

МИКРОБИОЛОГИЯ

А. К. ПАНОСЯН, Р. М. АХИНЯН, А. З. НАЛБАНДЯН

К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
АЗОТОБАКТЕРИНА В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВАХ

Бееринк (Beijerinck [1]) первый выделил из садовой почвы *Azotobacter chroococcum*. Описав его морфологические и физиологические свойства, он доказал, что этот микроорганизм, находясь в почве, обладает способностью фиксировать атмосферный азот и таким образом обогащать почву азотистыми соединениями. В дальнейшем исследователи продолжали работы в направлении выяснения возможности повышения урожайности сельскохозяйственных культур путем искусственного внесения азотобактера в почву. Работая в этом направлении, Стокласа (Stoklasa [2]) провел многочисленные эксперименты, приведшие к успешным результатам. И. А. Макринов [3,4], проверив в России эффективность азотобактера, пришел к выводу, что он не во всех случаях дает положительный эффект.

В применении азотобактера в широких производственных условиях большую роль сыграли результаты исследований С. П. Костычева, А. М. Шелоумовой и О. Г. Шульгиной [5]. Исследовав запасы азотистых веществ в почвах южных районов Советского Союза, в частности Крыма, они пришли к выводу, что фиксацией атмосферного азота почва обеспечивается азотистыми веществами и внесение в нее азотных удобрений излишне. В фиксации же атмосферного азота, как указывают эти авторы, азотобактер играет большую роль.

Е. В. Дианова и А. А. Ворошилова [6], изучив распространенность азотобактера в почвах различного физико-химического состава и их способность к фиксации азота, нашли, что в некоторых почвах азотобактер отсутствует или же не обладает способностью фиксировать азот атмосферы, причиной этого они считают кислотность почвы. Для развития в условиях повышенной кислотности азотобактер требует наличия легко усвояемых азотистых соединений [7], при кислотности почвы с $pH=4.5$ азотобактер в ней не развивается [8].

М. В. Федоров [9] указывает, что на жизнедеятельность азотобактера особенно сильно влияет активная кислотность почвы; наличие неактивной кислотности в почве не отражается на развитии азотобактера.

Ф. Турчин [10] и другие исследователи в России. А. В. Киракосян [11] и другие в Армении на основании результатов опытов, поставленных с целью выяснения эффективности применения азотобактера в

производственных условиях, показывают, что бактериальное удобрение—азотобактерин не во всех почвах дает положительный результат.

Вопрос наилучших почвенных и климатических условий, необходимых для эффективного применения азотобактерина, еще недостаточно освещен. В связи с этим, Сектором микробиологии Академии наук Армянской ССР за последние четыре года были поставлены широкие производственные опыты по выяснению эффективности применения азотобактерина в различных почвенно-климатических условиях Армении.

В почвенном покрове Армении встречаются почти все почвенные типы. Необходимо было выяснить предварительно, во всех ли почвенных типах Армении обнаруживается азотобактер и лишь после этого приступить к определению эффективности азотобактерина, внесенного в эти почвы. В этом направлении А. В. Киракосян и др. [12] были проведены исследования почвенных типов Армении, которые выяснили, что азотобактер наиболее распространен в бурых почвах низины. Каштановые почвы беднее азотобактером, в черноземах его значительно меньше, а в горно-луговых и горно-лесных почвах он почти отсутствует. Из соответствующих типов почв выделены местные штаммы азотобактера, изучены их морфо-физиологические свойства и отобраны наиболее активные для проведения опытов с применением азотобактерина. Опыты проведены с тремя штаммами азотобактера, выделенными из каштановых почв Мартунинского района и бурой почвы Кафанского района. Под опыт брались почвы преобладающего в данном районе типа, который определяет почвенный покров района. Для испытания были выбраны в основном бурые и каштановые почвы и черноземы.

В низменных районах, в частности в долинах рек (Арагатская низменность и др.) и поблизости, преобладают бурые почвы. В районах предгорной зоны и отчасти в низменных частях горной зоны (Севанский бассейн) распространены каштановые почвы, в районах же горной зоны—разновидности черноземов.

Для испытания эффективности азотобактерина были поставлены производственные опыты на участках трех типов почв, занятых посевом яровой и озимой пшеницы. На каждый вариант опыта был взят участок в 1000 кв. метров в 2—3 повторностях.

Результаты четырехлетних опытов сведены в таблице.

Как видно из данных таблицы, местные разновидности* азотобактера Мартуни № 6, Мартуни № 10 и Зангезур № 4 при различных почвенно-климатических условиях оказывают различное влияние на повышение урожайности злаков. Они заметно повышают урожай в низменных районах на бурых почвах, бедных гумусом, имеющих нейтральную или слабо щелочную реакцию. При посеве семян пшеницы, зараженных указанными разновидностями азотобактера в бурые почвы, урожай зерна по сравнению с контрольным незараженным вариантом на 16—35% выше.

* Название разновидностей азотобактера указывает место его выделения.

