

А. В. Киракосян, Р. С. Каримян

Влияние влажности почвы на распространение азотобактера

За последние годы опубликован ряд работ по вопросу распространенности в почве азотобактера, в которых особое внимание уделено влиянию влажности и методике работ по выявлению азотобактера.

Так, исследованиями Мишустина (1954) и его сотрудников установлено, что выявление азотобактера связано с систематическим обследованием почв, следовательно, с изучением динамики развития азотобактера в разных типах почв, а также методическим подходом к обнаружению этой бактерии. Результаты исследований показывают, что в весенние месяцы, при большой влажности почвы азотобактер легко выявляется в почвах, тогда как в летние засушливые месяцы его обнаружить невозможно.

Вторым важным фактором для обнаружения азотобактера является подбор правильной методики. На значительном материале, при параллельном использовании метода почвенных комочков и видоизмененного метода почвенных пластинок Виноградского, Мишустин доказывает целосообразность и даже необходимость применения последней методики. В большинстве приведенных автором данных, при отсутствии роста азотобактера методом комочков, он легко выявляется методом почвенных пластинок.

Теплякова и др. (1953) установили, что в целинных малогумусных черноземах и сероземах Казахстана азотобактер легко обнаруживается в весенние месяцы методом почвенных пластинок, а в засушливые летние месяцы выявить его в тех же почвах не удастся. Они находят, что решающим фактором жизнеспособности азотобактера в указанных почвах является прежде всего обеспеченность этих почв влагой.

Еникеева (1952), изучая влияние влажности на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, пришла к выводу, что азотобактер принадлежит к категории более влаголюбивых бесспорных бактерий почвы.

Беляков (1949) на основании своих исследований утверждает, что рН почвы, карбонатность, органические вещества и влажность почвы не имеют решающего значения для распространения азотобактера в окультуренных и целинных сероземах и каштановых почвах Казахстана.

Меликян (1953), изучавшая распространение азотобактера в некоторых типах почв Армении, пришла к выводу, что в бурых почвах (Эчмиадзин) количество азотобактера наибольшее, затем в убывающем порядке идут светло-каштановые почвы (Котайк) и черноземы (Семеновка). Автором установлено также, что азотобактер в весенние месяцы не обнаруживается или развивается в небольшом количестве, а в летние месяцы количество его увеличивается. Это обстоятельство объясняется ею более благоприятными для микроорганизмов, в том числе и азотобактера, почвенно-климатическими условиями летних месяцев.

В опубликованных нами (1955, 1955а) работах представлены данные исследований о распространении и выживаемости азотобактера в основных типах почв Армении. Образцы почв нами были взяты однократно в летний период, анализы производились в основном методом почвенных комочков. Параллельное испытание нескольких почв методом почвенных пластинок показало совершенную равнозначность двух испытанных методов.

По данным наших исследований можно отметить, что наиболее богаты азотобактером бурые, культурно-поливные почвы. В каштановых окультуренных почвах количество их уменьшается, а в черноземах азотобактера еще меньше. В выщелоченных черноземах и горно-луговых почвах Армении азотобактер совершенно отсутствует.

Имея в виду высказывания ряда авторов о неполноценности результатов работ при однократном исследовании почв и применении метода почвенных комочков, мы поставили целью выяснить вопрос распространения азотобак-

тера в различных эколого-географических условиях Армении в периоды обильного увлажнения почвы и в засушливые летние месяцы; одновременно, применением двух упомянутых методов для выявления азотобактера, установить пригодность той или другой методики при исследованиях почв республики.

Объектом исследований были избраны четыре основных типа почв, распространенные в Армении; бурые культурно-поливные, окультуренные каштановые почвы, черноземы и горно-луговые почвы. Параллельно исследованы также целинные почвы.

Бурые культурно-поливные почвы зоны полупустынь исследованы в Арташатском, Октемберянском и Эчмиадзинском районах, находящихся на высоте 850 да 1000 м над уровнем моря. Почвы эти в основном сильно карбонатные, значение рН в пределах от 6,80 до 7,66.

Каштановые почвы зоны сухих степей, исследованные нами в Аштаракском и Талинском районах (высота 1300—1700 м н/у моря), в большинстве карбонатные, но встречаются и бескарбонатные почвы, значение рН выше 7-и, реже почвы слабокислые.

