

Հ. Կ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ, Ա. Ի. ՄԻՆԱՍՅԱՆ, Ե. Ս. ԹԱՌԱՅԱՆ ԵՎ Ռ. Ե. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՑԱՆՔԱՇՐՋԱՆԱԲՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՄՏՆՈՂ ՄԻ ՔԱՆԻ ԲՈՒՅԱԵՐԻ
ԵՎ ՀՈՂԻ ՄԻԿՐՈԲԱՅԻՆ ԲՆԱԿՉՈՒԹՅԱՆ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ
ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ակադեմիկոս Վ. Ռ. Վիլյամսը (Вильямс, 1950) առաջին անգամ մանրամասն ուսումնասիրելով հողի մեջ գործող միկրոօրգանիզմների և բույսերի փոխազդեցության հարցը, ցույց տվեց, որ այդ երկու միկրո- և մակրոօրգանիզմների ասոցիատիվ գործունեությունը վնասական նշանակություն ունի հողի բերրության և բույսերի բերքատվության բարձրացման գործում:

Ակադեմիկոս Տ. Դ. Լիսենկոն (1950) բազմիցս նշել է, որ հողի մեջ բնակվող միկրոօրգանիզմների կենսական պրոցեսները կարևոր դեր են խաղում հողի բիոլոգիայի բարդ կոմպլեքսում: Հետևապես, այդ պրոցեսների ուսումնասիրության հարցերը կարևոր նշանակություն ունեն սովետական ագրոբիոլոգիական գիտությունների սխեմայում:

Սովետական միկրոբիոլոգներն ու հողագետները, ղինվելով մատերիալիստական բիոլոգիայի կորիֆեյներ՝ Դոկուչանի, Կոստիչևի, Վիլյամսի, Տիմիրյազևի, Միչուրինի և Լիսենկոյի մշակած սովետական ագրոբիոլոգիայի գիտական հիմունքներով, իրենց աշխատանքներում բազմիցս նշել են հողի մեջ բնակվող բազմապիսի միկրոօրգանիզմների կենսական պրոցեսները դերը հողակազմության օրինաչափություններում ու հողի բերրության գինամիկայում և, այդպիսով, հաստատել ու հիմնավորել են սովետական երկրագործության գիտական հիմունքները: Այդ ասպարեկում անգնահատելի է ակադեմիկոս Վ. Ռ. Վիլյամսի երախտիքը: Նա էր առաջինը, որ ցույց տվեց հողում տեղի ունեցող բազմապիսի բիոլոգիական պրոցեսները փոխադարձ կապը և նրանց միասնությունը: Դրանով էլ նա մշակեց հողի և նրա բերրության իր նոր, վիլյամսյան տեսական հիմունքները:

Վ. Ռ. Վիլյամսի՝ հողի բիոլոգիային վերաբերող կլասիկ աշխատանքների հիման վրա սովետական գիտնականներից շա-

տերը բազմիցս հաստատել են հողում զարգացող միկրոօրգանիզմների և առանձին տեսակի բույսերի փոխազդեցության սպեցիֆիկությունը և դրա նշանակությունը հողի բազմապիսի բիոլոգիական պրոցեսների ինտենսիվություն համար:

Մեր, Ա. Պետրոսյանի և Ա. Կիրակոսյանի (1948, 1949) այդ ասպարեզում կատարած աշխատանքներից պարզվում է, որ բույսերի առանձին տեսակների և հողի միկրոբային բնակչության տարրեր ֆիզիոլոգիական խմբերի փոխազդման բնույթը կախված է ոչ միայն բույսի առանձին տեսակների արմատային սիստեմի յուրահատուկ ազդեցությունից, այլև հողի ֆիզիկոքիմիական կառուցվածքից և այդ պայմաններին հարմարված բազմաթիվ ու բազմապիսի միկրոօրգանիզմների փոխաբարբերությունը արտահայտված ազդեցությունից: Մեր այս աշխատությունն նպատակն էր՝ պարզել միատեսակ, հողում զարգացող տարրեր գյուղատնտեսական կուլտուրաների և հողում բնակվող միկրոօրգանիզմների զանազան ֆիզիոլոգիական խմբերի փոխազդեցության բնորոշ կողմերը: Դրանք տվյալ հողային պայմաններում աճեցվող գյուղատնտեսական կուլտուրաների հաջորդականությունը կազմակերպելու և առանձին կուլտուրաներից բարձր բերք ստանալու միջոցառումները մշակելու գործում, անկասկած, մեծ դեր կարող են խաղալ:

Այդ նկատառումով, մենք անհրաժեշտ դառնալու առաջին հերթին հատկապես ուսումնասիրել Սևանի ավազանի տիպիկ, Մարտունու շրջանում տարածված, շագանակագույն սեահողերում կիրառվող ցանքաշրջանառության մեջ մանող գյուղատնտեսական կուլտուրաներից կորնզանի, աշնանացան ցորենի, կարտոֆիլի և ծխախոտի արմատային սիստեմներում զարգացող միկրոֆլորայի փոխաբարբերության յուրահատուկ կողմերը: Առանձնապես ուշադրություն ենք դարձրել հողի միկրոբային բնակչության ընդհանուր և առանձին ֆիզիոլոգիական խումբ կազմող միկրոբների քանակի փոփոխման, ինչպես նաև միկրոֆիզիոլոգիական պրոցեսների հետեանքով, սպիտակուցային նյութերի քայքայման, ամիակի օքսիդացման, նիտրատների վերականգնման և օդի ազոտի ֆիքսման ինտենսիվության վրա:

Այս հետազոտությունները կատարվել են բույսերի վեգետացիայի տարրեր ժամանակներում:

ՀՈՂԻ ՄԻԿՐՈԲԱՅԻՆ ԲՆԱԿԿՈՒԹՅԱՆ ԿԱԶՄԸ ԵՎ ՆՐԱ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ինչպես հայտնի է, հողի բերրիության որոշման գործում էական նշանակություն ունի ոչ միայն հողի միկրոբների ընդհանուր քանակը, այլև առանձին ֆիզիոլոգիական խումբ կազմող միկրոօրգանիզմների քանակը:

Որքան հողը հարուստ է միկրոբային բնակչությամբ, այնքան նա բերրի է, քանի որ միկրոբներով հարուստ հողում տեղի են ունենում ինտենսիվ միկրոբիոլոգիական պրոցեսներ, որով և ապահովվում է բույսերի նորմալ սննդառությունը:

Մեր հետազոտություններից պարզվում է, որ Մարտունու շրջանի շագանակագույն սևահողում աճող առանձին դյուղատերև տեսական կուլտուրաներ խիստ տարբեր փոխհարաբերության մեջ են մտնում հողում զարգացող միկրոօրգանիզմների հետ. ահա թե ինչու կուլտուրաներով զբաղեցրած հողերում միկրոբների ընդհանուր քանակը խիստ տարբեր է:

Թե ինչպես է արտահայտվում այդ տարբերությունը, ցույց է տրված աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

Միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակը մեկ գ հողում (միլիոններով)

Բույսեր	Փ ա ր ն ա ն ք			Ա մ ա ն ք			Ա շ ն ա ն ք		
	մասկուկո- նային ազ- դակ	հողի էքս- ագար		մասկուկո- նային ազ- դակ	հողի էքս- ագար		մասկուկո- նային ազ- դակ	հողի էքս- ագար	
		ման- նիտով	դիցե- րինով		ման- նիտով	դիցե- րինով		ման- նիտով	դիցե- րինով
Կորնզան 2-րդ տարվա	125	217	296	594	644	148	100	115	156
Կարտոֆիլ	80	174	173	228	240	280	32	80	84
Ծխախոտ	58	60	146	146	372	240	16	74	80
Աշնան ցորեն	70	116	160	102	264	212	48	124	146
Ճմային բուսակա- նություն	52	159	247	44	326	210	20	80	160

Ինչպես աղյուսակից երևում է, կորնզանով զբաղեցրած հողում միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակը բոլոր զեպերում էլ անհամեմատ մեծ է, քան մյուս բույսերով զբաղեցրած հողերում:

դա առանձնապես լավ է արտահայտվում ամառվա ընթացքում:

Դա, անկասկած, հետևանք է նրան, որ կորնզանը ամառվա ամիսներին գտնվելով իր բուռն աճման ընթացքում, հողի մեջ կուտակում է մեծ քանակությամբ ազոտ պարունակող օրգանական նյութեր, որոնք նպաստելով հողում բնակվող միկրոօրգանիզմների հիմնական պրոցեսներին, մեծացնում են նրանց թիվը:

Ընդհակառակը, կարտոֆիլով և ծխախոտով զբաղեցրած հողերում միկրոօրգանիզմների քանակը համեմատաբար փոքր է, սա էլ մասամբ պետք է բացատրել հողի ինտենսիվ մշակման հետևանքով տեղի ունեցող ուժեղ անբացիալով, որն արագ կերպով քայքայում և հանքայնացնում է օրգանական նյութերը:

Այդ գործոնությունը, իհարկե, բույսերի աճը մեծացնելու համար ցանկալի է, քանի որ միկրոօրգանիզմների քանակի հաճախ աճը կարող է երբեմն նպաստել բույսերի ինտենսիվ զարգացմանը և որոշ դեպքերում էլ թուլացնել այն:

Աշնանացան ցորենով զբաղեցրած հողերում միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակն այնքան էլ խիստ չի տարբերվում կարտոֆիլով և ծխախոտով զբաղեցրած հողերի միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակից, սակայն, ինչպես երևում է, աշնանացան ցորենի արմատային սիստեմի խիստ ցանցավորումը և նրա միջոցով հողում արտադրված օրգանական նյութերն այնքան էլ շատ չեն, որ կարողանան հողում զարգացող միկրոօրգանիզմների կենսական պրոցեսներում արագ փոխախոթելուն առաջացնել, թեպետ ցորենի աճեցողությամբ ընթացքում միկրոօրգանիզմների մեծագույն մասը կպած են նրա արմատային սիստեմին:

Ծմային բուսականությամբ զբաղեցրած հողում միկրոօրգանիզմների քանակը համեմատաբար փոքր է, թեև բույսերի աճման ընթացքում այդ հողում բավական շատ օրգանական նյութեր են կուտակվում: Դա մեծ մասամբ բացատրվում է նրանով, որ ճմային բուսականությամբ զբաղեցրած հողում անբույս շատ թույլ լինելու հետևանքով, միկրոօրգանիզմներից շատերը չեն կարողանում զարգանալ: Հենց որ հողը մշակվում է, միկրոօրգանիզմներն սկսում են ինտենսիվ գործել և նրանց քանակն արագ մեծանում է: Ազոտ պարունակող օրգանական նյութերի կուտակումը հողում, ինչպես հայտնի է, առանձնապես բարերար ազդեցություն է թողնում նեխման բակտերիաների գործունեության վրա. հետևապես հողում նման բակտերիաների շա-

տուժյունն ապացուցում է, որ մեծ քանակությամբ աղոտային օրգանական նյութեր են կուտակվել բույսերի կողմից:

Այդ նպատակով, մեր աշխատանքների ընթացքում միկրոօրգանիզմների քանակի հաշվառման ղուղրնից, հատկապես հաշվի ենք առել նեխման բակտերիաներից՝ *Bac. mycoides*, *Bac. mesentericus*, *Bac. subtilis*, *Bac. megatherium*-ների քանակը և պարզել, որ իրոք, այն բույսերով զբաղեցրած հողերում են նրանք շատ, որոնք իրենց արմատային սխտամիջր-ջրայտի հողում մեծ քանակությամբ աղոտ պարունակող օրգանական նյութեր են կուտակում: Աերը հիշված բակտերիաների բնդհանուր քանակի փոփոխությունները տարբեր կուտուրաներով զբաղեցրած հողերում ցույց է արված աղյուսակ 2-ում:

Աղյուսակ 2

Bac. mycoides, *Bac. mesentericus*, *Bac. subtilis*, *Bac. megatherium*-ների բնդհանուր թիվը մեկ գ հողում (միլիոններով)

Բ ո յ ս ե Ր	Գարնանը	Ամռանը	Աշնանը
Կորնզան	1,7	4,1	1,3
Կարտոֆիլ	0,98	1,5	1,56
Ծխախոտ	1,31	1,9	1,5
Աշնանացան ցորեն	1,43	2,4	1,41
ձմային բուսականու- թյուն	0,22	0,50	0,40

