфузории, оз. Севан.

Многими исследователями накоплен богатый опыт наблюдений и собран весьма обширный материал по зоопланктону, бентосу и другим группам животных, однако такая обширная группа пресноводных гидробионтов оз. Севан, как свободноживущие инфузории, до последнего времени не изучалась совершенно, хотя они играют огромную роль в трансформации живого и мертвого органического вещества.

Материал и методика. Материалом для данной работы служили сборы планктонных инфузорий в 1980—81 гг. на 5 станциях (рис. 1). Пробы отбирались батометром Рутнера по горизонтам. Материал обрабатывался методом концентрирования на мембранных фильтрах № 6 по методике Мамаевой [3]. Обсчет численности и определение видового состава производились на живом материале.

Расчет биомассы осуществляли по таблицам индивидуального веса инфузорий из работ Чорика [7] и Мамаевой [3], а также на основании собственных измерений, путем уподобления клетки определенной геометрической фигуре, объем которой рассчитывали. Удельный вес принимали равным единице. Видовое определение инфузорий проводилось по определению Каля [11], использовались также работы Шень-Юнь-Фень [8], Чорика [7], Корлисса [10]. Для уточнения видовой принадлежности некоторых инфузорий применялся метод импрегнации серебром по Шаттону и Львову [9].

По своей гидрофизической характеристике озеро Севан разделяется на 2 части: Малый Севан (максимальная глубина 80 м) и Большой Севан (максимальная глубина 40 м). Температура воды зимой, при гомотермии, находилась в пределах 1,5—3,0°. В апреле она достигала в М. Севане 4,5°, в Б. Севане 5,5°. Максимальные температуры (19,5—21,0°) отмечались на поверхности в августе. Прозрачность по диску Секки колебалась в Б. Севане от 1,7 м в феврале до 3,8—5,0 м в сентябре, в М. Севане—от 2,5 м в марте до 9,0 м в августе. Содержание кислорода в воде с января по май в обеих частях озера колебалось в пределах 9,3—12,0 мг/л при равномерном распределении по глубине. В период стратификации его количество в эпилимнионе уменьшалось до 4,9—9,1 мг/л. В июле содержание кислорода ниже термоклина снижалось, и уже в августе в гипolimнионе отмечался его дефицит: Б. Севан—0,79 мг/л, М. Севан—1,5 мг/л (по данным 1980 г.). Содержание карбонатов в течение года варьировало в пределах 72,0—115,0 мг/л при равномерном распределении по глубине.

Результаты и обсуждение. В исследуемый период фауна планктонных инфузорий оз. Севан была представлена 23 видами (табл. 1). Данные получены при обработке 540 планктонных проб.

Основная масса инфузорий развивалась в весенний период. Вследствие нестабильного экологического состояния озера сезонные циклы развития отдельных видов инфузорий значительно различались. На их

Т а б л и ц а 1

Видовой состав планктонных инфузорий оз. Севан 1980—1981 гг.

Видовой состав	1980	1981
П/кл. Cymnostomata		
<i>Holophrya simplex</i> Schew.	+	+
<i>Coleps elongatus</i> Ehrb.	+	—
<i>C. hirtus</i> Nitzsch.	—	+
<i>Spathidium spathula</i> O. F. Müll.	+	+
<i>Dileptus anser</i> O. F. Müll.	+	+
<i>Didinium balbiani</i> Fauré—Dom.	+	—
П/кл. Hypostomata		
<i>Nassula aurea</i> Ehrb.	+	—
П/кл. Hymenostomata		
<i>Paramecium caudatum</i> Ehrb.	+	+
<i>P. aurelia</i> Ehrb.	+	+
<i>P. bursaria</i> (Ehrb.) Foske	+	+
<i>P. calkinsi</i> Woodruffi	—	+
<i>P. multimicronucleatum</i> Kahl	+	—
<i>Frontonia leucas</i> Ehrb.	—	+
П/кл. Peritricha		
<i>Vorticella natans</i> Fauré—Fr.	—	+
<i>V. anabaena</i> Stuhl.	+	—
П/кл. Spirotricha		
<i>Halteria grandinella</i>	+	—
<i>Strombidium mirabile</i> Penard	+	+
<i>St. viride</i> Stein	+	+
<i>St. viride</i> Stein f. <i>pelagica</i> Kahl	+	+
<i>Strobilidium</i> sp.	—	+
<i>Tintinnidium fluviatile</i> Stein	+	+
<i>T. fluviatile</i> Stein f. <i>minima</i>	—	+
<i>T. pusillum</i> Entz.	—	+

