

А. К. Паносян, Р. Ш. Арутюнян, Ш. С. Тараян

О влиянии взаимоотношений некоторых почвенных бактерий на ассимиляцию азота при возделывании различных сельскохозяйственных культур

Сообщение I

Азотобактер, привлекавший с конца прошлого столетия внимание исследователей, в настоящее время является объектом всесторонних исследований многих ученых. Это объясняется тем, что азотобактер играет большую роль в повышении азотного фонда почвы и увеличении ее плодородия.

Проведены многочисленные исследования по изучению морфофизиологических особенностей азотобактера, их видовому составу и распространенности в различных типах почв и по другим вопросам. Однако вопросы изменчивости их биологических особенностей, характер их взаимоотношений с отдельными видами микробов в зависимости от условий произрастания растений на различных почвенных типах еще недостаточно изучены. Так, например, не выяснены некоторые вопросы влияния физико-химических особенностей отдельных почвенных типов на интенсивность ассимиляции азота азотобактером, а также антагонистическое влияние почвенных микробов на азотобактер.

В связи с этим Сектор микробиологии АН АрмССР с 1956 года начал исследования по выявлению интенсивности фиксации азота в различных типах почв и в частности распространенности азотобактера, в связи с распространением микробов-антагонистов или активаторов в период вегетации растений на этих почвах.

Для изучения возможности использования азотобактерина в различных почвенно-климатических условиях исследована азотфиксация в период вегетации различных расте-

ний, культивируемых на бурых почвах хлопковых районов, каштановых почвах предгорных районов и на черноземах горных районов. Изучалась также степень распространения азотобактеров и их взаимоотношение с растениями.

Объектом изучения служили низинные бурые почвы, занятые хлопчатником, люцерной, озимой пшеницей и томатом; в предгорной полосе — каштановые почвы, занятые табаком, люцерной, озимой пшеницей и томатом и в горной полосе — черноземы, занятые эспарцетом, озимой пшеницей, яровой пшеницей, горохом или викой и паром. Исследовались почвенные образцы в период вегетации в следующих вариантах:

- 1 — почва без корней,
- 2 — почва прикорневая,
- 3 — корни промытые,
- 4 — корни непромытые.

Выбор указанных вариантов преследовал цель не только правильно охарактеризовать своеобразные взаимоотношения азотобактера и отдельных растений, входящих в севооборот, но также выявить динамику изменения его количества в прикорневой почве во время вегетации и определить интенсивность азотфиксации.

Распространенность азотобактера изучалась на среде Эшби и на агаре, приготовленном на почвенном экстракте исследуемых почв.

Почва без корней и почва прикорневая по 100 мг сеялась на пластинки агара на чашках Петри. Промытые и непромытые корни растений мелкими кусочками (1—3 см) по 20—40 штук накладывались также на пластинки агара. Через неделю после выдержки чашек в термостате при температуре 28—30°C производился учет колоний азотобактера на поверхности агара.

Для определения способности почв к ассимиляции азота было взято по 5 г прикорневой почвы и почвы без корней и по 1 г корней. Каждый образец помещался в колбу Эрленмейера с почвенным экстрактом, содержащим маннит. Колбы выдерживались при температуре 28—30° в течение

20—25 дней, после чего определялось содержание азота в колбе по Кьельдалю.

Данные о распространенности азотобактера в отдельных почвенных типах, занятых различными растениями, обобщены в табл. 1.

Учет проводился по пятибальной шкале:

+++++	означает	100%	рост азотобактера
++++	"	75%	" "
+++	"	50%	" "
++	"	25%	" "
+	"	12,5%	" "

Из данных таблицы явствует, что при культивировании в бурых почвах различных культурных растений вокруг их корневой системы создаются условия, благоприятствующие росту азотобактера. Это особенно заметно при культивировании озимой пшеницы, люцерны и томатов; в почвах под хлопчатником также увеличивается количество азотобактера, однако число бактерий непосредственно на корнях незначительно. По-видимому, корнями хлопчатника выделяются вещества, которые оказывают отрицательное влияние на рост азотобактера. Эти органические вещества в дальнейшем разлагаются микроорганизмами прикорневой почвы, вследствие чего ликвидируется вредное их действие. С этим связано, видимо, наличие большого количества азотобактера в почве около корней хлопчатника.

При культивировании люцерны, табака и томатов в каштановых почвах количество азотобактера увеличивается и, в частности, в прикорневой почве; непосредственно у корней люцерны и табака азотобактера сравнительно мало. Здесь много радиобактерий типа *Pseudomonas*. Например, на корнях томатов чем больше *Pseudomonas*, тем меньше азотобактера.