Типичные черноземы Апаранского, Артикского и Агинского районов (горно-степная зона), за редкими исключениями, бескарбонатные, с рН большей частью близкой к нейтральной, иногда слабощелочные. Выщелоченные же черноземы Гукасянского и Калининского районов кислые, слабокислые и бескарбонатные. Последние два района являются районами избыточного увлажнения. Почвы эти расположены на высоте 1700—2000 м.

Горно-луговые черноземовидные и торфянистые почвы склонов горы Арагац, начиная от 2500 до 3500 м н/у моря, кислые, слабокислые и нейтральные, все бескарбонатные. Растительность этой зоны типично альпийская.

Каштановые почвы и черноземы исследованы весной—в апреле, мае, и летом—в августе. Бурые почвы исследованы в апреле, а горно-луговые—в августе. Ввиду затянувшейся и холодной весны 1956 г. в апреле и мае почва была еще очень влажной. Хотя и намечались более частые ис-

следования почв за вегетационный период, но по некоторым объективным причинам осуществить это не удалось. Однако нами охвачены два основных момента: период сильного увлажнения почвы и засушливый период, что особенно важно для каштановых и черноземных неполивных почв, и потому на основании этих исследований мы можем сделать соответствующие обобщения.

Целинные почвы брались на глубине 0—10—15 см, окультуренные 0—20—25 см. Влажность определялась доведением почв до воздушно-сухого состояния, имея в виду, что микроорганизмами гигроскопическая влажность не используется (Новогрудский Д. М. (1946) и др.). Активная кислотность почв определена потенциометром, карбонатность—10% соляной кислотой. Количество азотобактера определялось методом почвенных комочков, раскладыванием 0,2 г почвы на 100 комочков, и почвенными пластинками Виноградского с видоизменением Успенского—Крючковой.

Предлагая для исследований азотобактера метод почвенных пластинок, Виноградский (1952) желал приблизить условия эксперимента к естественным почвенным условиям. Одновременно он отметил, что бывают случаи, когда на почвенных пластинках рост азотобактера отсутствует, тогда как при посеве той же почвы на гелевую пластинку с соответствующей питательной средой, азотобактер вырастает.

Наши предварительные исследования показали, что в почвах, где на почвенных комочках получилось 100% обростание азотобактером, на почвенных пластинках без добавления энергетического материала, азотобактер совершенно отсутствовал. Поэтому ко всем почвам мы прибавляли в качестве энергетического материала 1% маннита, 6 мг P_2O_5 на 100 г почвы в виде смеси K_2HPO_4 и KH_2PO_4 , а к кислым почвам добавлялся также 1% $CaCO_3$. Количество азотобактера при методе почвенных комочков обозначено в процентах от выросших колоний, а рост азотобактера на почвенных пластинках—пятибальной системой, т. к. часто не было возможности производить подсчет колоний.

В течение 1956 г. исследовано около 140 образцов почв. В летний период образцы почв повторно брались с пунктов и полей, откуда были взяты весной.

Ниже приводим данные наших экспериментов по отмеченным типам почв.

В табл. 1 представлены результаты исследований бурых почв. Как видно из данных таблицы, все почвы влажные, карбонатные, реакция слабощелочная или нейтральная. Азотобактера в этих почвах много, кроме целинных почв,

Таблица 1

Распространение азотобактера в бурых почвах

Районы и характер почв	Срок взятия образцов почв—апрель				
	влажность в %	pH	карбонатность	почвен. комочки, кол-во азотобак. в %	почвенные пластинки, колич. азотобак. по 5 бал. шк.
Арташатский р-н					
Госпитомник—целина	5,3	7,06	сильно карбонатная	нет	нет
Госпитомник перв. год освоения	7,1	7,23	"	"	"
с. Шаумян—пашня	18,8	7,49	"	76	++++
Там же—виноградник	20,0	7,38	"	100	+++++
с. В. Арташат	20,3	7,49	карбонатная	100	+++++
с. Двин	17,4	7,49	сильно карбонатная	100	+++++
с. Н. Двин—пашня	13,7	7,40	карбонатная	84	+++++
с. В. Арташат	18,1	7,44	"	82	+++++
Октемберянский р-н					
с. Мргшат—пашня	15,7	7,35	сильно карбонатная	74	++++
там же—пашня	19,1	7,61	"	44	+++++
с. Армавир—виноградн.	19,1	7,66	"	86	+++++
там же—пашня	16,7	7,63	"	54	++++
Эчмиадзинский р-н					
Птицефабрика—целина	12,0	6,77	карбонатная	нет	нет
там же—пашня	16,5	7,29	"	100	+++++
До птицефабрики	18,6	7,12	не карбонатная	90	+++++

где он совершенно отсутствует. Сравнительно низкая влажность (5 и 7%) целинных почв № 1 и 2 не может быть причиной отсутствия в них азотобактера, ибо как увидим дальше, при той же влажности почвы бывают богаты азотобактером.