Ինչպես տեսնում ենք աղյուսակ 2-ում բերված տվյալներից, վերը հիշված նեխման բակտերիաների քանակն զգալիորեն շատ է կորնզանով զբաղեցրած հողերում. այս հանգամանքը միանգամ ևս ցույց է տալիս, որ կորնզանն իր վեգետացիայի ընթացքում հողի մեջ կուտակում է բավական մեծ քանակությամբ աղոտային օրգանական նյութեր, որոնք նեխման բակտերիաների համար լավագույն սննդանյութեր հանդիսանալով՝ նպաստում են բակտերիաների արագ բազմացմանը. Դա ավելի ցայտուն է արտահայտվում բույսերի ծաղկման շրջանում:

Կարտոֆիլով, ծխախոտով և աշնանացան ցորենով զբաղեցրած հողերում նեխման բակտերիաների քանակն այնքան էլ խիստ չի փոփոխվում: Դրա պատճառը պետք է վերադրել նրան,

որ այդ բույսերն իրենց վեգետացիայի ընթացքում արտադրում են ոչ թե ազոտային օրգանական նյութեր, այլ, ինչպես ներքևում կտեսնենք, անազոտ ածխածնային միացություններ, որոնք նպաստում են Radiobacter-ների և հողում ազատ ապրող ազոտորակտերիաների գործունեությանը:

Աղյուսակ 2-ում բերված տվյալներից երևում է, որ ճրմային բույսերով զբաղեցրած հողում Bac. mycoides, Bac. mesentericus, Bac. megatherium, Bac. subtilis-ների քանակը համեմատաբար քիչ է: Ղա ապացույց է, որ նախ՝ այդ բույսերն իրենց զարգացման ընթացքում շատ քիչ քանակությամբ ազոտ պարունակող օրգանական նյութեր են կուտակում և երկրորդ՝ այդ բույսերի խիտ արմատային ցանցի և հողի յուրահատուկ ֆիզիկական կառուցվածքի շնորհիվ ստեղծված անաերոբ պայմաններում արգելվում է հիշյալ բակտերիաների նորմալ կենսապրոցեսներն ընթանալը: Ինչպես վերևում ասվեց, կարտոֆիլով, ծխախոտով և աշնանացան ցորենով զբաղեցրած հողերում քիչ են նեխման բակտերիաները, սակայն մեր դիտողությունները ցույց են տալիս, որ նրանք հարուստ են այլ տիպի բակտերիաներով, որոնք իրենց կենսապրոցեսներն ընթացքում այնքան էլ պահանջկոտ չեն ազոտային օրգանական նյութերի հանդեպ: Աղյուսակ 3-ում

Աղյուսակ 3

Լորձնային բակտերիաների և ազոտորակտերիաների բան ակը
մեկ զ հողում (միլիոններով)

Բ ու յ ս ե Ր	Բակտերիաներ	Պարնանը	Ամսանը	Աշնանը
Կորնզան	Radiobacter	8	12	6
	Azotobacter	10	10	5
Կարտոֆիլ	Radiobacter	24	20	20
	Azotobacter	5	5	5
Ծխախոտ	Radiobacter	18	20	12
	Azotobacter	1	5	0,5
Աշնանացան ցորեն	Radiobacter	22	64	24
	Azotobacter	15	15	15
Ճմային բուսակա- նություն	Radiobacter	4	16	6
	Azotobacter	0,5	1,0	—

բերված են այն տվյալները, որոնք վերաբերում են տարբեր կուլտուրաներով զբաղեցրած հողերում լորձնային (*Radiobacter*) բակտերիաների և ազոտոբակտերիաների քանակի փոփոխություններին:

Ինչպես ցույց են տալիս աղյուսակ 3-ում մեջ բերված թվերը, *Radiobacter*-ները, կամ ընդհանրապես լորձնային բակտերիաները կորնզանով զբաղեցրած հողերում համեմատաբար քիչ են և հակառակը, կարտոֆիլով, ծխախոտով և մասնավորապես աշնանացան ցորենով զբաղեցրած հողերում նրանք ավելի շատ են, իսկ ազոտոբակտերիաները հատկապես շատ են աշնանացան ցորենով զբաղեցրած հողում:

Կորնզանով զբաղեցրած հողում ազոտոբակտերիաները նույնպես շատ են, քան կարտոֆիլով և ծխախոտով զբաղեցրած հողերում: Դա մասամբ պետք է բացատրել նրանով, որ նրանք լավ են աճում թե ազոտային օրգանական և թե անադոտ օրգանական նյութերի առատությամբ պայմաններում, միայն այն տարբերությամբ, որ, ինչպես այդ քիչ հետո կտեսնենք, ազոտ պարունակող օրգանական նյութերով հարուստ միջավայրում ազոտոբակտերիաները օդից շատ թույլ ինտենսիվությամբ են ազոտ ֆիքսում, իսկ անադոտ օրգանական նյութերի առատությամբ դեպքում նրանք մեծ քանակությամբ ազոտ են յուրացնում օդից: Այս հանգամանքը լավ է արտահայտվում՝ աշնանացան ցորենով զբաղեցրած հողում: Ճմային բուսականությամբ զբաղեցրած հողում թե ազոտոբակտերիաները և թե լորձնային բակտերիաները համեմատաբար քիչ են. դրա պատճառը դարձյալ պետք է վերադրել հողի աերացիայի ինտենսիվությանը, քանի որ հիշյալ բակտերիաները իրենց նորմալ գործունեությամբ համար պահանջում են, որ հողում լինի բավականաչափ օդ՝ աերացիա: Բացի վերոհիշյալ միկրոօրգանիզմների առանձին ֆիզիոլոգիական խմբերի հաշվառումից, մենք հետազոտել ենք նաև կորնզանով, կարտոֆիլով, ծխախոտով, աշնանացան ցորենով և ճմային բուսականությամբ զբաղեցրած հողերում ճառագայթասնկերի ու բորբոսասնկերի քանակի փոփոխությունները:

Այս խմբի միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակությունը տարբեր կուլտուրաներով զբաղեցրած հողերում, փոքր տատանումներով, համարյա նույն օրինաչափ փոփոխությունն է կրում. թե ինչպիսի փոփոխություն է կրում ճառագայթասնկերի և բորբոսասնկերի քանակը ցանքաշրջանառությամբ մեջ մտնող

