MINERAL NUTRITION OF THE ARARATIAN COCHINEAL *PORPHYROPHORA HAMELII BRANDT*

G. H. GASPARIAN, I. A. MKRTYCHEVA

The survival of the larvae of the Araratian cochineal first age on artificial nutritive media, containing different mineral salts has been studied. The high specificity of the larvae nutritive requirements of the salt composition of medium has been found.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Саркисов Р. Н., Тер-Григорян М. А., Севумян А. А., Саркисян С. М., Мкртчян Л. П., Галфаян Х. К.* Об охране насекомых. 76—82. Ереван, 1975.
2. *Севумян А. А., Саркисов Р. Н.* Биолог. ж. Армении, *36*, 6, 529—530, 1983.
3. *Эдельман Н. М.* Итоги науки и техники. ВИНИТИ. Энтомология, *1*, 120—200. М., 1972.
4. *Dadd R. H.* Bull. Entomol. Soc. Amer., *14*, 22—26, 1968.
5. *Dadd R. H., Mittler T. E.* Experientia, *22*, 1—4, 1966.
6. *Gothilf S., Beck S. D.* J. econ. Entomol., *59*, 489—490, 1966.
7. *House H. L., Singh P., Batsch W. W.* Inform. Bull., 7, Canada, Ontario, 1971.
8. *Retnakaran A., Beck S. D.* J. Nutrition, *92*, 43—52, 1967.
9. *Singh P.* Artificial diets for insects, mites and spiders. N. Y.—Wash.—London, 1977.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVII, № 8, 1984

УДК 593.1

ПЕРИФИТОН ОЗЕРА СЕВАН

В. В. ЖАРИКОВ, Л. Е. АНОХИНА

Впервые проведено исследование перифитона оз. Севан, его сезонной динамики. Приведены сведения о сукцессии видов инфузорий, фитоперифитона и их взаимодействии друг с другом. Выявлен характер вертикального распределения перифитона, приводятся данные о его численности и биомассе.

Ключевые слова: инфузории, фитоперифитон, оз. Севан.

Любой процесс обрастания начинается с первичного субстрата, который образуется за счет деятельности бактерий, водорослей и простейших. Изучение биообрастания перспективно как с точки зрения борьбы с антропогенным загрязнением (большинство организмов микрообрастания является индикаторами на степень сапробности среды), так и выяснения роли обрастателей в трофических звеньях различных биотопов.

Целью настоящего исследования являлось выяснение видового состава инфузорий-обрастателей, их сезонной динамики, сукцессии, распределения по глубине в зависимости от видового состава и биомассы развивающихся в обрастании водорослей.

Материал и методика. Район исследования—Лчашенская бухта оз. Севан—является типичным по видовому составу и распределению макрофитов для большинства бухтовых районов озера [1]. Изучение биообрастания проводили на предметных стеклах, 76×26 мм, установленных в кассеты из оргстекла. При погружении подвески в воду кассеты располагались на глубинах 0,5; 1,5; 3,0; 7,0 и 10.0 метров. Отбор проб простейших производили раз в два дня, альгофлоры—еженедельно. Материал для обработки простейших и водорослей брали из общей подвески с одних и тех же глубин. Кассеты перезаряжали в начале каждого месяца. Определение видового состава инфузорий проводили на живом материале. Ядерный аппарат изучали на временных тотальных препаратах, окрашенных ацетокармином. Подсчет численности инфузорий производили под микроскопом (ок.×16 и объект.×10 при поле зрения 0,025 см²). При незначительной плотности поселения просчитывали все стекло, а в случаях большой плотности поселения—5 полей зрения, и данные усредняли. В дальнейшем производили пересчет численности на м². В случаях сильного фитообрастания, затруднявшего исследование стекла, применяли покровные стекла, 50×80 мм, которыми накрывали исследуемые образцы, что позволяло вести учет инфузорий на сильно заросших стеклах.