При сравнении данных двух методов по выявлению азотобактера, видно, что результаты исследований двумя методами почти равноценны. В почвах, где азотобактер отсутствует, его нельзя обнаружить ни методом комочков, ни почвенными пластинками. Сказанное подтверждается рис. 1. 2 и 3.

В табл. 2 приведены данные исследований каштановых почв в два срока, весной во влажный период и летом в засушливое время. Кислотность и карбонатность этих почв в общем находятся в пределах оптимума для развития азотобактера. Но бывают случаи, когда карбонаты в почве отсутствуют, а $pH=6,28$, однако азотобактера в этой почве бывает много. Примером к сказанному может служить почва № 8 при первом сроке анализа. Почвы, данные о которых приведены в таблице, весной были довольно влажны, а в августе влажность значительно снизилась, местами доходила лишь до 1%. Число азотобактера в связи с уменьшением влажности почв снижается далеко не во всех почвах, наоборот, в большинстве почв количество его несколько увеличивается, что, на наш взгляд, можно приписать повышению температуры почвы в летний период, следовательно, и улучшению химико-физического состояния почв для развития микроорганизмов.

По данным табл. 2 можно видеть, что коррелятивной зависимости между влажностью почвы и распространением азотобактера не существует. Не отрицая положительного влияния фактора влажности на лучший рост и развитие микроорганизмов вообще, в том числе и азотобактера, следует помнить и об устойчивости азотобактера к высыханию. По этому поводу Омелянский (1953) писал: "... даже во время длительных засух, когда гибнут от недостатка влаги посевы культурных растений, полезная микрофлора почвы в виде споровых и беспоровых фиксаторов азота сохраняет-

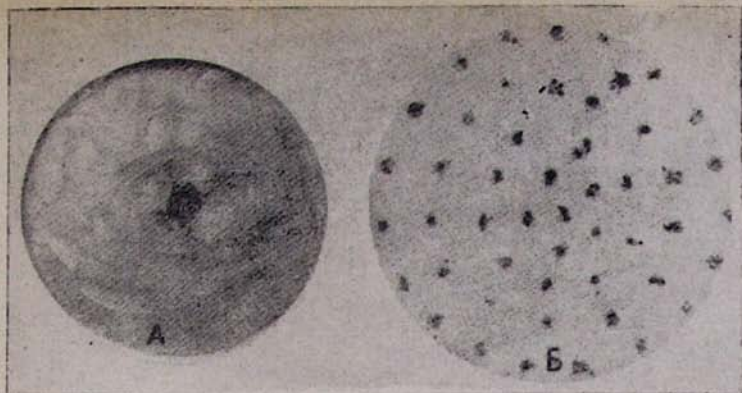


Рис. 1. Почва 1 Арташатского района. а) почвенная пластинка—отсутствие роста азотобактера. б) метод почвенных комочков—отсутствие роста азотобактера.

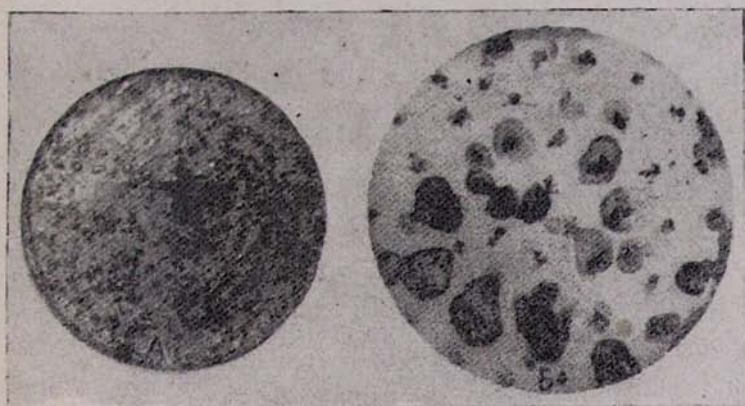


Рис. 2. Почва 3 Арташатского района. а) почвенная пластинка—хороший рост азотобактера. б) метод почвенных комочков 76% обрастания комочков азотобактером.

