

Л. А. ХАЧИКЯН, Н. А. ОГАНЕСЯН

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ОСНОВНЫХ ТИПАХ ПОЧВ АРМЕНИИ

Изучалось распространение железомарганцевых микроорганизмов в различных почвах Армении. Выделены бактерии из рода *Pedamicrobium*. Установлено активное участие его в аккумуляции железа и широкое распространение в лугово-черноземных, бурых почвах и солончаках.

Железомарганцевые микроорганизмы морфологически весьма своеобразные, участвуют во многих микробиологических и химических процессах в почве.

Значение жизнедеятельности микроорганизмов в биосфере неоднократно подчеркивали в своих работах Вернадский, Аристовская [1, 2]. Они считали, что именно жизнедеятельность микроорганизмов обуславливает наиболее интенсивную миграцию элементов в земной коре. Большой вклад в изучение железомарганцевых микроорганизмов внесли многие исследователи [3—11].

Однако на сегодняшний день распространение железомарганцевых микроорганизмов в основных типах почв Армении почти не изучено и является актуальной задачей.

Материал и методика. Исследования проводились с 1971—1974 гг. на основных типах почв Армении (горно-луговая, коричневая, бурая и дерново-карбонатная лесная, лугово-степная черноземовидная, лугово-черноземная, чернозем, каштановая, темно-бурая полупустынная, пойменно-болотная, торфяно-болотная, солончак). Почвенные образцы брались по генетическим горизонтам в основном из целинных почв в весенний период года. Посевы из почвенной суспензии проводились глубинным способом на 4-х средах: агаризованная среда Виноградского, модифицированные нами среды с Fe_2O_3 и с MnO_2 и жидкая среда Виноградского с Fe_2O_3 —для *Clostridium pasteurianum*. Через месяц на агаризованных средах учитывалось общее количество бактерий, в том числе железомарганцевых. На среде с Fe_2O_3 учитывались железовосстанавливающие, а на среде MnO_2 —марганцевосстанавливающие микроорганизмы, количество которых пересчитывалось в млн/г сухой почвы. Культивирование проводилось в факультативно анаэробных условиях. Результаты обработаны по таблице Мак-Креди. Активность микроорганизмов, восстанавливающих железо, определялась по разработанной нами методике [12].

Результаты и обсуждение. Исследованиями выявили закономерности распространения железомарганцевых микроорганизмов в различных почвах (рис. 1). Максимальное их количество в процентном отношении от общего числа микроорганизмов в нисходящем направлении наблюдалось в солончаке, торфяно-болотной, горно-луговой, лугово-черноземной, пойменно-болотной, черноземной почвах. Обнаружено,

что железомарганцевые микроорганизмы имеют широкий ареал распространения и принимают активное участие в превращении железа, марганца в почвах Армении.

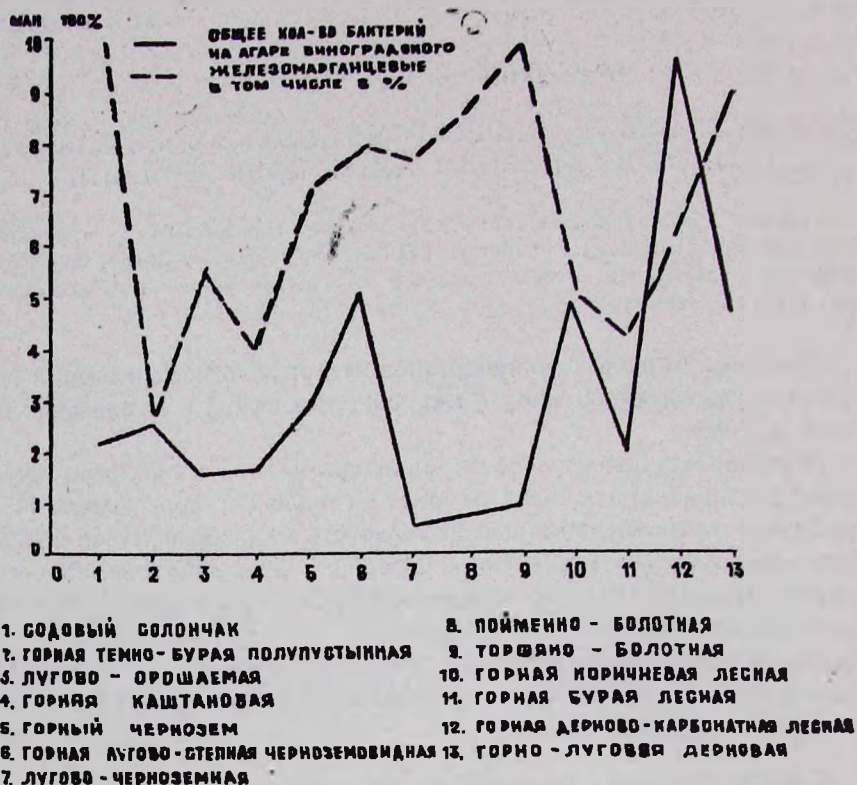


Рис. 1. Распространение железомарганцевых бактерий в различных почвах.

