

АГРОХИМИЯ

С. А. КАРАГУЛЯН

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФОРБАКТЕРИНА
В АРМЕНИИ

Многочисленные исследования показывают, что учет характера микробиологических процессов в почве, целесообразное управление этими процессами способны содействовать улучшению условий питания растений, делу получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и повышения плодородия почвы.

В настоящее время известен ряд групп почвенных микроорганизмов, способных по характеру своей жизнедеятельности переводить некоторые недоступные для питания растений труднорастворимые почвенные соединения в более растворимые, усвояемые для растений формы.

Одним из способов регулирования полезных для развития растений микробиологических процессов почвы является применение различных бактериальных удобрений, в том числе и фосфоробактерина.

Фосфоробактерин получен в последние годы во Всесоюзном институте сельскохозяйственной микробиологии Р. А. Менкиной. В этом препарате содержатся бактерии, способные разлагать органические соединения почвы, в частности, минерализовать фосфоорганические соединения и улучшать фосфорное питание растений.

Таким образом, фосфоробактерин способствует использованию почвенных запасов органического вещества, превращению потенциального плодородия почвы в эффективное ее плодородие.

Исследованиями Р. А. Менкиной [2, 3, 4] доказано, что применение фосфоробактерина эффективно на почвах, богатых органическим веществом.

Фосфоробактерин применяется под зерновые культуры, картофель, сахарную свеклу, овощи и др. Выпускается он в виде порошка, а также в жидком состоянии.

Проведенные многочисленные полевые опыты по установлению эффективности фосфоробактерина в различных районах Советского Союза в общем показали положительное действие этого нового вида бактериального удобрения. Прибавка урожая зерновых культур от фосфоробактерина в среднем составляет 1—3 ц/га. [5, 6]. Фосфоробактерин в последние годы стал применяться и в Армянской ССР. В связи

с этим, в Лаборатории агрохимии АН АрмССР под руководством проф. Г. С. Давтяна в течение 1952—1954 гг. проводились исследования по определению эффективности и условий применения этого нового бактериального препарата под зерновые культуры в различных типах и разностях почв Армении.

Исследования проводились методами лабораторных, вегетационных и полевых опытов на выщелоченных черноземах Степанаванского и Ахтинского районов, темно-каштановой, черноземовидной почве Ленинанканской государственной селекционной станции и на каштановой почве из Апаранского района. В табл. 1 приводятся главнейшие показате-

Таблица 1
Главнейшие показатели химического состава исследуемых почв

Почва	На абсолютно сухую почву %				На возд.-сухую почву		
	гумус	общий азот	валовая P_2O_5	органич. фосфор	легкораств. P_2O_5 в 0,2п НСI вытяжке	рН 1:2,5	
						водн. сусп.	солев. суспен.
Выщелоченный чернозем Степанаванского района, с. Куртан	4,35	0,32	0,06	0,05	5,0	6,83	5,39
Выщелоченный чернозем Ахтинского района, с. Фонтан	4,02	0,33	0,20	0,10	50,0	6,67	5,76
Темно-каштановая черноземовидная Ленинанканской гос. селекц. станции	2,83	0,17	0,06	0,04	5,0	7,26	6,26
Каштановая из Апаранского района, с. Кучак	2,85	0,12	0,07	0,01	5,0	6,66	5,70

ли химического состава исследуемых почв. Гумус определялся по методу Е. М. Мовсисяна, общий азот по Кьельдалю, валовая P_2O_5 —по весовому методу Лореца, легкорастворимая P_2O_5 в 0,2п НСI вытяжке—по А. Т. Кирсанову, органический фосфор—по методу Г. С. Давтяна.

Лабораторные опыты проводились над специальными почвенными компостами, без стерилизации. Схемы опытов были построены с расчетом на выявление эффективности фосфоробактерина, внесенного как отдельно, так и на фоне различных минеральных и органических удобрений. Опыты длились по четыре недели. За это время, периодически, через 3, 6, 9, 15, 21, 27 суток определялась легкорастворимая P_2O_5 в 0,1п НСI вытяжке по методу А. Т. Кирсанова.

Вегетационные опыты проводились в сосудах (конструкции Кирсанова), вмещающих 3—4 кг почвы, примерно по той же схеме, что и лабораторные исследования.

Полевые опыты по учету эффективности фосфоробактерина проводились в производственных условиях, для чего на площади в один

га посев пшеницы производился бактеризованными семенами, а на такой же площади для контроля посев производился без фосфоробактерина.