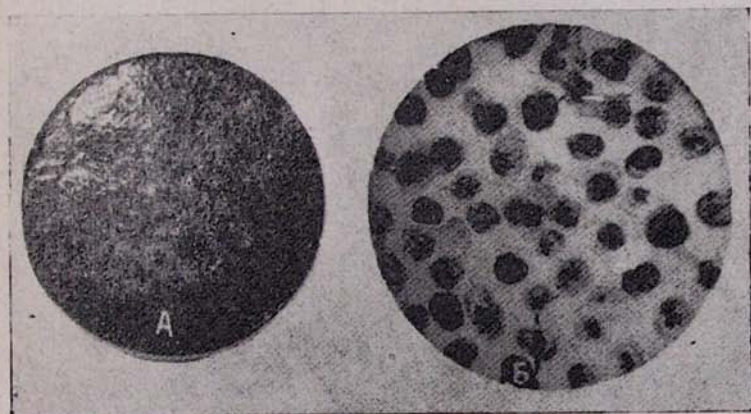


Рис. 3. Почва 4 Арташатского района. а) почвенная пластинка—сплошной рост азотобактера. б) метод почвенных комочков 100% обрастание комочков азотобактером.

Районы и характер почв	Срок взятия образцов почв — апрель, май					Срок взятия образцов почв — август				
	Влажность в %	pH	Карбонатность	Почвенные мочки, колич. азотобактера в %	Почвенные пластинки, колич. азотобактер. по 5 бал. шк.	Влажн. в %	pH	Карбонатность	Почвенные мочки, колич. азотобактер. по 5 бал. шк.	Почвенные пластинки, колич. азотобактер. по 5 бал. шк.
Аштаракский район										
с. Егвард — пашня	13,7	6,66	сл. карбон.	76	+	4,6	7,50	сл. карбон.	73	+
— целина	15,3	7,11	карбонатная	35	+	—	7,67	"	22	+
— пашня	влажн.	7,23	сл. карбон.	19	+	7,8	7,60	"	33	+
— целина	14,7	7,38	карбонатная	6	+	—	7,55	карбонатная	15	+
до с. Егвард — пашня	11,3	7,47	сл. карбон.	79	+	7,7	7,58	"	49	+
с. Егвард, начало территории — пашня	13,8	7,52	не карбон.	79	+	—	—	не карбон.	100	—
с. Карби — сады	21,9	7,09	"	74	+	16,8	7,15	"	60	+
— пашня	22,9	6,28	"	71	+	5,9	7,18	"	60	+
— на возвышенности — пашня	18,2	6,66	"	60	+	8,9	7,32	"	62	+
с. Мугни — пашня	18,3	7,18	сл. карбон.	41	+	14,2	7,24	"	49	+
— пашня	17,8	7,49	карбонатная	55	+	4,5	7,50	карбонатная	76	+
— пашня	21,3	7,18	не карбон.	65	+	9,8	7,27	не карбон.	86	+
Талинский район										
с. Талин — пашня	13,4	6,53	сильно карбонатная	23	+	5,0	7,32	сильно карбонатная	37	+
— пашня	15,9	6,96	"	26	+	3,4	7,24	"	13	+
— целина	10,9	7,20	"	35	нет	0,96	7,38	"	66	+
— пашня	17,2	7,24	"	62	+	4,1	7,38	"	24	+
— целина	15,9	7,29	карбонатная	2	нет	1,1	7,06	не карбон.	нет	нет

Примечание: (—) обозначает, что анализ не произведен.

ся неврежденной...". Доказательством устойчивости азотобактера к высыханию служат также анализы бурых почв, залежавшиеся в нашей лаборатории в течение 3—4 лет. После этого срока количество азотобактера в указанных почвах местами спустилось только на 10—15%, а местами даже повысилось в сравнении с первоначальным. Повышение количества азотобактера, по-видимому, произошло вследствие гибели микроорганизмов, являющихся антагонистами к азотобактеру.

Сравнительные данные метода почвенных комочков и почвенных пластинок по обнаружению азотобактера здесь также равноценны, кроме двух случаев с почвами 3 и 5 Талинского района, где почвенные пластинки не обнаружили азотобактера, тогда как раскладыванием почвы на Эшби агар выявлено некоторое его количество.