При культивировании в каштановых почвах озимой пшеницы азотобактер в небольшом количестве обнаруживается в прикорневой почве в период кущения. В дальнейших стадиях роста азотобактер абсолютно отсутствует, в то время как отмечается наличие большого количества *Pseudomonas*.

По данным табл. 1 видно, что в каштановых почвах при культивировании различных культурных растений в ризосфере существует взаимодействие при развитии азотобактера и *Pseudomonas*. Очень возможно, что это взаимодействие обуславливается характером выделенных корнями растений веществ и взаимоотношением их и почвенных микроорганизмов.

Вышесказанное, безусловно, может иметь важное значение для распознавания биологических процессов вообще и для упорядочения в каштановых почвах биологических процессов азотобактера и рационального использования азотобактерина в этих почвах.

Данные табл. 1 говорят также о том, что при культивировании различных культурных растений на черноземах а всю вегетацию азотобактер не обнаруживается и, наоборот, в ризосфере встречаются в большом количестве радиобактерии *Pseudomonas*, которые имеют большое значение для фиксации азота.

В табл. 2 обобщены данные распространенности бактерий группы *Pseudomonas* в различных почвенных типах.

Как видно из данных этой таблицы, при культивировании отдельных культурных растений в различных типах почв распространенность развившихся в почве азотобактеров и бактерий группы *Pseudomonas* очень различна. Так, если в бурых почвах при культивировании озимой пшеницы, люцерны, хлопчатника и томатов азотобактера много, а псевдомонас мало, то в каштановых почвах при культивировании озимой пшеницы, люцерны, табака и томатов с увеличением бактерий группы псевдомонас количество азотобактера сильно уменьшается. В черноземах, как окультуренных, так и неокультуренных, азотобактер в почве совершенно отсутствует, а бактерии псевдомонас, наоборот, являются основной группой в микрофлоре ризосферы.

Вышеуказанные данные одновременно показывают, что при культивировании на различных типах почв отдельных культурных растений между развивающимися в ризосфере азотобактером и псевдомонасом имеет место специфиче-

Таблица 1

Рассредоточенность азотобактера в различных типах почв

Типы почв	Озимая пшеница				Липовня				Хлопчатник			Томаты			Табак			Эспартер		
	сидеративная	степеобразная	кочкующая	кочкующая	степеобразная	пашенная	пашенная	пашенная	в период формирования см. веток	масляное	пашенное	пашенное	пашенное и луговое	пашенное и луговое	пашенное	пашенное	пашенное	пашенное	пашенное	пашенное
Тысячелетняя	Почва без корней	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Почва прикорневая	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни некрофильные	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни промисильные	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Каштановая	Почва без корней	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Почва прикорневая	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни некрофильные	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни промисильные	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Черноземная	Почва без корней	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Почва прикорневая	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни некрофильные	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни промисильные	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Р. К. — отмечены в случаях наличия в чашках Петри большого количества бактерий *Pseudomonas*.

Таблица

Распространенность азотобактера в различных типах почв

Типы почв	Варианты	Озимая пшеница			Лисперия			Хлопчатник			Томаты			Табак			Эспарцет	
		статив кущения	стеблеобра- зование	кошение	стеблеобра- зование	цветение	перед уборкой	в период образования сим. веток	массовое цветение	полное созревание	цветение и плодообра- зование	плодообра- зование и созревание	конец вегетации	листообра- зование	уборка средних листьев	конец вегетации	кошение и стеблеоб- разование	массовое цветение
Бурье	Почва без корней	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Почва прикорневая	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни непромытые	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни промытые	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Каштановые	Почва без корней	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Почва прикорневая	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни непромытые	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни промытые	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Черноземы	Почва без корней	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Почва прикорневая	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни непромытые	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Корни промытые	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* Р. К. — отмечены в случаях наличия в чашках Петри большого количества бактерий Pseudomonas.