Для изучения фитоперифитона его тщательно счищали со стекол в небольшом объеме фильтрованной озерной воды с последующей фиксацией 4%-ным формалином. В полученной взвеси определяли видовой состав, численность и биомассу водорослей. Определение видового состава диатомовых водорослей осуществляли по постоянным препаратам. Клетки водорослей подсчитывали в счетной камере типа Нажотта объемом 0,02 мл. При расчете биомассы принимали, что 10^9 мкм³ соответствует 1 мг сырой биомассы водорослей [3].

Данные, использованные в настоящей работе, были получены в результате обработки 1168 проб.

Результаты и обсуждение. В исследуемый период фауна инфузорий-обрастателей была представлена 35 видами, относящимися к 3 классам, 5 подклассам, 7 отрядам, 7 подотрядам и 17 семействам [5]. В составе флоры обрастания было обнаружено 118 видов водорослей: диатомовые—59, зеленые—31, синезеленые—26 и пирофитовые—2 вида.

Среди инфузорий-обрастателей по способу питания и срокам появления в обрастании можно выделить 3 группы (рис. 1).

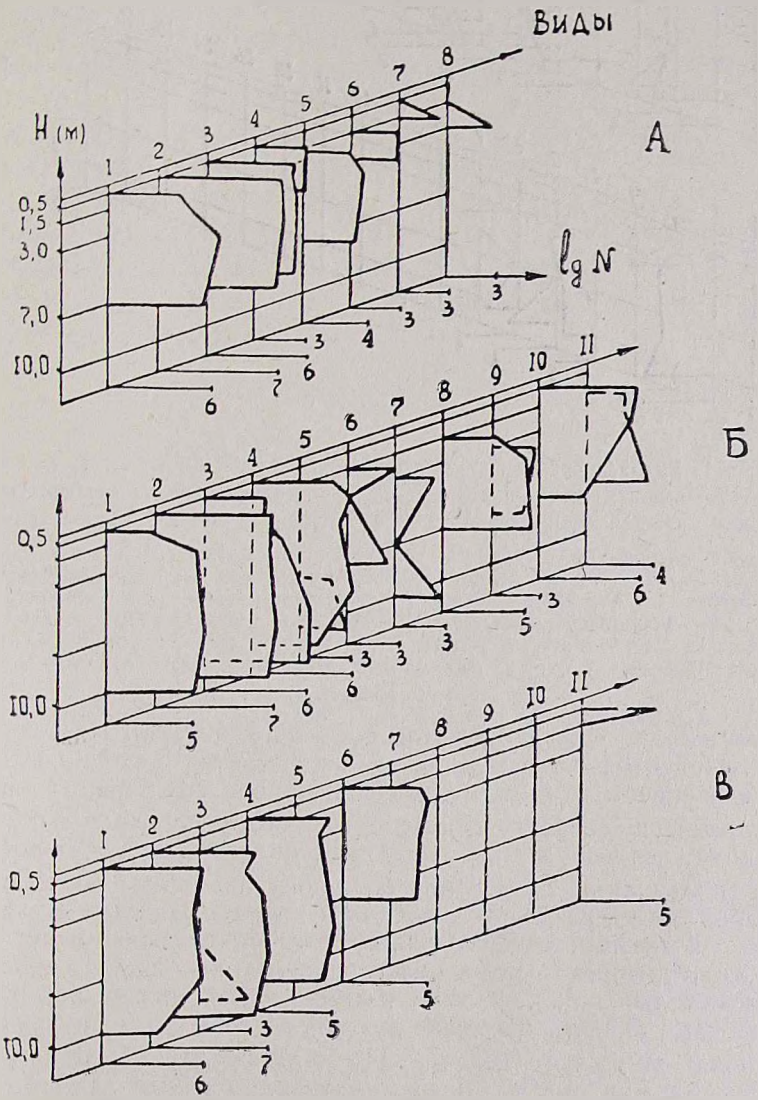
К первой группе мы относили прикрепленные хищные формы инфузорий и инфузорий-седиментаторов, имеющих длинную ножку, благодаря которой они способны при наличии незначительного водорослевого обрастания и сильном волнении нормально питаться, облавливая окружающее их пространство. К ним относятся Vorticella convalaria, V. campanula, V. similis (объединенные нами в группу Vorticella gen. sp.), Metacineta mystacina, Hellophrya collini, Tocophrya lemnarum.