В связи с исследованием каштановых почв следует обратить внимание на такое обстоятельство. Еще в 1947—1948 гг., изучая каштановые почвы Котайкского района, мы заметили, что во многих почвах преобладают *Az. nigricans* взамен широко распространенного в армянских почвах *Az. chroococcum*. В дальнейшем мы постоянно наблюдали ту же картину в отношении каштановых почв. В настоящей работе по обнаружению азотобактера в каштановых почвах Аштаракского и Талинского районов наши предыдущие наблюдения подтвердились. В табл. 3 показано соотношение *Az. chroococcum* и *Az. nigricans* в некоторых каштановых почвах.

Из данных табл. 3 видно, что в ряде почв количество *Az. nigricans* составляет 100% от выросших колоний, а иногда 50% и меньше. Но, безусловно, встречаются и такие каштановые почвы, где этот вид отсутствует, или представлен в незначительном количестве. Колонии *Az. nigricans* на пластинке агаризованной среды Эшби сильно отличаются от колонии *Az. chroococcum* на той же среде. В первые дни роста колонии *Az. nigricans* бывают молочно-белые, легко отличимые от молочных колоний *Az. chroococcum*. В дальнейшем колонии начинают пигментировать и через 10—15 дней совершенно чернеют или остаются темно-коричневыми,

одновременно пигмент выделяется в среду. Колонии округлой формы, компактные, почти одинакового размера, в диаметре около 1 см. На почвенных пластинках Виноградского также можно отличать *Az. nigricans* по плоскости и молочному цвету колоний.

Таблица 3
Соотношение *Az. chroococcum* и *Az. nigricans*
в каштановых почвах

Районы и пункты	Общее количество азотобактера в ‰	Количество <i>Az. nigricans</i> в ‰
Аштаракский, с. Егвард	22	15
" "	73	73
" "	33	11
" "	49	49
" с. Карби	62	13
" с. Мугни	49	21
Талинский, с. Талин	20	2
" "	13	13
" "	66	66
" "	24	24

В табл. 4 и 5 приведены результаты исследований черноземов Апаранского, Артикского и Агинского районов и выщелоченных черноземов Гукасянского и Калининского районов. Все почвы, о которых приведены данные в таблицах, кроме двух, бескарбонатные. В черноземах реакция почв ближе подходит к нейтральной, а в выщелоченных черноземах значение pH ниже. В большинстве черноземов азотобактер распространен, хотя и сравнительно в небольшом количестве. В выщелоченных черноземах, как правило, азотобактер отсутствует. Наличие его в четырех почвах (18, 19, 19а, 19д) объясняется постоянным увлажнением этих почв, находящихся у родника, заболоченных, и в почвах с высоким стоянием грунтовых вод. Данные этих таблиц подтверждают сказанное о бурых и каштановых почвах, что влажность почв не может иметь решающего значения для обнаружения в них азотобактера, кроме указанных выше постоянно увлажненных почв.

Таблица 4

Распространение азотобактера в черноземах

Районы и характер почв	Срок взятия образцов почв — май				Срок взятия образцов почв — август					
	Влажность в %	pH	Карбонатность	Почвенные комочки, количеств. азотобак. в %	Почвенные пластинки, количеств. азотобак. по 5 баг. шк.	Влажность в %	pH	Карбонатность	Почвенные комочки, количеств. азотобак. в %	Почвенные пластинки, количеств. азотобак. по 5 баг. шк.
Апаранский район										
с. Апаран — пашня	17,3	6,68	не карбон.	нет	нет	5,0	6,80	не карбон.	нет	нет
" — пашня	21,2	6,53	"	"	"	9,5	6,28	"	"	"
" — целина	13,6	6,34	"	"	"	2,2	6,63	"	"	"
Там же у родника — пашня	22,5	6,80	"	6	+++	5,9	6,28	"	70	+++
" — целина	13,8	7,20	"	2	0	4,2	7,24	"	70	+
Артикский район										
с. Артик — пашня	11,3	6,53	"	нет	+	8,4	6,18	"	6	+
" — пашня	7,5	6,53	"	47	+++	2,2	7,00	"	12	++
Там же за селом — пашня	13,3	7,00	сильно карб.	75	+++	6,7	7,20	сильно карб.	12	++
" — целина	15,5	7,22	карбонатная	нет	нет	7,0	7,12	"	23	+
Агинский район										
с. Маралик — пашня	19,1	6,94	не карбон.	33	++	5,6	6,49	не карбон.	41	++
" — пашня	20,6	6,94	"	63	+++	1,7	6,54	"	37	++
" — степь	18,8	7,12	"	35	+++	6,8	6,72	"	60	++
" — пашня	19,7	6,79	"	33	+++	9,6	6,54	"	14	++