развитие сильно повлиял, по-видимому, ледовой покров на озере в 1980 году и его отсутствие в 1981 году. Так, например, в весеннем планктоне 1980 года были отмечены *Didinium balbiani*, *Halteria grandinella*, которые весной 1981 года отсутствовали, зато численность *Tintinnidium fluviatile*, *Strombidium viride* в 1981 году увеличилась почти вдвое и появились *Vorticella natans*. В районах впадения рек в оз. Севан в прибрежной зоне весной в незначительных количествах встречались различные виды *Paramecium*. В 1980 году в Кечутском водохранилище, снабжающем водой канал Арпа-Севан, нами был обнаружен не встречающийся в озере *Strobilidium* sp. В 1981 году этот же вид был уже обнаружен в оз. Севан, в месте впадения в озеро канала Арпа-Севан.

Частота встречаемости большинства видов инфузорий, представленных в табл. 1, незначительна. В табл. приводятся виды, частота встречаемости которых позволяет отнести их к массовым.

Необходимо отметить, что для оз. Севан характерно почти полное отсутствие эпифитных и эписионтных инфузорий, что связано, по-видимому, с незначительным загрязнением воды. В 1980 году в период «цветения» озера *Anabaena flos-aquae* в Б. Севане отмечались единич-

Средняя численность наиболее массовых видов инфузорий оз. Севан, экз/л

$\frac{1980}{1981}$ месяцы	<i>H. simplex</i>	<i>H. grandinella</i>	<i>D. balbiani</i>	<i>C. elongatus</i>	<i>V. natans</i>	<i>T. fluviatilis</i>	<i>C. hirtus</i>	<i>N. aurea</i>	<i>St. viride</i>
Март*	0	0	0	0	$\frac{0}{19}$	$\frac{0}{9}$	0	0	$\frac{0}{525}$
Апрель	0	0	$\frac{63}{0}$	$\frac{59}{0}$	0	$\frac{125}{497}$	0	0	$\frac{0}{166}$
Май	$\frac{0}{53}$	$\frac{0}{29}$	$\frac{276}{0}$	$\frac{89}{0}$	$\frac{0}{153}$	$\frac{0}{455}$	0	0	$\frac{349}{933}$
Июнь	0	0	0	$\frac{4}{0}$	$\frac{0}{9}$	$\frac{0}{56}$	$\frac{0}{15}$	0	$\frac{1038}{215}$
Июль	0	0	0	0	$\frac{0}{14}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{0}{15}$	0	$\frac{400}{484}$
Август	0	0	0	0	0	0	$\frac{0}{30}$	$\frac{3}{0}$	$\frac{12}{19}$
Сентябрь	0	0	0	0	0	0	0	$\frac{27}{9}$	$\frac{33}{37}$
Октябрь	0	$\frac{0}{80}$	0	0	0	0	0	$\frac{55}{2}$	$\frac{67}{28}$
Ноябрь	0	0	0	0	0	$\frac{10}{10}$	0	0	$\frac{92}{70}$
Декабрь	0	0	0	0	$\frac{0}{3}$	$\frac{0}{147}$	0	0	$\frac{0}{57}$

* В числителе—численность инфузорий в 1980 г., в знаменателе—численность инфузорий в 1981 г.

ные экземпляры *Vorticella anabaena*, а в 1981 году они отсутствовали. Эпизодная фауна была представлена крайне редко встречающимся в озере *Epistylis diaptomi* на речке *Arctodiatomus bacillifer*. Загрязнение происходит весной, главным образом в районах впадения рек и, по сведениям Григорян и др. [2], охватывая прибрежную километровую зону, носит пока локальный характер.