Հառազայթասնկերի և բորբոսասնկերի

Բույսեր	Սննդանյութեր	Կ ա ր ն ա ն ք		
		մատղեղատո- նային ազար	հողի էքստրակտ ազար	
			մաննի- տով	զլեցերի- նով
Կորնզան	Հառազայթասնկեր	—	6,0	4,0
	Բորբոսասնկեր	2,0	8,0	4,0
Կարտոֆիլ	Հառազայթասնկեր	—	10,0	6,0
	Բորբոսասնկեր	4,0	4,0	6,0
Մխախոտ	Հառազայթասնկեր	—	10,0	8,0
	Բորբոսասնկեր	4,0	6,0	6,0
Աշնանացան ցորեն	Հառազայթասնկեր	—	4,0	14,0
	Բորբոսասնկեր	6,0	2,0	—
Հմայլին բուսա- կանություն	Հառազայթասնկեր	—	5,0	9,0
	Բորբոսասնկեր	4,0	2,0	2,0

վերը հիշված կուլտուրաներով զբաղեցրած հողերում, այդ երևում է աղյուսակ 4-ում բերված թվական տվյալներից: Աղյուսակում բերված տվյալներից՝ երևում է, որ հառազայթասնկերի քանակը ընդհանրապես ավելի շատ է, քան բորբոսասնկերինը: Բայցի դրանից սնկերն ավելի շատ են կարտոֆիլով և ծխախոտով զբաղեցրած հողամասերում: Թերևս դա պետք է բացատրել նախ՝ հողի ինտենսիվ մշակությամբ, որի ժամանակ հողի ակրացիան բարեբար ազդեցություն է թողնում նրանց կենսագործունեության վրա, և ապա՝ հենց նույն բույսերի արմատային սխտեմի նպաստավոր ներգործությամբ, երբ սնկերին անհրաժեշտ սննդանյութեր են մատակարարում:

Աշնանացան ցորենով զբաղեցրած հողում սնկերը նույնպես զգալի թվով են հանդես գալիս: Դա հատկապես լավ է երևում ամառվա ընթացքում, բույսի հատունացման ժամանակաշրջանում: Այդ ավելի լավ է արտահայտված հառազայթասնկերի նկատմամբ, սրանք նույնիսկ աշնանը մեծ թվով են երևան գալիս:

Քանակը մեկ զ հողում (միլիոններով)

Աղյուսակ 4

Ա մ ա ն բ			Ա շ ն ա ն բ		
մասնավորապես մանկական ազատ	հողի էքստրակտ ազատ		մասնավորապես մանկական ազատ	հողի էքստրակտ ազատ	
	մանկական ազատ	զվեցեցե- նով		մանկական ազատ	զվեցեցե- նով
2,0	10,0	8,0	2,0	6,0	2,0
2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0
2,0	12,0	8,0	2,0	2,0	4,0
2,0	10,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2,0	4,0	6,0	2,0	2,0	8,0
2,0	4,0	—	2,0	4,0	6,0
6,0	6,0	18,0	10,0	12,0	14,0
4,0	2,0	2,0	6,0	8,0	2,0
2,0	16,0	18,0	2,0	4,0	2,0
—	—	—	4,0	1,0	2,0

ՀԱՂԻ ՄԻԿՐՈԲԱՅԻՆ ԲՆԱԿՉՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

Տարբեր աեսակի բույսերի և միկրոբների փոխադրարու-
թյունը լավ է արտահայտվում վերջինների ոչ միայն քանակի,
այլ և նրանց կենսական պրոցեսների վրա: Հաճախ միկրոբների
քանակի տատանումներն այնքան բնորոշ չեն, որքան առանձին
ֆիզիոլոգիական խմբերի կենսական պրոցեսները: Ուստի հողի
միկրոբային բնակչության քանակի հետ մեկտեղ՝ անհրաժեշտու-
թյուն է զգացվում հաշվի առնել նաև միկրոբիոլոգիական այն
պրոցեսները, որոնք էական նշանակություն ունեն բույսերի կյան-
քում: Այդ պրոցեսներից են, օրինակ՝ հողում գտնվող ազոտա-
յին նյութերի քայքայման ինտենսիվությունը կամ ամոնիֆի-
կացիան, նիտրատների կուտակումը՝ նիտրիֆիկացիան ու նրանց
վերականգնումը՝ դենիտրիֆիկացիան և սպլատակուցային նյու-
թերի կուտակումը կամ ազոտի ասիմիլացիան: Նկատի ունենա-
լով այդ հանգամանքը, մեր այս աշխատանքների ընթացքում
մենք առանձնապես ուշադրություն դարձրինք վերոհիշյալ միկ-
րոբիոլոգիական պրոցեսների ուսումնասիրության վրա:

Ամոնիֆիկացիա.— Հողում ազոտի շրջանառության պրոցեսում ազոտ պարունակող օրգանական նյութերի ղեգամինիդացիան մի կողմից, հումուսի կազմակերպումը մյուս կողմից, բույսերի սննդառության համար կարևոր նշանակություն ունի: Այդ պրոցեսի շնորհիվ է, որ հողում կուտակվում են ազոտ պարունակող մի շարք հանքային միացություններ, որոնք վնասական նշանակություն ունեն բույսերի ազոտային սննդառության համար:

Ազոտ պարունակող օրգանական նյութերի ղեգամինիդացիան ամբողջապես հանդիսանում է նեխման բակտերիաների կենսական պրոցեսների արդյունքը: Այդ կարևոր պրոցեսների ցուցանիշը միշտ էլ հանդիսանում է ամիակի առաջացումը:

Եթե մենք կարողանանք ճիշտ հաշվի առնել ազոտային նյութերի փայթալման ժամանակ առանձնացած ամիակը, ապա կարող ենք որոշել նեխման բակտերիաների կենսական պրոցեսների ինտենսիվությունը այս կամ այն հողում: Դրա համար էլ մեր հետազոտությունների ընթացքում, տարբեր կուլտուրաներով զբաղեցրած հողերում անգամ, սպիտակուցային նյութերի փայթալման ցուցանիշը առաջացած ամիակը հաշվի ենք առել հենց հողում: Այդ նպատակի համար օգտագործել ենք Հ. Կ. Փանոսյանի (Паносян, 1944) մշակած մեթոդը:

Թե ինչպես է ընթանում ամոնիֆիկացիան շրջանառության մեջ մտնող, տարբեր կուլտուրաներով զբաղեցրած հողերում, այդ ցույց է տրված աղյուսակ 5-ում:

Ինչպես տեսնում ենք, տարբեր կուլտուրաներով զբաղեցրած հողերում ամոնիֆիկացիայի ինտենսիվությունը խիստ չի տարբերվում իրարից, չնայած այդ հողերում ամոնիֆիկատորների քանակի միջև նկատվում են զգալի տարբերություններ: Դա բացատրվում է նրանով, որ բնական պայմաններում առանձին բույսերի կողմից օրֆան շատ են կուտակվում ազոտային նյութեր, այնքան էլ ամոնիֆիկատորները շատանում և ինտենսիվ են զործում: Հենց որ հողի մեջ մացվում են ազոտային նյութեր, ամոնիֆիկատորներն սկսում են արագ փայթալման ցուցանիշները ազոտային նյութը: Դա ապացույց է, որ հողի պայմանները լավացնելու և նրա մեջ համապատասխան քանակությամբ ազոտային նյութեր մտցնելու դեպքում, ամոնիֆիկատորները հողում սկսում են արագորեն զործել և իրենց կենսական պրոցեսների ընթացքում զգալի քանակությամբ ամիակ կուտակել: Այս հանգամանքը մեծ նշանակություն ունի բույսերի հետագա սնն-

ման համար, քանի որ տարբեր խմբերի միկրոօրգանիզմներն ամիակը արագորեն ձևափոխելով՝ վեր են ածում ազոտական թթվի աղերի—նիտրատների, որոնք անմիջապես օգտագործվում են բույսերի արմատների կողմից:

Աղյուսակ 5

100 գ հողում 1 գ պեպտոնի քայքայման ժամանակ առաջացած ամիակի քանակը (մգ-ներով)

Բ ու յ ս ե թ	Դարնանը	Ամռանը	Աշնանը
Կորնզան	87,07	91,24	92,48
Կարտոֆիլ	81,53	94,55	96,38
Ծխախոտ	88,8	74,87	109,33
Աշնանացան ցորեն	89,07	101,13	90,80
Ճմաշին բուսականու- թյուն	106,51	64,52	90,79

Նիտրիֆիկացիա. — Հողում ազոտային նյութերի քայքայումից առաջացած ամիակը, ինչպես ասվեց, մի շարք հողային միկրոօրգանիզմների կողմից օքսիդանալով, վեր է ածվում նիտրատներին: Այդ տեսակետից նիտրատների քանակն ուղիղ համեմատական է հողում կուտակված ամիակի քանակին: Բայց հաճախ, հատկապես բույսերի վեգետացիայի ընթացքում, հողում ամիակը շատ է լինում, քան նիտրատները: Դա բացատրվում է նիտրատների արագ շարժողությամբ, երբ նրանք կամ միկրոօրգանիզմների կամ բույսերի կողմից արագ օգտագործվելով, վեր են ածվում սպիտակուցների: Սակայն հողում միշտ էլ սրուշ քանակությամբ ազատ նիտրատներ են լինում: Դա հենց ինքնին ապացույց է, որ հողում անընդհատ նիտրիֆիկացիոն պրոցես է կատարվում:

Մեր այս աշխատանքների ընթացքում պարզվում է, որ տարբեր բույսերով զրադեցրած հողերում ամիակի օքսիդացումն ընթանում է տարբեր ինտենսիվությամբ (տես աղյուսակ 6):

Աղյուսակ 6-ում բերված թվերը ցույց են տալիս, որ հողում նիտրիֆիկացիան ինտենսիվ է ընթանում գարնանը, բայց կորնզանով և ճմաշին բուսականությամբ զրադեցրած հողերում նիտրիֆիկացիան ավելի ուժեղ է, իսկ կարտոֆիլով զրադեցրած

հողում՝ համեմատաբար թույլ: Չնայած ամռան ընթացքում նիտրիֆիկացիան բոլոր տեսակի բույսերով զբաղեցրած հողերում ուժեղ է ընթանում, բայց առաջացած նիտրատներն արագ կապվում են թե միկրոօրգանիզմների և թե, հատկապես, բույսերի կողմից: Աշնանը համարյա նույն ինտենսիվությունն է նկատվում ինչ և ամռանը, միայն կորնզանով զբաղեցրած հողում նիտրատներն ավելի շատ են կուտակվում: Դա արդեն պետք է վերագրել կորնզանին, որն իր վեգետացիայի ընթացքում մեծ քանակությամբ ազոտային նյութեր կուտակելով, նախ՝ նպաստում է նեխման բակտերիաների կենսագործունեությանը, ապա մեծ քանակությամբ ամիակի առաջացմանը, որի շնորհիվ էլ նիտրիֆիկացիայի բակտերիաներն ինտենսիվ են զործում և մեծ քանակությամբ նիտրատներ կուտակում:

Աղյուսակ 6

Նիտրատների քանակը 100 գ հողում, ազոտը մզ-նեքով
(նիտրատները սրժվել են կոլորիմետրիկ եղանակով)

Բ ու յ ս ե Ր	Գ ար ն ա ն ը	Ա մ ռ ա ն ը	Ա շ ն ա ն ը
Կորնզան	8,87	2,78	12,85
Կարտոֆիլ	3,45	3,00	3,27
Ծխախոտ	5,58	4,13	2,73
Աշնանացան ցորեն	5,75	2,51	2,68
Ճմային բուսականություն	9,58	3,68	4,79

Այդ նիտրատների մի մասն օգտագործվում է բույսերի և միկրոօրգանիզմների կողմից, մի զգալի մասն էլ ազատ վիճակում մնում է հողում, իսկ դա մեծ նշանակություն ունի հետևյալ տարին նույն հողամասում ցանվող նոր բույսի համար: Հենց այդ հանգամանքն էլ ապահովում է կորնզանից հետո ցանված կուլտուրաների բարձր բերքատվությունը:

Նիտրիֆիկացիոն պրոցեսի հետևանքով հողում կուտակված նիտրատների մի զգալի մասը, անկասկած, օգտագործվում է հողի բազմապիսի միկրոօրգանիզմների կողմից. նիտրատներն առանձնապես խիստ ձևափոխվում են գենիտրիֆիկատորների կենսական պրոցեսում: Այս խմբի միկրոբները զործունեության բացասական կողմն այն է, որ նիտրատների ձևով կապված ազոտը նրանք հաճախ վեր են ածում ազատ ազոտի և հողը զգալի