Если в одной части почв количество азотобактера от весны к лету уменьшается (табл. 4, почвы 21, 22, 7, 9), то у большей части почв число азотобактера увеличивается (табл. 4, почвы 27, 28, 20, 23, 6, 8), и появляется он там, где весной его не было. Сравнительная оценка метода почвенных комочков и почвенных пластинок еще раз подтверждает их равноценность, местами только данные не совпадают в количественном отношении.

Горно-луговые почвы склонов горы Арагац и Кечутских гор совершенно не содержат азотобактера (табл. 6), кроме одной почвы, где обнаружено всего 2 колонии. В связи с высотностью зоны влажность почвенных образцов достигает от 8 до 44%, однако это обстоятельство, как видим, не имеет значения для появления в них азотобактера. Настоящее исследование подтверждает предыдущие наши выводы по горно-луговым почвам.

Таким образом, результаты данной работы подтверждают наши данные прошлых лет о распространении азотобактера в основных типах почв Армении. Установлено, что в выщелоченных черноземах и горно-луговых почвах азотобактер отсутствует вообще, независимо от времени года и влажности почвы и, что внесение в эти почвы карбоната кальция, энергетического материала и фосфорных соединений не способствовало появлению в них азотобактера.

Исследованиями Диановой и Ворошиловой (1927) выяснено, что при нейтрализации почв карбонатом кальция и внесением энергетического материала при одновременном заражении почв азотобактером последний в течение семи месяцев сохраняет свою жизнеспособность. Наши исследования (1955) черноземов и горно-луговых почв Армении подтвердили данные Диановой и Ворошиловой, Залесского и Кухарковой (1929) о том, что искусственно внесенный в почву азотобактер и нейтрализация этих почв карбонатом кальция способствует сохранению жизнеспособности азотобактера в течение 3—4 месяцев, хотя часто количество его постепенно уменьшается.

На основании полевых опытов Паносян (1956, 1956а) пришел к выводу, что применение азотобактерина в горно-

Распространение азотобактера

Районы и характер почв	Срок взятия образцов почв — май				
	Влажность в %	pH	Карбонатность	Почвенные мочки, кол-во азотобактера в %	Почвенные пластинки, количество азотобактера по 5 бал. шка.
Гукасянский район					
с. Гукасян — пашня	23,7	6,49	не карбон.	нет	нет
— целина	30,8	6,47	.	.	.
— пашня	20,0	6,24	.	.	.
— пашня	20,4	6,24	.	.	.
— впервые вспаханная целина	20,4	6,41	.	.	.
—	18,8	6,41	.	.	.
— необработанная	20,9	6,44	.	.	.
— пашня	20,4	6,35	.	.	.
— пашня	19,9	6,67	.	80	++++
— целина	21,5	6,53	.	32	нет
— дернина,					
болотистое место	—	—	—	—	—
там же — пашня	—	—	—	—	—
оп. поле	—	—	—	—	—
— пашня	—	—	—	—	—
— пашня	—	—	—	—	—
— вспахана, с высокими грунтовыми водами	—	—	—	—	—
Калининский район					
с. Калинино — пашня	40,5	5,80	не карбон.	нет	нет
— луг	33,9	6,20	.	.	.
— пашня	33,5	6,00	.	.	.
— луг	37,5	6,20	.	.	.
— пашня	32,9	6,10	.	.	.
— луг	35,2	6,30	.	.	.
— пашня	27,7	6,05	.	.	.
— пашня	33,4	6,15	.	.	.
— луг	37,7	6,20	.	.	.
— луг	31,5	6,50	.	.	.

луговых почвах и промытых черноземах нецелесообразно. Азотобактерин следует применять в бурых и каштановых почвах и частично в нейтральных и карбонатных черноземах.

Данные настоящей работы подтверждают отмеченные выше выводы Паносьяна.