В сезонном развитии биомассы и численности инфузорий довольно четко выражены 2 пика: весенний (апрель—июнь) и осенний (август—октябрь). В Малом и Большом Севане наблюдается смещение этих пиков относительно друг друга во времени примерно на 1 месяц. Однако в связи с экологической нестабильностью озера эти смещения могут проявляться по-разному. Сопоставление данных о развитии инфузорий с данными Никулиной, Мнацаканян [4] о развитии фитопланктона указывает на то, что пики развития инфузорий синхронны с пиками развития водорослей (рис. 2, 3). Нарастание биомассы мелких диатомовых водорослей весной сопровождается нарастанием биомассы инфузорий. Аналогичная картина наблюдается и осенью. Осенний пик в развитии водорослей совпадает с «цветением» озера сине-зелеными водорослями *Anabaena flos-aquae*, *Aphanizomenon flos-aquae*. Необходи-

димо отметить, что снижение численности инфузорий не всегда сопровождается снижением их биомассы. При «цветении» озера Анабаена *flos-aquae* появляется крупная инфузория *Nassula aurea*, использующая

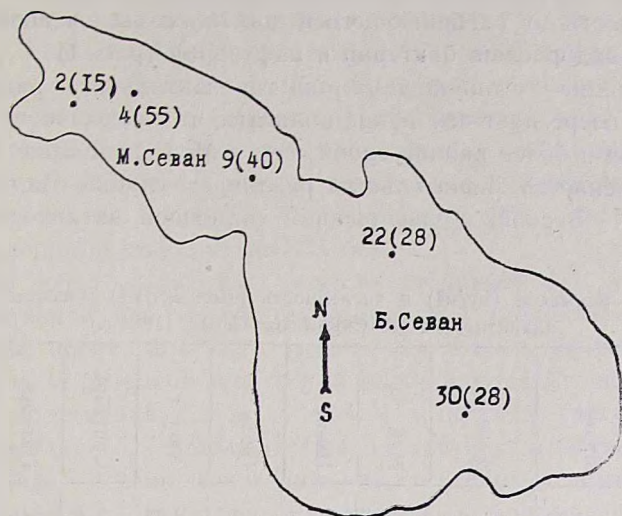


Рис. 1. Расположение станций, на которых производился отбор проб.
В скобках—глубина станций.

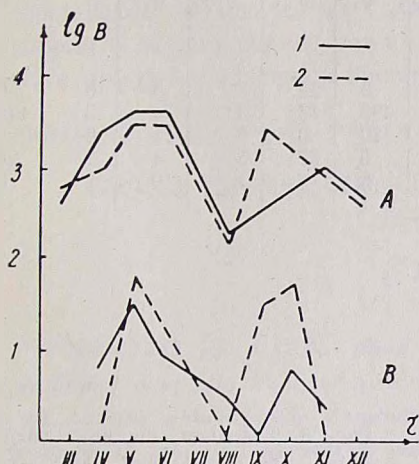


Рис. 2.

Рис. 2. Сезонная динамика биомассы ($\lg B$) фитопланктона (мг/м^3) и инфузорий (мг/м^3) в 1980 году. А—фитопланктон; В—инфузории; 1—М. Севан; 2—Б. Севан.

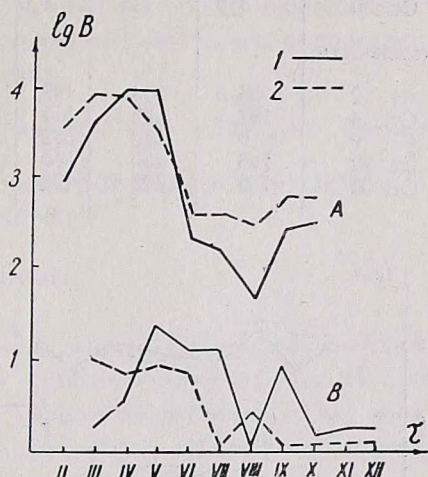


Рис. 3.

Рис. 3. Сезонная динамика биомассы ($\lg B$) фитопланктона (мг/м^3) и инфузорий (мг/м^3) в 1981 году. А—фитопланктон; В—инфузории; 1—М. Севан; 2—Б. Севан.

этот вид сине-зеленых в пищу. *Nassula aurea* в основном и определяет осенний пик биомассы инфузорий. При смене форм сине-зеленых в ходе «цветения» этот вид инфузории исчезает и тогда осенний пик может быть выражен очень слабо.