Одновременно изучалось распространение *S. pasteurianum* в некоторых почвах. Этот род бактерий, являясь анаэробным фиксатором азота, также активно участвует в процессе восстановления окиси железа в почве.

Приведенные на рис. 2 данные о распространении микроорганизмов, восстанавливающих марганец и железо, по профилям различных типов почв показывают, что количество железомарганцевых бактерий и *S. pasteurianum* почти во всех типах почв уменьшается с глубиной, в соответствии с уменьшением содержания органического вещества, железа и марганца. Наряду с этим наблюдается некоторая активность железомарганцевых бактерий в нижних слоях по профилю коричнево-лесных, лугово-степных, черноземовидных почв, достигающая 10—20% от общего числа микроорганизмов.

Во всех почвах обнаружены Мп-микроорганизмы, распространенные в широких пределах рН и поэтому практически обитающие по всему профилю исследуемых почв.

C. pasteurianum также распространен во всех исследуемых почвах, максимальное количество его обнаружено в лугово-степной черноземо-видной и горно-луговой почвах.

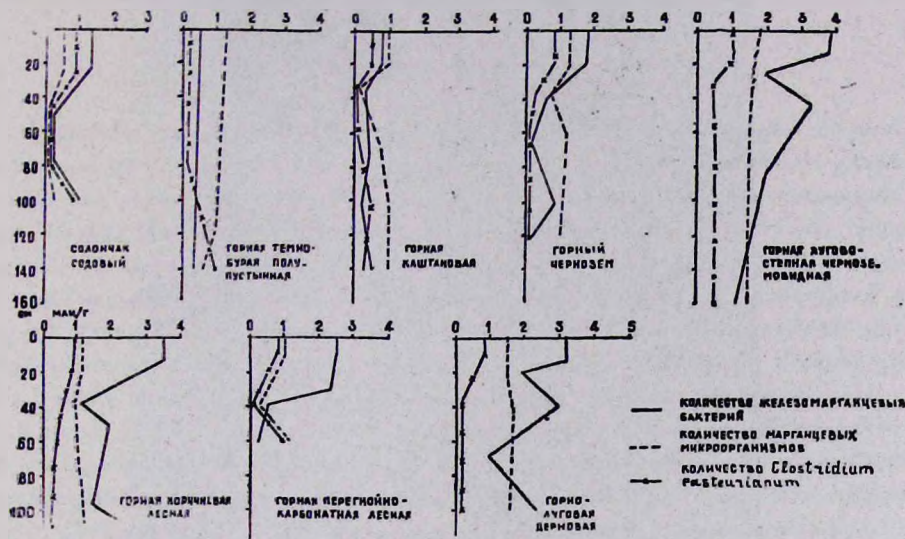


Рис. 2. Распространение железомарганцевых микроорганизмов по профилям различных типов почв.

В процессе изучения железомарганцевых бактерий в различных почвах Армении нами впервые выделен штамм бактерий, отнесенный к роду *Pedamicrobium*. Этот род бактерий впервые был обнаружен и описан Аристовской [3] в подзолистых почвах Ленинграда. *Pedamicrobium* хорошо аккумулирует железо-микроаэрофил, что подтверждается его развитием преимущественно на небольшой глубине в толще агара, широко распространен в лугово-черноземных, бурых почвах и в солончаках. В основном клетки этого микроба круглые, иногда овальные с ветвящимися нитями (рис. 3), неравномерно окрашиваются, длиной 0,4—1,5 мк, имеют тонкую структуру. *Pedamicrobium* развивается на средах с органо-минеральными комплексами, не развивается на общепринятых для выращивания сапрофитов и на минеральных средах, активно восстанавливает окись железа до 90 мг Fe^{2+} на 1 мл культуральной жидкости (табл.). Культуры после нескольких пересевов в условиях лаборатории погибают.

Таким образом, выявлена закономерность распространения железомарганцевых микроорганизмов и *C. pasteurianum* в различных почвах.

На основании многочисленных исследований установлена положительная корреляция между количеством железомарганцевых бактерий, активностью ферментов восстанавливающих железо и марганец, содержанием гумуса, подвижного железа и марганца в почве (коэффициент корреляции находится в интервале от $r=0,56 \pm 0,16$ до $r=0,79 \pm 0,08$, $t=4-10\%$).

