

Ա. Վ. Կիրակոսյան, Ս. Ա. Յուբետյան, Ր. Տ. Կարմիր

Распространение азотобактера в почвах Армянской ССР

Микробиологическими исследованиями почв Армении выяснено, что почвы Араратской равнины с континентальным климатом богаты азотобактером. В почвах горных и предгорных районов количество азотобактера значительно меньше.

В работе Сушкиной (1949) приведен обширный литературный материал по вопросу распространения азотобактера в природе и, особенно, в основных типах почв разных республик и областей СССР.

Цель настоящей работы заключается в представлении распространенности азотобактера в основных типах почв Армении.

Вопрос этот представляет интерес для выяснения причин присутствия или отсутствия азотобактера и его приживаемости в различных условиях среды.

Почвенный покров Армении в разрезе природных зон исследован Докучаевым (1948), Читчаном (1937, 1938), Мирманяном (1940), Клопотовским (1947) и многими другими.

Исследования по выяснению распространения азотобактера проводились нами на следующих основных типах почв южной и центральной части Армении, находящихся на разных высотах от уровня моря:

1. Бурые, культурно-поливные.
2. Каштановые.
3. Черноземы.
4. Горно-лесные.
5. Горно-луговые, черноземовидные.

Почвенные образцы брались из верхнего пахотного слоя в разных почвенно-климатических условиях Армении в течение

трех лет, в июне и июле месяцах, и в них определялись азот* (по Кьельдалю), гумус (по Мовсисяну), карбонатность (вскипаемостью) и pH водной вытяжки (электрометрически).

Количество азотобактера приведено от 0,1 г почвы, разложенной на 100 комочков в двух чашках Петри на агаризованную среду Эшби, выраженную в процентах. Всего исследовано 170 образцов почв, в таблицах представлены результаты 104 отборочных образцов.

Экспериментальный материал приведен по отмеченным выше типам почв, большая часть которых предоставлена проф. Паносяном А. К.

Распространение азотобактера в бурых, культурно-поливных и целинных почвах. Распространение азотобактера исследовано в культурно-поливных и целинных бурых почвах разных сел Арташатского, Октемберянского и Эчмиадзинского районов, Араратской равнины, распространенных на высоте 800—1000 м над уровнем моря. Климат зоны распространения бурых полупустынных почв типично континентальный—с жарким летом и холодной зимой.

Средняя годовая температура воздуха этой зоны находится в пределах 10—12°C, количество выпадаемых атмосферных осадков за год в среднем составляет около 250—300 мм.

Среди бурых почв имеются также светлобурые, темно-бурые и бурые почвы с серым оттенком.

В бурых почвах азота содержится от 0,1 до 0,2%, гумуса—до 2%. По механическому составу почвы суглинистые и глинистые, по структуре—пластинчатые, часто распыленные. Почвы сильно карбонатные, pH в пределах от 7 до 8. Отсутствие карбонатов в почвах опытного участка Института технических культур в Эчмиадзине объясняется многовековой их обработкой и поливом, вследствие чего карбонаты вымылись из почв данного участка.

В литературе имеется немало данных, подтверждающих широкую распространенность азотобактера в культурно-поливных бурых почвах и сероземах разных областей СССР

*. Почва не очищалась от корневых частиц

(Костычев, Шелоумова и Шульгина, 1926; Корскакова, 1930; Петросян и др., 1940; Паносян и Меграбян, 1940; Киракосян, 1940; Беляков, 1949 и др.).

Известно также, что в целине тех же типов почв азотобактер отсутствует или находится в незначительном количестве.

В таблице 1 представлены данные распространения азотобактера в культурно-поливных и целинных бурых почвах. Почвы представлены по районам и сгруппированы по интенсивности роста азотобактера и по остальным сходным признакам. Можно отметить, что бурые почвы вообще богаты азотобактером, и особенно богаты ими почвы Арташатского района, что можно объяснить большей влажностью почв этого района. Целинные почвы указанных районов азотобактера не содержат или его в них очень мало. Отсутствие азотобактера в целине объясняется необработанностью, слабой аэрацией, недостаточной влажностью почв и т. д. В некультуренных почвах микробиологические процессы протекают значительно слабее, вследствие этого в почве накапливаются органические вещества, которые, по всей вероятности, имеют также существенное значение в задержке роста азотобактера.