չսփռվի ազոտադրկվում է: Այս հանգամանքը մեծ մասամբ տեղի է ունենում թույլ անբացիա ունեցող հողերում: Ահա թե ինչու հողի միկրոբային բնակչության բնութագրման ժամանակ ամեն անգամ հաշվի է առնվում հողի զենիտրիֆիկացիան պրոցեսի ինտենսիվությոնը:

Մեր այս աշխատանքներից պարզվում է, որ Մարտունու շրջանում ցանքաշրջանառությամբ մեջ մտնող բույսերով զբաղեցրած հողերում, ինչպես այդ ցույց են տալիս աղյուսակ 7-ում ամփոփված թվական տվյալները, զենիտրիֆիկատորներն ամենուրեք տարածված են, և եթե նրանց համար հողում ստեղծվում են նպաստավոր պայմաններ, ապա նրանք մեծ ինտենսիվությամբ վերականգնում են հողում եղած նիտրատները:

Աղյուսակ 7

Նիտրատների վերականգնման ինտենսիվությունը. նիտրատները քանակը 10 գ հողում և 100 սմ² էքստրակտում (ազոտը մգ-ներով)

Բ ու յ ս ե ր	Գարնանը			Ամառնը			Աշնանը		
	տրված նիտրատների քանակը	վերականգնվող նիտրատների քանակը	զենիտրիֆիկացիայի աստիճանը	տրված նիտրատների քանակը	վերականգնվող նիտրատների քանակը	զենիտրիֆիկացիայի աստիճանը	տրված նիտրատների քանակը	վերականգնվող նիտրատների քանակը	զենիտրիֆիկացիայի աստիճանը
Կորնզան	28,03	27,86	28,11	28,02	28,25	28,19			
Կարաֆիլ	28,04	27,86	28,37	28,33	28,37	28,33			
Մխաթոտ	28,01	27,83	28,34	28,23	28,40	28,30			
Աշնանացան ցորեն	28,01	27,88	28,20	28,15	28,15	28,09			
Ճմային բուսականություն	28,00	27,84	28,10	28,05	28,10	28,03			

Աղյուսակ 7-ում բերված թվական տվյալները վերաբերվում են միայն առհեստական սննդանյութերի պայմաններին: Բնական պայմաններում, իհարկե, նույնը կարող է տեղի ունենալ, եթե հողում ստեղծվեն անաերոբ պայմաններ: Այս հանգամանքը մի անգամ ևս ցույց է տալիս, որ հողի ֆիզիկական վիճակը բարելավելու, նրա անբացիան կարգավորելու շնորհիվ նիտրատների վերականգնման պրոցեսը բնական պայմաններում մենք կարող ենք նվազագույն չափերի հասցնել և նիտրիֆիկացիայի ընթացքում զոյացած նիտրատների կուտակումն ապահովել, իսկ զբանով ապահովված կլինի կուտակված բույսերի ազոտային սննդաությունը:

Ազոտի ասիմիլացիան.—Հողի բիոլոգիական պրոցեսների, բույսերի և առանձին ֆիզիոլոգիական խումբ կազմող միկրոօրգանիզմների ասոցիատիվ փոխհարաբերության բնորոշման գործում կարևոր դեր են խաղում հողում ազատ ապրող ազոտօրակաերիաները։ Վերջիններիս կենսական պրոցեսների ինտենսիվությունը և ազոտ կապելու ունակությունը, ինչպես ցույց են տալիս մեր փորձերը, ամբողջովին կախված են տվյալ հողային պայմաններում զարգացող կուլտուրական բույսի յուրատեսակ ազդեցությունից և հողի մեջ շարժուն վիճակում գտնվող ազոտային նյութերի պաշարից։ Այդ հանգամանքն ավելի ցայտուն կերպով արտահայտվում է մեր այս աշխատությունում։

Թեև Մարտունու շրջանի շագանակագույն սևահողերի ցանքաշրջանառության մեջ մտնող առանձին բույսեր և ազոտօրակատերիաներն ինչպիսի փոխհարաբերության մեջ են մտնում, այդ երեւում է ազոտակ 8-ում ամփոփված, ազոտի ասիմիլացիային վերաբերող թվական տվյալներից։

Ազոտակ 8

Ազոտի ասիմիլացիայի ժամանակ մեկ գ մասնիտի քայքայումից
կապված ազոտը մգ-ներով

Բ ու յ ս եր	Գարնանը	Ամռանը	Աշնանը
Կորնզան	2,17	5,54	6,86
Կարտոֆիլ	5,33	7,41	9,49
Ծխախոտ	6,99	7,69	8,65
Աշնանացան ցորեն	6,53	9,67	13,75
Նմային բուսականու- թյուն	6,33	6,71	10,18

Ինչպես տեսնում ենք ազոտակ 8-ում նշված տվյալներից, ազոտի ասիմիլացիան կորնզանով զբաղեցրած հողերում թույլ է ընթանում, չնայած այն բանին, որ այդ հողում ազոտօրակատերիաները բավական շատ են։ Այս հանգամանքը մի անգամ ևս հաստատում է, որ կորնզանն իր վեգետացիայի ընթացքում յուրահատուկ փոխհարաբերության մեջ մտնելով պարարակատերիաների հետ, հողում զգալի քանակությամբ ազոտային նյութեր է կուտակում, որոնք, հողում ազատ ապրող ազոտօրակատերիաների համար լավ սննդանյութ հանդիսանալով, թու-

լացնում են էլեմենտար ազոտի ասիմիլացիան: Հողում բավարար քանակով ազոտային նյութերի առկայության դեպքում, ազոտորակներիաները օդից ազոտ կամ չեն յուրացնում կամ շատ քիչ քանակությամբ են յուրացնում:

Կարտոֆիլով, ծխախոտով, աշնանացան ցորենով զբաղեցրած հողում ազոտի ասիմիլացիայի պատկերը խիստ փոխվում է. այդ կուլտուրաների աճման դեպքում, հողի ազոտային նյութերն առտիճանաբար պակասելու հետևանքով, ազոտորակներիաների ասիմիլացիոն ունակությունները փոխվում են, նրանք հողի մեջ բավարար քանակությամբ անազոտ անխաճնային նյութեր մտցնելու դեպքում, սկսում են ավելի շատ զազային ազոտ յուրացնել օդից:

Այդ տեսակետից աշնանացան ցորենով զբաղեցրած հողում ազոտորակներիաներն ավելի շատ ազոտ են ֆիքսում, քան կարտոֆիլով և ծխախոտով զբաղեցրած հողերի ազոտորակներիաները, հատկապես ամռան և աշնան ամիսներին:

Դրանից էլ ելնելով, միանգամայն հաստատ կարող ենք ասել, որ աշնանացան ցորենը հողից ավելի շատ ազոտային նյութեր է վերցնում, քան կարտոֆիլը, ծխախոտը, իսկ երբ հողում ազոտային նյութերը քչանում կամ բացակայում են, ազոտորակներիաներն ստիպված են լինում գոյությունը պահպանելու համար, բարձրացնել իրենց ազոտի ասիմիլացիոն ունակությունը: Ամային բուսականությունը համարյա նույն օրինաչափ ազդեցություն է թողնում ազոտորակներիաների՝ ազոտի յուրացման պրոցեսի վրա:

Ամփոփելով մեր այս ուսումնասիրության արդյունքները, կարող ենք անել հետևյալ եզրակացությունները.

1. Շաղանակազույն սեահողում մշակվող դյուղատնտեսական տարրեր կուլտուրաներ իրենց արմատային սիստեմում իրարից խիստ տարբերվող և տարբեր փոխհարաբերության մեջ մտնող միկրոբային բնակչություն են ընդգրկում: Դրա հետևանքով էլ հողի միկրոբային բնակչության քանակությունը տարբեր գյուղատնտեսական կուլտուրաներով զբաղեցրած հողերում խիստ տարբեր է:

Միկրոբզանդմանը առանձնապես հարուստ է կորնգանով զբաղեցրած հողը, որի մեկ գ պարունակում է 100-ից մինչև 644 միլիոն միկրոբզանդմ. Աշնանացան ցորենով զբաղեցրած



հողը համեմատաբար քիչ միկրոբներ է պարունակում՝ մեկ գ հողում 70—264 միլիոն:

Նշված բոլոր կուլտուրաներով զբաղեցրած հողերում միկրոօրգանիզմները մաքսիմում քանակությամբ լինում են ամռան ամիսներին, երբ բույսերը գտնվում են բուռն աճման ստադիայում:

2. Յանքաշրջանառության մեջ մտնող կորնզանը, կարտոֆիլը, ծխախոտը և աշնանացան ցորենը իրենց արմատային սիստեմում ունեն յուրատեսակ միկրոբային բնակչություն. այսպես՝ կորնզանը, շնորհիվ իր արմատային սիստեմում մեծ քանակությամբ կուտակած ազոտ պարունակող օրգանական նյութերի, իր ռիզոսֆերայում մեծ թվով նեխման բակտերիաներ է պարունակում: Բոկ աշնանացան ցորենը, ընդհակառակը, իր արմատային սիստեմում ավելի շատ պարունակում է լորձնային և ազոտօրակտերիաների խմբին պատկանող բակտերիաներ: Այդ երևույթը պետք է վերագրել նրան, որ աշնանացան ցորենը ոչ միայն ազոտային օրգանական նյութեր չի կուտակում հողում, այլև ինքն է հողից վերցնում այդ նյութերը: Աշնանացան ցորենն իր խիտ ցանցավորվող արմատային սիստեմում արտադրում է ավելի շատ անազոտ օրգանական նյութեր, որոնք բարերար ազդեցություն են թողնում լորձնային բակտերիաների ու ազոտօրակտերիաների կենսական պրոցեսների և, հատկապես, ազոտօրակտերիաների քանակի ավելացման վրա:

3. Սնկերի քանակն առանձնապես մեծ է բույսերով զբաղեցրած այն հողերում, որտեղ կամ ավելի շատ օրգանական նյութեր են կուտակվում, կամ հողի խտնասիվ մշակումը նպաստում է օրգանական նյութերի արագ ֆայթայմանը: Դրա շնորհիվ է, որ կորնզանով և ծխախոտով զբաղեցրած հողերում սնկերը համեմատաբար շատ են:

4. Յանքաշրջանառության մեջ մտնող բույսերով զբաղեցրած հողում միկրոօրգանիզմների տարբեր ֆիզիոլոգիական խմբերի քանակների միջև եղած տարբերությունն ազդում է նաև նրանց կենսական պրոցեսների ինտենսիվության վրա: Այդ կախված է նաև հողում համապատասխան նյութերի պաշարից: Օրինակ՝ ամոնիֆիկատորներն ավելի ինտենսիվ են զործում այն հողերում, որտեղ մեծ քանակությամբ ազոտային նյութեր են կուտակվում (կորնզանով զբաղեցրած հողում). սակայն նրանք եթե նույնիսկ քանակապես քիչ են լինում (կարտոֆիլով, ծխա-

խոտով, աշնանացան ցորենով զբաղեցրած հողերում), արհեստական ճանապարհով նման հողերի մեջ ազոտային նյութեր մուծելու գեղարվեստ, նրանք նույնպես ինտենսիվ են աճում և տրված ազոտային նյութերը հողում արագ քայքայելով՝ մեծ քանակությամբ ամիակ են կուտակում:

5. Գյուղատնտեսական կուլտուրաներով զբաղեցրած այն հողերում, որտեղ մեծ ինտենսիվությամբ ազոտային նյութեր են կուտակվում և հետագայում այդ նյութերի քայքայումից ամիակ է առաջանում, ամիակի օքսիդացման (նիտրիֆիկացիայի) պրոցեսն էլ ինտենսիվ է ընթանում, հետևապես զգալի քանակությամբ նիտրատներ են կուտակվում (կորնդանով զբաղեցրած հող)։ Վերջիններս թե բույսերի կողմից են օգտագործվում և թե միկրոօրներին:

Նիտրատների օգտագործումը միկրոօրդանիդմներին կողմից ավելի ինտենսիվ է ընթանում հատկապես այն հողերում, որտեղ սեղմվում են անաերոբ պայմաններ:

6. Յանքաշրջանառություն մեջ մտնող այն բույսերը, որոնք իրենց վեգետացիայի ընթացքում մեծ քանակությամբ ազոտային նյութեր են կուտակում հողում (կորնդան), ազոտի ասիմիլացիայի ինտենսիվությամբ չեն նպաստում, չնայած այդպիսի հողերում ազոտորակաերիաների քանակը բավական շատ է (մեկ զ հողում 15 միլիոն), իսկ, ընդհանրապես, այն բույսերը (աշնանացան ցորեն, կարտոֆիլ), որոնք ազոտային նյութեր քիչ են կուտակում կամ բոլորովին չեն կուտակում, հողում մեծ քանակությամբ անազոտ օրգանական նյութեր են ամբարում, որով ազոտորակաերիաների կենսական պրոցեսներին նպաստելով՝ մեծացնում են ազոտի ասիմիլացիայի ինտենսիվությունը:

7. Յանքաշրջանառություն մեջ, միևնույն հողամասում գյուղատնտեսական կուլտուրաների հաջորդականությունը սրտելիս, անհրաժեշտ է հաշվի առնել վերը նշված հանգամանքները: Լավ է այնպես անել, որ իրենց վեգետացիայի ընթացքում հողում ազոտային նյութեր կուտակող բույսերին (կորնդան, առվույտ) հաջորդեն այնպիսի կուլտուրաներ, որոնք իրենց վեգետացիայի ընթացքում ազոտային նյութեր չեն կուտակում, այլ, ընդհանրապես, յուրացնում են (հացահատիկներ, կարտոֆիլ, ծխախոտ և այլն): Նման հաջորդականությունը մեծապես նպաստում է առանց լրացուցիչ ազոտական պարարտացման նշված կուլտուրաների բերքատվության բարձրացմանը:

точки зрения, при изучении интенсивности биологических процессов почвы, необходимо учитывать взаимную связь микроорганизмов и растений.

В данной работе нами сделана попытка выяснить характерные стороны взаимоотношений между различными физиологическими группами обитающих в одготипных почвах бактерий и отдельными видами возделываемых растений.

Выяснение этого вопроса сыграет большую роль в организации севооборота возделываемых в данных почвенных условиях сельскохозяйственных культур и в разработке мероприятий по получению высоких урожаев.

Исходя из этих соображений, нами специально изучались специфические стороны взаимоотношений микрофлоры почв из под эспарцета, озимой пшеницы, картофеля, табака и самих названных растений. Для опытов был использован каштановый чернозем, типичный для Севанского бассейна и распространенный в Мартунинском районе Армянской ССР.

В процессе этой работы уделялось особое внимание составу микроорганизмов почвы, изменению общего количества микроорганизмов и количества микроорганизмов отдельных физиологических групп, а также разложению белковых веществ, окислению аммиака, восстановлению нитратов и интенсивности фиксации азота атмосферы.

Данные о биологических процессах приведены в таблицах 1—8.

Исследования произведены в разные сроки вегетации. Результаты проведенных работ дают нам возможность сделать следующие выводы:

1. Различные сельскохозяйственные культуры, возделываемые на каштановых черноземах, содержат в своих корневых системах сильно отличающуюся по своим взаимоотношениям микрофлору.

Особенно богата микроорганизмами почва под эспарцетом, в одном г которой находятся от 100 до 644 миллионов микроорганизмов. Почва, занятая озимой пшеницей, содержит сравнительно меньше микроорганизмов (в одном г почвы от 70 до 264 миллионов). В почвах всех отмеченных культур мак-

симальное количество микроорганизмов наблюдается в летние месяцы, когда растения находятся в стадии бурного роста.

2. Входящие в севооборот культуры, как то эспарцет, картофель, табак и озимая пшеница, в своих корневых системах содержат своеобразные микроорганизмы; например, эспарцет, благодаря накоплению в своей корневой системе органических веществ, богатых азотом, содержит в своей ризосфере большое количество гнилостных бактерий; наоборот, в корневой системе озимой пшеницы преобладают представители группы слизистых бактерий и азотобактерий. Это объясняется тем, что озимая пшеница не только не накапливает азотистых органических веществ, но даже берет их из почвы, и в своей сильно разветвленной корневой системе вырабатывает много безазотистых органических веществ, которые оказывают благоприятное влияние на жизнедеятельность слизистых бактерий и азотобактерий, и, особенно, на увеличение количества последних.

3. Количество грибов особенно велико в почвах, занятых такими растениями, при культивировании которых накапливается много органических веществ, или вследствие интенсивной обработки их происходит быстрое разложение органических веществ. Благодаря этому почва, засеянная эспарцетом и табаком, содержит сравнительно больше грибов.

4. Различие количества микроорганизмов различных физиологических групп в почвах, занятых растениями, входящими в севооборот, влияет на интенсивность их жизненных процессов. Это зависит также от запасов определенных веществ в почве. Например, аммонификаторы действуют более интенсивно в почвах, богатых азотистыми веществами (почва, занятая эспарцетом), если же в почве мало азотистых веществ (почвы, занятые картофелем, табаком, озимой пшеницей), то путем искусственного внесения их в подобную почву удастся увеличить интенсивность роста аммонификаторов, которые быстро разлагают азотистые вещества в почве и накапливают аммиак в большом количестве.

5. В тех почвах, занятых сельскохозяйственными культурами, где с большой интенсивностью накапливаются азотистые вещества, которые, в свою очередь, разлагаясь, образуют аммиак, процесс нитрификации (окисления) проходит интен-

сивно, следовательно, накапливается довольно много нитратов (почва, занятая эспарцетом). Последние используются как растениями, так и микробами. Восстановление нитратов микроорганизмами проходит более интенсивно в тех почвах, в которых создаются анаэробные условия.

6. Растения, входящие в севооборот, которые в период вегетации накапливают в большом количестве азотистые вещества (эспарцет), не способствуют интенсивности ассимиляции азота, несмотря на то, что количество азотобактерий в этих почвах довольно большое (в одном г почвы—15 миллионов). Наоборот, те растения (озимая пшеница, картофель), которые мало или совсем не накапливают азотистых веществ, а дают много безазотистых органических веществ, способствуют жизненным процессам азотобактерий и увеличивают интенсивность ассимиляции азота.

7. При составлении севооборота необходимо учесть вышесказанное и составить его таким образом, чтобы после растений, накапливающих в период своей вегетации азотистые вещества (эспарцет, люцерна), следовали не накапливающие азотистых веществ, а, наоборот, усваивающие их (злаки, картофель, табак и т. д.). Подобная последовательность очень способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур, без применения дополнительных азотистых удобрений.