

Գ. Ս. ԲԱՐԱՅԱՆ, Շ. Կ. ՓԱՆՈՒՅԱՆ:

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՋՐԵՐԻՑ ԴԵՐԿԱՑԱՄ ՀՈՂԱԳՐՈՒՆՏՆԵՐԻ
ՖՈՍՖՈՐԱՐԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ԵՎ ԱՆՈՐԳԱՆԱԿԱՆ ԲԱՐԻ
ԴԵՐՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԲԱՅՔԱՅԵԼՈՒ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հոգում և ջրում քիչ չեն այնպիսի միկրոօրգանիզմներ, որոնք իրենց կենսազործունեության ընթացքում ֆոսֆորի թե՛ օրգանական և թե՛ անօրգանական միացությունները քայքայում և վեր են ածում լուծելի, պարզ միացությունների: Բիոլոգիական այդ պրոցեսը ոչ միայն կանաչ բույսերի սննդաուսթյան, այլև բնության մեջ նյութերի շրջանառության համար վճռական նշանակություն ունի:

Ֆոսֆորի բարդ միացությունները քայքայող միկրոօրգանիզմները, ինչպես մեր նախորդ աշխատություններում [1, 2] ցույց ենք տվել, բաժանված լայն տարածում ունեն Սևանա լճի ջրերում և ջրերից մերկացած աարքեր ֆիզիկաքիմիական կազմի հողազրուստներում:

Այդ միկրոօրգանիզմներն օժտված լինելով ֆոսֆատազային մեծ ակտիվությամբ [10, 11], տարբեր բույսի ֆոսֆատներն արագությամբ փոխակերպում և վեր են ածում լուծելի ֆոսֆորական միացություններ: Այդպիսի հատկությամբ օժտված միկրոօրգանիզմների կազմը հողապրուստներում շատ խառտարղետ է:

Գյուղատնտեսության, հատկապես հողի բերրության համար արտադրական մեծ նշանակություն ունեն բակտերիաների այն տեսակները, որոնք իրենց կենսազործունեության ընթացքում միջառայրում թթուներ առաջացնելով, հողում դառնում ֆոսֆորի հանքային բարդ միացությունները, օրինակ, հալոֆեք կայքիում ֆոսֆատը (սպատիտները) վեր են ածում լուծելի ֆոսֆորական միացությունների [6]: Այդպիսի խմբերից, մասնավորապես, մեծ նշանակություն ունեն նիտրիֆիկացնող և սուլֆոֆիկացնող բակտերիաների որոշ տեսակներ [8]: Վերջիններս ֆոսֆորի բարդ միացությունները չեն կարողանում քայքայել և ֆոսֆորական թթու առաջացնել: Հոգում և ջրում կուտակվող ֆոսֆորի բարդ օրգանական միացությունների հանքայնացումը, ինչպես հայտնի է, տեղի է ունենում նեխման պրոցեսը հարուցող շատ տեսակի սպորաձուր և ոչ սպորաձուր բակտերիաների — ամոնիֆիկատորների կենսազործունեության ընթացքում: Ֆոսֆորի օրգանական բարդ միացությունների քայքայման պրոցեսում առաջացած ֆոսֆորական թթուն միանալով հողի մեջ դառնում դանդաղ մեծադների հետ, առաջացնում է կայքիումի, երկաթի, ալյումինիումի միացություններ [3, 4, 5, 12]:

Մեզ հետաքրքրում էր այն հարցը, թե հողազրուստների ֆոսֆորաբանականները, հոգում կուտակվող ֆոսֆորի «օրգանական բարդ միացություններն իրենց կենսազործունեության ընթացքում ինչպիսի՞ ինտենսիվությամբ են հանքայնացնում: Հաստատված է, որ ֆոսֆորի օրգանական բարդ միացությունների քայքայման առաջին ցուցանիշը ֆոսֆորական թթվի առաջացման ինտենսիվությունն է:

Միկրոօրգանիզմների կենսազործունեության ընթացքում առաջացած ֆոսֆորական թթու է համար գոյություն ունեն բազմաթիվ հզանակներ։ Թույր հզանակների սկզբունքը մեկն է, այսինքն չիմնված է թթու միջավայրում ամոնիում մոլիբդենի հետ սնագ բյուրեղի առաջացրած կապույտ գունավորման սևակցիաչի վրա, ըստ որում գունավորման ինտենսիվությունը ուղիղ համեմատական է լուծույթում եղած ֆոսֆորական թթվի քանակին։ Այդ առումով էլ բոլոր հեղինակներն առաջարկած հզանակներով [2, 7, 13, 16] ֆոսֆորի օրգանական բարդ միացությունների քայքայումից առաջացած ֆոսֆորական թթուն, ֆոտոէլեկտրախլորոմետրի միջոցով շատ հեշտ կարելի է որոշել ներառանակը ճիշտ հաշվի առնել։

Հոգադրումներից մեկուսացված միկրոօրգանիզմներին կենսազործունեության ընթացքում ֆոսֆորի օրգանական բարդ միացությունների քայքայումից ֆոսֆորական թթվի առաջացման ինտենսիվությունը որոշելու համար նախօրոք նրանք աճեցվել են հատուկ սննդամիջավայրում։

Այդ նպատակի համար 150 մլ տարողություն ունեցող էրլենմեյերի կոլբաներում լցվել է նախօրոք աղաթթվով լվացված և շիկացված 75 գ կվարցի ալմազ, 150 մգ կալիք և 50 մգ նուկլինաթթու, որը պարունակում է 10—11 մգ P_2O_5 ։ Կուլաներն իրենց պարունակությամբ չար սաերիլիլաացիաչի ենթարկելուց հետո կուլաներում ավելացվել է (7 սմ³) 10 անգամ խառնված Մենկինսոյի հեղուկ սննդամիջավայր, որն ունի հետևյալ կազմը.

$(NH_4)_2SO_4$ — 0,5 գ

$NaCl$ — 0,3 գ

KCl — 0,3 գ

$MgSO_4$ — 0,3 գ

$FeSO_4$ — հետքեր

$MnSO_4$

Գլյուկոզ — 10 գ

Թորած ջուր — 1000 մլ

Կուլաների ալմազ սննդանյութով հագեցնելուց հետո սաերիլիլաացվել է ավտոկլավում 1 ձև 15 րոպե առողջությամբ, որից հետո վարակվել է հետադասման ենթակա ֆոսֆորատիտերիաներով։ Վարակված կուլաները երկու-երեք շաբաթ 27—28° C ջերմություն ունեցող պահարանում պահելուց հետո, նրանց մեջ որոշվել է ֆոսֆորական թթուն Պեստովի կոդմից բարեփոխված՝ Կենիթերի հզանակով։

Ռեսուստանությունների արդյունքների ավելանքն ամփոփված են աղյուսակ 1-ում։

Ինչպես երևում է աղյուսակ 1-ում բերված տվյալներից, ֆոսֆորատիտերիաների կենսազործունեության ընթացքում նուկլինաթթուն տարբեր ինտենսիվությամբ է քայքայվում։ Ֆոսֆորի օրգանական միացությունները քայքայելու մեծ ինտենսիվություն ևն ջուցաբերում *Bac. megaterium* № 17, 18 և 30 տեղական շտամները, որոնք նուկլինաթթուն քայքայելով առաջացնում են 8,5—9,3 մգ P_2O_5 ։

Ps. lignefaciens տեսակին պատկանող № 14, 21, 27 շտամները նույնպես օժտված են նուկլինաթթվի հանքանյութման մեծ ինտենսիվությամբ (7,4—8 մգ P_2O_5)։ Համարյա նույն ինտենսիվությամբ են նուկլինաթթուն քայքայում նաև *Pseudomonas desmolyticum* № 15 և *Chromo-*

bact. violaceum № 17 շտամները (7,2 — 8 մգ P_2O_5): Իսկ Ps. fluorescens տեսակին պատկանող բակտերիաները նուկլինաթթուն հանքալնացնելու տեսակետից ունեն շատ թույլ ակտիվություն (3,0 — 3,6 մգ P_2O_5):