По литературным данным известно различное отношение азотобактера к ризосфере ряда сельскохозяйственных культур (Костычев, 1930; Красильников, 1934, 1945; Петросян и др. 1949; Паносян и др., 1949; Киракосян, 1949 и др.). Почвы, исследованные нами, взяты были из-под различных с.-х. культур. Однако установить коррелятивную зависимость между количеством азотобактера и видовым составом культурных растений не удалось, по всей вероятности, ввиду изучения почвы, несколько отдаленной от корней. По данным Сушкиной (1949, 1952) в целинных бурых почвах и сероземах азотобактер отсутствует, а верхние слои культурно-поливных сероземов богаты этой бактерией. Распространение азотобактера в разных типах почв Сушкина исследовала на целинных и залежных почвах и пришла к выводу, что некоторые почвообразовательные процессы, в том числе и процесс остепнения, т. е. превращения луговых

139—13

почв в черноземы, каштановые, сероземные и бурые почвы губительно действуют на азотобактер. С другой стороны, благоприятными процессами для развития азотобактера она считает процесс засоления, заболачивания и др. Мишустин (1950) справедливо отмечает, что процессы остепнения, подзолообразования и др. не могут считаться вредными для роста азотобактера, а процессы засоления и заболачивания — полезными.

Исследования Сушкиной проведены на целинных и залежных почвах, без учета окультуренности почв и ряда других факторов, которые имеют первостепенное значение в росте азотобактера. Поэтому она приходит к выводу, что азотобактер отсутствует в наиболее распространенных и агрономически важных типах почв, в черноземах, каштановых, бурых, сероземах и др. почвах. Этот вывод находится в противоречии с существующими литературными данными.

Т а б л и ц а 1

Распространение азотобактера в бурых культурно-поливных и целинных почвах

Колич. исслед. образц. почв	Районы и характер почв	Карбонатность	pH	Количество азотобактера в проц.
6	Арташатский, культурно-поливные почвы	Сильно карбонат.	7,4	88—97
6	"	"	7,2	60—83
1	Арташатский, целина	"	7,0	13
3	"	"	7,0	0
6	Октемберянский, культурно-поливные почвы	"	7,4	66—73
4	"	"	7,5	22—55
2	Октемберянский, целина	"	7,3	10
2	Эчмиадзинский, культурно-поливные почвы	Некарбонатные	7,1	72—81
2	"	"	7,0	43—54
1	Эчмиадзинский, целина	"	6,92	10

Распространение азотобактера в окультуренных каштановых почвах. Исследовано количество азотобактера в каштановых почвах Сисианского, Кафанского, Мегринского

и Мартунинского районов, в основном формировавшихся на высоте 1200—2000 м над уровнем моря.

Климат зон распространения каштановых почв умеренно теплый. Среднегодовая температура равна 9—10°С, осадков выпадает в среднем 400—460 мм, а в восточной части — 500—550 мм.

В исследованных каштановых почвах азот доходит до 0,2—0,3%, а гумуса содержится до 3—4%. Некоторые почвы слабо перегнойные, поэтому гумуса в них меньше трех процентов. Среди исследованных почв встречаются каштановые, темно- и светлокаштановые, с крупно-комковатой структурой, с глинистым и тяжело-суглинистым механическим составом. Почвы карбонатные и бескарбонатные, pH обычно выше 7.