Вторую группу составили подвижные формы инфузорий, бактериофагов и фитофагов, таких, как Chilodonella uncinata, Trithigmostomata cucullulus (Chilodonella gen. sp.), Litonotus fasciola, L. varsaviensis, L. lamella (Litonotus gen. sp.), роды Aspidisca, Oxytricha, активный хищник Lacrymaria olor, а также амебы-фитофаги (Amoeba sp., Acanthomoeba sp.), численность которых резко возрастает с развитием фитоперифитона. Необходимо отметить, что вторая группа инфузорий весьма неоднородна в отношении качественного выбора пищи. Так, развитие одних видов приурочено к появлению мелких диатомовых водорослей в июле (Chilodonella uncinata, различные виды амеб), других же—к развитию в фитоперифитоне крупных диатомовых водорослей в октябре (Trithigmostomata cucullulus, роды Aspidisca, Oxytricha).

Отсутствие данных о питании ряда видов инфузорий не позволяет провести более четкое разграничение на экологические группы.

К третьей, наиболее малочисленной группе, относятся прикрепленные формы инфузорий, на развитие которых в значительной степени влияет нарастающая биомасса водорослей и которые неспособны противостоять сильному волновому движению. К ним относятся Epistylis bimarginata, Epistylis sp., Platycola truncata, Vaginicola crystallina, Stentor roeseli и хищная Sphaerophrya sp., питающаяся инфузориями рода Aspidisca.

Видовая сукцессия инфузорий и их вертикальное распределение находятся в связи с развитием фитообрастания. В июне и июле, в начале формирования перифитонной группировки, когда в фитопланктоне оз. Севан наблюдается летняя вспышка в развитии зеленых хлорококковых водорослей, основную массу фитообрастания составляют именно эти водоросли. В июне преобладали Ankistrodesmus pseudomirabilis,