Распространенность азотобактера и псевдомонас в различных типах почвы

Таблица 2

Типы почв	Варианты	Бактерии	Озимая пшеница			Люцерна			Хлопчатник			Томаты			Табак			Эспарцет		
			в стадии кущения	в стадии стеблеобразования	в стадии колошения и цветения	в стадии стеблеобразования	в стадии цветения	перед укосом	в период образования первых сим. веток	массовое цветение	полное созревание	стадия цветения и плодобразования	стадия плодобразования и созревания	в конце вегетации	листообразование	при уборке средних листьев	в конце вегетации	стадия кущения и стеблеобразования	массовое цветение	перед укосом
Бурые	Почва без корней	аз. пс.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	—	—	—
	Почва прикорневая	аз. пс.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	—	—	—
	Корни непромытые	аз. пс.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	—	—	—
	Корни промытые	аз. пс.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	—	—	—
Каштановые	Почва без корней	аз. пс.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—
	Почва прикорневая	аз. пс.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—
	Корни непромытые	аз. пс.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—
	Корни промытые	аз. пс.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	—	—
Черноземы	Почва без корней	аз. пс.	+++	+++	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+++	+++	+++
	Почва прикорневая	аз. пс.	+++	+++	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+++	+++	+++
	Корни непромытые	аз. пс.	+++	+++	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+++	+++	+++
	Корни промытые	аз. пс.	+++	+++	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+++	+++	+++

ское взаимодействие. По-видимому эти взаимоотношения обусловлены, с одной стороны, характером корневых выделений растений, а с другой—определенным взаимодействием между последними и бактериями.

Все вышесказанное, безусловно, может иметь чрезвычайно большое значение для правильного распознавания биологических процессов и упорядочения жизнедеятельности азотобактера и бактерий псевдомонас в различных типах почв и повышения их плодородия.

Способность фиксации азота в отдельных типах почв при выращивании различных культурных растений

Как показали многочисленные исследования, процесс ассимиляции азота почвой имеет решающее значение в синтезе органического комплекса.

Известно, что в естественных условиях азот, содержащийся в органических соединениях почвы, в основном не подвергается сильным количественным изменениям. Количество органического азота почвы в некоторой степени меняется, если один и тот же тип почвы занимается различными культурами или применяются различные методы обработки.

В связи с этим, наряду с изучением распространенности азотобактера и *Pseudomonas* в различных типах почв, была изучена способность к ассимиляции газообразного азота почв, которые заняты растениями, входящими в севооборот. Мы указывали, что в прикорневой и внекорневой почве культивируемых растений в период вегетации азотобактер и псевдомонас представлены в различном количестве. Изменение их числа в почве, в свою очередь, сильно влияет на интенсивность ассимиляции почвой газообразного азота. Результаты проведенных в этом направлении исследований обобщены в табл. 3. Одновременно нами изучалась способность к питанию газообразным азотом у бактерий, непосредственно прилегающих к корням.

Для этого корни (промытые и непромытые) маленькими кусочками раскладывались на специальные среды, вы-

держивались 20 дней при температуре 28—30° и затем определялся ассимилированный азот. Как видно из данных табл. 3, способность к ассимиляции газообразного азота выявляется с различной интенсивностью не только на почвах, занятых различными растениями, но даже в различных стадиях вегетации растений этот процесс в некоторой степени ослабляется или усиливается.

Например, в бурых почвах при культивировании озимой пшеницы с периода стеблеобразования до стадии цветения в почве без корневой способности ассимиляции азота мало проявляется, однако это лучше заметно в прикорневой почве озимой пшеницы. Интенсивность связывания азота азотобактером в почве, непосредственно прилегающей к корням, по сравнению с прикорневой почвой сильно ослабляется. Это явление общее для всех растений, входящих в севооборот. При культивировании в бурых почвах люцерны в конце ее вегетации ассимиляция азота более интенсивно протекает в ризосфере. При культивировании же хлопчатника интенсивность в ризосфере слабее. В бурых почвах ассимиляция азота протекает более интенсивно в случае культивирования томатов.

В каштановых почвах интенсивность ассимиляции газообразного азота выше. Однако и в этих почвах при культивировании люцерны и табака процесс ассимиляции протекает более интенсивно, чем при культивировании озимой пшеницы и томатов.

Нужно отметить, что в течение вегетации озимой пшеницы и томатов развитие процесса фиксации газообразного азота постепенно слабеет, чего не наблюдается в бурых почвах.

Это явление зависит от увеличения в период вегетации количества бактерий *Pseudomonas* в ризосфере растений.

В черноземах при культивировании озимой пшеницы и эспарцета интенсивность ассимиляции азота незначительна, что объясняется отсутствием в этих почвах азотобактера, однако ассимиляция газообразного азота все же имеет место.