Հողադրուստների ֆոսֆորաբակտերիաների, հատկապես ֆոսֆորի օրդանական բարդ միացությունները քայքայող բակտերիաների, ֆոսֆորական թթու առաջացնելու ինտենսիվության վրա որոշ ազդեցություն է գործում միջավայրում գտնվող ազոտի և օժիածնի աղբյուրի բնույթը: Ինչպես վերևում նշեցինք, ֆոսֆորաբակտերիաներն աճեցնելու համար Մենկինսոյի սննդամի-

Ս ղ յ ու ս ա կ 1

Ֆոսֆորաբակտերիաների նուկլինաթթուն քայքայելու ինտենսիվությունը (50 մգ նուկլինաթթվից առաջացած P_2O_5 -ի բանակը մգ-ով)

Ֆոսֆորաբակտերիաների տեսակները	Շտամների №-ն	P_2O_5	Ֆոսֆորաբակտերիաների տեսակները	Շտամների №-ն	P_2O_5
Սուդիշ (առանց ֆոսֆորաբակտերիայի)	—	1,5	Ps. fluorescens	37	3,0
Bac. meg. var. phosphaticum	2g*	9,7	Ps. liquefaciens	14	8,3
Bac. megaterium	9	7,0		19	6,2
	17	8,5		21	7,4
	18	8,1		27	6,0
	30	9,3	Ps. desmolyticum	15	7,2
Ps. fluorescens	7	3,1		28	3,3
	12	3,6	Chromobacterium violaceum	17	8,0
	26	4,2		23	5,0

Ս ղ յ ու ս ա կ 2

Ֆլյուկտիլ և ամոնիում սուլֆատի ազդեցությունը ֆոսֆորաբակտերիաների նուկլինաթթուն քայքայելու ինտենսիվության վրա

Ֆոսֆորաբակտերիաների տեսակները	Մենկինսոյի սննդամիջավայրը		
	լրիվ կազմով	սուսնի գլյուկոզի	սուսնի ամոնիում սուլֆատի
Սուդիշ (առանց ֆոսֆորաբակտերիայի)	1,75	1,75	1,5
Bac. megaterium var. phosphaticum 2g	7,1	9,7	7,5
Bac. megaterium	30	9,3	7,5
Ps. desmolyticum	15	6,0	5,0
	28	1,4	3,4
Ps. liquefaciens	27	3,3	5,0
Chromobacterium violaceum	17	3,4	2,5
	23	2,5	3,0

ջավայրում, որպես ազոտի աղբյուր արվում է ամոնիում սուլֆատ, իսկ օժիածնի աղբյուր՝ գլյուկոզը:

Այդ առումով էլ մեզ հետաքրքրում էր այն հարցը, որ, եթե Մենկինսոյի սննդամիջավայրից մի դեպքում հանենք հանքային ազոտի աղբյուրը, մյուս դեպքում գլյուկոզը, ապա ինչպիսի ինտենսիվությամբ ֆոսֆորաբակտերիաները կհանքայնացնեն նուկլինաթթուն, այսինքն ֆոսֆորաբակտերիաները կկարողանան օգտագործել նուկլինաթթվի կազմի մեջ եղած ազոտը և օժիածինը:

Այդ ուղղությամբ մեր կատարած ուսումնասիրությունների արդյունքներն ամփոփված են աղյուսակ 2-ում:

* Սոված բակտերիան օգտագործվել է որպես ստուգիչ:

Աղյուսակի տվյալներից երևում է, որ հանքային աղտոտի բացակայությունը, նուկլինաթթվի հանքայնացման ինտենսիվության վրա էական ազդեցություն չի գործում: Այսպես, էթն հանքային աղտոտի ներկայությամբ *Bac. megaterium* № 30 շտամը 74%-ով է հանքայնացրել նուկլինաթթուն, ապա $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ի բացակայության դեպքում 75%-ով, կամ էթն *Ps. desmolyticum* № 15 շտամը, հանքային աղտոտի ներկայությամբ նուկլինաթթուն հանքայնացրել է 56%-ով, ապա մյուս դեպքում 50%-ով, իսկ *Pseudomonas desmolyticum* № 28 շտամը երկու դեպքում էլ հավասար չափով է հանքայնացրել նուկլինաթթուն:

Աղյուսակի տվյալներից երևում է նաև, որ *Bac. megaterium* № 30, *Ps. desmolyticum* № 15, 28 շտամներն ավելի շատ ֆոսֆորական թթու են առաջացնում այն դեպքում, երբ գլյուկոզը բացակայում է սննդամիջավայրից. Այսպես՝ էթն *Bac. megaterium* № 30 շտամը գլյուկոզի առկայությամբ առաջացրել է 7.4 մգ P_2O_5 , ապա առանց գլյուկոզի աարերակում՝ 9.3 մգ:

Հավանական է, որ գլյուկոզի առկայության դեպքում միկրոօրգանիզմները շատ քիչ են դարգանում, հետևարար է մեծ քանակով էլ ֆոսֆորական թթու են յուրացնում իրենց մարմնի կառուցման համար, որի հետևանքով էլ միջավայրում P_2O_5 -ի քանակը պակասում է:

Աղյուսակ 3

Ֆոսֆորաթթվաթերիաների՝ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ի բայրյան ինտենսիվությունը (0.5 գ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ին առաջացած P_2O_5 -ի քանակը մգ-ով)

Ֆոսֆորաթթվաթերիաների տեսակները	Շտամների №№	P_2O_5	Ֆոսֆորաթթվաթերիաների տեսակները	Շտամների №№	P_2O_5
Ստուգիչ (առանց ֆոսֆորաթթվաթերիաների)	—	—	<i>Ps. liquefaciens</i>	21	8.2
<i>Bac. megaterium</i>	36	10.8	.	12	10.0
	25	16.4	.	37	7.0
	28	14.2	.	43	10.0
<i>Ps. liquefaciens</i>	23	18.0	.	46	12.0
	29	16.0	<i>Torulopsis</i>	1	10.0
			.	15	10.0

Զոդագրությունների ֆոսֆորաթթվաթերիաները նուկլինաթթուն բայրայնացրելի. ֆոսֆորի անլուծելի հանքային բարդ միացությունները վեր են ածում ֆոսֆորական լուծելի միացությունների: Հետևարար բույսերի սննդառության համար մատչելի ֆոսֆորական միացություններ կուտակելու տեսակետից ներքևը ավելի կարևոր նշանակություն են ստանում:

Ֆոսֆորաթթվաթերիաների՝ չողում անլուծելի ֆոսֆատները լուծելի միացությունների վերածելու ինտենսիվության վերաբերյալ մեր ուսումնասիրությունների արդյունքներն ամփոփված են աղյուսակ 3-ում: Ինչպես երևում է աղյուսակ 3-ում բերված տվյալներից, չողագրություններում գտնվող մի քանի տեսակ սպորափոր և ոչ սպորափոր ֆոսֆորաթթվաթերիաներ, իրենց կենսազորությունության ընթացքում չրի մեջ չլուծվող ֆոսֆորիտները հեշտությամբ բայրայնությամբ միջավայրում կուտակում են լուծելի ֆոսֆորական միացություններ: Այդպիսի հատկանիշով օժտված միկրոօրգանիզմներից առանձնապես մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում *Bac. megaterium*-ին պատկանող № № 25, 28 և *Ps. liquefaciens*-ին պատկանող № № 12, 23 շտամները, որոնք 230 մգ

P_2O_5 պարունակող 0,5 գ $Ca_3(PO_4)_2$ -ի քայքայումից երկու-երեք շաբաթվա ընթացքում միջավայրում կուտակում են 12—15 մգ P_2O_5 :

Հետադրերական է նշել, որ նման հատկությամբ ռժտված են նաև *Torulopsis* ցեղին պատկանող որոշ շաբաթանկեր:

Մեր ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ Սևանա լճի ջրերից մերկացած հողագործունեքը բավական հարուստ են միկրոօրգանիզմների այնպիսի տեսակներով, որոնք իրենց կենսագործունեության ընթացքում ֆոսֆորի օրգանական և անօրգանական բարդ միացությունները հեշտությամբ քայքայում և առաջացնում են մատչելի ֆոսֆորական թթու:

Այսպիսով, ամփոփելով մեր հետադրությունների արդյունքները հետևողում ենք հետևյալ եզրակացություններին.