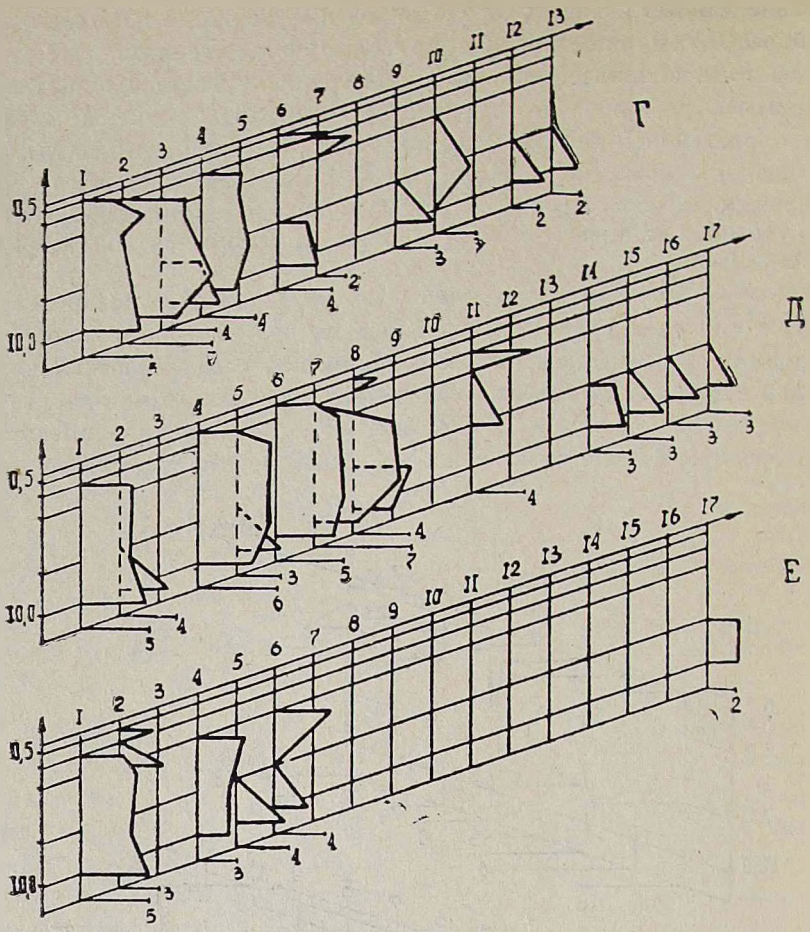


Рис. 1. Видовая сукцессия инфузорий-обрастателей оз. Севан по месяцам А—Е—месяцы: июнь—ноябрь. Ось X—логарифм среднемесячной плотности поселения инфузорий. Ось У—глубина в метрах. Ось Z—номера видов инфузорий (1—17): 1 — Vorticella gen. sp.; 2 — Metacineta mystacina; 3 — Heliophrya collini; 4 — Chilodonella gen. sp.; 5 — Zoothamnium simplex; 6 — Aspidisca gen. sp.; 7 — Oxytricha gen. sp.; 8 — Litonotus gen. sp.; 9 — Tocophrya lemnarum; 10 — Amoeba gen. sp.; 11 — Lacrymaria olor; 12 — Epistylis bimarginata; 13 — Epistylis sp.; 14 — Platycola truncata; 15 — Sphaerophrya sp.; 16 — Vaginicola crystallina; 17 — Stentor roeseli.

A. minutissimus, Crucigenia tetrapedia, Diatoma elongatum var. tenue. К концу июля наблюдалось интенсивное развитие диатомовых водорослей, в основном за счет мелких видов рода Nitzschia. Сильно возросла также численность синезеленых водорослей родов Phormidium и Lyngbya, которые в силу своей мелкоклеточности большой биомассой не обладали. Отсутствие большой биомассы фитоперифитона позволяло развиваться в эти месяцы в огромных количествах инфузориям 1-й группы, которые расселялись почти равномерно до глубины 10 метров, где фитоперифитон из-за небольшой прозрачности и относительно низкой температуры воды почти не развивался (рис. 2, 3). Основу протозойного обрастания составляли суктории Metacineta mystacina (0,5 м — 147 млн. экз/м²), Heliophrya collini (10,0 м—5,2 млн. экз/м²) и различные виды сувоек (3,0 м—1,5 млн.

экз/м²). Большая плотность поселения хищных инфузорий объясняется отсутствием помех со стороны фитоперифитона при облове ими окружающего их пространства, а также интенсивной генерацией, имеющей место у этих инфузорий при прогреве воды до 17—19° [2]. Развитие мелких форм диатомовых водорослей способствовало увеличению численности и ряда подвижных форм простейших 2-й группы, таких как Chilodonella uncinata, Litonotus gen. sp. и различных видов амеб.