В ризосфере озимой пшеницы и эспарцета как в почве, так и у корней ассимиляция азота протекает с различной интенсивностью. Как видно из данных табл. 3, при культивировании эспарцета в почве ризосферы связано больше газообразного азота, чем в почве ризосферы озимой пшеницы. Это говорит о том, что находящиеся в ризосфере этих культур корневые бактерии и *Pseudomonas* также имеют склонность к ассимиляции газообразного азота, несмотря на то, что многие из них могут служить препятствием для развития азотобактера. Различие в способности к ассимиляции газообразного азота при культивировании различных растений на отдельных типах почв определяется степенью интенсивности усвоения азотфиксирующими бактериями газообразного азота. Поэтому в наших исследованиях в период вегетации растений были изолированы в чистую культуру азотобактер и псевдомонас и определена интенсивность ассимиляции ими газообразного азота.

Данные этих работ сведены в табл. 4. Как видно из этих данных, в случае, если бурые почвы бывают заняты культурными растениями, то находящиеся здесь азотобактер и *Pseudomonas* сильно меняют интенсивность ассимиляции газообразного азота. У одной культуры они развиваются сильнее, а у других слабее. Подобные изменения способности ассимилировать азот у вышеуказанных групп обусловлены своеобразным взаимодействием как между растениями и азотобактером и псевдомонас, так и между двумя последними. При подобных взаимоотношениях большую роль играет характер различных корневых выделений растений.

Если корневые выделения данного растения оказывают благоприятное влияние на развитие азотобактеров и *Pseudomonas*, то в ризосфере их количество увеличивается и способность к усвоению газообразного азота повышается, и наоборот. Так, например, у хлопчатника в ризосфере количество азотобактера меньше, и их способность к ассимиляции азота слабо выражается. На интенсивность ассимиляции азота по-видимому влияет характер существующего между азотобактером и *Pseudomonas* взаимодействия.

Как видно из данных табл. 4, при культивировании

озимой пшеницы в каштановых почвах азотобактер, выделенный из ризосферы весной, связывает больше азота, чем при выделении его летом.

Азотобактер, выделенный весной непосредственно с поверхности корней озимой пшеницы, как и у табака, меньше связывает азота, чем культура азотобактера, выделенная из почв, лишенных корней озимой пшеницы. Подобная закономерность наблюдается также у азотобактеров, выделенных из ризосферы томатов, культивируемых в каштановых почвах, с той лишь разницей, что азотобактер, выделенный непосредственно с поверхности корней последнего, весной и летом связывает меньше азота. Только осенью в некоторой степени увеличивается активность усвоения азота. Здесь, так же как в бурых почвах, способность азотобактера к связыванию азота зависит от состава выделений растений и особенно от характера взаимоотношений развивающихся в ризосфере вместе с азотобактером других физиологических групп бактерий, в частности *Pseudomonas*.

Интересные данные по ассимиляции газообразного азота получены с выделенными из черноземов культурами бактерий.

Как указывалось выше, азотобактер в черноземах отсутствует, следовательно ассимиляция азота осуществляется другими группами микроорганизмов. Выделенные из ризосферы озимой пшеницы и эспарцета бактерии *Pseudomonas* обладают, хотя и в слабой степени, свойством ассимилировать газообразный азот.

Отмечено, что в черноземах *Pseudomonas*, выделенный из ризосферы озимой пшеницы, связывает сравнительно больше азота, чем *Pseudomonas*, выделенный из ризосферы эспарцета.

Как указывалось, в различных почвенных типах наряду с азотобактером распространены также бактерии *Pseudomonas*. Это имеет большое значение для ассимиляции газообразного азота. С этой точки зрения нам необходимо было уточнить характер взаимоотношений, существующих между этими микроорганизмами, в частности взаимное их влияние в процессе ассимиляции газообразного азота.

В наших исследованиях были поставлены перекрестные опыты в отношении азотобактера и псевдомонас, как на твердых, так и в жидких средах.

Наши исследования показали, что некоторые культуры псевдомонас благоприятствуют росту азотобактера, а другие сильно подавляют их жизнедеятельность, а это влияет на интенсивность ассимиляции газообразного азота.

Можно отметить, что бактерии псевдомонас оказывают большое влияние на ассимиляцию азота. Многие из них не только активируют жизненные процессы, но и сами в некотором количестве связывают газообразный азот, таким образом азотассимиляционная способность различных типов почв зависит не только от количества азотобактера, находящегося в этих почвах, но и от специфики их взаимоотношений с бактериями группы псевдомонас.

Հ. Կ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ, Ռ. Շ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Շ. Ս. ԹԱՌԱՅԱՆ

ՀՈՂԱՅԻՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՓՈԽՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՁՈՏԻ ԱՄԻՄԻՋԱՑԻԱՅԻ ՎՐԱ՝
ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԿՈՒՂՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ՄՇԱԿՄԱՆ
ՓԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Հաղորդում 1

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հայկական ՍՍՌ հողերի՝ ագրոտարակտերիաների և պսևդոմոնադների փոխհարաբերության մի քանի առանձնահատկությունները պարզաբանելու վերաբերյալ մեր հետազոտությունների տեղիական ամփոփելիս մենք հանգել ենք հետևյալ եզրակացություններին.