Об отсутствии азотобактера в некоторых светлокаштановых почвах указано в работе Красильникова и др. (1936). Беляков (1940) находил азотобактер в культурных каштановых почвах Казахстана и в редких случаях констатировал их наличие в целинных почвах. По мнению автора, pH, карбонатность, органические вещества, как и влага, далеко не всегда имеют решающее значение для нахождения в почве азотобактера. Паносьяном и др. (1949, 1951) азотобактер найден в темнокаштановых культурных почвах Басаргечарского и Мартунинского районов АрмССР, Сушкина (1949) не обнаружила азотобактера в целинных каштановых почвах, тогда как культурно-поливные почвы, исследованные ею, были достаточно богаты этой культурой.

Результат исследований количества азотобактера в каштановых почвах АрмССР приведен в таблице 2. Как видим, в каштановых почвах азотобактер представлен довольно богато, местами развитие его достигает до 80—100 процентов. В большинстве почв отсутствие карбонатов не мешает обильному развитию азотобактера.

Распространение азотобактера в окультуренных черноземах. Зона черноземов в Армении отличается континентальным, степным климатом и вместе с тем наиболее холодным. Среднегодовая температура колеблется от 4 до 7°С. В южной половине республики осадков выпадает в среднем от 400 до 500 мм, в северной — от 500 до 600 мм.

Т а б л и ц а 2

Распространение азотобактера в окультуренных
каштановых почвах

Колич. ис- след. образц. почв	Р а й о н ы	Карбонаты	pH	Количество азотобакт. в проц.
3	Сисианский	Некарбонат.	7,12	40—83
2	"	"	7,10	0
1	"	Сильно карбон.	7,37	0
3	Кафанский	Сильно карбон.	7,50	70—100
1	"	Некарбон.	7,0	3
2	"	"	7,10	30—56
2	Мегринский	"	7,15	56—85
1	"	"	6,50	0
4	Мартунинский	"	6,40	6—28

Исследована распространенность азотобактера в выщелоченных горных черноземах Степанаванского, Горисского и Мартунинского районов, расположенных на высоте от 1300 до 2200 м над уровнем моря.

Черноземы обычно богаты азотом, содержание которого достигает 0,2—0,3 процента, но местами в малогумусных черноземах как азота, так и гумуса меньше. Гумус составляет 4—6 процентов. Почвы эти имеют реакцию, близкую к нейтральной, глинистый, реже суглинистый механический состав, зернистую и зернисто-комковатую, местами порошистую структуру верхнего горизонта.

Корсаковой (1930) изучены различные черноземы некоторых областей СССР и установлено, что в большинстве этих почв азотобактер отсутствует или его очень мало. Красильников (1945) не нашел азотобактера в целинных черноземах. Сушкина (1949) исследовала тридцать два образца черноземов, в основном целинных и залежных почв, и только в одном образце его обнаружен азотобактер. Паносян и др. (1949) нашли азотобактер в черноземах Севанского района АрмССР. Петросян и др. (1940) констатировали наличие азотобактера в карбонатных черноземах в почвах окрестностей города Ленинакана.

Исследования многих авторов приводят к выводу, что в целинных черноземах азотобактер отсутствует, а в культурных почвах он обнаруживается не во всех случаях.

Теплякова и др. (1953) обнаружили азотобактер в целинных черноземах и сероземах Казахстана в весенние месяцы, в период обильного увлажнения почв.

Данные исследований черноземов Армении приведены в табл. 3.

По данным таблицы видно, что из 19 исследованных почв, в 8 азотобактер отсутствовал, а в 4 образцах рост его ограничен. В основном в изученных выщелоченных черноземах азотобактер развивается, хотя и не с одинаковой интенсивностью. Распространенность азотобактера в данных почвах значительно меньше распространенности их в каштановых почвах.