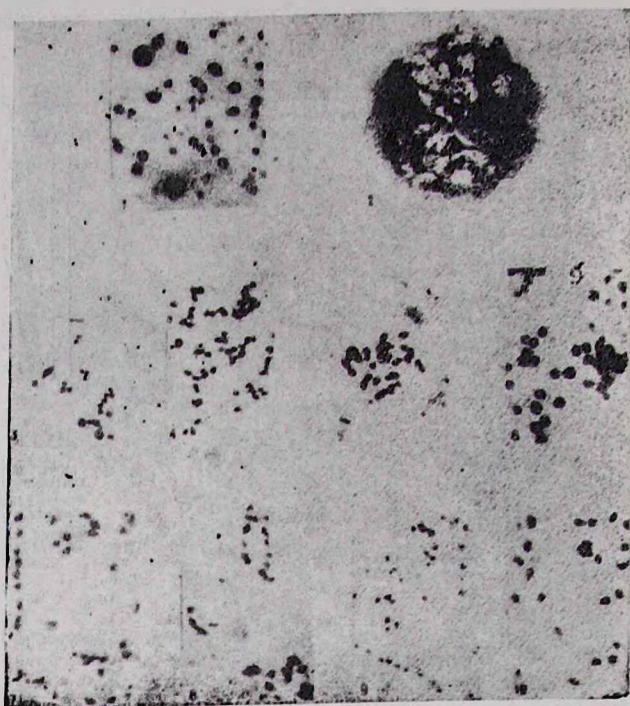


Рис. 3. Строение *Pedamicrobium*, выделенных из различных почв. 1. Колонии *Pedamicrobium* (естеств. увел.) 2. *Pedamicrobium* (увел. 100 раз). 3—6. *Pedamicrobium*, выделенные из лугово-черноземной почвы (увел. 700). 7—10. Колонии *Pedamicrobium*, выделенных из черноземов (увел. 700).

Таблица
Активность микроорганизмов, восстанавливающих железо, мг Fe^{2++} /мл к. ж.

Микроорганизмы	Культуральная жидкость			
	без Fe_2O_3	с Fe_2O_3	с глюкозой и Fe_2O_3	с почвой и Fe_2O_3
<i>Pedamicrobium</i>	0,00	10,1	40,3	90,0
<i>C. pasteurianum</i>	0,10	10,0	35,0	84,0

В основном распространение *Pedamicrobium*, в соответствии с содержанием железа в почве, отражает специфику почвообразовательного процесса и поэтому его активные формы могут участвовать в биологическом круговороте железа.

Լ. Ա. ԽԱՋԻԿՅԱՆ, Ն. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ԵՐԿԱԹՄԱՆԳԱՆԱՏԻՆ ՄԱՆՐԷՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՈՒՄԸ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀՈՎԱՏԻՊԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Երկաթմանգանային մանրէների տարածումը ուսումնասիրելիս Հայաստանի տարբեր հողատիպերում հայտնաբերվել է Պեղամիկրոբիում ցեղին պատկանող բակտերիա: Այդ մանրէն միկրոտանոֆիլ է, երկաթը կուտակում է ինտենսիվորեն և ունի լայն տարածում մարգագետնա-սեահողերում, գորշ հողերում և աղուտներում: Ուսումնասիրվել է նաև *C. pasteurianum*-ի տարածումը տարբեր հողատիպերում, որը նույնպես ակտիվորեն մասնակցում է հողում երկաթօքսիդի վերականգնման պրոցեսին: Ուսումնասիրության ընթացքում հայտնաբերվել է օրինաչափություն երկաթմանգանային մանրէների և *C. pasteurianum*-ի տարածվածության միջև: Երկաթի հողատիպերում: Հաստատված է նաև սերտ դրական կոռելյացիոն կապ հողում երկաթմանգանային մանրէների քանակության, երկաթ և մանգան վերականգնող ֆերմենտների ակտիվության, հումուսի, շարժուն երկաթի և մանգանի պարունակության միջև: Հիմնականում երկաթմանգանային մանրէների տարածվածությունը համընկնում է հողում երկաթի և մանգանի բաղադրությանը, որը արտացոլում է հողակազմական պրոցեսի առանձնահատկությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вернадский В. И. Биосфера. М., 1967.
2. Аристовская Т. В. Вопросы численности биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов. Л., 1972.
3. Аристовская Т. В. Микробиология подзолистых почв. Л., 1965.
4. Аристовская Т. В. Почвоведение, 4, 1975.
5. Болотина И. Н., Мирчинк Т. Г. Почвоведение, 6, 1975.
6. Дубинина Г. А., Ставичская В. А. Сб. Геохимическая деятельность микроорганизмов в водоемах и месторождениях полезных ископаемых. М., 1973.
7. Кутузова Р. С. Микробиология, 44, 1, 1975.
8. Перфильев Б. В., Габе Д. Р. Роль микроорганизмов в образовании железомарганцевых руд. М.—Л., 1964.
9. Соколова-Дубинина Г. А., Дерюгина З. П. Микробиология, 36, 6, 1967.
10. Шахובהва Б. Б. Изв. АН Тадж. ССР, 1/581, 1975.
11. Aristovskaja T. V., Zavarzin G. A. Soil Biochemistry, 9, 5, 1971.
12. Գալստյան Ա. Մ., Խաչիկյան Լ. Ա., Օղանյան Ն. Ա. Биологический журнал Армении, 26, 12, 1973.