На выщелоченной черноземной почве Степанаванского района с. Куртан, которая богата гумусом, но содержит ничтожное количество фосфора (табл. 1), лабораторные опыты с компостами показали, что применение фосфоробактерина целесообразно лишь при одновременном внесении в почву достаточного количества фосфора в виде суперфосфата. Например, прибавка в содержании P_2O_5 в 0,1п НСІ вытяжке составила 3,5—5 мг на 100 г почвы. Небольшая прибавка наблюдается и на фоне навоза (табл. 2). Определение количества нитратов в почве показало, что под влиянием фосфоробактерина наблюдается небольшое увеличение содержания нитратов.

Таблица 2

Влияние фосфоробактерина на динамику легкорастворимой P_2O_5 и содержание нитратов в почве (в мг на 100 г почвы)

Выщелоченный чернозем Степанаванского района, с. Куртан

Схема опыта	P_2O_5 0,1п НСІ		P_2O_5		P_2O_5		P_2O_5		Содержание NO_3^- в конце опыта
	Прибавка от фб	Прибавка от фб	Прибавка от фб	Прибавка от фб	Прибавка от фб	Прибавка от фб	Прибавка от фб		
	через 3 сут.		через 15 сут.		через 21 сут.		через 27 сут.		
Контроль Фб	следы	—	следы	—	следы	—	следы	—	4,7
	следы	—	следы	—	следы	—	следы	—	4,9
N N + Фб	следы	—	следы	—	следы	—	следы	—	50,0
	следы	—	следы	—	следы	—	следы	—	52,0
Pс Pс + Фб	2,5	—	2,8	—	2,8	—	4,7	—	4,4
	7,5	5,0	7,1	4,3	6,8	4,0	7,9	3,2	4,8
Навоз Навоз + Фб	12,5	—	6,4	—	6,8	—	9,0	—	15,8
	10,0	—	7,5	1,1	7,8	1,0	10,0	1,0	16,2

Кроме того в полевом опыте по учету эффективности фосфоробактерина в условиях производства на той же почве с. Куртан Степанаванского района, прибавка урожая озимой пшеницы от фосфоробактерина, равная около 1 ц/га, была получена в том случае, когда посев ранней весной был подкормлен суперфосфатом (табл. 3).

Таким образом, на выщелоченных черноземах Степанаванского района положительное действие фосфоробактерина выражается слабо, однако при внесении в почву суперфосфата возможно получить определенный положительный эффект от этого препарата, увеличивающего, в данном случае, эффективность суперфосфата.

Слабая эффективность применения одного фосфоробактерина на этих почвах, очевидно, связана с одной стороны с бедностью их запасов фосфора, с другой — с сильным вторичным поглощением P_2O_5 , освобожденной из органических соединений в этих почвах, и вообще

со способностью этих почв сильно связывать внесенный в почву фосфор [1].

Таблица 3

Влияние фосфоробактерина на урожай и качество озимой пшеницы
Полевые опыты

Почва	Схема опыта	Урожай в ц/га	Прибавка урожая в ц/га	Абсолютный вес зерна в г	На абсолютно сухое зерно в %	
					N	P ₂ O ₅
Выщелоченный чернозем Степанаванского района, с. Курган	Контроль	10,53	—	39,8	2,34	0,72
	Фосфоробактерин	11,50	0,97	40,7	2,22	0,87
Выщелоченный чернозем Ахтинского района, с. Фонтан	Контроль	12,48	—	37,4	2,28	0,90
	Фосфоробактерин	15,19	2,71	40,3	2,36	0,73
Темно-каштановая черноземовидная Ленинканской селекц. станции	Контроль	30,0	—	45,2	2,27	0,77
	Фосфоробактерин	34,0	4,0	48,3	2,26	0,82

На выщелоченных, малогумусных черноземах Ахтинского района, которые сравнительно богаты как гумусом, так и запасами фосфора, получен определенный положительный эффект от фосфоробактерина.

В лабораторном опыте с компостами на почве с. Фонтан прибавка в содержании легкорастворимой P₂O₅ от внесения одного фосфоробактерина, по сравнению с контролем, а также на фоне азота и нуклеиновой кислоты Na составляет до 2,7 мг на 100 г почвы. Еще большие прибавки (до 5,0 мг) были получены на субстратах, богатых навозом и суперфосфатом (табл. 4). В этом опыте также фосфоробактерин способствует улучшению азотного питания растений.

В вегетационных опытах, проведенных с просом и ячменем, применение фосфоробактерина оказалось весьма эффективным средством для повышения урожая растений (табл. 5).

В полевом, производственном опыте с озимой пшеницей на почве с. Фонтан была получена значительная прибавка урожая от фосфоробактерина, равная 2,71 ц/га (табл. 3).