Т а б л и ц а 3

Распространение азотобактера в окультуренных
черноземах

Колич. исслед. образц. почв	Р а й о н ы	Карбонат.	pH	Количество азотобактера в проц.
6	Степанаванский	Некарбонат.	6,0	0
2	"	"	7,2	38—58
1	"	"	6,8	0
2	Горисский	Карбонат.	7,2	58—79
1	"	Некарбонат.	7,2	18
2	Мартуниинский	"	6,6	73—80
2	"	"	6,4	30—56
1	"	Слабо карб.	6,95	0
1	Норбазетский	Некарбонат.	6,0	12
1	Апаранский	"	6,66	20

Известно, что в развитии азотобактера существенное значение имеют два важных фактора, а именно: наличие в почве карбонатов кальция, и активная кислотность среды. Однако в наших исследованиях далеко не всегда наблюдается прямая зависимость между наличием в почве карбонатов и развитием азотобактера (таблицы 1—3).

Широко исследован вопрос влияния рН среды на развитие азотобактера и установлен оптимум рН приблизительно от 6,8 до 7,6. Но предельные значения рН для развития азотобактера у многих авторов значительно колеблются (Христенсен, 1923; Риппель, 1924; Дж. К и Б. Д. Вильсон, 1933; Барк, 1934 и др.).

Исследованные различные типы почв Армении в основном подтверждают положительное значение нейтральной или слабо щелочной среды для успешного развития азотобактера. Однако часты и исключения, как, например, отсутствие азотобактера в почвах при рН=7 и выше, и развитие его при рН=6,0—6,4 (таблицы 2 и 3).

В благоприятных условиях карбонатности и рН среды, отсутствие азотобактера в почве вероятно можно отнести к вредному действию накопившихся в почве токсических и химических веществ, отрицательно влияющих на почвенные организмы, о чем указано в работах ряда авторов. Так, Бреннер (1924—1928) установил, что в основном в кислых почвах Финляндии азотобактер отсутствует. Искусственное заражение этих почв азотобактером с одновременной нейтрализацией их углекислым кальцием не способствовали сохранению в них этой бактерии, которая быстро вымирала. Бреннер полагает, что рост азотобактера подавляется разными химическими веществами, в том числе соединениями железа и продуктами разложения мхов, находящихся в данных почвах в концентрациях, губительно действующих на азотобактер.

Рыбалкина (1938), изучая действие почвенного раствора на рост и развитие микроорганизмов, пришла к выводу, что почвенный раствор по своему действию не постоянен и может быть стимулирующим или угнетающим. По мнению автора угнетающее действие, связанное с накоплением токсических веществ, проявляется при развитии микроорганизмов в почве при определенных метеорологических условиях, как, например, высокая температура воздуха, почвы и т. д.

Токсическое действие почвенного раствора на микроорганизмы, а также на урожай растений, установлен также и другими исследователями.

Распространение азотобактера в горно-лесных почвах. Исследовано количество азотобактера в лесных почвах Горисского и Кафанского районов, расположенных на высоте от 900 до 1800 м над уровнем моря. Климат этих местностей умеренно холодный, лесной, характерный для всей лесной зоны Армении. Средняя годовая температура колеблется между 5—9°C. Среднее годовое количество осадков составляет 550—750 мм.

Почвы в основном коричневые лесные, встречаются почвы с серым оттенком. Структура почв зернистая с глинистым и тяжело-суглинистым механическим составом. Почвы бескарбонатные, со значением рН ниже 7. Азота в них содержится от 0,4 до 0,6%, а гумуса — 5—9%.

Исследованные Сушкиной (1949) горно-лесные почвы не содержали азотобактера. Танатин Б. Я. (1951) не обнаружил азотобактера в почвах зоны арчевых лесов Туркестанского хребта на высоте от 2000 до 3100 м над уровнем моря.

В таблице 4 приведены данные о распространении азотобактера в горно-лесных почвах АрмССР.

Таблица 4

Распространение азотобактера в горно-лесных почвах

Колич. исслед. образц. почв	Р а й о н ы	К а р б о н а т.	рН	Количество азотобакт. в проц.
3	Горисский	Некарбонат.	6,6	0
3	"	" "	6,8	3—5
4	Кафанский	" "	6,4	0
2	"	" "	7,0	0
1	"	" "	6,7	5
1	"	Сильно карб.	7,25	38
2	Степанаванский	Некарбонат.	6,8	0

Как видим, в лесных почвах азотобактер отсутствует или встречается в незначительном количестве. Исключение составляет один образец почвы из Кафанского района.