Снижение численности инфузорий в летний период объясняется не только динамикой фитопланктона. При сопоставлении данных Си-

моняна [5] о развитии копеподного зоопланктона, сведений Тиффенбах [6] о численности бактерий и результатов наших наблюдений в 1980 году видно, что снижение численности бактерий и инфузорий находится в зависимости от развивающегося зоопланктона, использующего в пищу, кроме водорослей, бактерии и инфузории (рис. 4).

Исследование сезонной динамики горизонтального распределения инфузорий в озере дает основание полагать, что их развитие в Б. Севане начинается в более ранние сроки, чем в М. Севане (рис. 1, табл. 3).

Это объясняется значительным различием глубин Малого и Большого Севана. Весной, с увеличением солнечной активности, прогрев

Таблица 3

Средняя биомасса (мг/м³) и численность (тыс. экз/м³) массовых форм планктонных инфузорий оз. Севан (1981 г.)

Биомасса	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Ст. 2	2,7	4,6	6,1	2,9	0	1,0	3,5	0	0	0
Ст. 4	4,4	2,7	20,7	26,0	24,0	0,7	17,7	2,3	3,2	3,2
Ст. 9	0	3,3	22,6	4,0	0,4	0	0,4	0,6	0	0
Ст. 22	14,0	4,4	14,3	7,3	0,4	6,0	0,2	0,2	0,4	2,5
Ст. 30	8,0	7,5	4,3	3,6	0,6	0	0,06	0,5	0	0
Численность										
Ст. 2	56,5	214	149	59	0	20	7	0	0	0
Ст. 4	107	94	511	543	495	13	33	4	6	119
Ст. 9	0	112	532	80	10	0	7	11	0	0
Ст. 22	286	130	350	148	5	35	5	4	7	94
Ст. 30	159	326	148	73	8	0	1	10	0	0

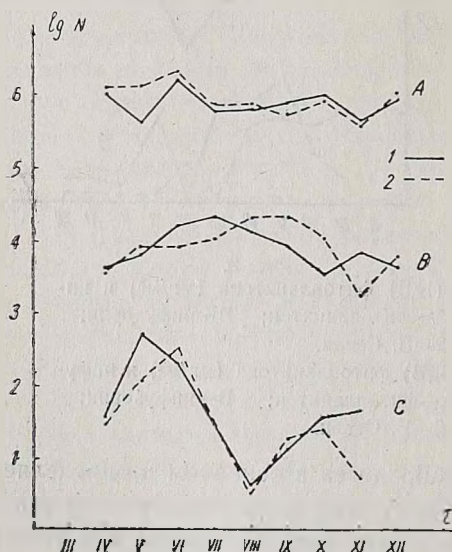


Рис. 4. Сезонная динамика численности ($\lg N$) бактерий (тыс. кл/л), копеподного зоопланктона (экз/м³) и инфузорий (тыс. экз/м³) в 1980 году. А—бактерии; В—копеподный зоопланктон; С—инфузории; 1— М. Севан; 2— Б. Севан.

воды в более мелководном Б. Севане идет быстрее, создавая на ранних этапах лучшие условия для развития инфузорий. Однако в летний период в Б. Севане, по сравнению с Малым, происходит ухудшение эко-

логических условий для развития простейших: по данным Гезальяна, Хорлашко [1], концентрация кислорода у дна резко снижается, что обусловлено меньшей мощностью гипolimниона. Интенсивность этого процесса усиливается по мере прогрева воды. Основную массу инфузорий оз. Севан составляют оксифильные формы, на которые в летний период в Б. Севане действуют одновременно два фактора—неблагоприятный кислородный режим и пресс копеподного зоопланктона, действие которых в этот же период в Малом Севане слабее.

На основании результатов исследований, проведенных в течение 1980—1981 гг., установлено, что в планктоне оз. Севан присутствуют в зависимости от года и сезона 23 вида инфузорий. Частота встречаемости большинства видов незначительна.

В озере почти полностью отсутствуют эпифитные и эпибионтные формы инфузорий, что связано, по-видимому, с незначительным загрязнением воды, носящим в настоящее время локальный характер.