Результаты исследований показали определенное положительное действие фосфоробактерина на выщелоченных, малогумусных черноземах Ахтинского района, что можно объяснить как сравнительным богатством почвы гумусом, так и достаточным запасом фосфора в почве.

На каштановых почвах с. Кучак Апаранского района, которые не богаты гумусом, значительная прибавка от фосфоробактерина в вегетационных опытах получается при внесении в почву навоза (табл. 5).

Таблица 4
Влияние фосфоробактерина на динамику легкорастворимой P_2O_5 и содержание нитратов в почве (в мг на 100 г почвы) Выщелоченный чернозем Ахтинского района, с. Фонтан

Схема опыта	P_2O_5 0,1п HCl		P_2O_5		P_2O_5		P_2O_5		Содержание NO_3 в конце опыта
	Прибавка от фб	Прибавка от фб	Прибавка от фб	Прибавка от фб	Прибавка от фб	Прибавка от фб	Прибавка от фб		
	через 6 сут.		через 9 сут.		через 15 сут.		через 27 сут.		
Контроль фосфоробактерин	7,1 7,7	— 0,6	5,3 7,5	— 2,2	7,1 7,5	— 0,4	3,1 5,8	— 2,7	3,1 16,6
N N+фосфоробакт.	— —	— —	7,5 10,0	— 2,5	10,0 12,9	— 2,9	7,9 10,4	— 2,5	44,0 57,0
Pc Pc+фосфоробакт.	15,9 20,0	— 4,1	12,9 15,0	— 2,1	15,0 16,3	— 1,3	15,0 14,6	— —	4,8 5,0
Нуклеиат Na Нуклеиат Na+ фосфоробактерин	8,1 10,6	— 2,5	7,5 9,2	— 1,7	7,5 8,3	— 0,8	5,8 7,5	— 1,7	— —
Навоз Навоз+ фосфоробактерин	20,0 20,0	— —	15,0 15,0	— —	15,3 19,5	— 4,2	15,0 20,0	— 5,0	9,8 21,6

Таблица 5

Влияние фосфоробактерина на урожай растений (в г на сосуд) Вегетационные опыты

Схема опыта	Часть урожая	Выщелоченный малогумусный чернозем Ахтинского р-на с. Фонтан		Каштановая почва Апаранского района с. Кучак
		посо—1952	ячень—1953	ячень—1953
Контроль	С	6,2	5,6	3,0
	З	5,8	2,9	1,0
	С+З	12,0	8,5	4,0
Фосфоро- бактерин	С	8,4	10,7	2,6
	З	7,2	4,9	1,3
	С+З	15,6	15,6	3,9
Навоз	С	14,3	10,8	5,9
	З	7,4	7,5	5,1
	С+З	21,7	18,3	11,0
Навоз+ фосфоро- бактерин	С	12,8	14,4	7,4
	З	7,5	9,8	6,9
	С+З	20,3	24,2	14,3

Примечание: С—солома
З—зерно

Интересная картина была получена на темно-каштановой, черноземовидной почве Государственный селекционной станции в *Ленинакане*.

В лабораторном опыте с компостами фосфоробактерин, внесенный в почву отдельно, в продолжение всего опыта не увеличил содержания легкорастворимой P_2O_5 в 0,1 н HCl вытяжке, по сравнению с контролем. Аналогичная картина была получена и при внесении в почву азота (табл. 6). На субстратах же с навозом и суперфосфатом фосфоробактерин обусловил выделение в среду значительного количества растворимой P_2O_5 .

Под влиянием фосфоробактерина увеличивается и содержание нитратов в почве.

Таблица 6

Влияние фосфоробактерина на динамику легкорастворимой P_2O_5
и содержание нитратов в почве (в мг на 100 г почвы)
Темно-каштановая, черноземовидная почва в *Ленинакане*

Схема опыта	P_2O_5 0,1n HCl		P_2O_5		P_2O_5		P_2O_5		Содержание NO_3 в конце опыта
	Прибавка от фосфоробакт.								
	через 6 сут.		через 9 сут.		через 15 сут.		через 27 сут.		
Контроль	2,5	—	2,5	—	2,5	—	2,5	—	2,3
Фосфоробактерин	2,5	—	2,5	—	2,5	—	2,5	—	3,9
N	2,5	—	2,5	—	2,5	—	2,5	—	47,5
N + фосфоробакт.	2,5	—	2,5	—	2,5	—	2,5	—	50,0
Pc	10,4	—	9,6	—	9,6	—	9,1	—	4,6
Pc + фосфоробакт.	20,0	9,6	12,5	2,9	12,5	2,9	12,1	3,0	4,7
Навоз	12,9	—	12,5	—	10,0	—	9,1	—	16,4
Навоз + Фосфоробактерин	19,5	6,6	15,0	2,5	14,6	4,6	10,0	0,9	19,0

В полевом опыте с озимой пшеницей, который был заложен на паровом сильно удобренном суперфосфатом и компостами опытном поле, была получена большая прибавка урожая от фосфоробактерина, равная 4,0 ц/га (табл. 3).