Распространение азотобактера в горно-луговых черноземовидных почвах. Исследовано количество азотобактера в горно-луговых почвах горы Арагац на высоте 3200 м над

уровнем моря и ниже по склону горы, затем почвы из разных районов Армении, расположенные от 2000 до 2500 м над уровнем моря. Климат этих местностей высокогорный с низкой годовой температурой и большим количеством осадков. Среди исследованных почв встречаются дерновые почвы. Эти почвы по механическому составу глинистые и суглинистые, некоторые щебнистые. Большинство почв богато азотистыми и органическими веществами, в них содержится от 0,5 до 0,8% азота и 5—10% гумуса. Почвы некарбонатные и имеют кислую реакцию.

Лопатина (1930) и Танатин (1951) не нашли азотобактера в горно-луговых почвах. Сушкина (1949) отмечает богатство азотобактером луговых почв черноземной зоны и зоны сухих степей и пустынь, но в пяти образцах исследованных ею горно-луговых почв азотобактер не был обнаружен.

Данные исследований горно-луговых почв Армении приведены в таблице 5. Ни в одном из образцов горно-луговых почв азотобактер не был обнаружен, даже в тех случаях, когда почва обрабатывалась и была занята бобовыми травами, обычно способствующими развитию данной бактерии.

Таблица 5
Распространение азотобактера в горно-луговых почвах

Колич. исслед. образц. почв	Р а й о н ы	Карбонатн.	pH	Количество азотобакт. в проц.
7	Гора Арагац и вниз по склону. луга	Некарбон.	5,6	0
4	Сисианский, культурные почвы	"	6,2	0
2	" луга	"	6,9	0
4	Айодзорский перевал, вершина и ниже, луга	"	7,0	0
2	Степанаванский, луга	"	7,0	0
1	Степанаванский, культурная почва	"	7,0	0

Виноградским (1952) была высказана мысль, что при большом содержании азотистых веществ в почве меняется состав микрофлоры, появляются антагонисты к азотобактеру и последний вытесняется из почвы.

Надо полагать, что полное отсутствие азотобактера в исследованных горно-луговых почвах является следствием влияния суммы отрицательных факторов — богатого содержания азота в почвах, наличия антагонистов, кислотности и бескарбонатности почв, а возможно и горно-луговой растительности. Отсутствие азотобактера в этих почвах можно было бы объяснить также сроком взятия почвенных образцов, а именно, в летние засушливые месяцы, но в таком случае при увлажнении данных почв азотобактер должен был в них появиться. Однако продолжительное увлажнение некоторых почв в лабораторных условиях не вызвало роста азотобактера.

Таким образом, вышеприведенный материал по исследованию пяти основных типов почв, распространенных в Армении, показывает, что чем выше расположены почвы по высотным зонам, тем менее они способствуют развитию азотобактера. С изменением типов почв по климатическим зонам сильно изменяется их химический состав и соотношение отдельных компонентов, как азотистых и безазотистых веществ, кальция и фосфора, подкисляется среда и т. д. Все это, безусловно, влияет на развитие азотобактера в тех или иных типах почв.

Закономерности, полученные нами по распространению азотобактера в различных типах почв, являются подтверждением имеющегося поныне литературного материала. Однако следует отметить, что, как в литературе, так и при наших исследованиях, довольно часты случаи, выходящие за пределы общих закономерностей. Так, в некоторых почвах, имеющих как бы все благоприятные условия для развития азотобактера, последний в них отсутствует, и наоборот. Надо полагать, что немаловажное значение имеет для развития азотобактера и биоценоз почвы. За последние годы исследователи уделяют большое внимание влиянию биоценоза на распространение и жизнедеятельность отдельных групп почвенных микроорганизмов, в том числе и азотобактера (Мишустин, 1953). Имеются также труды о взаимоотношениях азотобактера с некоторыми группами почвенных микроорганизмов (Африкиян, 1954). Но эти работы пока

не представляют исчерпывающего материала для более правильного понимания взаимоотношений азотобактера и основных групп микроорганизмов на фоне сложного комплекса почвы.