В сезонном развитии инфузорий наблюдаются 2 пика биомассы и численности—весенний (апрель—июнь) и осенний (август—октябрь), которые для Малого и Большого Севана могут различаться во времени до 1-го месяца. Весенний пик численности и биомассы инфузорий приурочен к развитию планктонных диатомовых водорослей, осенний—к периоду «цветения» озера сине-зелеными водорослями. Смещение пиков развития инфузорий в Большом и Малом Севане определяется специфичностью экологических условий. Снижение общей численности инфузорий в летний период зависит от развития бактерий, водорослей, а также прессы копеподного зоопланктона

Севацкая гидробиологическая станция АН Армянской ССР Поступило 3.XI 1982 г.

ՄԵԿԱՆԱ ԼՃԻ ՊԼԱՆԿՏՈՆԱՅԻՆ ԻՆՖՈՐՉՈՐԻԱՆԵՐԻ ՖԱՈՒՆԱՅԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

Վ. Վ. ԺԱՐԻԿՈՎ

1980—1981 թթ. Սևանա լճում առաջին անգամ կատարված հետազոտություններով պարզվել են պլանկտոնային ինֆուզորիաների տեսակային կազմն ու սեզոնային դինամիկան: Հոդվածում բերված են ինֆուզորիաների առավել մեծաքանակ տեսակների միջին կենսազանգվածն ու թվաքանակը: Նշված են ալի գործոնները, որոնք կարող են ազդել այդ պարամետրերի վրա:

INVESTIGATION OF PLANCTONIC INFUSORIA FAUNA OF THE LAKE SEVAN

V. V. ZHARIKOV

The data of the average biomass of infusoria are represented. The factors, which can affect the biomass yield are indicated. The results of investigations have shown the species composition and seasonal dynamics of planctonic infusoria in the Lake Sevan during 1980—1981.

1. Гезалян М. Г., Хорлашко Л. И. Тр. Севанск. гидробиол. станции, 17, 24—37, Ереван, 1979.
2. Григорян Дж. Э., Погосян У. Г., Овсепян Т. А. В сб.: Антропогенное эвтрофирование природных вод, Звенигород, 11, 269—274, 1977.
3. Мамаева Н. В. Инфузории бассейна Волги, Л., 149, 1979.
4. Никулина В. Н., Мнацаканян А. Т. Тр. Севанск. гидробиол. станции, 13, 1983.
5. Симомян А. А. Автореф. канд. дисс., 26, Л., 1978.
6. Тиффенбах О. И. Микробиология, 51, вып. 4, 664—668, М., 1982.
7. Чорик Ф. П. Свободноживущие инфузории водоемов Молдавии, 251, Кишинев, 1968.
8. Шень-Юнь-Фень. Автореф. канд. дисс., 26, Л., 1960.
9. Chatton E., Lwoff A. Bull. Soc. Frans. Microsc., 5, 25—39, 1936.
10. Corliss J. O. The Ciliated Protozoa Characterization, Classification and Guide to the Literature Second Edition., 189—326, Oxford, 1979.
11. Kahl A. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). Die Tierwelt Deutschlands, 886 Jena, 1939—1935.

«Биол. ж. Армении», т. XXXVI, № 6, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.014.417

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ОТЕК ЛАПКИ КРЫСЫ КАК МОДЕЛЬ ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО И АНАЛЬГЕТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Н. А. АПОЯН

Ключевые слова: воспалительный отек, противовоспалительные и анальгетические препараты.

Большинство применяемых противовоспалительных средств обладают анальгетическим действием ненаркотического типа. Ненаркотические анальгетики применяются для купирования боли при острых и хронических воспалительных процессах.

Установлено, что некоторые флогогенные вещества (дрожжи, горчица, скипидар, каррагенин и др.) при введении в подошву правой задней лапки крысы вызывают длительную боль [1, 2]. В настоящее время эти вещества применяются при отборе противовоспалительных и анальгетических средств [3, 4].

Нам кажется целесообразным для быстрого отбора этих средств изучение их свойств проводить одновременно на одном и том же животном с экспериментальным отеком лапки (крысы). Для этого нами был применен метод, которым широко пользуются при изучении анальгетических свойств противовоспалительных средств [3, 4]. Модифика-