

МИКРОБИОЛОГИЯ

М. Е. Гамбарян

Аммонификация органических азотосодержащих веществ
в воде и грунтах озера Севан

Во время стационарных микробиологических исследований, проведенных нами на Севанской гидробиологической станции АН Арм.ССР, в течение 1954 г. были выяснены вопросы видового состава и количественного развития аммонифицирующих бактерий в воде и грунтах озера Севан и их роли в процессах минерализации белковых веществ и обогащении озера биогенным элементом-азотом, определяющим, наряду с железом (¹), развитие фитопланктона водоема.

Сбор материалов-образцов воды и грунта для микробиологических исследований проводился общепринятыми способами из различных районов и глубин Большого и Малого Севана. Систематическое положение аммонифицирующих бактерий устанавливалось с помощью соответствующего определителя, а количественное развитие—методом титров.

В итоге проведенных исследований воды и грунтов, впервые для Севана установлены и изучены следующие культуры аммонифицирующих бактерий: *Bacillus mycoides* Flügge, *Bacillus putrificus* Bienstock, *Micrococcus albidus* Henrici. Ниже приводится их описание.

Bacillus mycoides Flügge. Клетки шириной 0,7—1 μ , длиной в молодой культуре до 5, в старой—до 8—12 μ и более. Одно-двухдневные клетки—одиночные, редко в парах, десяти-пятнадцатидневные—соединены в длинные цепочки. Внутри клеток содержатся вакуоли и споры, которые расположены эксцентрично в виде круглых или овальных тел. На мясопептонном бульоне образует хлопьевидный осадок и аммиак. Колонии на МПА имеют зернистую поверхность и отходящие от края право- или левовращающиеся нити. Аэроб.

Bacillus putrificus Bienstock. Подвижные, палочковидные клетки, шириной 0,3—0,5 μ , длиной до 5—7 μ , цепочек не образуют, одиночны и окружены со всех сторон жгутиками. В старых культурах клетки сравнительно толстые и короткие. Споры расположены терминально. На мясопептонном бульоне образует муть и аммиак. На МПА колонии слизистые, плоские и белые. Анаэроб.

Micrococcus albidus Henrici. Кокки до 0,9 μ в поперечнике, одиноч-

ные, в парах и по четыре. Колонии на МПА белые, плоские и гладкие. Аэроб. Минерализует белок до аммиачных соединений.

Видовой состав микроорганизмов, разлагающих органические азотосодержащие вещества отмершего планктона и бентоса озера не исчерпывается приведенными представителями и является предметом дальнейших исследований.

Количественное развитие аммонифицирующих бактерий в различных участках и глубинах озера в течение года неодинаковое и зависит от ряда гидрологических, гидрохимических и биологических факторов

Таблица 1

Сезонные колебания численности и распределение аммонифицирующих бактерий в воде озера Севан по данным 1954 г. (Число клеток в 1 мл воды)
Малый Севан.

Место взятия проб	Глубина в м.	Даты исследования					
		30—I	20—III	15—V	26—VI	20—VIII	10—XI
Прибрежная зона	0,2	10	—	10	1,0	00	10
Открытая часть	0,2	10	10	100	1,0	00 ¹	1,0
"	10	10	—	100	1,0	00	10
"	50	10	—	100	1,0	10	100
"	70 ²	1,0	0,1	100	100	1000	1000

Большой Севан.

Прибрежная зона	0,2	10	—	100	10	1,0	1,0
Открытая часть	0,2	10	—	1,0	1,0	00	10
"	10	10	—	10	10	1,0	10
"	30	10	—	—	—	—	1,0
"	35 ²	10	—	100	100	100	100

окружающей среды. В прибрежной зоне и придонных слоях водной толщи количество аммонифицирующих бактерий часто превосходит таковое других участков озера (табл. 1). Первое в основном связано с поступлением сточных вод, рек, приносящих с собой, как установлено нами значительное количество данных бактерий, волнениями взмучивающими воды прибрежных районов и обогащающие их микрофлорой донных отложений, сравнительно большим содержанием органических веществ (²). Второе зависит от близости донных отложений и погружения отмершего планктона.

Распределение аммонифицирующих бактерий в водной толще

¹ „00“ означает отсутствие роста аммонифицирующих бактерий при засеве мясопептонного бульона 5 мл озерной водой.

² Придонный слой водной толщи Малого и Большого Севана.

открытых участков озера в течение года почти равномерное, что связано с однородным распределением питательных-органических веществ, циркуляциями воды, гомотермией (3) и интенсивной ветровой деятельностью (4).

Наибольшее количество аммонифицирующих бактерий (до 1 тыс. в 1 мл) в воде озера Севан было обнаружено весной, в период смены форм диатомовых водорослей и копепоид, и осенью, когда происходит массовое отмирание фито- и зоопланктона (5,6).

Проведенными исследованиями также установлено, что в различных типах донных отложений озера Севан в течение года содержится различное количество аммонифицирующих бактерий. В илистых грунтах число их достигает до 10 тыс., в песчаных—до 1 тыс. клеток в 1 г сырого грунта (табл. 2). Наличие сравнительно большого количества аммонифицирующих бактерий в илистых грунтах в основном связано со значительным содержанием в них органических веществ (7).

Максимальное число минерализующих органические азотосодержащие вещества бактерий было обнаружено во второй половине года, когда грунты озера, в результате массового отмирания основных форм планктона и бентоса, обогащаются трофическим материалом.