1. Հայաստանի համարյա բոլոր մշակելի հիմնական հողատիպերում տեղի է ունենում գազալին ազոտի ասիմիլացում, ընդ որում գորշ հողերում այն ավելի ինտենսիվ է ընթանում, քան շագանակագույն հողերում, իսկ սևահողերում գազալին ազոտի ասիմիլացիան համեմատաբար շատ գանդաղ է տեղի ունենում: Առանձին հողատիպերի՝ գազալին ազոտի ասիմիլացնելու խափարդեությունը պայմանավորված է տարբեր հողատիպերում

գարգացող կուլտուրական բույսի տեսակով և ազոտ ֆիքսող բակտերիաների՝ գաղալին ազոտով սնվելու ունակութիւնն աստիճանով:

2. Գորշ և շականակադուլն հողերում ամենուրեք տարածված են ազոտաբակտերիեր, ինչպես նաև նրանց ուղեկցող պսևդոմոնաս խմբի բակտերիաներ: Եթե սեռահողերում ազոտաբակտերները բացակայում են, ապա այնտեղ, ընդհակառակը, պսևդոմոնաս խմբի բակտերիաները շատ են տարածված:

3. Գորշ և շագանակադուլն հողերում ազոտաբակտերների ազոտ կապելու ունակութիւնը մեծապես կախված է, հալմանարար, մշակվող բույսի արմատային արտաթորանքի կազմից և, մանավանդ, նրա հետ արմատային ուղիւտում գարգացող այլ ֆիզիոլոգիական խմբի բակտերիաների, մասնավորապես պսևդոմոնասների միջև գոյութիւն ունեցող փոխարարբուլթիւնների բնութիւնից:

4. Սեռահողերում տեղի ունեցող ազոտի ասիմիլացումը հիմնականում կատարվում է պսևդոմոնաս խմբի բակտերիաների կենսագործունեութիւնն ընթացքում, ընդ որում նրանք աշնանացան ցորենի արմատային ուղիւտում ավելի ինտենսիվ են գործում, քան կորնգանի արմատային շրջապատում:

5. Պսևդոմոնաս խմբի բակտերիաներից մի քանիսը, ազոտաբակտերներին ուղեկցելով, նպաստում են նրանց՝ գաղալին ազոտն ասիմիլացնելու պրոցեսին, իսկ մի քանի պսևդոմոնասներն էլ, ազոտաբակտերների հետ միեկույն պայմաններում գարգացնելիս, խիստ թուլացնում կամ արգելակում են նրանց՝ ազոտն ասիմիլացնելու պրոցեսը:

6. Պսևդոմոնաս խմբի բակտերիաներն ընդհանրապես ազոտի ասիմիլացիայի վրա մեծ ազդեցութիւն են ունենում: Նրանցից շատերը ոչ միայն ակտիվացնում են ազոտաբակտերների կենսական պրոցեսները, մյուսներն էլ կաշիւադուլ, այլև իրենք են որոշ քանակութիւնով գաղալին ազոտ կապում:

H. K. Panossian, R. Sh. Harutunian, Sh. S. Taraian

**On the influence of the relationships of some soil bacteria
on nitrogen assimilation in conditions of cultivation of
various agricultural plants**

S u m m a r y

On the basis of investigations of nitrogen fixation property of soils of the Armenian SSR we have come to the following conclusions:

1. Fixation of atmospheric nitrogen takes place in almost all the cultivated principal soil types of Armenia. The nitrogen fixation process takes place more intensively in brown soils than the chestnut soils while in the chernozem the process is comparatively low. The intensity of the process depends on the growth of the crop and on the activity of microorganisms of the soil.

2. Azotobacter and bacteria of the Pseudomonas group are widespread in chestnut and brown soils. Pseudomonas are widespread in chernozem in the absence of Azotobacter.

3. In chestnut and brown soils the nitrogen fixation properties of Azotobacter largely depends on the relation of the latter with rhizosphere microorganisms and in all probability also on the composition of root secretion of the plant.

4. The fixation of nitrogen in the chernozem takes place with the participation of Pseudomonas genus bacteria which are more active in wheat rhizosphere than in the rhizosphere of esparsette bacteria.

5. Some Pseudomonas species accompanying Azotobacter increase the nitrogen fixation ability of the latter while others inhibit this process.