В августе, с повышением температуры и увеличением прозрачности воды, наблюдалась стремительная перестройка в составе фитоперифитона, которая повлекла за собой смену доминирующих групп и в составе протистофауны. Но если доминирующие виды диатомовых водорослей в августе остались прежние, то в составе зеленых и синезеленых водорослей произошли изменения. Процесс фитообрастания в августе протекал так стремительно, что после 10-дневной экспозиции численность водорослей была в 25—30 раз выше, чем в июле за 14 суток. Доминирующие формы водорослей в августе: диатомовые—p. Nitzschia, синезеленые p. Phormidium и Lyngbya, а зеленые водоросли были представлены преимущественно нитчатыми формами— Stigeoclonium sp. Spirogira laxa. Благодаря их крупным размерам биомасса зеленых водорослей при небольшой численности была высокой. Развитие значительной биомассы водорослей в этот период до глубины 7,0 м, а в более поздние сроки и до 10-метровой отметки, а также качественная перестройка в составе фитоперифитона определили перераспределение инфузорий 1-й и 2-й групп по глубине. Прикрепленные хищные формы инфузорий сместились на глубину 3,0—10,0 м, а подвижные формы 2-й группы стали развиваться от 0,5 м до дна.

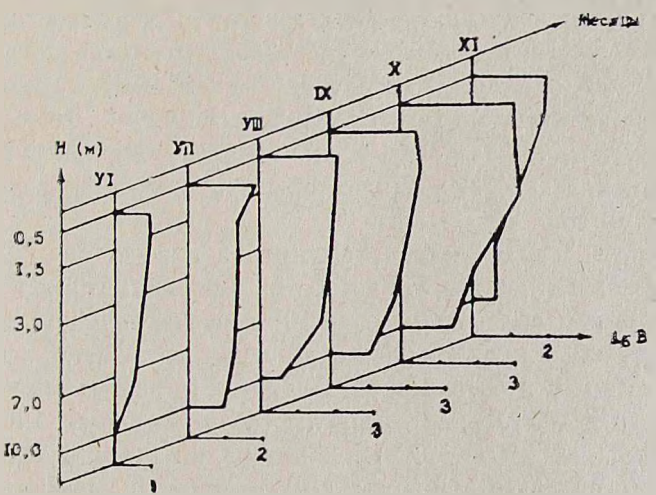


Рис. 2. Изменение среднемесячной суточной биомассы водорослей перифитона оз. Севан. Ось Х—логарифм биомассы; ось У—глубина.

Процесс перестройки в составе фитоперифитона, начавшийся в августе, продолжался до середины сентября. В сентябре на всех горизон-

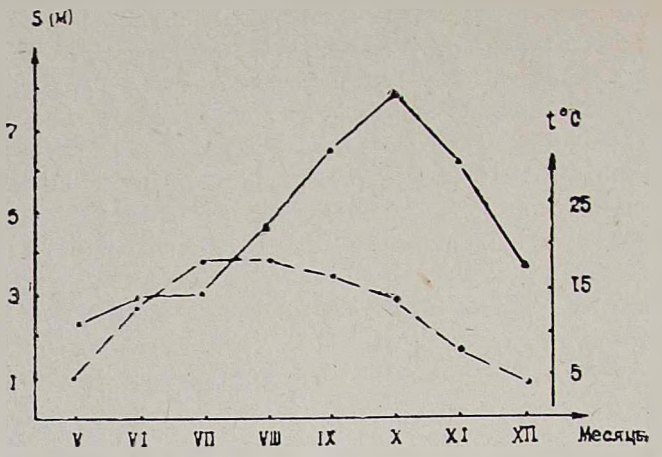


Рис. 3. Динамика среднемесячной температуры и прозрачности воды в Лчашенской бухте оз. Севан. ·— —·— — температура воды, ▲——▲ прозрачность воды.

тах до 10-метровой отметки доминировали диатомовые водоросли-обрастатели, полностью вытеснившие планктонные формы. Качественно изменилось и распределение водорослей по глубине. Так, если на глубине 0,5—7,0 м доминировала Gomphonema olivaceum, дающая, кроме большой биомассы, еще и огромное количество слизи, то на горизонтах 7,0—10 м преобладали Diatoma vulgare, D. elongatum, а также донные формы родов Amphora и Nitzschia, не создающие сильных слизистых образований (табл.). Кроме того, в условиях очень высокого среднего содержания в воде оз. Севан кальция (32,9 мг/л) и среднего pH (8,8) [4] в период мощного развития фитоперифитона на стеклах и естественных субстратах образуется «цементирующая» пленка, состоящая в основном из кальция (в октябре—3,2 гСа/м^2), трудноудаляемая со стекла полностью даже химическим воздействием. Это обусловлено, по-видимому, тем, что под слизью, выделяемой Gomphonema olivaceum, происходит изменение pH и начинается выпадение в осадок кальция и других элементов.