Таблица 5

в выщелоченных черноземах

Срок взятия образцов почв — август				
Влажность в %	pH	Карбонатность	Почвенные комочки, количество азотобак. в %	Почвенные пластинки. количество азотобак. по 5 бал. шк.
6,8	6,20	не карбонатная	нет	нет
8,3	6,37	"	"	"
8,8	6,80	"	"	"
7,9	—	"	"	1 кол.
5,9	6,20	"	"	"
4,1	6,06	"	"	нет
—	—	—	—	"
—	—	—	—	—
2,8	6,00	не карбонатная	нет	нет
5,9	6,46	"	"	"
оч. влаж.	—	"	28	нет
6,7	6,00	не карбонатная	нет	"
8,5	6,00	"	"	"
7,5	6,28	"	"	"
32,2	6,46	"	2	1 кол.
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

ВЫВОДЫ

1. Подтверждены наши предыдущие данные, что из всех типов почв Армении наиболее богаты азотобактером бурые почвы. Число клеток азотобактера уменьшается в каштановых почвах, еще меньше их в черноземах. В вы-

Таблица 6

Распространение азотобактера в горно-луговых почвах

Районы и характер почв	Срок взятия образцов почв — август				
	Влажность в %	pH	Карбонатность	Почвенные комочки, количество азотобакт. в %	Почвенные пластинки, количество азотобакт. по 5 бал. шк.
Аштаракский район					
Гора Арагац, выше озера Севлич, черноземовидная дернина	19,0	7,00	не карб.	нет	нет
"	34,7	7,00	"	"	"
"	30,6	6,54	"	"	"
Недалеко от озера, черноземовидная	13,3	6,80	"	"	"
"	34,8	6,54	"	"	"
По дороге на вершину, черноземовидная дернина	29,2	6,63	"	"	"
"	15,0	6,90	"	"	"
"	36,4	6,46	"	"	"
"	39,5	6,63	"	"	"
"	44,2	6,54	"	"	"
От озера вниз по склону горы, черноземовидная	16,6	6,00	"	"	"
"	13,7	6,00	"	"	"
Там же, ниже по склону пашня	8,4	6,11	"	"	"
" " пашня	8,1	6,23	"	"	"
" " луговая, черноземовидная	7,9	6,46	"	2	"
Гукасянский район					
Кечутские горы горно-луговая, черноземовидн.	очень влажен.	5,58	"	нет	"
"	"	5,82	"	"	"
"	"	5,47	"	"	"

щелоченных черноземах и горно-луговых почвах, за редкими исключениями, он совершенно отсутствует. В целинных почвах азотобактера нет, или очень мало.

2. В весенний и летний периоды влажность почв не имеет существенного значения для обнаружения в них азотобактера. Возможно, качественное различие одних и тех

же типов почв, находящихся в разных географических зонах, имеет важное значение, поэтому и полученные результаты для одних и других почв могут не совпадать.

3. Одновременное испытание метода почвенных комочков и почвенных пластинок Виноградского для выявления азотобактера показало, что оба эти метода совершенно равноценны при изучении основных типов почв Армении.

Ա. Վ. ԿԻՐԱԿՈՍՅԱՆ, Ռ. Ս. ՔԱՐԻՄՅԱՆ

ՀՈՂԻ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ԱԶՈԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱԶՈՏԱԲԱԿՏԵՐՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մեր նպատակն է եղել պարզել ազոտաբակտերիների տարածվածությունը Հայաստանի հիմնական հողատիպերում՝ սևահողում, գորշ, շագանակագույն և լեռնամարգագետնային հողերում: Հետազոտությունները կատարվել են գարնան ամիսներին հողի խոնավ ժամանակ և ամառը՝ չորային շրջանում: Ազոտաբակտերիների հայտնաբերման համար օգտագործված է երկու մեթոդ՝ ընտրելու նրանցից ավելի նպատակահարմարը ռեսպուբլիկայի հողերի ուսումնասիրության ժամանակ:

Հետազոտություններից պարզվել է հետևյալը.