Всестороннее и глубокое изучение биоценоза различных типов почв наряду с другими факторами создаст возможность правильно истолковать поведение азотобактера в отдельных типах почв, и вопрос эффективного применения азотобактера станет более реальным.

За советы и предоставление почвенных образцов выражаем свою искреннюю признательность проф. А. К. Папояну.

В ы в о д ы

1. Бурые культурно-поливные почвы Приараксинской низменности богаты азотобактером. Развитию азотобактера в этих почвах благоприятствует ряд факторов, как, например, карбонатность почв, рН среды, малое количество азотистых веществ, быстро разлагающиеся органические вещества и необходимая влага. Наибольшим количеством азотобактера отличаются почвы Арташатского района.

2. Каштановые почвы по количеству азотобактера беднее бурых почв. Еще меньше содержится их в черноземах, а в некоторых выщелоченных черноземах Степанаванского района он совершенно отсутствует.

3. В горно-лесных почвах азотобактер встречается редко и в незначительном количестве. В горно-луговых почвах обнаружить азотобактер нам совершенно не удалось.

4. В целинных почвах, как по литературным, так и нашим данным, азотобактер обычно отсутствует или встречается в незначительном количестве.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Африкян Э. К. 1954. Специфичность антагонистического действия спорообразующих бактерий на азотобактер. Труды Ин-та микробиологии АН СССР, т. III, стр. 154.

- Беляков Е. В. 1949. Распространение азотобактера в целинных и культурных почвах пустынной и степной зон центрального Казахстана. Известия АН Казахской ССР, № 75, серии освоения пустынь, № 1, стр. 49.
- Виноградский С. Н. 1952. Микробиология почвы, Изд. АН СССР, М.
- Докучаев В. В. 1948. Учение о зонах природы. Географгиз, М.
- Киракосян А. В. 1940. Микробиологическая характеристика почв Вединского района АрмССР. Агрономическая характеристика почв Вединского района. Респуб. н/и станция полев. АрмССР, научн. серия, № 4, стр. 114.
- Киракосян А. В. 1949. Развитие микроорганизмов в ризосфере некоторых сельхоз. культур. Микробиологический сборник АН Армянской ССР, вып. 4, стр. 67.
- Костычев С. П. 1930. Выводы агрохимического характера из работ по биодинамике почв. Труды Отдела с.-х. микробиологии, т. 4, в. 1, стр. 29.
- Костычев С., Шелоумова А. и Шульгина О. 1926. Азотный режим почв южного берега Крыма. Труды Отдела с.-х. микробиологии, т. 1, стр. 5.
- Корсакова М. 1930. Итоги стационарных работ по биодинамике почв. Труды Ин-та с.-х. микробиологии, т. IV, в. 1, стр. 3.
- Клопотовский Б. А. 1947. Почвенно-географический очерк Армении. Известия АН АрмССР, естеств. науки, № 7, стр. 3.
- Красильников Н. А. 1934. Влияние корневых выделений на развитие азотобактера и других почвенных микробов. Микробиология, т. III, в. 3, стр. 343.
- Красильников Н. А. 1945. Микробиологические основы бактериальных удобрений. Изд. АН СССР, М.
- Красильников Н. А., Крисс А. Е. и Литвинов М. А. 1936. Влияние корневой системы на микроорганизмы почвы. Микробиология, т. 5, в. 2, стр. 270.
- Лопатина Г. В. 1930. Микробиологическая характеристика некоторых горных почв. Труды Ин-та с.-х. микробиологии, т. IV, в. 1, стр. 149.
- Мириманян Х. П. 1940. Черноземы Армении. Изд. АН СССР, М.
- Мишустин Е. Н. 1950. Н. Н. Сушкина. Эколого-географическое распространение азотобактера в почвах СССР. Изд. АН СССР, 1949, стр. 249, рецензия, Почвоведение, № 8, стр. 501.
- Мишустин Е. Н. 1953. О принципе районирования азотогена. Вопросы применения бактериальных удобрений. Ин-т микробиологии. АН УССР, стр. 26.
- Паносян А. К. и Меграбян А. А. 1940. Микробиологическая характеристика почв Камарлинского района Армянской ССР. Труды н/иссл. станции полеводства НКЗ АрмССР, вып. 1, стр. 154.