Таким образом, на темно-каштановой, черноземовидной почве Ленинаканского плато применение фосфоробактерина дает положительные результаты при одновременном внесении в почву суперфосфата и органических удобрений.

Ա. Ա. ԿՈՐԱԳՈՒՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՖՈՍՖՈՐԱԲԱԿՏԵՐԻՆԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ
ՀԱՐՑԵՐԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Գյուղատնտեսական կուլտուրաների բերքատվության բարձրացման գործում կարևոր տեղ են զբաղում բակտերիալ պարարտանյութերը, որոնք օրգանական և հանքային պարարտանյութերի հետ միասին լալն կիրառում են գաղի գյուղատնտեսության մեջ:

Բակտերիալ պարարտանյութերից համեմատաբար նոր պրեպարատ է ֆոսֆորաբակտերինը, որն իրենից ներկայացնում է, այսպես կոչված, ֆոսֆորալին բակտերիաների մաքուր կուլտուրան, աճեցրած որոշակի սննդամիջավայրում: Նրա ներգործման էությունն այն է, որ այդ բակտերիաները սերմերի հետ միասին ընկնելով հողի մեջ, սկսում են զարգանալ բույսերի արմատային սիստեմի շրջակայքում և նպաստում հողի մեջ եղած ֆոսֆորի օրգանական միացությունների հանքայնացմանը:

Հայկական ՍՍՌ ԳԱ Ազրոքիմիայի լաբորատորիայում 1952—54 թթ. ընթացքում աշխատանքներ են տարվել ֆոսֆորաբակտերինի էֆեկտիվության ուսումնասիրության վերաբերյալ: Հետազոտությունները կատարվել են լաբորատոր, վեգետացիոն և դաշտային փորձերի պայմաններում, սեահողերի և շագանակագույն հողերի վրա:

Կատարված աշխատանքներից կարելի է անել հետևյալ եզրակացությունները՝

1. Օրգանական նյութերով հարուստ, բայց ֆոսֆորից աղքատ՝ Ստեփանավանի լվացված սեահողերում ֆոսֆորաբակտերինից դրական արդյունք ստանալու համար անհրաժեշտ է հողը հարստացնել ֆոսֆորով, հատկապես սուպերֆոսֆատով:

2. Ֆոսֆորաբակտերինից որոշակի դրական արդյունք ստացվում է Ախտայի շրջանի ֆոնտան գլադի լվացված սեահողերում, որոնք պարունակում են ֆոսֆորի և հումուսի բավարար քանակություն:

3. Լենինականի հարթավայրի մուգ շագանակագույն հողերում ֆոսֆորաբակտերինից դրական արդյունք ստանալու համար անհրաժեշտ է հողը միաժամանակ հարստացնել սուպերֆոսֆատով և օրգանական նյութերով (զոմաղր, կոմպոստներ):

4. Ֆոսֆորաբակտերինի ազդեցության տակ մեծանում է կիրառվող հանքային պարարտանյութերի, մասնավորապես, սուպերֆոսֆատի էֆեկտիվությունը:

5. Ֆոսֆորաբակտերինը նպաստում է ոչ միայն ֆոսֆորի, այլև ազոտի սեփմի կարգավորմանը հողում, հատկապես, ինչպես ցույց տվեցին մեր հետազոտությունները, այլևանում է նիտրատների քանակը հողում:

ЛИТЕРАТУРА

1. Давтян Г. С. Фосфорный режим почв Армении. Ереван, 1946.
2. Менкина Р. А. Бактерии, минерализующие органические соединения фосфора, Микробиология, вып. 4, 1950.
3. Менкина Р. А. Мобилизация фосфора под влиянием жизнедеятельности бактерий, минерализующих фосфоорганические соединения. Труды Вс. инта с.х. микробиологии, т. XII, 1951.
4. Менкина Р. А. Фосфоробактерии и его применение в сельском хозяйстве. Роль микроорганизмов в питании растений. Сельхозгиз, Москва, 1953.
5. Применение бактериальных препаратов в земледелии. Москва, 1949.
6. Самойлов И. И. Березова Е. Ф. и др. Эффективность и условия применения фосфоробактериального удобрения. Труды Вс. ин-та с.-х. микробиологии, том XIII, 1953.