1. Հաստատվել են անցած տարիների մեր տվյալներն ալն մասին, որ ազոտաբակտերիների թիվն ամենից մեծ է գորշ հողերում, ապա շագանակագույն հողերում, սևահողում ազոտաբակտերները քիչ են, իսկ լվացված թթու սևահողերում և լեռնամարգագետնային հողերում նրանք իսպառ բացակայում են:

2. Հետազոտություններից պարզվել է, որ ազոտաբակտերիների տարածվածության համար հողի խոնավությունը գարնան խոնավ և ամռան չոր շրջաններում էական գործոն չի հանդիսանում: Մեր տվյալների համաձայն, շատ հողերում ամառվա ամիսներին ազոտաբակտերիների թիվը նույնիսկ մեծ է գարնան ստացված թվերի համեմատությամբ:

3. Ազոտաբակտերիների հայտնաբերման համար կիրառած երկու մեթոդն էլ, համաձայն ստացված տվյալների, տալիս են համանման արդյունքներ, հետևաբար, մեր ռեսպուբլիկայի հողերի

ուսումնասիրության ժամանակ հնարավոր է երկու մեթոդն էլ համարել լիարժեք:

4. Փանոսյանը դաշտային փորձերի հիման վրա եկել է այն եզրակացության, որ Հայաստանի լեռնամարգագետնային և լվացված սևահողերում ազոտաբակտերիների օգտագործումն անիմաստ է: Ազոտաբակտերիները պետք է օգտագործել գորշ ու շագանակագույն հողերում և մասամբ էլ չեզոք ու կրային սևահողերում:

Այս աշխատության տվյալները հաստատում են Հ. Կ. Փանոսյանի վերը նշված եզրակացությունը:

ЛИТЕРАТУРА

- Беляков Е. В., Распространение азотобактера в целинных и культурных почвах пустынной и степной зонах Центр. Казахстана. Материалы по экологии азотобактера, Известия АН КазССР, № 75, Серия освоения пустынь, в. 5, стр. 49, 1949.
- Виноградский С. Н., Микробиология почвы. Проблемы и методы. Изд. АН СССР, стр. 579, 1952.
- Дианова Е. и Ворошилова А., К изучению причин отсутствия Azotobacter-а в культурных почвах. Научно-агроном. журн., № 7—8, стр. 483, 1927.
- Еникеева М. Р., Влажность почвы и деятельность микроорганизмов. Труды Ин-та микробиологии АН СССР, в. II, стр. 130, 1952.
- Залесский В. К. и Кухаркова А. М., К вопросу об условиях, определяющих распространение азотобактера в почве и о методах его обнаружения. Научно-агроном. журн., № 7—8, стр. 546, 1929.
- Киракосян А. В., Зубиетян П. А., Каримян Р. С., Распространение азотобактера в почвах Армянской ССР. Вопросы сельскохозяйственной и промышленной микробиологии, в. II (VIII), стр. 191, 1955.
- Киракосян А. В., Каримян Р. С. и Ахинян Р. М., Распространение и выживаемость азотобактера в почвах Армянской ССР. Известия АН АрмССР (биол. и с.-х. науки), т. VIII, № 7, стр. 35, 1955.
- Мелikian Ш. В., Распространение азотобактера в некоторых типах почв Армянской ССР. Научные труды Ерев. госуд. унив. им. В. М. Мологова, т. 40, Серия биол. наук, в. IV, стр. 187, 1953.
- Мишустин Е. Н., Эколого-географическое распространение азотобактера в почвах СССР. Труды Ин-та микробиологии АН СССР, в. III, стр. 81, 1954.
- Новогрудский Д. М., Микробиологические процессы в почвах полупустынь; II, Нижний предел почвенной влаги для жизнедеятельности бактерий. Микробиология, т. 15, в. 6, стр. 779, 1946.

- Омелянский В. Л., Устойчивость культур *Azotobacter chroococcum* к высыханию, Избранные труды, т. 1, стр. 337, Изд. АН СССР, 1953.
- Теплякова З. Ф., Ситникова А. С. и Караушиева Д., Распространение азотобактера в некоторых почвах Казахстана. Микробиология, т. XXII, в. 2, стр. 164, 1953.
- Паносян А. К., Ахиян Р. М., Налбандян А. Д., К вопросу об эффективности применения азотобактерина в различных почвах. Известия АН АрмССР (биологические и сельскохозяйственные науки), т. IX, № 2, стр. 17, 1956.
- Паносян А. К., Ахиян Р. М., Налбандян А. Д., Влияние удобрений на эффективность азотобактерина. Известия АН АрмССР (биологические и сельскохозяйственные науки), т. IX, № 9, стр. 51, 1956.