- Паносян А. К., Тараян Ш. С. и Арутюнян Р. Ш. 1949. К вопросу о влиянии корневой системы злаковых на ассимиляцию азота. Микробиологический сборник АН АрмССР, вып. IV, стр. 3.
- Паносян А. К., Минясян А. И., Тараян Ш. С. и Арутюнян Р. Ш. 1951. К вопросу о взаимодействии некоторых растений входящих в севооборот, и почвенных микроорганизмов. Микробиологический сборник АН АрмССР, вып. VI, стр. 3.
- Петросян А., Киракосян А., Мирзабекян Р., Меграбян А. 1940. Микробиологическая характеристика почв Октемберянского, Сталинского (Нахич. АССР) и Лениннаканского районов. Труды н/и станции полеводства НКЗ АрмССР, вып. 1, стр. 142.
- Петросян А. П., Наринян Л. В., Карагулян С. А. 1949. Распространенность азотфиксирующих бактерий в ризосфере хлопчатника и люцерны. Микробиологический сборник АН АрмССР, вып. IV, стр. 13.
- Рыбалкина А. В. 1938. О токсических веществах в почвах и их действии на почвенные бактерии. Микробиология, т. VII, в. 8, стр. 917.
- Сушкина Н. Н. 1949. Эколого-географическое распространение азотобактера в почвах СССР. Изд. АН СССР, М.
- Сушкина Н. Н. 1952. Современные данные по экологии *Azotobacter chroococcum*. Микробиология, т. XXI, в. 1, стр. 96.
- Танатин Б. Я. 1951. О наличии азотобактера в почвах Туркестанского хребта. Микробиология, т. XX, вып. 6, стр. 506.
- Теплякова З. Ф., Ситникова А. С. и Караушниева Д. 1953. Распространение азотобактера в некоторых почвах Казахстана. Микробиология, т. XXII, в. 2, стр. 164.
- Читчан А. И. 1937. Почвы района Табаководства. Труды АрмФАН, серия почвоведения, вып. III, Изд. АрмФАН-а.
- Читчан А. И. 1938. Почвы среднего течения реки Кявар-чай. Серия почв., в. 1. Изд. АрмФАН-а.
- Читчан А. И. 1938. Почвы плодовых совхозов Армконсервтреста и их освоение. Изд. АрмФАН-а.
- Brenner W. 1924, 1928. По Сушкиной. Эколого-географическое распространение азотобактера в почвах СССР. Изд. АН СССР.
- Burk D., Lineweaver H. and Horner C. 1934. The Specific influence of acidity on the mechanism of nitrogen fixation by *Azotobacter*. J. of Bact., V, 27, № 4, p. 325.
- Christensen H. R. 1923. По Сушкиной. Эколого-географическое распространение азотобактера в почвах СССР. Изд. АН СССР.
- Rippel Ang. 1924. Die Bedeutung der Wasserstoffionen-konzentration für die Microorganismen und ihre Tätigkeit im Boden. Ztschr. Pflanzenernähr. und Düng. Wissenschaft, Teil A, Bd. 3, S. 221.
- Wilson I. K. and Wilson B. D. 1933. The occurrence of *Azotobacter* in peat rolls of New York N. I. Cornell University Agr. Exp. Sta. Memoir 148, June.