Таким образом, минерализация белковых веществ в воде и грунтах озера Севан протекает непрерывно в течение всего года. Она усиливается в период отмирания планктонных и бентических растительных и животных организмов. Сравнительно интенсивные процессы разложения органических азотосодержащих веществ происходят в поверхностных слоях иловых отложений. В результате непре-

Таблица 2
Сезонные колебания численности аммонифицирующих бактерий в различных типах донных отложений озера Севан по данным 1954 г. Число клеток в тыс. в 1 г сырого грунта.

Тип грунта	Глубина расположения грунта в м	Даты исследования					
		30—I	20 - III	15—V	26—VI	20--VIII	10—XI
Песок	0,5—5	—	1,0	1,0	1,0	—	—
Песчаный ил	35	0,01	—	1,0	1,0	10	1,0
Черный ил	70	0,1	—	1,0	10	10	10

рывных и усиленных процессов минерализации белковых веществ отмершей фауны и флоры, происходит обогащение озера различными неорганическими веществами, в том числе и биогенным элементом — азотом. Последнее рассматривается нами как основной источник поступления минерального азота в озеро Севан.

Сравнивая результаты микробиологических исследований других пресных водоемов, мы видим, что количество аммонифицирующих бак-

1 „00“ означает отсутствие роста аммонифицирующих бактерий при засеве МГБ 1 г сырого грунта.

терий в воде озера Севан в период летней стагнации близко к содержанию их в воде озер олиготрофного типа — Байкал (^{8,9}), Онежское (¹⁰), мезотрофного — Боровое, Лебяжье, евтрофного — Белое, Черное и дистрофного — Пиявочное (¹¹), где число данных бактерий также достигает сотни клеток в 1 мл.

Севанская гидробиологическая станция
Академии наук Армянской ССР

Ս. Ե. ՇԼՍԲԱՐՅԱՆ

Ազոտ պարունակող օրգանական նյութերի ամօնիֆիկացիան Սևանա լճում և գրունտներում

Սևանա լճի ջրի և գրունտների միկրոօրգանիզմական հետազոտությունների հետևանքով, խոսքին անդամ այդ ջրավայրերի համար, հայտնաբերված և նկարագրված են հետևյալ ամօնիֆիկացնող բակտերիաները, *Bacillus nycoides* Flügge, *Bacillus putrificus* Bienstock, *Micrococcus albidus* Henrici.

Սպիտակուցներ քայքայող բակտերիաների քանակը Սևանա լճի ջրում դարձան և աչնանը, ֆիտո- և գոոպլանկտոնի տեսակների փոխման և մասսայական մահացման ժամանակաշրջանում հասնում է 1 հազար բջջի 1 մլ: Նրանց տեղաբաշխումը լճի ջրի տարրեր շերտերում տարվա ընթացքում համարյա հավասարաչափ է, բացառությամբ նրան կազմում ավախին, մակերեսային և հատակային շերտերը, որտեղ նրանց քանակը երբեմն ավելանում է: Ամօնիֆիկացնող բակտերիաների քանակը տարրեր գրունտների մակերեսային շերտերում տարվա ընթացքում տարրեր է և կախված է գրունտների տեսակից և տեղադրումից: Այդ միկրոօրգանիզմների մաքսիմալ քանակությունը նշվում է տարվա երկրորդ կեսում՝ մինչև 10 հազար բջջի 1 գր. խոնավ տիղմում և 1 հազար բջջի 1 գր խոնավ ավաղում:

Սևանա լճի ջրում և գրունտում ազոտ պարունակող նյութերի քայքայման պրոցեսը ընթանում է անընդմիջ: Այն ուժեղանում է դարձանը և աչնանը, պլանկտոնի և բենտոսի կենդանական և բուսական օրգանիզմների մասսայական մահացման ժամանակ, երբ բիոտոպը հարստանում է սպիտակուցային նյութերով: Այս հանդամանքը մեր կողմից դիտվում է որպես ջրավայրերի անօրգանական ազոտի մուտքի հիմնական աղբյուր:

Ամօնիֆիկացնող բակտերիաների քանակը Սևանա լճի ջրի մակերեսային շերտում մառային ստադիաների ժամանակ, մոտ է կանգնած նրանց քանակությանը օլիգոտրոֆ տիպի—Բայկալ, Օնեգա, մեզոտրոֆ—Բորովոյե, եվտրոֆ—Սպիտակ, Սև, դիստրոֆ—Պիավոչնոե լճերում, որտեղ ամօնիֆիկացնող բակտերիաների թիվը հասնում է նույնպես հարյուրավոր բջջի 1 մլ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆ ՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Б. Я. Слободчиков и Г. В. Стройкина, Изв. АН Арм. ССР, серия биол. и сельхоз. наук, т. VI, № 7, 1953. ² Б. Я. Слободчиков, Тр. Севан. гидробиол. ст., т. XII, 1951. ³ В. К. Давыдов, Матер. по исслед. оз. Севан и его басс., ч. II, в. 1, 1934. ⁴ Н. Г. Николаев, Матер. по исслед. оз. Севан. и его басс., ч. III, в. 6, 1934. ⁵ В. Г. Стройкина, Тр. Севан. гидробиол. ст., т. XIII, 1953. ⁶ Т. М. Мешкова, Тр. Севан. гидробиол. ст., т. XIII, 1953. ⁷ С. Я. Лятти, Матер. по исслед. оз. Севан и его басс., ч. IV, в. 4, 1932. ⁸ С. И. Кузнецов, Тр. Байкал. лимнолог. ст., т. XIII, 1951. ⁹ А. Г. Пюдина, Тр. проблем. и тематич. совещ. ЗИН АН СССР, в. 2, 1951. ¹⁰ А. Г. Салимовская-Родина, Исслед. озер СССР в. 1, 1932. ¹¹ С. И. Кузнецов, Роль микроорганизмов в круговороте веществ в озерах, Из-во АН СССР, 1952.