1. Սևանա լճի ջրերից մերկացած հողագործունեքում զարգացող միկրոօրգանիզմներից շատերը իրենց կենսագործունեության ընթացքում տարբեր ինտենսիվությամբ են րայքայում ֆոսֆորի օրգանական և անօրգանական բարդ միացությունները:

2. *Bac. megaterium* տեսակին պատկանող տեղական մի քանի շտամներ ֆոսֆորի օրգանական միացությունները հանքայնացնելու ինտենսիվությամբ չեն զիջում միևնույն այդ հայտնի ֆոսֆորարակտերիաներին:

3. *Ps. liquefaciens*, *Ps. desmolyticum* և *Chromobacterium violaceum* տեսակների ինչպես նաև *Torulopsis* շաբաթանկերի մոտ եւ կան առանձին տեսակներ, որոնք ռժտված են ֆոսֆորային միացությունների հանքայնացման մեծ ինտենսիվությամբ:

ՀՍՍՀ ԳԱ միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտ

Ստալին և Լ. X], 1966 թ.

Г. С. БАБАЯН, А. К. ПАНОСЯН

ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ СЛОЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ФОСФОРА ФОСФОРБАКТЕРИЯМИ В ОБНАЖЕННЫХ ПОЧВОГРУНТАХ ОЗ. СЕВАН

Р е з ю м е

Наши исследования показали, что как воды оз. Севан, так и обнаженные почвогрунты содержат большое количество различных видов микроорганизмов, которые способны разлагать органические и минеральные сложные соединения фосфора с различной интенсивностью.

Некоторые разновидности *Bacillus megaterium*, выделенные из обнаженных почвогрунтов оз. Севан, по своей интенсивности разлагать фосфорные соединения не уступают известным фосфобактериям.

Некоторые разновидности из рода *Pseudomonas liquefaciens*, *Ps. desmolyticum*, а также из дрожжей рода *Torulopsis* также обладают способностью интенсивно разлагать фосфорные соединения.

Չ Բ Ա Ն Ա Ն Ի Թ Տ ՈՒ Ն

1. Բաբայան Գ. Ու. *ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ ՏՆՈՒՆԱԿԱՆ ԳԵՂԱՐԱՆԻ ՄԱՍԻՆ*, 17, 10, 1964.
2. Гедройц К. К. Химический анализ почв. Гос. изд-во с/х литературы. М.—Л., 1932.
3. Козлов Н. В. Почвенная и с/х микробиология, Ташкент, 1961.
4. Менкина Р. А. Микробиология, т. XIX, к. 4, 1950.
5. Паумова А. Н. Тр. Института микробиологии АН СССР, в. XI, 1961.
6. Пиконская Р. А. Микробиология, т. XVII, в. 5, 1948.
7. *«Լեւոնտիստիկա» Ա. Կ. Աղրտրիմիայի պրակտիկում, Հայդուտումանկերան, 1953.*
8. *Փանոսյան Հ. Կ. Դրոշմանական միկրոօրգանիզմ, Հայդուտումանկերան, 1958.*
9. Паносян А. К., Гамбарян М. Е., Бабаян Г. С. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XIII, 10, 1960.
10. Паносян А. К., Бабаян Г. С. ДАН Арм. ССР, XI, 3, 1965.
11. Паносян А. К., Бабаян Г. С. ДАН АрмССР, XI, 1, 1965.
12. Гулабаев Б. Д. Тр. с/х института им. Куйбышева, : Самарканд, 1961.
13. Хейфец Д. М. Почвоведение, 2, 1948.
14. Чириков В. Ф. Химизация земледелия, 10—11, 1939.
15. Шмук А. и Курнло М. Научно-агрохимический журнал, 3, 1926.
16. Teakle Z. S. H. Soil, Science, v. 25, 1928.