Ա. Վ. ԿԻՐԱԿՈՍՅԱՆ, Պ. Ա. ԶՈՒԲԻԵՅՅԱՆ, Ռ. Ս. ՔԱՐԻՍՅԱՆ

ԱԶՈՏՈՐԱԿՏԵՐՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-Ի ՀՈՂԵՐՈՒՄ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ազոտորակտերների տարածվածությունը Հայաստանի հողերում ուսումնասիրելու համար, հետազոտվել են տարբեր հողա-կլիմայական պայմաններում գտնվող գոտիների հիմնական հողատեսակները՝ գորշ, շագանակագույն հողերը, սևահողերը, լեռնա-անտառային ու լեռնա-մարգագետնային հողերը:

Վերահիշյալ հողերում ազոտորակտերներ հայտնաբերելու նպատակով յուրաքանչյուր հողանմուշից 0,1 գ ցանվել է էջրի-ազար սննդանյութի վրա Պետրիի թասերում՝ 100 գնդիկով. ազոտորակտերների հաշվառումը կատարվել է Պետրիի թասերում աճած գաղութների քանակով, տոկոսներով արտահայտված: Նույն հողերում որոշվել է ազոտի և հումուսի տոկոսը, pH-ը և կրայնությունը:

Կատարված հետազոտություններից պարզվել է հետևյալը՝

1. Արարատյան դաշտավայրի գորշ, կուլտուր-ոռոգվող հողերը, որոնք գտնվում են ծովի մակերեսից 800—1000 մ բարձրության վրա, հիմնականում հիմքային ու կրային են, հաճախ ազոտորակտերով: Այդ հողերը աղքատ են թե՛ հումուսով և թե՛ ազոտային նյութերով:

2. Ծովի մակերեսից 1200—2000 մ բարձրության վրա, լեռնային ու նախալեռնային գոտիներում տարածված են շագանակագույն, մուգ շագանակագույն, մեծ մասամբ հիմքային, կրային և կրահուրկ հողերը, որոնց մեջ ազոտորակտերները նույնպես տարածված են, սակայն զգալիորեն պակաս, քան դաշտավայրի գորշ հողերում:

3. Լեռնային կրահուրկ սևահողերը, որոնք գտնվում են ծովի մակերեսից 1300—2200 մ բարձրության վրա, մեծ մասամբ հարուստ են ազոտային օրգանական նյութերով, pH-ը տատանվում է 6,0—7,2-ի սահմաններում: Այս հողերում հաճախ ազոտորակտերներն իսպառ բացակայում են, իսկ գտնվելու դեպքում նրանց քանակն այստեղ ավելի փոքր է, քան շագանակագույն հողերում:

4. Լեռնա-անտառային հողերը հիմնականում հարուստ են ազոտային օրգանական նյութերով, կարբոնատները բացակայում են, թթվային են կամ թույլ թթվային: Նրանք տարածված են ծովի մակերեսից 900—1800 մ բարձրության վրա: Այս հողերում ազոտոքակտերներն առհասարակ բացակայում են, միայն որոշ դեպքերում հանդես են գալիս փոքր քանակով:

5. Լեռնա-մարգագետնային հողերում (ծ. մ. 2000—3200 մ բարձրության վրա), ըստ մեր հետազոտությունների, ոչ մի դեպքում ազոտոքակտերներ չեն զարգանում, նույնիսկ եթե հոգն ունի չեզոք ռեակցիա և զբաղված է կուլտուրական բույսերով: Այս երևույթը մասամբ պետք է վերագրել ազոտային օրգանական նյութերի մեծ քանակությանը, միջավայրի թթվությանը, կարբոնատների բացակայությանը, ինչպես նաև հողին հատուկ բիոցենոզին, որոնք արգելք են հանդիսանում ազոտոքակտերների զարգացմանը:

6. Անմշակ հողերում ազոտոքակտերները չեն զարգանում կամ հանդիպում են շատ փոքր քանակով, ինչպես այդ հայտնի է նաև գրականությունից: