

Հ. Կ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ

ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԲՈՒՅՍՆԵՐԻ
ԱՃՆՅՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ինչպես հայտնի է, բույսերն աճման ու զարգացման ընթացքում մշտապես փոխազդեցության մեջ են գտնվում թե ստորգետնյա, թե վերգետնյա մասերում իրենց վրա մշտապես բնակություն հաստատող բազմաթիվ ու բազմապիսի միկրոօրգանիզմների հետ:

Երբ այս կամ այն տեսակի բույսերի աճեցողության ընթացքում նրա համար սպեցիֆիկ ուղղաֆերային միկրոօրգանիզմները հոգում բացակայում են, ապա նրա աճն ու զարգացումը խիստ թուլանում են, հետևապես բերքատվությունն էլ խիստ նվազում է: Այստեղ ցանկանում ենք հիշատակել բույսերի և միկրոօրգանիզմների սպեցիֆիկությունը հայտանշող մի քանի օրինակ՝ վերջված Ա. Պետրոսյանի [5] հետազոտություններից:

Որոշ տեսակի բակտերիաների սպեցիֆիկությունը շատ լավ դրսևորված է թիթեռնածաղկավոր և որոշ տեսակի ծառատեսակ բույսերի մոտ: Այդ բակտերիաները և մի քանի տեսակի սնկեր իրենց սպեցիֆիկությունը լավ դրսևորում են, թափանցելով բույսերի արմատային հյուսվածքների ու բջիջների մեջ՝ առաջացնելով այնտեղ, այսպես կոչված պալարիկներ, կամ միկոռիզաներ, նրանք բույսերի հետ համատեղ կյանք են վարում: Ավելին պարզվել է, որ, օրինակ, յուրաքանչյուր թիթեռնածաղկավոր կամ ծառատեսակ բույս ունի իրեն հատուկ, այսպես կոչված, պալարաբակտերիան կամ միկոռիզային սունկը: Ահավասիկ այդ հատկանիշը ցուցադրող մի քանի օրինակներ.

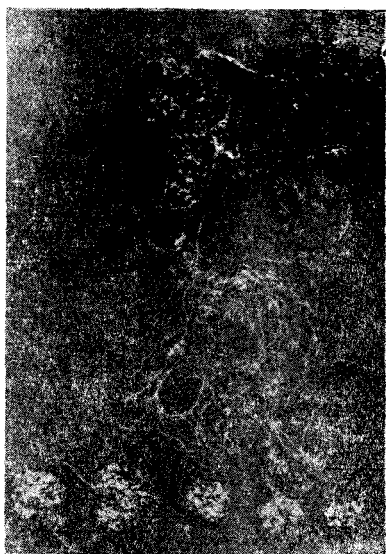
Onobrichis antasiatica var. *sisiani*. — ցուլց է տրվում կորնգանին տվյալ սորտին յուրահատուկ պալարաբակտերիաներով վարակվելու արդյունքը՝ արմատային սիստեմի ուժեղ աճեցողություն առատ պալարիկներով (նկ. 1):

Onobrichis vicia կամ ուկրաինական սորտ, վարակված Սիսիանի կորնգանին հատուկ պալարաբակտերիաներով, այսինքն ոչ տվյալ տեսակի կորնգանին հատուկ պալարաբակտերիաներով: Արդյունքը լինում է այն, որ այս սորտի կորնգանի արմատային սիստեմը թույլ է աճում նրա վրա պալարիկներ էլ համարյա չեն զոյանում (նկ. 2):

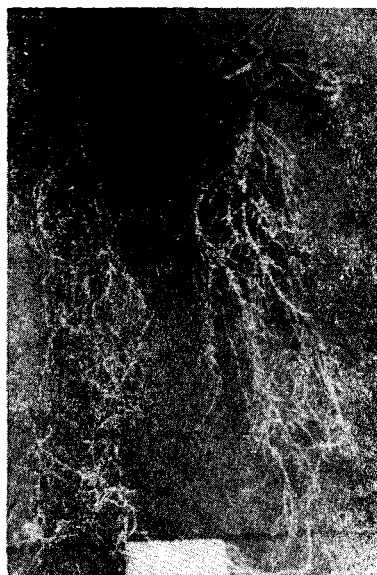
Melilotus officianalis — պալարաբակտերիաներով բնական վարակվածություն. 1—2 տարեկան (նկ. 3):

Նույն առվույտը 3—4 տարեկան, դարձյալ բնական վարակվածություն. Սևանա լճի ջրերից մերկացած հողագրունտներում: Հողագրունտներում կան իշառվույտին յուրահատուկ պալարաբակտերիաներ, դրա համար էլ նա փաթամ աճեցողություն է ցուլց տալիս (նկ. 4):

Medicago sativa — ցանված հողագրունտներում, որտեղ բացակայում են նրան հատուկ պալարաբակտերիաները, ուստի նա թույլ զարգացած արմատային սիստեմ ունի, որի վրա բացակայում են պալարաբակտերիաները (նկ. 5):



նկ. 1



նկ. 2

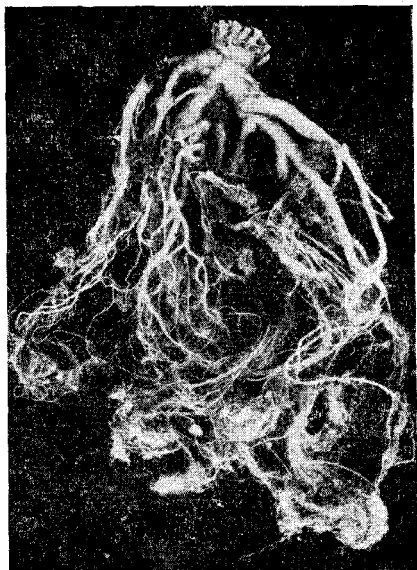


նկ. 3

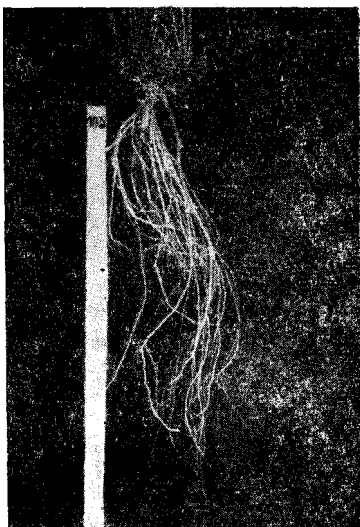
Trifolium repens— աճում է հողագրունտներում, ունի բնական վարակվածություն, փարթամ աճեցողություն, ուժեղ արմատային սխտեմ (նկ. 6):

Trifolium pratense— աճում է նույն հողագրունտներում, պալարաբակտերիաների բացակայության հետևանքով ունի թույլ աճեցողություն:

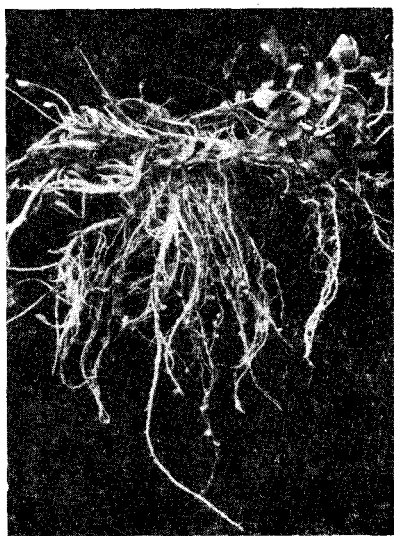
Բույսերի առանձին տեսակների նկատմամբ սպեցիֆիկություն են ցուցաբերում, բացի պալարաբակտերիաներից, նաև այլ ֆիզիոլոգիական խմբերի միկրոօրգանիզմները: Այդ ցույց տալու համար Ս. Կարապետյանի [3] ու-



նկ. 4



նկ. 5



նկ. 6



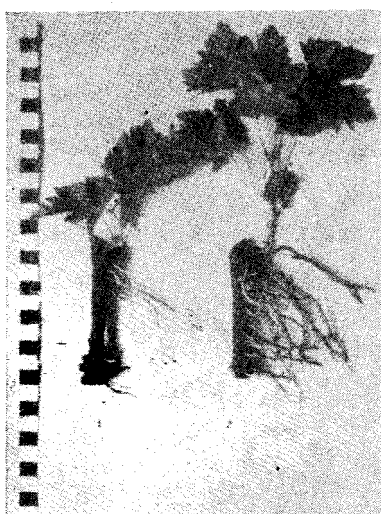
նկ. 7

սումնասիրություններից բերենք մեկ օրինակ: Նա նշում է, որ կիսաանապատային, նոր յուրացվող ոռոգելի գորշ հողերում մշակվող խաղողավազի-որթատունկի արմատային սիստեմում զարգացող միկրոօրգանիզմների որոշ տեսակներ իրենց մետաբոլիտներով վազի արմատային սիստեմի աճեցողության վրա բարերար ազդեցություն են թողնում (նկ. 7):

Pseudomonas radiobacter-ի կուլտուրալ հեղուկով թրջված և ոչ թրջված վազի կտրոնի աճեցողությունը տարբեր ինտենսիվությամբ է ընթանում (նկ. 8):



նկ. 8



նկ. 9



նկ. 10



նկ. 11

Azotobacter chroococcum-ի կուլտուրալ հեղուկի թողած ազդեցությունը վաղի կտրոնի արմատի և վերգետնյա աճեցողության վրա պատկերված է նկ. 9-ում:

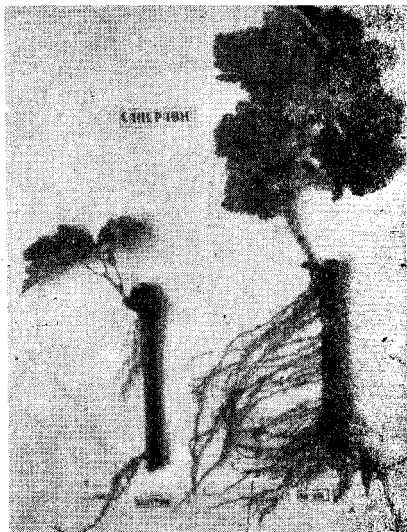
Բույսերի արմատային սիստեմում զարգացող միկրոօրգանիզմների առանձին տեսակների սպեցիֆիկությունը երբեմն այնպիսի խոր բնույթ է կրում, որ բույսերի որոշակի հյուսվածքների աճեցողությունը հաճախ իր բնական վիճակը կորցնելով, ալլանդակ կերպարանք է ստանում: Մի շարք բույսերի ար-

մատների, իսկ մի շարք բույսերի էլ արմատապալարների վրա որոշ սպեցիֆիկ բակտերիաների աճեցողության հետևանքով առաջանում են ուռուցքավորումներ, նոր հյուսվածքների կուտակումներ, որոնք, վնասում են բույսի նորմալ աճեցողությանը (նկ. 9):

Նկար 10-ը ցույց է տալիս նշենու արմատների վրա գոյացած ուռուցքավորումը, որը նաև անվանվում է քաղցկեղ:

Նկար 11-ը պատկերում է շաքարի ճակնդեղի արմատապալարի վրա գոյացող ուռուցքավորումը, որը անվանվում է պալարախտ կամ տուբերկուլյոզ: Այդպիսի անբնական երևույթները հաճախ համարվում են, այսպես կոչված, հիվանդածին բակտերիաների կենսագործունեության արդյունք: Սակայն, հենց նույն այդ բակտերիաների կուլտուրալ հեղուկի, այսինքն՝ նրանց նյութափոխանակության արգասիքների ընդհանուր քանակի փոքր բաժինները այլ բույսերի աճեցողության վրա խթանիչ ներգործություն են թողնում: Այդ ուղղությամբ Ռ. Ղալաչյանի հետազոտությունները [1, 2] ցույց տվեցին, որ նույն նշենու արմատային քաղցկեղի և շաքարի ճակնդեղի արմատապալարի պալարախտի հարուցիչների կուլտուրալ հեղուկները նոսրացնելու և այդ նոսրացրած բաժիններով, օրինակ, վաղի արմատակտրոնները մշակելու դեպքում վերջիններին թե արմատակալման պրոցեսը և թե վերգետնյա մասերի աճեցողությունն ինտենսիվանում են:

Բերենք այդ հատկանիշը ցուցադրող երկու օրինակ (նկ. 12, 13):



Նկ. 12

Նկար 12-ի վրա պատկերված է խաղողի Սապերավի սորտի վազի կրտսերների աճեցողությունը, աջ մասի կտրոնը մշակվել է նշենու քաղցկեղի հարուցիչի կուլտուրալ հեղուկով, ձախ մասինը — ստուգիչն է, որը չի մշակվել կուլտուրալ հեղուկով:

Իսկ նկար 13-ը ցույց է տրված խաղողի Ոսկեհատ սորտի վազի կրտսերների աճեցողությունը: Նրա ձախ կողմի կտրոնը մշակվել է շաքարի ճակնդեղի արմատապալարի պալարախտի հարուցիչով, իսկ աջ կողմի կտրոնը

ստուգիչն է: Ինչպես այդ երկու լուսանկարներից երևում է հիշյալ բակտերիաների կուլտուրալ հեղուկի նոսրացրած բաժիններով վազի կտրոնները մշակելու դեպքում նրանց թե արմատների և թե վերգետնյա մասերի աճեցողությունն ինտենսիվ է ընթանում:

Ահա այդ ամենը մեզ հիմք է տալիս եզրակացնելու, որ բույսերի արմատային սիստեմում զարգացող սպեցիֆիկ միկրոօրգանիզմներից որոշ տեսակներ իրենց խթանող մետաբոլիտներով բույսերի աճեցողության վրա այնպիսի ուժեղ ներգործություն կարող են թողնել, որ երբեմն նրանք բնական, բնորոշ աճեցողության սահմաններից դուրս գալով, հիվանդագին վիճակի են հասնում: Շատ հավանական է, որ միկրոօրգանիզմների այդ հատկանիշը արտահայտություն է գտնում ոչ միայն բույսերի մոտ, այլև այն շատ յուրահատուկ ձևով դրսևորվում է մարդկանց ու կենդանիների օրգանիզմում: Պետք է ենթադրել, որ մարդկանց ու կենդանիների ստամոքսա-աղիքային տրակտում, գուցե նաև այլ օրգաններում հաճախակի գոյացող խոցային ու քաղցկեղային բնույթի բջջահյուսվածքային ձևի կուտակումների երևան գալը կարող է հենց նրանց օրգանիզմներում մշտապես բնակություն հաստատող առանձին տեսակի սպեցիֆիկ միկրոօրգանիզմների նյութափոխանակության ժամանակ առաջացած որոշակի քիմիական նյութերի-խթանողների կենսագործունեության արդյունքը համարվել:

Ներկայումս որոշ գիտնականներ, իրենց հետազոտությունների տվյալներից ելնելով, կարծում են, որ կենդանիների հյուսվածքներում առաջացող, այսպես կոչված, ոչ բջջային կառուցվածքի օրգանական միացությունները այդ քիմիական խթանիչ միացությունների ազդեցության տակ ընդունակ են վերածվելու բջջային կառուցվածքին բնորոշ բարդ օրգանական միացությունների: Իհարկե, նման եզրակացությունները դեռևս կարոտ են ավելի համոզիչ փորձարարական հաստատումների:

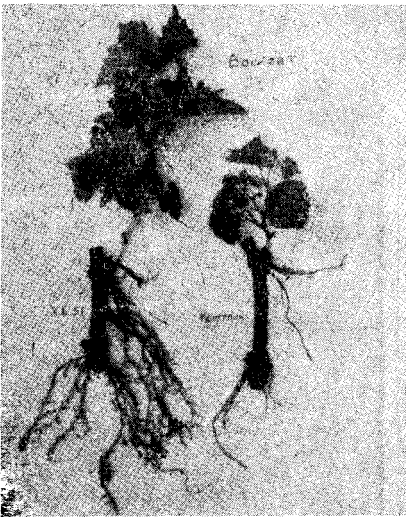
Հողային միկրոօրգանիզմների մոտ հաճախ է դրսևորվում համագործակցությունը, որի արդյունքը նույնպես դրական ազդեցություն է թողնում բույսերի աճեցողության վրա: Այդ համագործակցության շնորհիվ է, որ երկու տեսակի միկրոօրգանիզմներ շատ որոշակի կազմ ունեցող սննդամիջավայրում ցուցաբերում են ինտենսիվ աճեցողություն: Ավելին, մեկ տեսակի միկրոօրգանիզմների տվյալ միջավայրից բացակայելը խիստ անգրադառնում է մի ուրիշ տեսակի միկրոօրգանիզմների կենսագործունեության վրա: Պարզվում է, որ դրա պատճառը հանդիսանում են հենց տվյալ միկրոօրգանիզմների կենսագործունեության ընթացքում միջավայրում կուտակվող թունավոր նյութերը, որոնք հեշտությամբ քայքայվում են երկրորդի կամ առաջինի հետ համագործող միկրոօրգանիզմների նյութափոխանակության ընթացքում, որով նորմալ է ընթանում առաջին տեսակի միկրոօրգանիզմների աճեցողությունը:

Ինչպես վերը նշեցինք, բույսերն ընդունակ են իրենց արմատային արտաթորանքների բնույթով, մի կողմից՝ սեելկցիայի ենթարկելով որոշակի միկրոօրգանիզմների տեսակներ, համախմբել նրանց իրենց արմատների շուրջը կամ վերգետնյա մասերում, իսկ մյուս կողմից՝ ճնշող ազդեցություն թողնել շատ տեսակի վնասակար միկրոօրգանիզմների վրա: Օ. Կարապետյանը ցույց է տալիս, որ խաղողի վազի արմատների արտաթորանքը կասեցնում է Act. albus ճառագայթասնկի աճեցողությունը (նկ. 14՝ առաջին օղակը—Պետրի թաս), եթե արմատահյութով ճնշված Act. albus-ի վայրում տե-

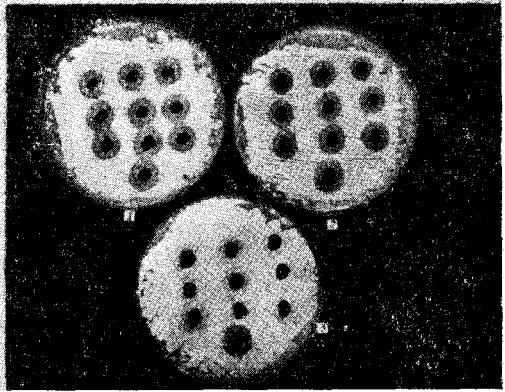
դուրրվում է *Ps. radiobacter*-ի կուլտուրալ հեղուկից մի փոքր կաթիլ, ապա *Act. albus* ճառագայթասնկի աճեցողության վրա վազի արմատահյուսի թողած ճնշող ազդեցությունը աստիճանաբար վերանում է:

Act. albus-ը այդ վայրում նորից սկսում է նորմալ աճեցողություն ունենալ (նկ. 14՝ 2-րդ և 3-րդ օղակները): 2-րդ օղակը պատկերում է *Ps. radiobacter*-ի ազդեցությունը 28, իսկ 3-րդ օղակը՝ 48 ժամից հետո:

Համակեցության նույնանման բարերար ազդեցություն ենք նկատում այլ տեսակի բակտերիաների մոտ: Բերենք այդ հատկանիշը պատկերող երեք լուսանկար ևս, որոնցում ցույց է տրվում հողային մի քանի տեսակի միկրոօրգանիզմների դրական ազդեցությունը *Az. chroococcum*-ի աճեցողության վրա:



նկ. 13

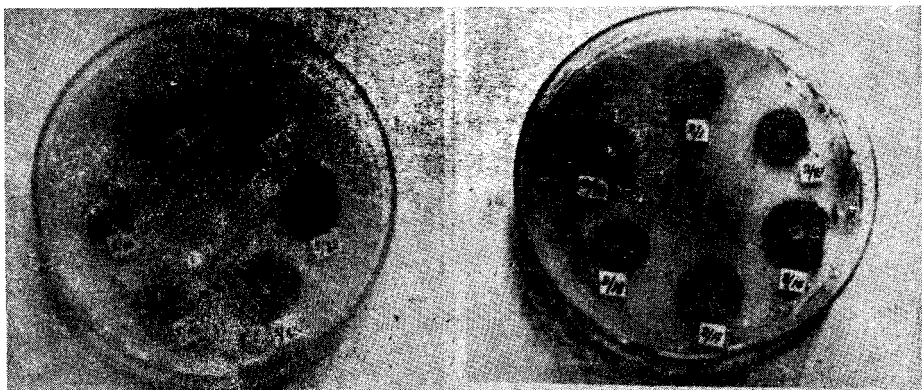


նկ. 14

15-րդ նկարում—հողային մի քանի տեսակի բակտերիաների կուլտուրալ հեղուկի ազդեցությունը *Az. chroococcum*-ի աճեցողության վրա թողած ազդեցությունը: Գորշ ու սև գունավորումը ազոտոբակտերի ինտենսիվ աճեցողության արդյունքն է:

Նկար 16-ն էլ ցույց է տալիս հողային մի քանի տեսակի ճառագայթասնկերի ազդեցությունը *Az. chroococcum*-ի աճեցողության վրա: Ազոտոբակտերիաների աճեցողության ակտիվացում նկատում ենք անգամ ակտիվատոր միկրոօրգանիզմի կուլտուրալ հեղուկի շատ քիչ քանակի ավելացման դեպքում, որպիսի ազդեցությունը պատկերված է նկար 17-ում: Այստեղ երեւոյալ կլորավուն օղակները ակտիվատոր միկրոօրգանիզմի կուլտուրալ հեղուկով թրջված ֆիլտրի թղթեր են, որոնց շուրջը, ինչպես տեսնում ենք, ազոտոբակտերի աճեցողությունը նույնպես ինտենսիվ է ընթացել:

Բույսերի ու միկրոօրգանիզմների փոխհարաբերության, ինչպես նաև ազդեցության միկրոօրգանիզմների միմյանց նկատմամբ ունեցած փոխազդեցության հարցերն ուսումնասիրող գիտնականներից ոմանք կարծում



Նկ. 15

Նկ. 16

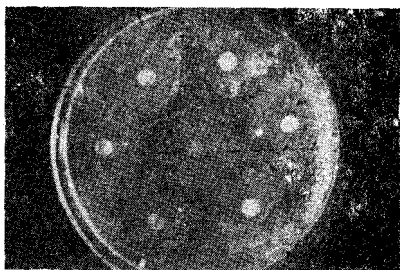
են, որ բույսերի աճեցողության վրա միկրոօրգանիզմների բարերար ազդեցությունը դրսևորվում է արմատային սխտեմում մեռած օրգանական նյութերի հանքայնացման պրոցեսով, ումանք էլ կարծում են, որ միկրոօրգանիզմները բույսերի աճեցողության վրա դրական ազդեցություն են թողնում մատակարարելով նրանց ֆիզիոլոգիապես ակտիվ խթանիչ միացություններ: Այդ ապացույցելու համար նրանք մատնանշում են, օրինակ գիբերելինը և մի քանի հորմոններ, որոնք իսկապես նպաստում են բույսերի աճեցողությանը:

Սակայն մենք կարծում ենք, որ ինչպես միկրոօրգանիզմների վրա բույսերի, այնպես էլ բույսերի վրա միկրոօրգանիզմների ազդեցությունը շատ ավելի բարդ բնույթ են կրում, քան ենթադրվում է: Մենք գտնում ենք, որ օրինակ, միկրոօրգանիզմները բույսերի հետ համատեղ միենույն միջավայրում զարգանալով, նրանց մատակարարում են ոչ միայն հանքային միացություններ, աճման պրոցեսին նպաստող խթանիչ նյութեր, այլև ֆիզիոլոգիապես ակտիվ մի շարք այլ օրգանական միացություններ, որոնք մեծապես նպաստելով բույսի աճման պրոցեսին, իրենք էլ ակտիվ մասնակցում են վերջիններիս սերնդառությանը:

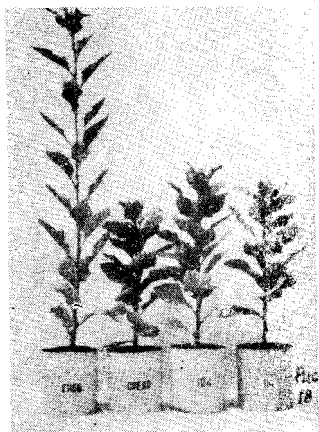
Միկրոօրգանիզմների նյութափոխանակության ընթացքում առաջացած ֆիզիոլոգիապես ակտիվ այդ միացությունների բույսերի վրա թողած ազդեցությունը շատ ավելի լավ է դրսևորվում, քան միայն, օրինակ, աճման պրոցեսին նպաստող գիբերելինին: Այդ ապացույցելու համար բերենք մի քանի օրինակներ:

Նկար 18-րդ ձախից աջ առաջին վազոնում աճող ծխախոտի բույսը մշակվել է գիբերելինով, երկրորդում աճող ծխախոտը՝ բակտերիաների սննդամիջավայրով, 124 վազոնինը՝ *Act. violaceus* № 124 ճառագայթասնկի կուտուրալ հեղուկի ֆիլտրատով, իսկ 114 վազոնում աճող ծխախոտը՝ *Bact. megaterium* № 114 բակտերիայի կուտուրալ հեղուկի ֆիլտրատով, իսկ նրկար 19-ում ցույց է տրված նույն օրինաչափությունը, միայն այն արտահայտված է եգիպտացորենի բույսի վրա:

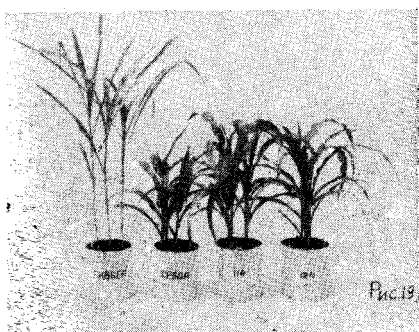
Նկար 20-ում նշված է նույն օրինաչափությունը ծխախոտի արմատների աճեցողության վրա: Բույսերի աճեցողության վրա միկրոօրգանիզմների դրական ազդեցությունն ավելի լավ է դրսևորվում, երբ նրանց արմատների շուր-



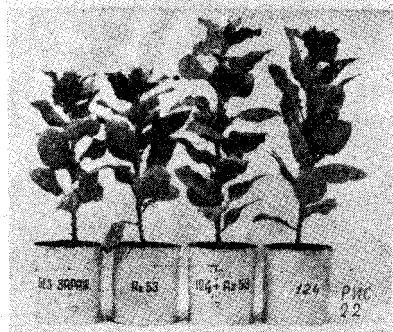
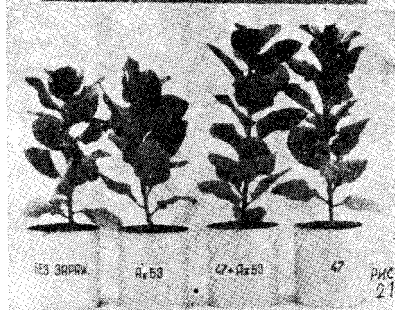
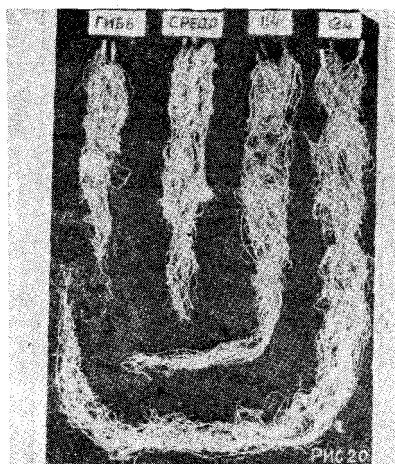
Նկ. 17



Նկ. 18



Նկ. 19



Նկ. 20

Նկ. 21

Նկ. 22

չը միասին են զարգանում երկու իրար նպաստող միկրոօրգանիզմներ: Ահա-վասիկ այդ ապացույցող երկու նկար (նկ. 20, 21):

Նկար 21, որում ցույց է տրված ազոտոբակտերի և ակտիվատոր բակտե-րիայի կուլտուրալ հեղուկի ազդեցությունը ծխախոտի աճեցողության վրա: Իսկ 22-ում ցույց է տրված ազոտոբակտերի և Act. violaceus ճառագայթա-որակի կուլտուրալ հեղուկների համատեղ ազդեցությունը ծխախոտի աճեցո-ղության վրա:

Ինչպես այս լուսանկարներից պարզվում է բույսերի աճեցողության վրա

Ռիզոսֆերային միկրոօրգանիզմներից մի քանիսի ֆիզիոլոգիապես ադապտվելու չյուլթեր սինթեզիչու ունակությունը

Actinomyces violaceus № 124

Մանրանյութի կազմը	Ֆիզիոլոգիապես ադապտվելու չյուլթեր				Ազոտի և ֆոսֆորի ձևերը		
	ամինաթթուներ	վիտամիններ	անեյման պրոպեոնի խթանող նյութեր	ֆերմենտներ	ազոտի ձևերը	100 մլ. մկ-ներով	ֆոսֆորի ձևերը 100 մլ մկ-ներով
Ջուր — 1000 մլ K ₂ HPO ₄ — 0,5 գ MgSO ₄ — 0,5 գ NaCl — 0,5 գ FeSO ₄ — հեռաբեր KNO ₃ — 1,0 գ CaCO ₃ — 2,5 գ Սախարոզ — 2,5 գ pH — 7,0	ցիտին, լիզին, հիստիդին, աուպարագին, ասպ. թթու, Սերին, գլիցին, գլուտամին, նաթթու, ալանին, վալին, ֆենիլալանին, լեյցին	պանտոտենաթթու — B ₅ թթ. — նիկոտինաթթու — B ₃ -վիտամին կամ բիոտին	աուքսին, գերերեկին	կատալազա, պերօքսիդազա, պոլիֆենիլօքսիդազա	ընդհանուր սպիտակուցային Ոչ սպիտակուցային, ալգ թվում ամինաթթվային	11,20 2,38 8,8 4,98	ընդհանուր — 3,3 օրգանական ֆոսֆոր — 0,57 Ոչ օրգանական ֆոսֆոր — 2,75

Pseudomonas № 233

Ջուր — 1000 մլ Գլուկոզ — 7 գ K ₂ HPO ₄ — 1 գ MgSO ₄ +H ₂ O — 0,5 գ Ca CO ₃ — 5 գ pH — 7 գ	լիզին, աուպարագինաթթու, գլիցին, տրեոնին, ալանին, պրոլին, տիրոզին, մետիոնին, վալին, ֆենիլալանին, լեյցին	տիամին, պանտոտենաթթու + B ₅ նիկոտինաթթու, պիրիդօքսին, բիոտին,	աուքսին, գերերեկին				
---	--	--	--------------------	--	--	--	--

միկրոօրգանիզմների ազդեցությունը չի սահմանափակվում նրանց հանքային և ածխածնի պրոցեսին խթանող նյութեր մատակարարելով միայն, այլ նրանք բույսերի արմատների շուրջը զարգանալով, իրենց նյութափոխանակության ժամանակ սինթեզվում են շատ տեսակի և այլ կազմի ֆիզիոլոգիական ակտիվ միացություններ, որոնք անկասկած, մեծ դեր են խաղում բույսերի սննդառության գործում:

Թե բույսերի արմատների շուրջը մշտապես զարգացող առանձին տեսակի միկրոօրգանիզմներ իրենց նյութափոխանակության ընթացքում ֆիզիոլոգիական ակտիվի ինչպիսի նյութեր կարող են սինթեզել և բջջից դուրս արտադրել, ցույց է տրվում աղյուսակում (աղյուսակ):

Այսպիսով, մենք համոզված կարող ենք ասել, որ հողային շատ տեսակի միկրոօրգանիզմներ, որոնք մշտապես շրջապատում են բույսերին և զարգանում են վերջիններիս հետ համատեղ, իրենց նյութափոխանակության ընթացքում կարող են մատակարարել բույսերին, ինչպես անօրգանական աննպաստ, այնպես էլ զանազան կազմի ու բնույթի ֆիզիոլոգիական ակտիվ նյութեր, որոնք նպաստելով բույսերի աճեցողությանը կարող են բարձրացնել նրանց բերքատվությունը:

ՀՍՍՀ ԳԱ միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտ

Ստացված է 2.II 1970 թ.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галачьян Р. М. Микроб. сб. АН АрмССР, вып. II (IX), стр. 139, 1957.
2. Галачьян Р. М. Изв. АН АрмССР (биол. науки), том XV, 1, стр. 15, 1962.
3. Карапетян О. А. Ризосферная микрофлора виноградной лозы, возделываемой в новоосвояемых полупустынных почвах—кирах АрмССР. Автореферат канд. дисс. 1967.
4. Паносян А. К., Аствацатрян Е. Биол. журнал Армении. XXII, 8, 1969.
5. Петросян П. А. Экологические особенности клубеньковых бактерий в АрмССР. Ереван, 1959.
6. Холодный Н. Г. Изв. АН АрмССР, 3, 1944.