В сентябре продолжается перестройка и в составе протозойной фауны. Происходит снижение плотности поселения инфузорий 1-й группы с постепенным смещением ее на 10-метровую глубину, а также выпадение ряда видов. Наибольшего развития достигают инфузории 2-й группы, к которым в октябре присоединяются развивающиеся только на глубине 10 м инфузории 3-й группы (последние быстро исчезают, не достигнув высокой численности). В ноябре, с падением температуры и уменьшением прозрачности воды интенсивность развития перифитона резко снижается. Среди водорослей преобладают виды родов Cymbella, Synedra, а среди простейших доминирующее положение вновь занимают сувойки (Vorticella campanula). Так как в этот период в озере на-

блюдается сильное волнение, то развитие перифитона продолжается, хотя и очень медленно, начиная с глубины 1.5—3.0 м.

Таким образом, установлено, что перифитон оз. Севан имеет большое видовое разнообразие и, обладая широким экологическим спектром, может играть значительную роль в трофических связях озера.

В летний период фитоперифитон развивается слабо, а поэтому доминирующее положение среди инфузорий-обрастателей занимают хищные сидячие формы. С увеличением температуры и прозрачности воды в перифитоне начинается процесс перестройки, выражающийся в резких изменениях в качественном составе и количественном распределении по глубине доминирующих в нем групп водорослей и простейших.

Развитие фитоперифитона до 10-метровой глубины, не являющейся предельной для оз. Севан, определяет сукцессию и распределение различных групп инфузорий.

Севанская гидробиологическая станция.
АН Армянской ССР
Зоологический институт АН СССР, Ленинград

Поступило 9.IX 1983 г.

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՊԵՐԻՖԻՏՈՆԸ

Վ. Վ. ԺԱՐԻԿՈՎ, Լ. Ե. ԱՆՈԽԻՆԱ

Առաջին անդամ հետազոտվել է Սևանա լճի պերիֆիտոնը, նրա սեզոնային դինամիկան։ Հոդվածում բերվում են տվյալներ ինֆուզորիաների, ֆիտոպերիֆիտոնի տեսակների սուկցեսիայի և նրանց փոխազդեցության վերաբերյալ։ Նշվում է պերիֆիտոնի ուղղաձիգ բաշխման բնույթը, բերվում են տվյալներ բիոքաքանակի և բիոմասսայի վերաբերյալ։

PERIPHYTON OF THE LAKE SEVAN

V. V. ZHARIKOV, L. E. ANOKHINA

Periphyton of the Lake Sevan and its seasonal dynamics have been investigated for the first time.

The data on infusoria species succession, phytoperiphyton and interaction between them are presented.

The characteristics ot vertical distribution of periphyton and the data on the biomass accumulation have been presented.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Галбарян П. П.* Тр. СГБС АН АрмССР, *17*, 123—129, Ереван, 1979.
2. *Жариков В. В.* К экологии Metacineta mystacina и Heliophrya collini в обрастаниях оз. Севан. Гидробиол. журнал (в печати).
3. *Киселев И. А.* Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 6. Пирофитовые водоросли. 212, М., 1964.
4. *Парпарова Р. М.* Тр. СГБС АН АрмССР, *17*, 38—50, Ереван, 1979.
5. *Corliss J. O.* The Ciliated Protozoa Characterization, Classification and Guide to the Literature Second Edition., 189—326, 1979.