Урожай зерна в процентах

Характер почвы			Местность	Яровая пшеница				Озимая пшеница			
Т и п	Процент гумуса	рН		Не зараженная (контроль)	Заражен местными штаммами азотобактерина			Не зараженная (контроль)	Заражен местными штаммами азотобактерина		
					Мартуни № 6	Мартуни № 10	Зангезур № 24		Мартуни № 6	Мартуни № 10	Зангезур № 4
Буряя	2,0	7,1	Ереван	100	124	127	117	100	121	124	127
	1,7	7,0	Эчмиадзин	—	—	—	—	100	116	123	120
	1,5	7,2	Сисиан	100	124	127	117	100	117	125	135
Каштановая	4,2	6,4	Н. Баязет	100	105	113	108	100	106	110	108
	4,1	6,6	Мартуни	100	114	110	117	100	111	109	114
	4,5	6,2	Сисиан	100	112	114	120	100	116	121	123
Черноземная	5,8	6,2	А х т а	—	—	—	—	100	102	98	107
	6,3	5,8	Н. Баязет	100	103	100	104	100	101	92	104
	7,5	5,5	Сисиан	100	98	97	101	100	98	103	95

Указанные местные разновидности азотобактера в каштановых почвах, по сравнению с бурыми почвами, во-первых, дают меньший эффект и, во-вторых, оказывают неодинаковое влияние в почвах, находящихся в различных климатических условиях. В каштановых почвах они повышают урожайность зерна на 5—23%.

Представляет интерес то обстоятельство, что штамм азотобактера Зангезур № 24, выделенный из бурой почвы Кафанского района (Зангезур) и представляющий вид *Azot. nigricans*, повышает урожай пшеницы на бурых почвах от 20 до 35%, каштановых почвах от 8 до 23%, в черноземах из трех опытов только в двух повышает урожай на 4—7%. Однако следует отметить, что два других штамма азотобактера из вида *Azot. chroococcum*, выделенные из каштановых почв Мартунинского района, наибольшее повышение урожая дали также в бурых почвах.

Повидимому, на повышение урожайности больше отражаются почвенно-климатические условия, где культивируются растения.

Как видно из данных таблицы, испытанные разновидности азотобактера не оказывают никакого влияния на урожай злаков на черноземных почвах. Это отчасти объясняется тем, что возможное наличие некоторых веществ в почве (в частности, активная кислотность ее) оказывает отрицательное влияние на жизнедеятельность азотобактеров и поэтому они не могут развиваться в черноземах. Это положение

доказывается тем, что при внесении азотобактера в черноземы уже через несколько дней они не обнаруживаются и выделить их не удастся.

На основании опытов, поставленных с целью выяснения эффективности применения азотобактерина, можно сделать следующие выводы:

1. Азотобактеры встречаются в различных почвенно-климатических районах Армении, но их количество преобладает в бурых почвах низины.

2. При заражении семян различными разновидностями азотобактерина, урожайность озимой и яровой пшеницы повышается в среднем — в бурых почвах на 20—25%, в каштановых на 10—14%. В черноземах они не только не повышают урожайности, но через некоторое время после их внесения в почву даже не обнаруживаются в ней. Возможно, что в черноземах они видоизменяются или отмирают.

3. Азотобактерин в условиях Армении должен применяться в бурых и каштановых почвах.

Сектор микробиологии
Академии наук Армянской ССР

Поступило 18 X 1955 г.

Հ. Կ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ, Հ. Մ. ՀԱԽԻՆՅԱՆ Ա. Ջ. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ

ՏԱՐԲԵՐ ՀՈՂԱՏԻՊԵՐՈՒՄ ԱՉՈՏԱՐԱԿՏԵՐԻՆԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ԷՖԵԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հայաստանի հողային ծածկոցում մենք հանդիպում ենք գոյություն ունեցող համարյա բոլոր հողատիպերին:

Հողատիպերի ընտրությունը կատարելիս հիմք ենք ընդունել առանձին գոտիների հողային ծածկոցում գերակշռություն ստացած հողատիպը, որն ընդհանրապես բնորոշում է տվյալ գոտու հողային ծածկոցը: Փորձարկման համար հատկապես ընտրել ենք գորշ, շագանակագույն հողեր և սևահողեր:

Փորձարկման նպատակի համար ըստ հնարավորին առանձնացված էր մեծ հողատարածություն և առեն մի փորձարկվող վարիանտին հատկացրվեց 1000 մ² մակերես, այն էլ 2—3 կրկնողությամբ:

Հայաստանի հողային պայմաններում ագրոտարակտերների կիրառման էֆեկտիվությունը պարզելու վերաբերյալ վերջին չորս տարիների ընթացքում մեր կատարած հետազոտական աշխատանքների թվականն տվյալներն ամփոփված են հոգվածում բերված աղյուսակում:

Ագրոտարակտերի նշված ալլատեսակները, երբ ցանվող ցորենի սերմերի վարակման միջոցով գորշ հողի մեջ ենք մտցնում, թե գարնանաշառն և թե աշնանաշառն ցորենի աճեցողությունը փարթում է լինում և դրա հետևանքով ստացված բերքը (հատիկի), չփարակված ցանքի կամ ստուգիչի համեմատությամբ, 16—35% -ով ավելի է լինում:

Ագրոտարակտերի տեղական այդ ալլատեսակները շագանակագույն հողե-

րում, գորշ հողերի համեմատությամբ, նախ ավելի փոքր էֆեկտ են տալիս և երկրորդ՝ նրանցից յուրաքանչյուրը տարբեր կլիմայական պայմաններում գտնվող հողատիպերում տարբեր էֆեկտ է տալիս:

Նրանք շաղանակագույն հողերում հացահատիկների բերքատվությունը բարձրացնում են $5-23\%$ -ով:

Այդ տեսակետից ուշադրության արժանի է Ջանգեղուրի հողերից մեկուսացված ազոտարակտերի «Ջանգեղուր № 24» այլատեսակը:

Ազոտարակտերի հիշյալ երեք շտամի այլատեսակները սևահողերում մշակվող հացահատիկների բերքատվության բարձրացման գործում, ինչպես տեսնում ենք հոգվածում բերված աղյուսակի տվյալներից, համարյա ոչ մի ազդեցություն չեն գործում: Դա մասամբ պետք է բացատրել նրանով, որ նրանք սևահողերում իրենց կենսական պրոցեսների համար անհրաժեշտ ազոտային սխաղ միացություններ գտնելով, գաղային ազոտից սնվելու կարիք չեն զգում, կամ տվյալ հողային պայմաններում գտնվող մի շարք նյութեր (մասնավորապես հողի ալկալի թթվությունը) բացասաբար են ազդում նրանց կենսագործունեության վրա, որի շնորհիվ էլ հաճախ նրանք սևահողերում նույնիսկ դարգանալ չեն կարողանում: Այս վերջինը հաստատվում է նաև նրանով, որ երբ ազոտարակտերներին սևահողի մեջ ենք մտցնում, մի քանի օրից հետո նրանց տվյալ հողերում այլևս չենք կարողանում նորից հայտնաբերել: Այս երևույթը հաստատվել է նաև Կիրակոսյանի հետազոտություններում:

Տարբեր հողատիպերում ազոտարակտերինի լայն կիրառման էֆեկտիվությունը պարզելու վերաբերյալ մեր կազմակերպած փորձերի արդյունքներն ամփոփելով՝ կարող ենք հանգել հետևյալ հիմնական եզրակացություններին:

1. Հայաստանի տարբեր հողակլիմայական պայմաններում զարգացող ազոտարակտերներն օժտված լինելով շատ յուրահատուկ բիոլոգիական հատկանիշներով, իրարից որոշակիորեն տարբերվում են:

2. Ազոտարակտերների տեղական այլատեսակներով հողը վարակելու դեպքում դարձանագան և աչնանագան ցորենի բերքատվությունը բարձրացնում է միջին հաշվով, գորշ հողերում՝ $20-25\%$ -ով, իսկ շաղանակագույն հողերում՝ $10-14\%$ -ով: սևահողերում նրանք ոչ միայն ցորենի բերքատվության վրա ոչ մի ազդեցություն չեն գործում, այլև հողի մեջ մտցնելուց որոշ մասնակ հետո նրանց հնարավոր չի լինում հայտնաբերել:

Շատ հավանական է, որ սևահողերում ազոտարակտերները կամ շատ արագ ձեռափոխվում են կամ մահանում են:

3. Ազոտարակտերներ Հայաստանում պետք է օգտագործել միայն գորշ և շաղանակագույն հողերի համար:

ЛИТЕРАТУРА

1. Beijerinck M. M. Zentr. f. Bakt. Abt. II, B. VII, 561, 1901
2. Stoklasa J. Zentr. f. Bakt. Abt. II, B. 21, № 15/16, 484, 1908.
3. Макринов И. А. Бакт. землеудобр. препараты и их практич. применение, 1915.
4. Макринов И. А. Результаты применения бакт. землеудобр. препаратов, 1916.
5. Костычев С. П., Шелоумова А. М. и Шульгина О. Г. Труды отд. с-х. микробиологии. Гос. ин-та опытно-агрономии, т. I, стр. 5, 1926.
6. Дзянова Е. В. и Ворошилова А. А. Научн. агроном. журнал, 7—8, стр. 483, 1924.
7. Мишустин Е. Н. и Бахарова З. И. Микробиология, т. VIII, вып. 9—10, стр. 1063, 1939.
8. Мишустин Е. Н. и Сеченович М. И. Микробиология, т. VIII, вып. 1, стр. 19, 1939.
9. Федоров М. В. Советск. агроном. журнал, 6, стр. 17, 1947.
10. Турчин Ф. Почвоведение, 6, стр. 225, 1944.
11. Киракосян А. В. Итоги научн. исслед. работ Респ. научн.-иссл. станции полеводства, стр. 79, 1940.
12. Киракосян А. В., Зубиетян П. А., Каримян Р. С. Вопросы сельскохоз. и промышлен. микробиологии, вып. II (VIII), стр. 191, 1955.