



Հայկական գիտահետազոտական հանգույց
Armenian Research & Academic Repository



Սույն աշխատանքն արտոնագրված է «Մտեղծագործական համայնքներ
նշ առևտրային իրավասություն 3.0» արտոնագրով

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial
3.0 Unported (CC BY-NC 3.0) license.

Դու կարող ես.

պատճենել և տարածել նյութը ցանկացած ձևաչափով կամ կրիչով
ձևափոխել կամ օգտագործել առկա նյութը ստեղծելու համար նորը

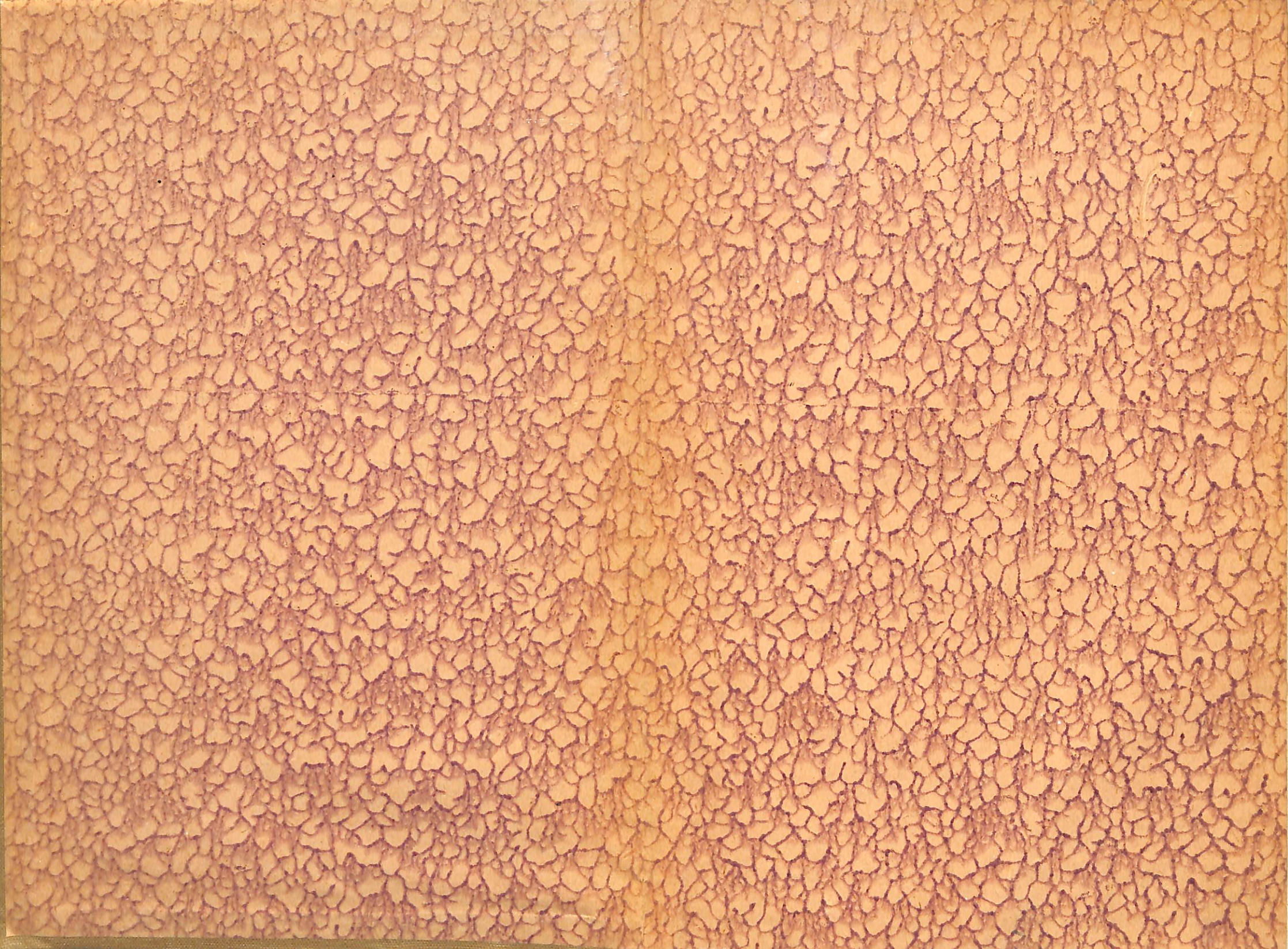
You are free to:

Share — copy and redistribute the material in any medium or format

Adapt — remix, transform, and build upon the material

ՊՐՈՖ. ԴՐ. Ֆ. ԼՅՈՅՆԻՍ
ՀՈՂԻ ԲԻՈԼՈԳԻԱՆ

631
Ժ-68





04 AUG 2010

ROYAL BOTANICAL

✓
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

DIE BIOLOGIE DES BODENS

03 MAY 2013

15250

Проф. Др. Ф. ЛЕНИС

БИОЛОГИЯ ПОЧВЫ

[Redacted text]

Prof. Dr. F. LÖHNIS

DIE BIOLOGIE DES BODENS

631

L-68

uy

Գրաճ. Գր. Ֆ. ԼՅՈՆՆԻՍ

ՀՈՂԻ ԲԻՈԼՈԳԻԱՆ

4084

1010
42218



1934

ՅԵՐԵՎԱՆ

ՏՆՆՆԻԿԱԿԱՆ ԽՐԲԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ
Պ. ՍԱՐԳՍՅԱՆԻ ՅԵՎ. Ս. ՀԱԿՈԲՅԱՆԻ

4 27

ՅՈՒՐԹՈՒԹՅԱՆ ԳՐԻՑ

1891

27



F. Lohuis

ՊՐՈՖԵՍՈՐ ՖԵԼԻՔՍ ԼՅՈՀՆԻՍ

Պրոֆեսոր Ֆ. Լյոհնիսը ծնվել է 1874 թ. ոգոստոսի 3-ին Դրեզդեն քաղաքում: Նա իր կրթությունն ստացել է իր հայրենի քաղաքի ուսումնական զարգացման մեկում, վերջին հետո նա յերկար տարիներ զբաղվել է գործնական գյուղատնտեսությունով: Իր այդ գործնական աշխատանքները ընթացքում զգալով գյուղատնտեսական գիտական մի շարք պրոբլեմների տեսական պարզաբանման անհրաժեշտությունը՝ նա սկսում է սովորել Յենայի, Հալլեյի և ապա Լայպցիգի համալսարանի գյուղատնտեսական ինստիտուտներում: Վերջինս նա ավարտում է 1901 թվին փիլիսոփայությունից դոկտորի կոչումով:

Համալսարանն ավարտելուց հետո Լյոհնիսը կարճ ժամանակ պաշտոնավարում է գյուղատնտեսական միջնակարգ զարգացներում՝ վորպես ուսուցիչ, վերջին հետո հատուկ գրավոր աշխատանքներ կապացնելով, նա ստանում է Լայպցիգի համալսարանի պրիվատ-դոցենտի կոչում: Նա իր դոցենտական կոչում ստանալու համար դրած աշխատանքը նվիրում է հողի միկրոօրգանիզմի հիմնական պրոբլեմին՝ հողի մեջ տեղի ունեցող ազոտի փոփոխություններին: Այս աշխատանքը Լյոհնիսին դնում է առաջնակարգ բաղադրությունները շարքը: Ապա կարճ ժամանակի ընթացքում Լյոհնիսը մի շարք գիտահետազոտական աշխատանքներ է հրապարակում գյուղատնտեսական բաղադրությունների հիմնական խնդիրների մասին, վերջին թվում իմիջի ալոցի նաև կիրառության (կալցիում ցիանամիդ) փոփոխությունների մասին հոդում: Այս գիտահետազոտական աշխատանքները հետ միաժամանակ նա ամենայն մանրամասնությամբ ի մի յե հավաքում բաղադրելով պարբերականներում ցրված գյուղատնտեսական բաղադրությունների ուսումնասիրությունների արդյունքները և 1910 թվականին լույս է բնծալում իր մեծահատոր „Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie“ («Գյուղատնտեսական բաղադրություն») գիրքը: Ապա մանկավարժական նպատակներով նա 1911 թ. տպագրում է „Praktikum der landwirtschaftlichen Bakteriologie“ («Գյուղատնտ. բաղադրությունների պրակտիկում») և 1913 թվին „Vorlesungen über landwirtschaftlichen Bakteriologie“ («Դա-

ախոսություններ գյուղատնտեսական բակտերիոլոգիայի մասին») գրքերը, վորոնք հանդիսանում են գյուղատնտեսական բակտերիոլոգիան ուսումնասիրելու համար անհրաժեշտ ձեռնարկներ:

1914 թվին Հյուսիսային Ամերիկայի Միացյալ Նահանգներին պատկանող գյուղատնտեսական զեպարտամենտը հրավիրում է Լյոհնիսին Վաշինգտոն վորպես «Հողի բակտերիոլոգիայի» լաբորատորիայի վարիչ: Ամերիկայում Լյոհնիսը գյուղատնտեսական հիմնական պրոբլեմների (կանաչ պարարտացում և այլն) ուսումնասիրության հետ միասին զբաղվում է նաև մի շարք միկրոբիոլոգիական տեսական խնդիրներով, առաջին հերթին բակտերիաների դարպացման ցիկլերի ուսումնասիրությամբ և լույս է բնծայում մի շարք հիմնական նշանակութուն ունեցող աշխատություններ, «Life cycles of bacteria, Studies upon the life cycles of bacteria» և այլն), վորով նա հիմք է դնում Ռ. Կոխի մոնոմորֆիստական ուսմունքի ռեվիզիային և զրանով նա դառնում է վոչ միայն գյուղատնտեսական բակտերիոլոգիայի առաջնակարգ հետազոտող, այլ նաև առաջնակարգ տեսաբան:

1925 թ. նա նորից հրավիրվում է Լայպցիգ, վորպես նույն համալսարանի պրոֆեսոր և գյուղատնտեսական բակտերիոլոգիայի և հողագիտության ինստիտուտի ղեկավոր:

Լայպցիգ վերադառնալուց հետո Լյոհնիսը մեծ յեռանդով սկսում է գոմարբի պահպանման և նրա ազդեցության պրոբլեմների ուսումնասիրությունը, վորպիսի աշխատանքների ժամանակ նա յերկարատև և ծանր հիվանդությունից վախճանվում է 1930 թ. դեկտեմբերի 8-ին:

1924 թվականից մինչև իր մահը Լյոհնիսը խմբագրում էր նաև հռչակավոր «Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde» II. Abt. հանգիսը:

Լյոհնիսը համաշխարհային հռչակ ուներ նաև վորպես մանկավարժ և նրա լաբորատորիայում սովորում էին մեծ քանակությամբ ստարագիիներ, վորոնք այդ լաբորատորիային ինտերնացիոնալ բնույթ էին տալիս: Այժմ նրա աշակերտները ցրված համալսարաններ յերկրներում, շարունակում են գյուղատնտեսական գիտության այն հիմնական պրոբլեմների ուսումնասիրությունը, վորոնց լուծմանը Լյոհնիսն այնպիսի հաստատուն հիմք է դրել:

Ա. ՀՈՂԻ ԲԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Հողի բիոլոգիան հողի կյանքի իմացությունն է: Հարյուր տարուց ավելի արդեն հայտնի յե, վոր ինչպես բուսական եյակները միջոցով հանքային նյութերից որգանական նյութերի կառուցում է տեղի ունենում, այդպես էլ նրա հակառակ պրոցեսը՝ բոլոր որգանական մնացորդների քայքայումը (փտում, նեխում, խմորում) կենդանի եյակների, գլխավորապես հողում ապրող բուսական միկրոօրգանիզմների (բակտերիաներ և սնկեր) գործն է: Բնության միջ տեղի ունեցող նյութերի շրջանառությունը, վորի ղեկավարումն ու ողտագործումը գյուղատնտեսության նպատակն է հանդիսանում, հիմնված է կառուցման և քայքայման մշտական փոփոխման վրա: Միմիայն յերբ նյութերի շրջանառության յերկու մասերը հավասարակշռության մեջ են գտնվում, այն ժամանակ բոլոր պրոցեսներն էլ կանոնավոր ձևով են ընթանում, ուստի գյուղատնտեսության համար հավասարաչափ կարևոր է իմանալ թե՛ նյութերի կառուցման և թե՛ քայքայման պրոցեսները: Մարդիկ շատ վաղուց են սկսել մանրամասն ուսումնասիրել և հնարավորին չափ ոգտագործել կառուցման պրոցեսները: Մարդն ընտրել է հարմարագույն բույսերն ու կենդանիները և ավելացրել նրանց արտադրողականությունը նպատակահարմար ձևով պահելու, կերակրելու և բուծման միջոցով: Մյուս կողմից, քայքայման պրոցեսները և նրանց նշանակությունը գյուղատնտեսության համար յերկար ժամանակ աչքաթող են արված յեղել: Շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր այդ պրոցեսներն առաջացնող որգանիզմները հասարակ աչքով անտեսանելի յեն, մարդիկ յերկար ժամանակ յենթադրել են, վոր քայքայման պրոցեսներն ընթանում են «իրենք իրենց», առանց արտաքին դրդապատճառների: Այսոր մենք գիտենք, վոր այդ մեծ մասամբ իրականությանը չի համապատասխանում: Որգանական մնացորդների միներալիզացիայի ժամանակ դուռ քիմիական փոխազդեցությունները միմիայն ստորադաս դեր են խաղում: Այստեղ ի նկատի ունեցած նյութերի փոփոխությունների մեծագույն մասը բակտերիաների, սնկերի և ստորին կենդանիների ու ջրիմուռների կենսական գործունեյության արտահայտություններն են:

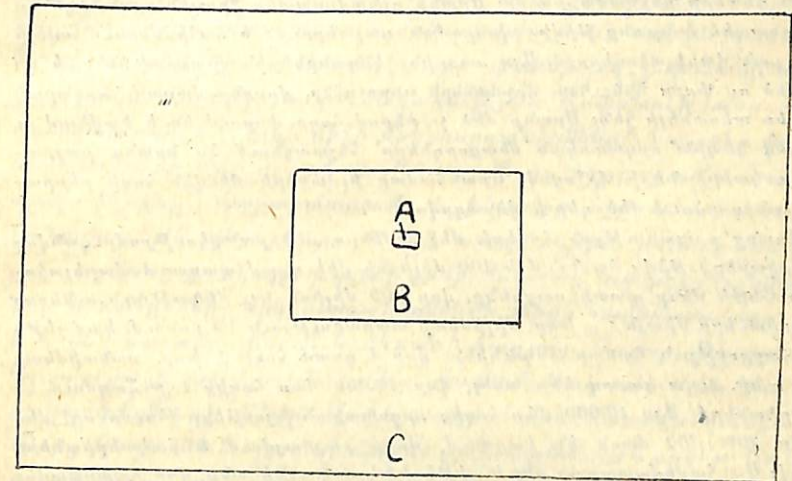
Սակայն սրանց լուրջ ուսումնասիրություններն սկսվել են միմիայն սրանից 25—30 տարի առաջ: Այդ իսկ պատճառով մինչ այժմ ձեռք բերած գիտելիքները դեռևս վոչ մի դեպքում լրիվ համարվել չեն կարող: Այսօր միայն պարզ է, վոր այս պրոցեսներն հետ հիմնական ծանոթությունը գյուղատնտեսություն համար շատ կաշնորհ: Սրանց չգիտենալու և ուղղորդված չարժանացնելու հետևանքով, որգանական նյութերի քայքայման մեծ մասը գյուղատնտեսություն մեջ ընթանում էյին և այժմ էլ դեռ ընթանում են առանց կանոնավորման: Սրա հետևանքով տեղի յին ունենում մեծամեծ կորուստներ, վորոնք թե անհատի և թե ընդհանուր ժողովրդական տնտեսություն համար ֆլասակար են: Պետք է միշտ ի նկատի ունենալ, վոր ածխածնի, ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի գլխավորապես նույն քանակություններն են, վորոնք դառնում են մշտական շարժման մեջ՝ հողից դեպի բույսն ու կենդանին և նորից դեպի հողը: Վորքան հաջողվի գյուղատնտեսին տիրապետել այս ամբողջ շրջանառությունը, այնքան էլ մեծ բերք և փոքր կորուստներ կարող և նա սպասել: Գյուղատնտեսություն համար հատկապես կարևոր ածխածնի և ազոտի փոփոխություններն մասին արդեն հայտնի չէ, վոր նրանց կազմվելը և քայքայումը տեղի չէ ունենում բացառապես ապրող էյակների միջոցով: Սակայն ինչ վերաբերում է կրին, կալիումին, ֆոսֆորին, յերկաթին և այլն, պետք է ասել, վոր այս էլեմենտների այն մասը, վորը կենսական շրջանառություն մեջ է գտնվում, գյուղատնտեսություն համար ավելի կարևոր է, քան այն պաշարները, վոր մեծ չափերով դեռևս չհոգմահարված և դժվարալուծ վիճակում գտնվում են հողի մեջ վորպես միներալների մնացորդներ: Ըստ տնտեսություն ձևերի, մեկ հեկտար հողը յուրաքանչյուր տարի ստանում է 3000—6000 կիլոգրամ որգանական մնացորդներ, հաշված միայն չոր նյութերը (բերքի մնացորդներ, գոմաղը, կանաչ պարարտացում): Սրանց մեջ պարունակվում են ուղիղ 15—30 ցենտներ ածխածին, 50—100 կգ. ազոտ, նույնքան կալի և 25—50 կգ. ֆոսֆոր (P_2O_5 -ի հաշվով): Պարզ է, վոր կուլտուրական բույսերի աճեցողություն համար այս սննդանյութերը մեծ կարևորություն ունեն. սրան պետք է ավելացնել նաև, վոր որգանական նյութերից միկրոտրգանիզմների միջոցով առաջացող 5000—10000 կիլոգրամ ածխածին թուն ապառների մանրուքների հոգմահարություն ժամանակ մեծ դեր է կատարում:

Սրանից էլ հետևում է, վոր հողի բիոլոգիայի առաջ դրված են հետևյալ խնդիրները. ա) նա պետք է վորոշի հողի միկրոտրգանիզմ-

ների թիվը և նրանց տեսակները. բ) նա պետք է պարզի այն պայմանները, վորոնց մեջ այդ միկրոտրգանիզմներն ապրում են. գ) նա պետք է ուսումնասիրի սրանց գործունեությունը հողում. դ) նա պետք է ցույց տա, թե ինչպես կարելի չէ միկրոտրգանիզմների գործունեությունը տնտեսապես նպատակահարմար ձևով կանոնավորել և ոգտագործել:

լուծյամբ, վորոնց ընդհանուր մակերևութը 600 ք. մմ է: Վերջին մեծությունները պատահում են հողի միկրոօրգանիզմների այլ խմբերի՝ սնկերի և ջրիմուռների մեջ:

Հողի սնկերը մեծ մասամբ պատկանում են այն տեսակներին, վորոնք սովորաբար հայտնի չեն բարբսներ անունով: Ամենից հաճախ պատահողներն են՝ մուկոր, ասպերգիլլուս և պենիցիլլուս ընտանիքները: Վոր սրանք ոգտապործում են զանազան օրգանական մնացորդներ վորպես սնունդ, ցույց և տալիս բորբոսնած ծղուղի, գոմաղբի և այլնի ուշադիր դիտողությանը:



Նկ. 1. Քառակյումբի A. 1 միլիմետր կողքի յերկարությամբ ունեցող խորանարդ: B. 1 միլիմ 10 ք կողքի յերկարությամբ ունեցող խորանարդների ընդհանուր մակերեսը: C. 1000 միլիմ 1 ք կողքի յերկարությամբ ունեցող խորանարդների ընդհանուր մակերեսվայրը:

Ստորին ջրիմուռների թիվը հողերի մեծ մասում հեռ և ֆնում բակտերիաների և սնկերի թվից: Անձրեններով աղքատ շրջաններում, ուր հողերում ող շատ և լինում, ջրիմուռները մեծ քանակությամբ են պատահում: Յերկար ժամանակ չմշակվող հողերում, վորոնց մակերեսը հաճախ թրջվում է, ջրիմուռներն այնքան են բազմանում, վոր հողի յերեսին հասարակ աչքով տեսանելի բարակ կանաչ շերտ են կազմում: Թույլ աճած մամուռները կարող են նույնպես նման յերեսվթ առաջացնել: Վորովհետև ջրիմուռների նյութերի փոխանակությունը նմանվում է այլ կանաչ բույսերին,

Բ. ՀՈՂԻ ՄԻԿՐՈՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԸ

1. ՀՈՂԻ ԲՆԱԿԻԶՆԵՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ԽՄԲԵՐԸ

Բակտերիաներ, սնկեր, ջրիմուռներ, usուրին յեվ բարձր կենդանիներ

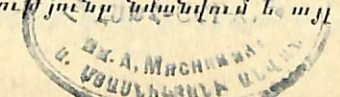
Ամենակարևոր դերը հողում ընդհանրապես կատարում են բակտերիաները: Այդ պատճառով ել շատ անգամ հողի «բիոլոգիայի» փոխարեն ասում են հողի «բակտերիոլոգիայի»: Գերազանցապես յերկու պատճառներով է, վոր հողի մեջ ապրող միկրոօրգանիզմներից բակտերիաներին առաջնակարգ նշանակություն են տալիս: Նախ՝ նրանք աղելի ընդունակ են, քան միկրոօրգանիզմների մի վորևե այլ խումբ, բազմազան փոփոխություններ առաջացնելու, և բազմաթիվ փոփոխություններ կարող են տեղի ունենալ միմիայն բակտերիաների շնորհիվ: Բացի այդ՝ շնորհիվ իրենց չափազանց փոքրությունից, նրանք ընդունակ են համեմատաբար մեծ աղղեցություն անելու: Հազվադեպ չե, յերբ բակտերիաներն իրենց համար հարմար նյութից մեկ ողվա ընթացքում քայքայում են իրենց սեփական քաշի հարյուրից մինչև հազար անգամ աղելին:

Ընդհանրապես բուսական եյակների նյութերի փոփոխականությունը տեղի յե ունենում այնպես, վոր նրանց մարմնի ամբողջ մակերևութը մասնակցում է այդ պրոցեսին, մինչդեռ բարձր բույսերի մոտ, ինչպես հայտնի յե, այդ կատարում են արմատների բջիջների միայն մի մասը: Բակտերիաները վերին աստիճանի պարզ կազմությամբ գնդաձև, ձողաձև և պտուտակաձև բջիջներ են, սովորաբար $1/2 \times 1 1/2$ մեծությամբ¹⁾: Վորովհետև մարմնի բովանդակության փոքրացման համապատասխան մեծանում է նրա մակերևութը, ուստի բակտերիաների և այլ մանր եյակների նկատմամբ հետևյալ զարմանալի արգասիքն է յերևան դալիս (նկ. 1):

Յեթե պարզության համար ընդունենք, վոր բակտերիաները 1 կողերի յերկարությամբ խորանարդներ են ներկայացնում, ապա 1 միլիմետր կողերով և 6 քառակուսի միլիմետր մակերևութով խորանարդի մեջ կտեղվորվեն 100 միլիոն բակտերիաներ. նրանց ընդհանուր մակերևութը կլինի 6000 ք. մմ: Նույն տարածությունը կընեն 1 միլիոն խորանարդներ 10 կողերի յերկար-

¹⁾ 1 ք. (միկրոմիլիմետր) = $\frac{1}{1000}$ միլիմետր:

4084
8124
0101



ուստի նրանք վոչ թե քայքայվել, այլ կառուցող դեր են կատարում, այսինքն՝ նրանք նոր որդանական նյութ են առաջացնում, թեև ավելի համառ չափերով: Բակտերիաների միջոցով հողում ազոտ կապվելու յերևույթի համար նա կարող է վորոշ կարևորություն ունենալ:

Հողում պատահող ստորին կենդանիներն առաջին հերթին պատկանում են պրոտոզոոներին (նախակենդանիներին), վորոնք կամ վորպես անպատյան պրոտոզոաներ կաթիլներ են հանդես գալիս (ամոբաներ), կամ վորպես կլոր կամ յերկարավուն բջիջներ և բակտերիաների նման մարակների միջոցով հողի մեջ այս ու այն կողմն են շարժվում (ֆլագելլատներ և ցիլիատներ): Սրանք մնվում են գլխավորապես բակտերիաներով և սրանք են, վոր դերազանցորեն առաջացնում են գետերի լինքամաքրումը: Սրանք գլխավորապես ջրային որդանիզմներ են, հետևապես և նրանց թիվը «վորոգման դաշտերում» և ճահիճներում ավելի մեծ է, քան վարելահողերում: Այս ստորին կենդանիներին միանում են նաև մի շարք մեծ ու փոքր ճիւղեր, միջատների քրքուռներ, վորոնք մասամբ հասարակ աշխարհում և տեսանելի յեն: Սրանք մեծ չափերով հողի փորում են և ծամելով ու մարսելով կոպիտ որդանական մնացորդները՝ հեշտացնում են նրանց քայքայումը բակտերիաների միջոցով: Սրա համար ել անձրևածիճվին հողի բերքատվությունը գործում մեծ դեր է վերադրվում:

Առանց բացառություն հողերի մեջ ամենից մեծ քանակությամբ գտնվող բակտերիաների թիվը համարում են 100 միլիոնի մեկ գրամ պարարտ վարելահողում¹⁾: Յեթե մենք պատկերացնենք, վոր 100 միլիոն 1 ք մեծությամբ ունեցող բակտերիաները միայն $\frac{1}{10}$ խոր. միլիմետր տարածություն են բռնում, կամ յեթե մենք պարզություն համար ընդունենք, վոր 1 գրամ հողը 1 խոր. սանտիմետր ծավալ ունի, ապա կարող ենք ասել, վոր 10.000 մաս հողից 1-ը կազմում են բակտերիաները: Այս 10.000 մաս հողից որդանական նյութերը (հումուսը) մեծ մասամբ 200—300 մասն են կազմում, վորը քայքայվում է բակտերիաների միջոցով: Սա համեմատաբար քիչ է, յեթե ի նկատի ունենանք, վոր նպատակավոր պայմաններում բակտերիաները մեկ որվա մեջ կարող են իրենց սեփական քաշից հարյուրից մինչև հազար անգամ ավելի նյութ քայքայել: Միմիայն հումուսի զինացվածությունը պիտի վերադրել այն փաստը, վոր հողի կանոնավոր մշակության և ոգտագործման ժամանակ նրա մեջ միշտ հումուսի վորոշ պաշար է մնում: Յեղնելով վերը հիշված թվերից և հաշվելով մեկ հեկտար մակերևույթ ունեցող 25 սանտիմետր խորությամբ հողի մեջ ապրող եյակները՝ կստանանք հետևյալ պատկերը, ընդունելով հողի տեսակարար կշիռը 1,6՝ հողի քաշը կլինի 4800 տոնն, վորից բակտերիաները կկազմեն 400 կիլոգրամ ($\frac{1}{10000}$): Ավելացնելով գրան հողում ապրող բոլոր այլ եյակների քաշը (վորոնք թեև թվով ավելի քիչ են, սակայն ավելի մեծ չափեր ունեն) մոտ 600 կիլոգրամ, կստանանք վոր մեկ հեկտար հողի որդանական մնացորդները կարող են բաժարարել 1000 կիլոգրամ կենդանի քաշի որդանիզմների սննդաբույսերը, այսինքն, նույնքան, վորքան մեկ հեկտար միջակ արոտատեղը կարող է կերակրել իր վրա արածող անասուններին:

1) Իսկ մեր հողերում սրանց թիվն էլ ավելի մեծ է և համարում է միքանի հարյուր միլիոնի:

2. ՏԱՐԲԵՐ ՀՈՂԵՐԻ ՄԻՋԻ ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԹԻՎԸ ՅԵՎ ՏԵՍԱԿՆԵՐԸ

Ավազահողերը, կավահողերը, ճահիճները, վարելահողերը, մարգագետինները, անտառը և անապատն իրենց ֆիզիկական և քիմիական հատկություններով այնքան են տարբերվում միմյանցից, վոր թե ըստ իրենց վերերկրյա բուսականություն և թե ըստ հողի կյանքի խիստ տարբերություններ են հայտնաբերում: Սակայն այս տարբերությունները վոչ միայն հողի հատկություններից են կախված, այլև մասամբ պայմանավորվում են քաղաքային ժամանակներով և որեց որ ու տարեց տարի փոփոխվող յեղանակի ազդեցությամբ: Վերերկրյա բուսականություն փոփոխությունը համապատասխանում է հողի միջի միկրոորդանիզմների տարբեր խմբերի և տեսակների թվի մշտական մեծացումն ու փոքրացումը: Հողի լավ մշակությունը, պարարտացումը և խնամքը նպաստում են բնականաբար թե վերերկրյա և թե ստորերկրյա բուսականության զարգացմանը ցանկալի ուղղությամբ: Անմշակ հողերում (անապատներ և ճահիճներ) միկրոորդանիզմների թիվը համեմատաբար փոքր է և մեծ մասամբ լինում է միքանի հարյուր հազար մեկ գրամում: Կուլտուրայի բարձրացման հետ միաժամանակ աճում են նաև միկրոորդանիզմների թիվը: Վարելահողում մեծ մասամբ գտնվում են 10-ից մինչև 100 և ելավելի միլիոն բակտերիաներ և սնկեր: Շատ հարուստ այդու հողի, խառնաղբի (կոմպոստ), ծաղկամանների հողի և այլնի մի գրամը կարող է միքանի հարյուր միլիոն, նույնիսկ մեկ կամ միքանի միլիարդ միկրոորդանիզմների սնունդ հայթայթել: Սովորաբար վարնանը միկրոորդանիզմների թիվն ամենից մեծ է, ամառը պակասում է, աշնանը նորից բարձրանում է և ձմեռը լինում է ամենափոքրը: Վերին, ժամանակ առ ժամանակ չորացող շերտի տակ, սովորաբար 5—20 սանտիմետր խորությամբ հողի մեջ որդանական մնացորդներն ամենից շատ են գտնվում և ըստ այնմ ել այստեղ ամենից մեծ թվով միկրոորդանիզմներ են լինում: Վորքան ավելի խոր շերտերում պակասում է հումուսի պաշարը և փոքրանում ողափոխությունը, այնքան ել պակասում է հողի բնակիչների թիվը: Հողի «կյանքը» վերանում է և իրավամբ խոսում ենք «մեռյալ» ներքնաշերտի մասին: Թե որդանական մնացորդները և թե միկրոորդանիզմները հողի «գործունյա» վարելաշերտում հավասարապես չեն տարածված. վորտեղ մի կտոր քայքայման յենթակա որդանական

նյութ և գտնվում, այնտեղ ել տեղի յե ունենում բաղադրիչների և սնկերի բաղմացումը: Առաջանում են բաղմաթիվ բջիջներեց բաղկացած կուտակումներ, այսպես կոչված գոլուրներ (կոլոնիաներ):

Շատ անգամ կարծում են, թե վորեն հոգի նմուշի մեջ գտնվող միկրոօրգանիզմների թիվը վորոշելով կարելի յե դասել նրա բերքավորության մասին: Սակայն այդ շատ սահմանափակ նշանակություն ունի: Հոգի միկրոօրգանիզմների թիվը վորոշելը միանգամայն համապատասխանում է հոգի վրա բռնող բույսերի թիվը վորոշելուն, անկախ այն բանից, թե զբաղք մոլախոտեր են թե ոգտակար բույսեր, կամ ուժեղ աճող բույսեր են թե թույլ:

Մի քիչ ավելի լավ ավյալներ են ստացվում, յերբ վորոշում ենք հոգի բնակիչների տարրեր տեսակների թիվը: Սակայն սրանից ևս մեծ սպասելիքներ չենք կարող ունենալ: Մի շարք փոփոխություններ, որինակ որգանական ազդեցության միացություններ առաջանալը, կարող է տարրեր տեսակների միջոցով տեղի ունենալ: Ածխաթթվումն առաջացնում են նույնիսկ բոլոր շնչող կյակները: Ճիշտ այնպես, ինչպես վոչ միայն տարրեր կաթնասունների արտադրած կաթի քանակն է տարրեր, այլև նույնիսկ միևնույն տեսակին պատկանող անասուններ տարրեր քանակի կաթ կարող են տալ, նույնպես կարող է պատահել, վոր 10 կամ 100 ածխաթթվում կամ ամոնիակ արտադրողներ վոչ թե այդ նյութերից 10 կամ 100 անգամ ավելի արտադրեն, այլ գուցե ել ավելի կամ պակաս:

Ուրեմն ավելի կարևորը ինչպես բարձր նույնպես և ստորին կյակների առադրական ունակությունն է, վորը և պետք է ամենից առաջ մանրամասն ուսումնասիրություն յենթարկել:

Գ. ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԿՅՈՒՆՔԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ

Հոգի տարրեր բնակիչների գործունեությունն ամենից առաջ կախված է կյանքի այն պայմաններից, վոր գոյություն ունեն այնտեղ: Ինչպես բոլոր ապրող կյակները՝ սրանք ևս սննդի, խոնավության, քրվածքի (շնչառություն համար) և վորոշ քանակի ստիպյալ կարիք ունեն: Սակայն սրանց պահանջները խիստ տարբեր են և յերբեմն լայն չափերով տարբերվում են բարձր կյակների պահանջներից:

1. ՄԵՆԴԻ ԿՈՐԻՔԻ ԲԱՎԱՐԱՐՈՒՄԸ ՅԵՎ ՀՈՂԻ ՌԵԱԿՅԻԱՅԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

Վոչ մի որգանական միացություն չկա, վոր այս կամ այն միկրոօրգանիզմի սննդի կարիքը բավարարելուն չժառայի: Յեթե այդ այդպես չլիներ, ապա ավյալ որգանական մնացորդները ժամանակի ընթացքում այնքան կկուտակվելին, վոր բարձր կյակների զարգացումն անհնար կդառնար: Միմիայն շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր բաղմաձև և բաղմաթիվ միկրոօրգանիզմները հողում անընդհատ սնվում են նյութերի փոխանակություն այնպիսի պրոդուկտներով, վոր բարձր բույսերը և կենդանիներն այլևս ոգտագործել չեն կարող՝ ապահովվում է կյանքի և գյուղատնտեսության անխափան առաջընթացը: Գլխավորապես կյանքի մնացորդների մեջ պարունակվող որգանական նյութերն են ծառայում բակտերիաների, սնկերի և պրոտոզոաների համար վորպես սնունդ: Սակայն գոյություն ունեն նաև այնպիսի բակտերիաներ, վորոնց նյութերի փոխանակությունը բարձր բույսերին ավելի յե նմանվում: Ինչպես վերջինները, սրանք ևս մեծ չափերով կամ նույն իսկ բացառապես միևեռալակում նյութերով են ապրում:

Ածխածնի միացությունները, վոր վորպես բերքի մնացորդներ, կանաչ պարարտացում կամ գոմաղր, տրամադրվում են հոգի բնակիչներին՝ մասամբ ազոտ պարունակող, մասամբ ել անազոտ նյութեր են: Ազոտ պարունակողներ են՝ սպիտակուցները, ամինաթթուները և ամիդները (որ. կենդանիների հեղուկ արտաթորությունների

մեջ գտնվող հիպոլուրաթթուն, միլաթթուն և միլանյուլթը, անա-
լոտներն են՝ ածխաջրատները (ցելլուլոզա, ոսլա, շաքար և այլն),
ալկոհոլներ և որգանական թթուներ: Թեև ընդհանրապես ազոտ
պարունակող ածխածնային միացությունները, քանի վոր նրանք
միաժամանակ ազոտ են պարունակում, բակտերիաների ավելի լավ
սնունդ են հանդիսանում, սակայն պեք և ասել, վոր սննդարժեքի
տեսակետից այդ նյութերը մի ընդհանուր ստորաբաժանման յեն-
թարկել չի կարելի: Հաճախ շաքարներն ավելի արժեքավոր են, քան
ցելլուլոզան կամ վորևե որգանական թթու, սակայն կան բակտե-
րիաներ եր վորոնք միմիայն ցելլուլոզով են սնվում և շաքարներին
ու ոսլային ձեռք չեն տալիս: Սա, ինչպես ասացինք, բնության
տնտեսություն համար շատ մեծ նշանակություն ունի:

Վարոշ բակտերիաներ կարողանում են, կանաչ բույսերի նման,
ածխաթթուն ասսիմիլացիայի յենթարկել, թեև նրանք քլորոֆի-
լից զուրկ են: Սրանց առաջացրած փոփոխությունները (ամոնիակի,
ջրածնի կամ ծծմբի ռաիզացիան) ածխաթթվի ածխածնի կապելու
համար անհրաժեշտ ենևրդիս յեն մատակարարում նրանց: Ավելի
մեծ ուշադրություն արժանի յե այն փաստը, վոր ածխածնի այն-
պիսի միացություններ, ինչպես ածխածին մոնոքսիդը (ածուխի
գազ, CO) և մեթանը (ճահճային գազ, CH₄), վորոնք բոլոր բարձր
էյակների համար թունավոր են, վորոշ բակտերիաների կողմից
վորպես ածխածնի աղբյուր են ոգտագործվում: Նույնը վերաբե-
րում է նաև բենզոլին, տոլուոլին և սրանց ազդակից միացություն-
ներին:

Ազոտի այն միացություններ, վորոնք հողի փոքրիկ բնակիչ-
ներին վորպես սնունդ են ծառայում, առնվազն նույնքան բազ-
մապիսի յեն, ինչպես նրանց կողմից ոգտագործվող ածխածնային
միացությունները: Դարձյալ նույն, վերը հիշված, որգանական
միացությունների սպիտակուցային և ամիդային նյութերին ավելա-
նում են նաև ամոնիակը, նիտրիտները, նիտրատները և նույնիսկ
բոլոր բարձր որգանիզմներին անմատչելի ողի ազատ ազոտը: Ըստ
իրենց ազոտի կարիքի բավարարման՝ միկրոօրգանիզմների տար-
բեր տեսակներն ևս փոքր կամ մեծ չափով տարբերվում են մի-
մյանցից: Հատկապես ուշագրավ է այն փաստը, վոր ինքնին պակաս
արժեք ունեցող աղբյուրները, ինչպես ամոնիակը, նիտրատները
կամ երեմենտար ազոտը, միայն այն ժամանակ են ոգտագործվում
բազմաթիվ միկրոօրգանիզմների կողմից, յերբ նրանց՝ այդ նյու-
թերի հետ միաժամանակ, նաև ածխածնի լավ աղբյուր և տրամա-

ղբվում: Թեև պեք և ասել, վոր հիմնականում հողի ազոտի անոր-
գանական միացությունները (սալպետեր և ամոնիակ) առաջին
հերթին կանաչ բույսերն են ոգտագործում, վորոնք դրանցից իրենց
տերևներին մեջ ածխաթթվի ասսիմիլացիայի միջոցով արտադրած
ածխաջրատների հետ միացնելով՝ տարբեր որգանական նյութեր
են արտադրում, վորոնք կենդանիների կողմից ոգտ սգործվում և
բակտերիաների ու սնկերի միջոցով նորից քայքայվում են: Սա-
կայն յեթե հողի միկրոօրգանիզմներին վորպես բացառություն մեծ
քանակությամբ ածխաջրատներ (շաքար, ոսլա, ցելլուլոզ) յեն
տրամադրվում, այն ժամանակ նրանք նույն դրություն մեջ են
լնկնում, ինչպես բարձր բույսերը. այդ ժամանակ նրանք մեծ քա-
նակությամբ ամոնիակ և սալպետեր են կլանում և կանաչ բույ-
սերին անհրաժեշտ ազոտից զրկում են, վորովհետև սրանք ավելի
յեռանդով են աշխատում, քան բարձր բույսերը: Հողի ազոտային
տնտեսություն խախտման այդպիսի դեպքեր այն ժամանակ են
տեղի ունենում, յերբ չբայքայված ձողոտ, չխմորված դոմաղը կամ
թարմ պարարտանյութ ենք մտցնում հողի մեջ: Սա մի շատ կարևոր,
սակայն անուշադրություն մատնված յերևույթ է, վորը պատճառ
է հանդիսանում այն վոշ հաղվազյուտ դեպքերին, յերբ տնտեսու-
թյան մեջ արտադրող որգանական պարարտանյութերը ցանկալի
եֆեկտ չեն տալիս:

Առանձին բացատրություն կարիք չկա, վոր ազատ ազոտը
միայն այն դեպքում կարող է ոգտագործվել, յերբ ածխածնի հար-
մար աղբյուրներ կան, վորոնք հնարավորություն են տալիս նոր
ազոտ պարունակող որգանական նյութեր արտադրել: Հողերի մեծ
մասում յերկու խմբի ազոտ կապող բակտերիաներ են պատահում.
նրանցից մեկն ապրում է բարձր բույսերի արմատներում, իսկ
մյուսը՝ հողում անկախ: Այն տեսակները, վորոնք բնակություն են
հաստատում բարձր բույսերի արմատներին մեջ, իրենց ածխածնի
պահանջը բավարարելու տեսակետից բացառիկ նպաստավոր պայ-
մաններում են գտնվում: Սա վերաբերում է հատկապես թիթեռնա-
ծաղիկ բույսերի ախպես կոչված պարարակտերիաներին (Bacil-
lus radicola): Բույսի տերևներից ածխաջրատներն անընդհատ
դեպի արմատներն են հոսում, վորը բակտերիաներն ոգտագործում
և ելիմենտար ազոտի հետ կապելով, սպիտակուցներ են պատրաս-
տում՝ թե իրենց սեփական կարիքների բավարարման և թե տեղ
բույսի համար: Հողում ազատ ազոտը ազոտ կապողներն այս տեսա-
կետից ավելի անբարենպաստ պայմաններում են գտնվում: Սովո-

յարարած խառնուրդին հարմար միացությունների քանակն այնքան էլ մեծ չէ, բացի այդ, այս միացություններն ուղղակիորեն են հողի տարրեր միկրոօրգանիզմներ և: Բայց և՛ ալյուր, և՛ ինչպես հետո ցույց կտրվի, հողի մեջ կապվող ազոտի քանակությունն այնքան էլ աննշան չէ, ինչպես այդ ընդունվում է շատերի կողմից:

Բակտերիաների ու սնկերի նախնային նյութերի պահանջն ընդհանուր առմամբ նմանվում է յարձր բույսերի և կենդանիների պահանջին: Փոսֆորը, կիրը և ծծմբն առանձնահատուկ նշանակություն ունեն, վորովհետև հրաճաճ մասնակցում են սպիտակուցային նյութերի կառուցվածքին: Յերկաթը և մանգանը՝ ըստ իրենց նշանակություն, շատ մոտ են վերը հիշածներին, սակայն սրանց պահանջը, ինչպես և մյուս նյութերին, ինչպես՝ կալի, մագնեզիում, բոր և այլն, վորոնք բակտերիաների և սնկերի բջիջների կազմություն համար անհրաժեշտ են, շատ չնչին է: Յերկաթը, ընդունենք, վոր հողի միկրոօրգանիզմները միջին հաշվով 1% մոխիր են պարունակում, ապա անհրաժեշտ կլինի բորը հանքային նյութերից ուղիղ 10 կիլոգրամ, վորպեսզի հողի մեջ ապրող բոլոր բակտերիաների, սնկերի և պրոտոզոաների կարելիք բավարարվի: Չնայած դրան, մենք կարող ենք լաբորատորիայում հողի միներալական նյութերի պարունակություն մասին վորոշ գաղափար կազմել, յեթե մենք մեծ թվով բակտերիաներին վորք քանակով հող տրամադրենք (ավելադրելով սրան բավարար չափով այլ օրգանական սննդանյութեր) և դիտենք բակտերիաների ուժեղ կամ թույլ աճեցողությունը: Մեծ քանակությամբ վորձեր են արված հատկապես բույսերին մասնաչելի ֆոսֆորաթթվի քանակը վորոշելու համար: Կուլտուրական բույսերի համար պահանջվող սննդանյութերի քանակն այս ձևով ճշտորեն վորոշելն անհնարին է՝ վորովհետև այդ օրգանիզմների պահանջներն իրարից շատ են տարբերվում: Բայց և՛ ալյուր, և՛ ինչպես հետո ցույց կտրվի, հողը ավելի յե վորոշ տվյալներ ստանալ, վորոնք՝ զգուշ գնահատելու դեպքում, շատ ուղղակի կարող են լինել: Այսպիսի վորձերի համար ուղղակիորեն են մեծ մասամբ յուր բջիջների խոշորություն և հեշտ նկատելի աճեցողությամբ աչքի ընկնող հողի ազոտ կապող բակտերիաներից մեկը՝ *Azotobacter chroococcum*-ը¹⁾: Թե ըստ իր ֆոսֆորի և թե կրի պահանջի այս բակտերիան բավականին մոտ է մշակվող բույսերի մեծ մասին:

1) Այս նպատակի, հատկապես ֆոսֆորի և կալիումի պահանջը վորոշելու համար, վերջերս ուղղակիորեն են նաև *Aspergillus* ստանկը:

Հողի ռեակցիայի նկատմամբ հարաբերությունները շատ մոտ են վերին ասածներին: Ինչպես վորոշ կուլտուրական բույսեր չեղոք կամ թույլ հիմքային ռեակցիայի ժամանակ են ավելի լավ աճում, մյուսները՝ թույլ թթու, իսկ վայրի բույսերի մեջ այս տարբերությունն էլ ավելի մեծ է, նույնպես և հողի միկրոօրգանիզմների մեծ մասի պահանջները ռեակցիայի նկատմամբ կուլտուրական բույսերի պահանջներին շատ են նմանվում, մինչդեռ ուրիշները նկատելի հիմքային կամ նույն իսկ ուժեղ թթու ռեակցիայի՝ դեպքում են ամենից լավ աճում: Ինչպես հողերի վրա աճող բուսականությունն ուղի ուղղվ դիտելով կարելի յե վորոշ գաղափար կազմել նրա ռեակցիայի մասին, նույնպես կարելի յե այդ մասին վորոշ տեղեկություններ ձեռք բերել բակտերիոլոգիական ուսումնասիրությունների միջոցով: Ընդհանրապես հողի բակտերիաների մեծ մասը գերազատում է չեղոք կամ թույլ հիմքային ռեակցիան, մինչդեռ սնկերը գերազատում են թթու ռեակցիան: Կուլտուրական, կիր պարունակող հողերը հարուստ են բակտերիաներով, իսկ սնկերն այստեղ քիչ են: Թթու անտառային և ճահճային հողերը՝ ընդհանրապես: Վերը հիշած ազոտաբակտերիաները նման ուսումնասիրությունների համար հաճախ են ոգտագործվել: Նա ամենից լավ աճում է չեղոք կետից մի քիչ բարձր ռեակցիայի ժամանակ, իսկ յեթե թթուն այնքան է շատանում, վոր Ph թիվը 6,0-ին է հասնում, ապա նա այլևս չի աճում: Այս և սրանից մի քիչ ցածր թիվով ժամանակ սաղայն մեր կուլտուրական բույսերի մեծամասնությունը դեռ լավ կամ նույն իսկ շատ լավ է աճում: Փոսֆորաթթվի վորոշման դեպքում էլ ազոտաբակտերիաները կամ չաճելը կարող է միմիայն մոտավոր գաղափար տալ: Փորձի դրական արդյունքը ցույց է տալիս, վոր ավելի հողը չեղոք կամ թույլ թթու յե, մինչդեռ բացասական արդյունքն ասում է, վոր անհրաժեշտ է ավելի հողի ռեակցիան կամ նրա կրի կարիքն ավելի մանրամասն ուսումնասիրություն յենթաբերել:

Թե ուժեղ հիմքային և թե ուժեղ թթու ռեակցիան ինչպես միկրոօրգանիզմների, նույնպես և բարձր բույսերի համար փաստապար է: Այդ պատճառով էլ օրգանական նյութերի մնացորդներն այդպիսի հողերում մեծ չափով են կուտակվում: Ամենից լավ այդ նկատվում է մայրի անտառների և ճահճային հողերում, ուր նրանք մեծ դժվարությամբ են քայքայվում: Ընդհանրապես, կրային հողերում օրգանական նյութերի քայքայումը շատ արագ է տեղի ունենում: Այս «կիզիչ» հողերում օրգանական մնացորդները շատ կարճ

ժամանակում վոչնչանում են: Շնորհիվ առաջացած թթուների (որպանական թթուներ, ազոտային թթու, ծծմբաթթու) կրի միջոցով արագ չեղորացման, որգանական նյութերը քայքայող բակտերիաները և սնկերն անխափան աշխատում են, յեթե, ի հարկե, սրանց գործունեությունն այլ անբարենպաստ պայմանների պատճառով (չորություն, ցուրտ և այլն) չի խանգարվում:

2. ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԿԱՆՈՒՄԸ ՀՈՂԻ ԶՐԻՅ

Բակտերիաները, սնկերը, ջրիմուռները և պրոտոզոոները, ինչպես և այլ բույսերի և կենդանիների կենսունակ բջիջները, պարունակում են 80—90% ջուր: Ինչպես դաշտերի, մարգագետինների և արոտատեղերի ոգտակար բույսերի, նույնպես և հողի միկրոօրգանիզմների զարգացումը և բազմացումը մեծ չափերով կախված է նրա խոնավությունից: Շատ ջուրը նույնպես փաստվար է բարձր բույսերի և միկրոօրգանիզմների համար, ինչպես և քիչը: Ամբողջովին թաց կամ ջրով ծածկված հողերում կուլտուրական բույսերը չեն աճում, միմիայն ճահճային բույսերն են այստեղ իրենց դարպացման համար հարմար պայմաններ գտնում: Նմանապես կանգ են առնում կուլտուրական հողերում բակտերիաների և սնկերի միջոցով առաջացող նյութերի փոփոխությունները, յեթե այդ հողերը ջրով գերհագեցնում են: Նրանց փոխարեն այդտեղ բնակություն են հաստատում զանազան անցանկալի, ճահճներին հատուկ որգանիզմներ: Սրանց թվին են պատկանում առաջին հերթին պրոտոզոոները, նաև ամոնիակ, ծծմբաջրածին, մեթան և ջրածին առաջացնող բազմատեսակ որգանիզմները:

Յեթե, ընդհանրապես, անհրաժեշտ խոնավությունը պակասում է, այն ժամանակ հողի միկրոօրգանիզմների, ինչպես և ոգտակար բույսերի կյանքը, գոնե ժամանակավորապես կանգ է առնում: Յեթե ջրի պակասությունը յերկար է տևում, ապա կենդանի սաղմերի թիվը պակասում է, սակայն, ընդհանրապես, այդպիսի դեպքերում միկրոօրգանիզմներն ավելի յեն զրկանում, քան բարձր բույսերն ու կենդանիները: Նույն իսկ ասանյակ տարիներ չոր պահած հողի մեջ բավականին մեծ քանակությամբ կենդանի բակտերիաներ և սնկեր են լինում, և հենց չոր քամիների բարձրացրած փոշին է, վորի միջոցով միկրոօրգանիզմները տարածվում են ամեն տեղ բնությունում մեջ: Նրանք գտնվում են նույն իսկ այնպիսի տեղերում, ուր նրանց զարգացման համար նպաստավոր պայմաններ չկան: Այս փաստը բացատրվում է մի շարք պատճառներով:

Նախ՝ այստեղ ևս միկրոօրգանիզմների փոքրությունը խիստ նպաստավոր հանգամանք է: Վորովհետև բակտերիաները մեկ կամ միքանի հազարերորդական միլիմետր մեծություն ունեն, ուստի նրանք կարողանում են ապաստարան գտնել հողի նույն իսկ ամենափոքր ծակոտիներին մեջ, ուր թեև չնչին քանակով, սակայն գեռ յերկար ժամանակ ջուր է պահվում: Բացի դրանից, նրանք պաշտպանվում են իրենց արտաքին մակերևույթի վրա գտնվող զանազան չորացող լորձնային թաղանթով: Չորանալու դեպքում այդ թաղանթը յեղջերային դրություն է ստանում, վորն էլ ավելի յե պաշտպանում նրանց: Սակայն այսպիսի պայմաններում բջիջի ներսում կատարվող կենսական պրոցեսները կանգ են առնում, բայց բջիջը չի մեռնում, այլ անցնում է լատենտ կյանքի: Յեթե այսպես չորացած բջիջները նորից թրջվում են, ապա նրանք սկսում են նորից արագորեն զարգանալ և բազմանալ: Վերջապես, այս ստորին բույսերը և կենդանիները կյանքի պահպանման համար ուրիշ հարմարանքներ էլ ունեն, վորոնք համապատասխանում են բարձր բույսերի չորություն դիմացկուն սերմերին: Սրանք տարբեր տեսակի մնայուն ձևերն են (սպորներ, ցիստեր և այլն), վորոնք կամ բջիջների մեջ են առաջանում, կամ թե ամբողջ բջիջի միջի ջուրը պակասում է, նրա պատերը հաստանում են և այսպիսով նա հանգիստ դրություն է անցնում:

Մեր կուլտուրական բույսերի հաջող զարգացման համար ամենահարմարը հողի միջին խոնավությունն է և այս հարցում ևս գյուղատնտեսական ոգտակար միկրոօրգանիզմների պահանջները համապատասխանում են բարձր բույսերի պահանջներին: Յեթե հողը հագեցած է իր բացարձակ ջրունակությամբ 50—70% -ով, ապա բարձր բույսերի և միկրոօրգանիզմների մեծ մասը շատ լավ են աճում: Յեթե հողի խոնավությունն արտահայտում ենք միմիայն նրա կշռային տոկոսներով, ապա, ըստ յերևույթին, տարբեր հողերի մեջ մեծ զանազանություն է ստացվում: Որինակ՝ մի հողում նիտրատների առաջանալը զադարում է, յիրր նա 15 կշռային տոկոս ջուր է պարունակում, մինչդեռ մի ուրիշ հողում անխափան պոպ է գնում, յիրր այդտեղի խոնավությունն ընդամենը հողի կշռային 7% -ն է կազմում: Այսպիսի անհավասարությունները բացատրվում են հողի ջուր պահելու տարբեր ընդունակությամբ: Նիտրատների բակտերիաների նման են վերաբերվում նաև հողի միջի միկրոօրգանիզմների մեծ մասը. միմիայն ճահճներում ևս սպորով ամոնիակ, յուզաթթու և մեթան առաջացողներն են, վոր հաջո-

դուրսը պարզապես աճում են այնպիսի հողերում, վերոնց խոնավությունը նրանց ջրունակության $80^{\circ}_{\text{0-}}$ -ին ավելին է կազմում: $50^{\circ}_{\text{0-}}$ -ին պակաս խոնավ հողերում սովորաբար գերակշռում են բոբրոսները: Նրանց հաճախ նկատվող դարգացումը չոր հացի, կաշվի և քիչ խոնավ խոտի վրա ցույց է տալիս, վոր նրանք ջրի պաշարի հանդեպ ավելի քիչ պահանջկոտ են: Յերը հողի մակերեսը չորանում է, նրանք մնալուն ձևեր (սպորներ) են առաջացնում: Դրանով էլ բացատրվում է այն յերևույթը, վոր հաճախ ամառը մեկրոփոփանիզմների քանակը վորոշելիս ավելի շատ սնկեք են գտնվում, քան ալլ ժամանակ:

3. ՀՈՂԻ ԱԵՐԱՑԻԱՅԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

Յեթի չափից դուրս շատ ջուր պարունակող հողում նրա բնակիչները կյանքն այլ կերպ է ընթանում, ապա այդ վոչ թե ջրի, վորպես այդպիսին, շատության հետեանքն է, այլ այն բանի, վոր շատ ջուրը հողից դուրս է մղում նրա միջի ողբ։ Հողի ոգտակար միկրորոգանիզմները, ինչպես և բարձր բույսերն ու կենդանիները, շնչառության համար ողի թթվածնի կարիք ունին, թեպետ և նրանք այդ պահանջի տեսակետից շատ համեստ են։ Մթնոլորտի ողբ պարունակում է իր մեջ ողիղ 21⁰/₁₀ թթվածին և միայն 0,03⁰/₁₀ ածխածին, վորն առաջանում է շնչառությունից։ Հողի ողն ընդհակառակը, առանց բացառության, ածխածինով ավելի հարուստ է և համապատասխան չափով՝ թթվածնով աղքատ, վորը հողի միկրորոգանիզմների ինտենսիվ շնչառության արդյունքն է։ Միջին հաշվով հողի ողի ածխածինն մոտ 10 անգամ ավելի յե, քան աղատ մթնոլորտինը։ Յերբեմն նա ավելի յե բարձրանում է վորոշ, ճիշտ է բացառիկ դեպքերում, նա կարող է բոլորովին փոխարինել թթվածինը։ Սա, ինչպես հողի ժամանակավորապես լրիվ թրջվելը, հողի նորմալ գործունեյության անցողակի դադար է առաջացնում։ Ընդհակառակը, հողի նորմալ գործունեյությունն անխափան առաջ է գնում, յեթե նրա ողի մեջ նույն իսկ 6—8⁰/₁₀ թթվածին է պարունակվում, այսինքն՝ բարձր որդանիզմների պահանջած քանակի միայն ¹/₃-ը։

Ինչպես ջուրը, ողն ևս հողի մեջ հալմասարապես չի բաժանված։ Հողի մանր ծակոտիները մի մասը լցված է ամբողջովին ջրով. մյուս մասը համարյա միայն ողով։ Յնթե հողի մեջ ապրող բակտերիաները, սնկերը և նախակենդանիներն ողի նկատմամբ ախպես պահանջկոտ լինելին, ինչպես բարձր որգանիդմները՝ նրանք վերջինս

Ներքին նման ստիպված պետք է ապրել ինչ հողի մակերեսին մոտ։ Ստեփանյան այդ աղբյուրն էլ բացի դրանից, ինչպես ճահիճներում տեղի ունեցող քայքայումները ցույց են տալիս, գոյություն ունեն նաև մի շարք միկրոօրգանիզմներ, վորոնք ընդունակ են առանց ազատ թթվածնի էլ իրենց կյանքը քարշ տալ։ Սրանք վորպես «անաերոբներ» (այսինքն՝ առանց ոդի ապրողներ) հակադրվում են «աներոբներին» (այսինքն՝ ոդով ապրողներին)։ Միկրոօրգանիզմների այս յերկու խմբերի միասնական աշխատանքն եյապես նպաստում է այն բանին, վոր նրանց գործունեյությունն անընդհատ առաջ է գնում թե ոդի շատություն և թե ոդի սակավություն պայմաններում։ Թեև պետք է ասել, վոր նյութերի փոխանակությունը պրոդուկտները մասամբ խիստ տարբեր են։ Նորմալ (աներոբ) շնչառություն ժամանակ միկրոօրգանիզմները մեծ մասը, ինչպես և բարձր բույսերն ու կենդանիները տարբեր օրգանական նյութեր են քայքայում՝ ռքսիդացնելով այդ մինչև ջուր և ածխածին։ Վորոշ աներոբ բակտերիաներ ռքսիդացնում են նաև ամոնիակը՝ դարձնելով այն ազոտական թթու, ծծմբաջրածինը՝ դարձնելով այն ծծմբածին և ջրածինը՝ դարձնելով ջուր։ Ոդի բավարար քանակի առկայությունը բոլոր դեպքերում էլ առաջանում են թթվածնով հարուստ միացություններ։ Ճիշտ հակառակն է տեղի ունենում ոդի բացակայություն ժամանակ։ Անաերոբ եյակներն իրենց շնչառության համար նույնպես անհրաժեշտ թթվածինը վերցնում են թթվածնով հարուստ միացություններից, նրանք ազդում են ռեբմն վորպես «ռեդուկցողներ»։ Այսպես, որինակ, շաքարից և ցելլուլոզայից թթվածին վերցնելով վեր են ածում նրանց մեթանի և ջրածնի, ծծմբածին (վորպես ծծմբածինի աղեր) ռեդուկցվում է մինչև ծծմբածին, ազոտական թթուն՝ ամոնիակ։ Բակտերիաների վորոշ տեսակներ ազոտական թթուն ռեդուկցում են մինչև ազոտային թթու և ապա վերջինս քայքայելով դարձնում են ջուր և ազատ ազոտ։ սրանք «դենիտրիֆիկացիայի» բակտերիաներն են։

Ըստ այսմ որդանական միացությունների լրիվ միներալիզացիան կարող է միմիայն ազատ թթվածնի ներկայութեամբ տեղի ունենալ, վերոմիջոցառման միներալիզացիան կանաչ բույսերի մեջ տեղի ունեցող ասսիմիլիացիոն պրոցեսի հակապատկերն է հանդիսանում։ Այստեղ ածխածնի թթվից և ջրից որդանական նյութեր են առաջանում և միաժամանակ թթվածին է անջատվում։ Մյուս կողմից՝ նորմալ (աերոբ) շնչառութեան ժամանակ որդանական միացությունները միանալով թթվածնի հետ, քայքայվում ու նորից ածխածնի և

Չուր են տալիս: Անահրոր պայմաններում այս պրոցեսն այն չափով է հնարավոր, վոր չափով այդ թույլ է տալիս (նեխրատներում և սուբֆատներում) կապված թթվածնի փոքր պաշարը: Ողի բացառկայություն ժամանակ առաջացած թթվածնով աղքատ միացությունները կուտակվում են և մնում մինչև բավարար անբացիտայի նորից վերականգնվելը: Տորֆը և ածխահանքերը պարզ կերպով ցույց են տալիս, թե ինչպես (մեծ քանակությամբ ջրով պայմանավորված) ողի թթվածնի պակասը կենսական մնացորդների նստմալ ոքսիդացիան դադարեցնում է: Վորոշ չափով մենք ձգտում ենք գտնել ժամանակավորապես նման պայմաններ ստեղծել զոմաղրի պահպանման ժամանակ, սակայն ռեզուլցման պրոցեսներն այստեղ չպետք է առաջ դնան, վորպեսզի դժվար քայքայվող կամ նույն խակ վնասակար միացություններ չառաջանան: Տնտեսությունն որդանական պարարտանյութերը հողը մտցնելիս միայն այն ժամանակ կարող են անխափան միներալիզացիայի յենթարկվել, յերը նրանք մտցվում են հողի անբացիտայի յենթարկվող շերտից վոշ խոր: Վորովհետև խոշոր մասնիկներ ունեցող ավազային հողերում անբացիտան ավելի լավ է կատարվում, քան կավային հողերում, ուստի վերջինների պարարտացումը պետք է ավելի մեծ խնամքով կատարվի: Յեթե այդպես չենք վարվում, նույն խակ տարիներ անցնելուց հետո ել հողի ներքին վատ անբացիտ ունեցող «մեռած» շերտում պատահում են պարարտանյութերի պինդ տորֆանման կոորները: Որ մոցրած զոմաղրի և կանաչ պարարտացման ազդեցությունն ել անբավարար է լինում:

Բացի մեխանիկական փխրեցումից, հողի մեջ մեծ քանակով թթվածին կարող են մտցնել նաև ալմադեղները: Ողի միջով ընկնելու ժամանակ անձրևի կաթիլները հարստանում են թթվածնով, և հողը թրջվելուց հետո միկրոօրգանիզմներն արագություն կրանում են թթվածինը: Միաժամանակ զեպի հողի ներքին շերտերը հոսող ջրերը կարող են իրենց հետ ածխածնի թու օտանել և այդպիսով շնչառություն ուժեղ գործունեություն առաջացնել: Սակայն ուժեղ անձրևները հակառակ ազդեցություն են անում, վորովհետև հողը շատ խոնավացնելն ես ողի պակասություն և առաջացնում: Գարնան տաք անձրևների հայտնի «պողարեր» ազդեցությունը պետք վերագրել հողի մեջ ջուր մտցնելու հետ նաև թթվածնին: Թեև անձրևի ջրի տաքությունն ևս կարող է հողի ջերմության բարձրացումն արագացնել:

4. ՅՐՏԻ ՅԵՎ ՏԱԲՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀՈՂՈՒՄ

Յերը հողը պինդ սառած է, բնականաբար նրա միջի միկրոօրգանիզմներն ի վիճակի չեն վորևե գործունեություն հայտնաբերելու: Սակայն ցուրտը նրանց չի սպանում, նույն խակ յեթև սառնամանիքը շարաթներ և տեում: Ինչպես փոքրիկ բջիջները դիմանում են չորությունը՝ անցնելով ջերմային ընդարմացման, նույնպես և ցրտի ժամանակ սրանք անցնում են ցրտային ընդարմացման: Բակտերիաներին յենթարկել են հեղուկ թթվածնի ազդեցության (-252°C) առանց նրանց հալվելուց հետո հետագա դարձացմանը վորևե վնաս հասցնելու, և Գրենլանդիայի հողերում, վորոնք տարվա մեծ մասը սառած են լինում, գտնվել են նույն միկրոօրգանիզմները, ինչ վոր տաք յերկրներին հողերում: Յեթև հողը միայն յերեսանց և սառնում, ապա հողի ջրով լիքը փոքրիկ ծակտախների մեջ դեռ սառույց չի առաջացնում և այս պայմաններում բակտերիաներն ու սնկերը կարող են 0° -ի տակ և նույն խակ սրանից ել ցածր կենսական յերեվություն ցույց տալ: Հատկապես այս պայմաններում նկատելի յե ածխածնի թու առաջանալը, այսինքն՝ շնչառություն ցուցանելը: Նույնը կարելի յե ասել նաև ամմոնիակ առաջանալու մասին: Այլ պրոցեսները, վորոնք ավելի մեծ ուժ են պահանջում, սկսվում են մի քիչ ավելի բարձր ջերմաստիճանի տակ, սակայն, ընդհանրապես, հողի միկրոօրգանիզմների ջերմության պահանջներն այնքան ել մեծ չեն:

Այդ բանը կարող են ցույց տալ աղտի կարեորագույն փոփոխություններին մասնակցող բակտերիաների միքանի համեմատական թվերը: Յեթև 10°C -ի տակ ստացած թվերն ընդունենք 100, ապա ավելի բարձր ջերմաստիճանների տակ ստացածները կտան հետևյալ հարաբերական թվերը.

	Վոսկրի ալյուրի քայքայման համար	Կիրազոտի քայքայման համար	Միզանյութի քայքայման համար	Սալպետի առաջնային	Սալպետի երկրորդ	Ազոտի կապվելը
20 ° C	124	166	610	125	100	144
30 ° C	88	148	810	120	106	135

Միզանյութի բակտերիաների միակ բացառությունը, վորոնք վորպես զոմաղրի բնակիչներ բարձր ջերմաստիճանի տակ ավելի լավ են աճում, 20°C շատ փոքր չափերով և նպաստում բակտերիաների գործունեության արագացմանը, իսկ 30°C -ի տակ ընդհանրապես հետադիմություն են նկատվում:

40°C -ից մի քիչ բարձր բարեխառն կլիմայում գերակշռող միկրոօրգանիզմներից շատերը կոտորվում են, մի մասն ել սակայն կենդանի յե մնում: Տրոպիկական և սուբտրոպիկական շրջանների հողերում կարելի յե մեծ չափերով այնպիսի բակտերիաների հան-

դիպել, վորոնք շատ բարձր ջերմաստիճանի տակ ($50 - 70^{\circ} \text{C}$) ալիելի լավ են աճում: Ցուրտ կլիմայական պայմաններում սրանք պատահում են պահվող գոմարում, մանավանդ ձիու տաք աղբում, ինչպես նաև խոտի մեջ, այսպես կոչված ինքնատաքացման շրջանում: Շատ բակտերիաների և սնկերի մեջ առաջացող մնայուն ձևերը, հատկապես նրանց սպորները, նույն իսկ շատ բարձր ջերմաստիճանի նկատմամբ անդգա յեն: Չոր դրությամբ նրանք հողում միայն այն ժամանակ են մեռնում, յերբ հողը յերկար ժամանակ տաքացվում է $180 - 200^{\circ} \text{C}$ -ի տակ: Յեռացող ջրի ազդեցությանը նրանք մասամբ դիմանում են ժամերով: Այդ և պատճառը, վոր շատ դժվար է մնայուն դարձնել հողով կեղտոտված սննդանյութերը, նույն իսկ լավ լվանալուց հետո:

Գարնանը՝ հողի տաքացմանը զուգընթաց ուժեղանում է նաև նրա միջի միկրոօրգանիզմների գործունեությունը և այդ ուժեղացումը տեղում է մինչև ամառ, յեթե, ի հարկե, խոնավությունը բավարար և լինում: Այնուհետև շատ դեպքերում, մեծ մասամբ հուլիսին և օգոստոսին, նկատելի հետադիմում է տեղի ունենում, վորին աշնանը մի յերկրորդ ուժեղացում է հետևում, մինչև վոր վերջապես ձմեռը կանգնեցնում է բույսերի կյանքը թե հողի վրա և թե հողի մեջ: Թե ինչով պետք է բացատրել այս ըստ սառված յեղանակների սեղի ունեցող տատանումները, դեռ պարզված չէ: Սկզբում ընդունում եյին, վոր ամառն առաջացող ջրի պակասն է խանգարիչ դեր կատարում, սակայն այդ յերևույթը տեղի յե ունենում միշտ նույն ձևով նաև խոնավ տարիներին: Ընդհակառակը՝ ցելում կարծես այս տեղի չի ունենում: Մի քանի ուրիշ փաստերի հետ միասին հավանորեն պետք է ընդունել, վոր ամառը զարգացող բարձր բույսերի ազդեցությունը խանգարում է հողի միջի միկրոօրգանիզմների զարգացմանը: Միայն հետո, յերբ դաշտերը հավաքում ենք կամ նրանց վրա կանաչ բույսերի ուժեղ զարգացում տեղի չի ունենում, հողի կյանքը, չնայած հետզհետե պակասող ջերմությանը, նորից սկսում է ինտենսիվանալ: Նույնպես և վաղ գարնանը բակտերիաների աճն ալիելի մեծ է, քան կարելի յեր սպասել՝ ի նկատի ունենալով հողի դեռ ցածր ջերմաստիճանը: Հողի կյանքի այս հանկարծակի զարթոնքն ևս դեռ, ինչպես հարկն է, չի բացատրված: Անկասկած բարձր բույսերի զարգացման համար շատ կարևոր է այն փաստը, վոր վաղ սկսվող բակտերիաների զարգացման հետևանքով հողի մեջ բույսերին մատչելի սննդանյութերի, հատկապես սալիկների, բավարար պաշար է պատրաստվում:

Դ. ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՄԱՍՆԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀՈՂԻ ՄԵՋ ՏԵՂԻ ՈՒՆԵՅՈՂ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՆ

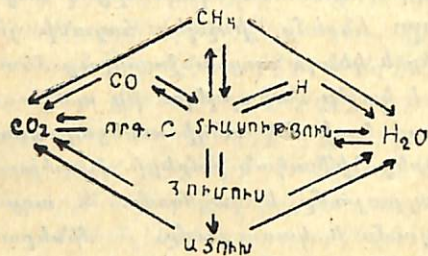
Ինչպես սկզբում բացատրվեց, բնության տնտեսության մեջ միկրոօրգանիզմների կարևոր դերն այն է, վոր այն բոլոր օրգանական միացությունները, վոր բարձր օրգանիզմների համար վորպես սնունդ այլևս ծառայել չեն կարող՝ քայքայում են և դրանց մեջ գտնված էլեմենտները նորից իրենց սկզբնական միներալական դրության են փոխադրում: Այս քայքայիչ գործունեությունը զուգընթաց նրանք կարող են նաև վորոշ կառուցողական գործունեություն ցուցաբերել, սրանց թվին է պատկանում օր. ազատ ազոտի կապելու կարևոր յերևույթը: Սակայն այս փոփոխությունները մեծ մասամբ կատարում են վոչ թե ապրող բջիջներն իրենք, այլ նրանց արտադրած վորոշ ոժանդակ նյութերը, այսպես կոչված ենզիմները, վորոնք գործում են մասամբ բջիջների ներսում, մասամբ բջիջներից դուրս և կարող են իրենց գործունեությունը շարունակել նաև բջիջների մեռնելուց հետո: Իրերի դրությունն այստեղ նույնն է, ինչ վոր կենդանիների մարմնում տեղի ունեցող մասնազուլյան պրոցեսներում: Մայր ենզիմը, ինչպես հայտնի յե, ստացվում է հորթերի ստամոքսից և կենդանուց անջատելուց հետո յերկար ժամանակ պահպանում է կաթը մակարդելու իր ուժը:

Միկրոօրգանիզմների միջոցով հողի մեջ տեղի ունեցող պրոցեսները կարելի յե բաժանել յերեք հիմնական խմբերի. 1. անխաժին պարունակող նյութերի քայքայումը և կազմումը, 2. ազոտ պարունակող նյութերի քայքայումը և կառուցումը, 3. միներալական նյութերի փոփոխությունները: Հողի մեջ, բնականաբար, տարբեր պրոցեսները կատարվում են միասին և միաժամանակ և այն բխիլալան գործունեությունը, վորի պատճառով բակտերիաները և սնկերն այնքան կարևոր դեր են կատարում գյուղատնտեսության մեջ, ալիլանում է նաև՝ ճիշտ է պակաս կարևոր նշանակություն ունեցող, կենդանիների միջոցով տեղի ունեցող ֆիզիկալան պրոցեսները, վորոնք ազդում են հողի կազմության, հատկապես նրա փխրեցման վրա:

1. ԱՄԵՐԱՅԻՆ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՔԱՅՔԱՅՈՒՄԸ ՅԵՎ ԿԱՌՈՒՅՈՒՄԸ

ՀՈՒՄՈՒՍԻ ՊՈՒՆԱԿԱՆԱՆՈՒՄԸ ԵՎ ԲԱՅՔԱՅՈՒՄԸ

Մեր կուլտուրական բույսերն ածխածինի և ջրի պարարտում են բազմաթիվ որգանական միացություններ, վորոնք կամ անմիջապես կամ կենդանիների մարմնով անցնելուց հետո և կամ արդյունաբերական վերամշակման միջոցով մարդկանց համար ոգտակար են դառնում: Հողի միջանի միկրոօրգանիզմներ ևս կարող են նման ասսիմիլիացիոն գործունեությունը ածխածին պարունակող նյութեր արտադրել: Բակտերիաների և սնկերի ճնշող մեծամասնությունը սակայն շատ կամ քիչ չափով քայքայում և բարձր բույսերի և կենդանիների արտադրած որգանական նյութերը: Հողի բնակիչների մեծ մասն այս միացություններն անմիջական շնչառության միջոցով դարձնում են ածխածին և ջուր, ինչպես և բարձր կենդանիներն ու բույսերը: Բացի դրանից, քայքայման տարբեր փուլերում կարող են այլ զանազան նյութերի փոխանակության շատ կամ փոքր չափով դիմացկուն պրոդուկտներ առաջանալ, վորոնցից հողի տնտեսության համար ամենակարևորները հումուսային տարրեր նյութերն են: Մեծ քանակի ողի աղբեղության առկա սրանք ևս ուղիղաբար են, տալով ջուր և ածխածին, ողի բացակայության դեպքում, ընդհանրապես, սրանք ածխի յեն վերածվում: Յեթե ածխածին պարունակող նյութերի քայքայումը տեղի չէ ունենում անող տեղերում, ինչպես ճահիճների մեջ՝ առաջանում են ճահճային դալ



Նկ. 2. Ածխածին պարունակող նյութերի քայքայումը յեվ կառուցումը:

(մեթան CH_4), ածխածին մոնօքսիդ (CO) և ջրածին (H), սակայն այս դաղերը ևս ողի հետ խառնվելուց հետո տարբեր բակտերիաների կողմից ածխածինի և ջրի յեն վերածվում: Նկ. 2-ը ցույց է տալիս այն բոլոր քայքայման և կառուցողական պրոցեսները, վորոնց հետ այժմ ավելի մոտիկից կծանոթանանք:

1. Ածխածինների, ալկոհոլների յեվ որգանական բույսերի քայքայումը հողում: Կուլտուրական բույսերի արտադրած ածխածինների մեծ մասը (շաքար, ուլա, ցելլուլոզա և այլն) առաջին հերթին ծառայում են մարդկանց և կենդանիների սննդառության համար: Միայն այնքան, վորքան նրանք այդ նպատակին չեն ծառայում, ինչպես որինակ բերքի մնացորդները, կանաչ պարարտացումը, կենդանիների աղբի միջի կերի մնացորդները և այլն, դառնում են հողի միկրոօրգանիզմների բաժին: Նույնը վերաբերում է ալկոհոլներին և որգանական թթուներին, վորոնք մասամբ գտնվում են կանաչ բույսերի մեջ, մասամբ ևլ առաջանում են ածխածիններից բակտերիաների և բուսական ենդենների միասին աշխատանքի միջոցով, ինչպես թթու դրած կերերի (սիլոս) մեջ: Ճարպերի, քայքայման հետևանքով ևլ են որգանական թթուներ և գլիցերին (բազմարժեք ալկոհոլ) առաջանում: Համարյա այս բոլոր միացությունները մեծ կերարժեք ունեն, այդ պատճառով ևլ տնտեսական նկատառումներով ոգտագործվում են այլ տեղում: Յեթե նրանք հողի մեջ են ընկնում՝ առանց բացառության արագորեն քայքայման են յենթարկվում: Բավարար աերացիայի յենթակա հողերում քայքայումը վերջանում է ածխածին և ջուր առաջանալով, իսկ շատ խիտ նստած, խոնավ, հտակապես և վատ աերացիայի յենթարկվող հողերում, քայքայումը մեծ մասամբ կանգ է առնում որգանական թթուներ առաջանալուց հետո. ի միջի այլոց առաջանում են նաև մեթան և ջրածին:

Բակտերիաները և սնկերն առանձնապես կարևոր դեր ունեն կատարելու ցելլուլոզայի քայքայման ժամանակ: Կենդանու մարմինն ինքնին ընդունակ չէ ոգտագործելու ածխածին այդ աղբյուրը և այս հնարավոր է միայն, մանավանդ վորոճողների ստամոքսում մեծ քանակությամբ ընակվող, ցելլուլոզա քայքայող բակտերիաների ոգնությունը: Այնուհետև նրանք գտնվում են մեծ քանակությամբ նաև պահվող գոմաղբի մեջ: Նրանց աշխատանքի գլխավոր վայրը հանդիսանում է հողը, ուր անընդհատ քայքայման է յենթարկվում մեծ քանակությամբ ցելլուլոզա, վորը հողն է ընկնում բերքի մնացորդների, գոմաղբի և կանաչ պարարտացման միջոցով: Յեթե ընդունենք, վոր միջին հաշվով բերքի մեջ տարեկան հեկտարին մոտ 20 ցենտներ ցելլուլոզա չէ պարունակվում (քիչ հաշված), ապա Գերմանիայի պայմաններում բակտերիաների և սնկերի տնտեսականի հոտը ճիշտ 50 միլիոն տոնն ցելլուլոզա չէ քայքայում (ստամոքսում, գոմաղբում և հողում): Ամեն անգամ, յերբ մենք

հողն ենք մտցնում նշմարելի քանակի ածխաջրատներ, ապա կարելի յե ստուգմամբ հաստատել, վոր այդ քայքայումներին մասնակցող միկրոօրգանիզմների թիվն արագորեն մեծանում եւ ինչպես հին դիտողություններից եւ հայտնի յե, հողի միջի կյանքին նպաստելու եւ նրա արդյունքները մեծացնելու ամենալավ ձևը որգանական նյութերով հողը պարարտացնելն եւ

2. ԱՄԵԱՆԻՆ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՔԱՅՔԱՅՈՒՄՈՒԹՅԱՆ ՍՈՑԻԱԼԻՆԱԿԱՆ ՍՈՑԻԱԼԻՆԱԿԱՆ

ՀԱՄԱՐԱՐՈՒՄԻ ԵՎ ԵՎԻԿԱԿԱՆ ՍՈՑԻԱԼԻՆԱԿԱՆ ՍՈՑԻԱԼԻՆԱԿԱՆ

Յեթե ամառը կանաչ պարարտացումը վարում եւ մտցնում ենք ավազային հողերի մեջ, ապա շնորհիվ հողի ուժեղ աերացիայի եւ բարձր ջերմաստիճանի՝ ածխածնային միացությունների քայքայումն այնպես արագ եւ ընթանում, վոր 4—6 շաբաթից հետո տրված պարարտանյութից հողի մեջ հետքեր անգամ չեն մնում։ Միանգամայն հակառակ պատկեր եւ ստացվում ճահիճներում։ Միկրոօրգանիզմների քայքայիչ գործունեությունն այստեղ շատ թույլ եւ հետևապես այստեղ մեծ քանակությամբ հումուսային նյութեր են կուտակվում։ Հողում վոչ մեկ եւ վոչ եւ մյուս պրոցեսը ցանկալի չեն։ Բերքի մնացորդների, գոմաղբի եւ կանաչ պարարտացման ձևով հողը մտցրած որգանական նյութերն այդպիսի արագությամբ չպետք եւ վոչնչանան, նրանք չպետք եւ կուտակվեն նաև վորպես թթու, տորֆանման, դժվար քայքայվող մնացորդներ։ Ընդհակառակը, պետք ե հոգ տանել, վոր հողի մեջ միշտ քաղցր հումուսի վորոշ պաշար լինի։ Պարարտանյութերի նպատակահարմար գործածություն հետ միասին մեծ դեր են կատարում նաև հողի ռացիոնալ մշակությունը եւ կրով պարարտացնելը։ Բույսերի հյութերը ինքնին թթու յեն, միկրոօրգանիզմների ազդեցության տակ ածխաջրատներից զանազան որգանական թթուներ են առաջանում եւ հումուսային նյութերն եւ թթու յեն։ Այս թթուների չեզոքացման համար մեծ քանակությամբ կիր եւ պահանջվում, վորը յեթե հողում չկա, ապա պետք ե պարարտացման միջոցով մտցնել հողի մեջ։ Միմիայն յերբ հումուսի թթուները կրով չեզոքացած են՝ մենք ունենք «խոց» հումուս, եւ միայն այս հումուսն ե, վոր հողի ֆիզիկական, քիմիական եւ բիոլոգիական հատկությունների վրա նպաստավոր ազդեցություն ե անում, մինչդեռ թթու տորֆանման հումուսն այդպես չի ազդում։

Հողի քաղցր հումուս առաջանալու պրոցեսները շատ խճճված բնույթ ունեն ե, դժբախտաբար, շատ քիչ են ուսումնասիրված։ Յերկար ժամանակ այս հարցերն անուշադրություն էին մատնված ե այժմ ել դեռ նրանք իրենց արժանի բարձրություն վրա չեն դրված։ Միջին հաշվով հողում գտնվում ե մոտ 2% հումուս։ Մեր հողերում գտնվող համարյա ամբողջ ազոտը պարունակվում ե հումուսի մեջ։ Նույնը կարելի յե ասել նաև ֆոսֆորի ե կալիումի մեծ մասի համար։ Հումուսի մեջ գտնվող ածխածինը հանդիսանում ե կանաչ բույսի արտադրանքի համար անհրաժեշտ ածխածնի գլխավոր աղբյուրը։ Սակայն հետազոտողներն այս առարկայով շատ քիչ են զբաղվում։

Հումուսի առաջացմանը մասնակցում են՝ բացի բակտերիաներից ե սնկերից, նաև հողի կենդանական միկրոօրգանիզմները։ Հողի քաղցր հումուսի մի խոշոր մասը բաղկացած ե կենդանական եկրակրեմենտներից ե գլխավորապես դրանով ե բացատրվում, այն հանգամանքը, վոր նա ավելի հեշտություն ե քայքայվում, քան թթու տորֆային հումուսը։ Նա ածխածնով ավելի աղքատ ե ազոտով ավելի հարուստ ե, քան վերջինը, ուստի նա հողի բաղադրիչ բնականիչների համար սննդաբույսի բավական լավ աղբյուր ե հանդիսանում։ Բաղադրիչ դիտողությունների հիման վրա կարելի յե ընդունել, վոր հողի մեջ վորպես հումուս գտնվող ածխածնի մոտ 5%—ն ամեն տարի քայքայվում ե, մասամբ բակտերիաների ե սնկերի գործունեության, մասամբ ել ինքնուրույն ռոսիզացումների հետևանքով։ Այս նշանակում ե, վոր տարեկան մոտավորապես 3000—6000 կիլոգրամ որգանական նյութ ե քայքայվում ուղիղ 15—30 ցենտներ ածխածնով։ Ներածություն մեջ արդեն ասվեց, վոր կանոնավոր տնտեսավարության միջոցով հողերը տարեկան նույնքան ածխածին են ստանում բերքի մնացորդների, գոմաղբի ե կանաչ պարարտացման միջոցով։ Յեթե դրա համար համապատասխան հոգս չտանենք, ապա վաղ կամ ուշ հողի հատկությունների վատացում ե բերքի անկում կառաջանա, վորն արհեստական պարարտանյութերի ոգնությունը միայն մասամբ կվերականգնի, կամ նրա լրիվ վերականգնումը մեծ ծախքեր կպահանջի։ Նոր մշակվող հողերում, ուր տնտեսական պատճառներով «գիշատիչ տնտեսություն» վարելը թույլատրելի յե, ամենից առաջ հողի հումուսի պահպանելն ե, վոր ստիպում ե տնտեսական այլ ձևերի անցնել։ Այդպիսի հողերը դեռ ֆոսֆորով ե կալիումով բավականին հարուստ են, սակայն նրանց պակասում ե հումուսը ե սրա

մեջ գտնվող որգանական աղտոտը: Հետևապես այստեղ կարելի չի որգանական պարարտանյութերի միջոցով ոգնության գալ և այդպիսի հողերի բերքատվությունը նորից վերականգնել:

3. Ածխաթթվի առաջանալը նորում: Հողի մեջ քայքայվող ածխածնային միացություններից, ինչպես այդ կարելի չի հեշտությամբ հաշվել, հողի բնակիչների շնչառության հետևանքով մեկ հեկտար հողում առաջանում է ուղիղ 5000 — 10 000 կիլոգրամ ածխաթթու: Յեթե կարողանայինք այդ ածխաթթուն պահել, ապա նա հողի յերեսը կծածկեր ¹/₂ մետր բարձրության շերտով: Ածխաթթվի այդ քանակությունը շատ կարևոր է թե հողի մեջ տեղի ունեցող փոփոխությունների և թե կանաչ բույսերի սննդառության համար: Ամեն տարի արտադրվող բուսական պրոդուկտների միայն մի փոքրիկ մասն է կենդանիների մարմնի մեջ մտնում և նրա բաղկացուցիչ մասը կազմում: Մոտավորապես սրան հավասար մի մասն էլ քայքայվում է կենդանիների շնչառության հետևանքով և ածխաթթվի և ջրի յն վերածվում: Նրա մեծ մասը նորից վերադառնում է հողը և այնտեղ մասամբ հումիֆիկացիայի և մասամբ էլ միներալիզացիայի յենթարկվում: Հաշվել են, վոր ողի մեջ գտնվող ածխաթթուն բույսերի դարգացման համար կբավի միայն յերեսուն տարի, յեթե նրա քանակը վերը հիշած ճանապարհով նորից չվերականգնվեր: Վորովհետև ածխաթթուն ջրի մեջ ուժեղ լուծվում է, ուստի հողում առաջացած ածխաթթվի մի մասը, մոտ ¹/₃-ը, մտնում է հողի ջրի մեջ: Ածխաթթու պարունակող ջրի հողի միներալները պաշարը լուծող ուժն ալիլի մեծ է, քան մաքուր ջրինը: Ամենից առաջ նա լուծում է բավականին մեծ քանակի կալցիում կարբոնատ, վորն այնուհետև, վորպես կալցիում քիկարբոնատ, հեռացվում է հողից ստորերկրյա ջրերի հետ: Միջին հաշվով տարեկան այս ճանապարհով հողից հեռացվում է մոտ 4 ցենտներ, վորի վերականգնման համար պետք է հոգս տանել¹⁾: Հողում առաջացած ածխաթթվի ²/₃-ը ցնդում է ողը և այն հարցը՝ թե նույն հողում աճող կանաչ բույսերը կարող են ոգտագործել այդ ածխաթթուն թե վոչ՝ կախված է մի շարք պայմաններից: Այս հարցը պարզելու համար կատարած փորձերը բավարար արդյունքներ են տվել: Յեթե հողի վրա բույսեր չեն աճում, կամ շատ թույլ են աճում, այդ դեպքում հողից դուրս յեկող ածխաթթուն արագորեն տարած-

1) Այս յերևույթը տեղի յն ունենում խոնավ կլիմայական պայմաններում ուր անձրևների ջրերը միանում են ստորերկրյա ջրերի հետ:

վում է ողի մեջ, մանավանդ քամոտ յեղանակին: Բույսերով ծածկված հողի մեջ տեղի յն ունենում հակառակ յերևույթ: Այստեղ հողի մակերեսի ողի ածխաթթվի պարունակությունը ավելի մեծ է և չնայած նրան, վոր խիտ ցանած առվույտի և յերեքնուկի տերեվներն ստվերում են ապրում՝ նրանց գույնը մուգ կանաչ է. սա բացատրվում է նրանով, վոր այստեղ լույսի պակասի հետևանքով սպասվելիք ասիմիլիացիայի թուլացման առաջն առնվում է ածխաթթվի շատությանը: Սակայն այստեղ պետք է նշել, վոր վորոշ համեմատական փորձերի ժամանակ գոմաղբը հողի ածխաթթվի արտադրությունը չի ավելացրել, թեև ուրիշ դեպքերում այդ բանը լավ նկատվել է: Այս կարծեցյալ հակասություն իսկույն չքանում է, յեթե ընդունենք բնականաբար շատ հավանական այն դրույթը, վոր գոմաղբով չպարացրտարած, բայց հումուսով հարուստ հողը նույնքան ածխաթթու յն արտադրում յր մեջ գտնվող հումուսի ածխածնի միացություններից, վորքան գոմաղբով պարարտացրածը՝ նոր մացրած ածխածնային միացություններից: Այս վերջին դեպքում հողի հումուսը պահպանվում է, մինչդեռ առաջին դեպքում այն պակասում է: Յեթե այսպիսի համեմատական փորձերը միքանի տարի շարունակվեն, ապա անխուսափելիորեն կպարզվի, վոր տեականորեն բավականին ածխաթթու կարող է արտադրվել միմիայն հողը կանոնավոր կերպով որգանական նյութերով պարարտացնելու դեպքում:

Հաճախ արտահայտվել է այն յենթադրությունը, թե ածխաթթվի արտադրության չափը վորոշելով հնարավոր է յեզրակացություն հանել հողի մեջ ապրող միկրոօրգանիզմների քանակի մասին: Իրոք, շատ անգամ այսպիսի համապատասխանություն դիտված է, վորը հեշտ հասկանալի յե: Հնարավոր է նաև վոր այսպիսի համապատասխան թվեր յերբեմն չեն ստացվում, պարզ այն պատճառով, վոր ածխաթթվի արտադրության չափը կախված է շնչառության յնտեսսիվությունից, իսկ այս վերջինն էլ վորոշվում է վոչ այնքան միկրոօրգանիզմների թվով, վորքան նրանց աղտիվությամբ: Յեթե, որինակ, մի հող չոր է, ապա նրա մեջ գտնվող բակտերիաները, անկերը և այլն շատ թույլ են շնչում, իսկ յեթե այդ հողն անձրևի միջոցով խոնավանա, տալ կսկսվի նրա միջի միկրոօրգանիզմների ուժեղ շնչառություն և կավելանա նրա արտադրած ածխաթթվի քանակը, վորի համար միկրոօրգանիզմների թվի շատացումն ամենևին անհրաժեշտ չէ: Նույնպիսի ազդեցություն է անում, յհարկե, ջրի բավարար քանակություն

դեպքում նաև ջերմության ավելացումը, արհեստական պարարտանյութերն ևս կարող են ավելացնել ածխաթթվի արտադրությունը, ի հարկե, հողի հումուսի հաշվին: Ինչպես ամեն մի փոփոխություն տարվա ընթացքում թուլանում և ուժեղանում է, նույնպես և ածխաթթվի առաջանալը համապատասխան տատանումներ և ցուցաբերում: Յեթե այդ ըստ արժանության գնահատվի, ապա կարելի չե՞ ածխաթթվի արտադրության չափից հողի ուժեղ կամ թույլ գործունեություն մասին ճիշտ գաղափար կազմել: Ածխաթթվի արտադրությունն ամենից ուժեղ տեղի յն ունենում «հատում» հողերում, վորի տակ պետք է հասկանալ հողի այն դրությունը, յերբ հողի մշակության, պարարտացման և հանգստի միջոցով նրա ֆիզիկական, քիմիական և բիոլոգիական հատկությունները հնարավոր չափով նպաստավոր են դասավորվել: «Հասում» հողն արդեն պատրաստ է բույսի աճեցողության համար ամենանպաստավոր պայմաններ տրամադրելու: Սովորաբար այդ ժամանակ նրա ածխաթթվի արտադրությունն ևս շատ ուժեղ է, սակայն այս միայն հողի հասունացման նշան է և վոչ թե նրա պատճառը:

4. Ածխաթթվի ասսիմիլիացիան հողում: Հողի մեջ առաջացող ածխաթթուն կամ անմիջապես կամ ողի միջով անցնելուց հետո պետք է ամբողջովին ցանված կուլտուրական բույսերի բաժին դառնա: Այդ պատճառով ել սկզբունքորեն ցանկալի չե, վոր հողի մեջ այնպիսի միկրոօրգանիզմներ զարգանան, վորոնք նույնպես ածխաթթուն ասսիմիլիացիայի յենթարկելու ընդունակություն ունեն, վորի հետևանքով կարող է կանաչ բույսերի ածխաթթվի պաշարները պակասել: Իրականում, սովորաբար, ածխաթթվի ասսիմիլիացիան հողում շատ յերկրորդական դեր է կատարում: Ածխաթթուն ասսիմիլիացիայի յենթարկող բակտերիաներից հողի մեջ ամենից կարևորները և ամենից շատ տարածվածները սալպետերի բակտերիաներն են: Սակայն նրանց ասսիմիլիացիոն գործունեությունը շատ չնչին է, վորովհետև 35—40 միավոր ազոտ ոքսիդացնելով, նրանք կարողանում են ասսիմիլիացիայի յենթարկել միայն մեկ միավոր ածխաթթու, այսինքն յեթե մեկ հեկտար հողում տարեկան 150 կիլոգրամ ազոտ է նիտրատների վերածվում, ապա այդպիսի հողում ասսիմիլիացիայի յն յենթարկվում 4 կիլոգրամ ածխածին, կամ ողիդ 15 կիլոգրամ ածխաթթու, վոր նույն հողում արտադրած ածխաթթվի շատ չնչին մասն է կազմում (հումուսի բավարար պաշարի դեպքում 5—10 000 կգ.): Հողի ջրիմուռները բակտերիաներից ավելի ուժեղ ածխաթթու յուրացնողներ են,

սակայն խոնավ յերկրներում նրանց դերը շատ սահմանափակ է: Բոլորովին այլ է դրությունը կլիմայական չոր պայմաններում: Հատկապես Հյուսիսային Ամերիկայի Միացյալ Նահանգների արևմտյան մասերում հաճախ ջրիմուռների ուժեղ վեգետացիա յն հայտնաբերվել: Այս հողերը մեծ մասամբ հումուսով աղքատ են և ջրիմուռների զարգացումն այստեղ շատ ոգտակար է, վորովհետև այս միջոցով հողի հումուսի վորոշ պաշար և որգանական նյութերի մշտական լրացուցիչ քանակ է ապահովվում: Այս հարցին կանգրադառնանք հողում ազոտ կապող յերևույթը նկարագրելու ժամանակ:

5. Մեքանի, ածխածինմոնոֆիդի յել ջրածնի առաջանալը յել վերամշակումը: Անանոր բակտերիաներն որգանական նյութերից արտադրում են այս գազերի խոշոր քանակություններ միմիայն ողի լրիվ բացակայության դեպքում, ինչպես այդ տեղի յն ունենում ճահճային հողերում: Խոնավ արոտները և մարգագետինները նույնպես նպաստավոր պայմաններ են ստեղծում այդ գազերի առաջանալու համար, մինչդեռ բավարար աերացիայի յենթարկվող վարելահողերում այս յերևույթը շատ ավելի քիչ է տեղի ունենում: Յեվ յեթե իրոք հողի ողը բույսերի համար ֆլասակար գազեր բոլորովին չի պարունակում, ապա սրանից չպետք է յեզրակացնել, վոր այդ բակտերիաները հողում իսպառ բացակայում են: Յեթե մի վորեն հող վորոշ ժամանակ ջրով բոլորովին ծածկվում է, ապա՝ բավարար քանակությամբ որգանական նյութերի առկայության դեպքում, այստեղ ճահճային (այլովող) գազեր են առաջանում: Ջրով վոչ լրիվ հագեցած հողերում ևս հաճախ առիթ է լինում անանոր միկրոօրգանիզմների զարգացման համար, հատկապես հողի այն ծակոտիներում, վորոնք պատահամար ող չեն պարունակում: Քիչ քանակությամբ առաջացող այդ գազերի աննկատելի մնալը բացատրվում է նրանով, վոր սովորական աերոբ բակտերիաներից շատերն ընդունակ են ոքսիդացնելու մեթանը, ածխածին մոնոօքսիդը և ջրածինը՝ դարձնելով այն ածխաթթու և ջուր: Միաժամանակ մեթանը և ածխածին մոնոօքսիդը նրանց համար ածխածնի աղբյուր են ծառայում: Այս յերևույթը գյուղատնտեսության համար անկարևոր է, սակայն շատ կարևոր է բնության տնտեսության համար, վորովհետև դա արագացնում է բարձր որգանիզմների համար այդ թունավոր գազերի քայքայումը, յեթե նույն իսկ վորոշ տեղ նրանք մեծ չափերով են առաջանում:

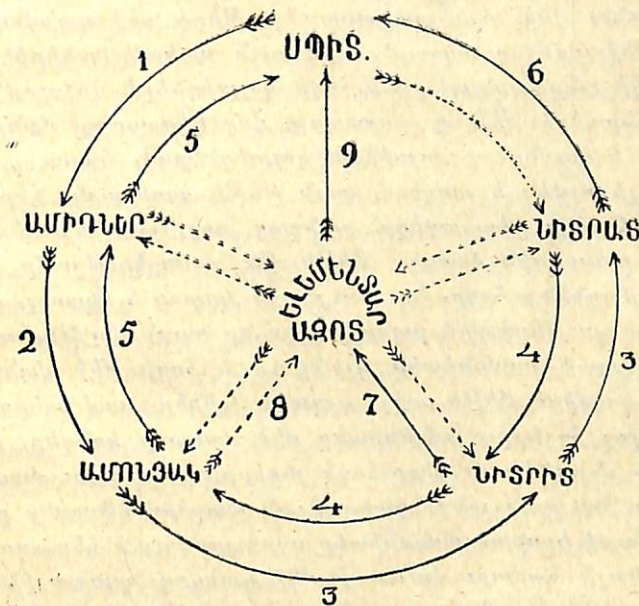
2. ԱԶՈՏ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՔԱՅՔԱՅՈՒՄԸ ՈՒ ԱՌԱՋԱՅՈՒՄԸ

Բակտերիաների և սնկերի մասնակցությունը ընտելյան մեջ տեղի ունեցող ազոտի շրջանառությունը գյուղատնտեսությունում համար շատ կարևոր է: Թեև բերքի արտադրություն և ընտանի կենդանիների սննդառություն համար ավելի շատ ածխածին և հարկավոր քան ազոտ, սակայն ածխածնի շրջանառության մեջ ողի ածխածինը մի այնպիսի կարևոր և ձրի շտեմարան ներկայացնող ողակ է, վոր մարդիկ սովորաբար, թեև անիրավացի, ածխածնի շրջանառության վրա ուշադրություն չեն դարձնում: Ազոտի խնդիրը բոլորովին այլ է: Մեր տրամադրության տակ գտնվող ողի ազոտն ոգտագործվում է շատ սահմանափակ չափերով և արհեստական պարարտանյութերի ու խտացրած կերերի միջոցով տնտեսությունը մտնող ազոտը մեծ միջոցներ է պահանջում: Դժբախտաբար շատ քչերն են հայտնի, վոր բերքի համար պահանջվող ազոտի մի շատ խոշոր մասը կապվում է հողում բակտերիաների միջոցով, թեև սրա հակառակ հողից նույնպես բակտերիաների միջոցով ազոտի կորուստներ են տեղի ունենում: Այստեղ առաջին տեղը բռնում են նիտրատներ քայքայող բակտերիաները (դենիտրիֆիկացիա): Բացի դրանից, ազոտի շրջանառությունն ընդգրկում է իր մեջ մի շարք քայքայման և կառուցողական պրոցեսներ, վորոնք գյուղատնտեսությունում համար շատ կարևոր են: Նկ. 3-ը ցույց է տալիս այդ պրոցեսները:

1. Սպիտակուցների քայքայումը յեվ ամոնիակի առաջանալը: Գոմաղբի, կանաչ պարարտացման, մսի ալյուրի, արյան ալյուրի և նման նյութերի ձևով հողը մտցվող սպիտակուցները և սպիտակուցանման նյութերը մեծ մասամբ արժեքավոր սննդանյութ են հանդիսանում թե աներոր և թե անաերոր միկրոօրգանիզմների համար: Թե ողի առկայության և թե նրա բացակայության դեպքում բակտերիաներն այդ նյութերն արագորեն սկսում են քայքայել, սակայն նրանց մեջ գտնվող ազոտի միներալիզացիան տեղի յե ունենում դանդաղ և վոչ լրիվ, վորովհետև այդ բարդ կազմություն ունեցող նյութերը ծառայում են միկրոօրգանիզմների սննդառության և բաղմացման, այսինքն՝ նրանց մարմնի նոր նյութեր արտադրելու համար: Այդ պատճառով ել, թեև այդ նյութերը շատ լավ ազդեցություն են անում հողի կյանքի վրա,

սակայն վորպես պարարտանյութեր համեմատաբար դանդաղ են ազդում, վորովհետև բակտերիաները և սնկերը միայն այն ժամանակ են սկսում ավելի լրիվ քայքայել այդ նյութերը և ամոնիակ արտադրել, յերբ վերջանում են հողի միջի ածխածնային միացությունները:

Ամիդները յեվ ամիդոքսուները (միզանյութ, ասպարագին, միզաթթու, հիպուրաթթու և այլն), վորոնք գտնվում են կեն-



Նկ. 3. Ազոտի շրջանառությունը:

1. Սպիտակուցների քայքայումը, 2. Ամոնիակի առաջանալը, 3. Սպիտակուցի առաջանալը, 4. Ամոնիակի առաջանալը սպիտակուցներից (սպիտակուցի ռեդուկցիան), 5. Ամոնիակի յեվ ամիդների առաջանալը (դենիտրիֆիկացիա), 6. Սպիտակուցի առաջանալը (դենիտրիֆիկացիա), 7. Ազոտի անփափուկ սպիտակուցներից (դենիտրիֆիկացիա), 8. Ազոտի անփափուկ ամոնիակից, 9. Ազոտի կապվելը: Կետերով նկարած պահերը ցույց են տալիս միմյանի դեմ յեվ չափավոր փոփոխություններ:

դանական և բուսական ծագում ունեցող պարարտանյութերի մեջ, ընդհանրապես վատ սննդանյութեր են միկրոօրգանիզմների համար, ուստի սրանք արագություն քայքայվում և վեր են ածվում ամոնիակի: Այս փոփոխություններն ևս միատեսակ լավ են

լնթանում թե ողի ներկայություն և թե նրա բացակայություն ժամանակ: Ողից լավ պաշտպանված, բակտերիաների քշումը պատճառով չպղտորված աղբի հեղուկի մեջ արագորեն առաջացող ամմոնիակը ցույց է տալիս, վոր այստեղ համեմատաբար փոքրած թիվ բակտերիաներն ազոտի յեռանդուն քայքայում են առաջացնում: Յեթե մեղը մտցնում ենք հողը, նա նույնպես արագորեն ամմոնիակի յե վերածվում: Կիրազոտի (կալցիում ցիանամիդ) հետ նույնն է պատահում: Այստեղ միայն գոյություն ունի այն տարբերությունը, վոր այս պարարտանյութերի մեջ գտնվող ցիանամիդի մեջ գտնվող ազոտը՝ նախ քան բակտերիաների կողմից ամմոնիակի անցնելը՝ պետք է հողի կոլլոիդների միջոցով միգրացիոն վերածվի: Այդ է պատճառը, վոր կիրազոտը մանր մասնիկներով և հումուսով, այսինքն կոլլոիդներով, հարուստ հողերում ավելի ուժեղ է ազդում, քան թեթև հողերում: Վերջինում բույսերի համար ցիանամիդը՝ դանդաղ քայքայման հետևանքով, կարող է բույսերին վնասել: Յեթե մեծ քանակությամբ չխմորված մեղ մտցնենք հողը, նա նույնպես կարող է վնասել, վորովհետև միգրացիոն վերածվում է հումուսի, այսինքն կոլլոիդներով, հարուստ հողերում ավելի ուժեղ է ազդում, քան թեթև հողերում: Վերջինում բույսերի համար ցիանամիդը՝ դանդաղ քայքայման հետևանքով, կարող է բույսերին վնասել: Յեթե մեծ քանակությամբ չխմորված մեղ մտցնենք հողը, նա նույնպես կարող է վնասել, վորովհետև միգրացիոն վերածվում է հումուսի, այսինքն կոլլոիդներով, հարուստ հողերում ավելի ուժեղ է ազդում, քան թեթև հողերում: Վերջինում բույսերի համար ցիանամիդը՝ դանդաղ քայքայման հետևանքով, կարող է բույսերին վնասել:

Առաջացած ամմոնիակը կլանվում է հողի մեջ մանավանդ հումուսի կողմից: Յեթե այդ այդպես չլիներ, լավ անբացիայի յենթարկվող հողերից ամմոնիակը մեծ մասամբ կցնդեր, ինչպես այդ տեղի յե ունենում մեղը հողի յերեսին շաղ տալու ժամանակ: Բացի այդ, նա իր այրող հատկություն շնորհիվ կվնասեր բույսերին: Հումուսի կլանած ամմոնիակը գործադրվում է հետագա նիտրիֆիկացիայի համար: Հումուսի մեջ գտնվող ազոտային մյուս միացություններն, ընդհակառակը, դժվարությամբ են միներալիզացիայի յենթարկվում: Ըստ իրենց ծագման՝ նրանք կա մասամբ ամիդային, մասամբ էլ սպիտակուցային բնույթի յեն, սակայն նրանք բակտերիաների քայքայման ավելի մեծ ընդդիմադրություն են ցուցաբերում, քան հումուսի մեջ գտնվող ածխածնային միացությունները: Մինչդեռ տարեկան ածխածնային միացությունների 5-10% է քայքայվում, ազոտային միացություններից քայքայվում են 1-2%: Հողի բերքատվության հարատև պահպանման համար այս փաստը շատ մեծ նշանակություն ունի: Յեթե հումուսի ազոտը հեշտ քայքայվող լիներ, իսկական գիշատիչ անտեսությունը, այսինքն հողի սննդապաշարի լրիվ վոչնչացումը, շատ դժվար չեր լինի: Հողի միջի ստորին որգանիզմների կյանքը կմարեր և այդպիսի հողի ոգտագործումը անհնարին կլի-

ներ: Հումուսի ազոտի այս դիմացկունությամբ է պայմանավորվում բակտերիաների և սնկերի համար անհրաժեշտ սննդանյութերի բավարար պաշարի մշտական առկայությունը, վորոնց ամմոնիակի վերածվելու չափը համապատասխանում է այն որդանական ազոտ պարունակող նյութերին, վորը մենք մտցնում ենք հողի մեջ վորպես բերքի մնացորդներ և այլ բուսական ու կենդանական նյութեր: Կուսական, հումուսով հարուստ հողերում հումուսի ազոտի քայքայումը՝ նրանց մշակության սկզբնական շրջանում, համեմատաբար ավելի ուժեղ է: Հյուսիսային Ամերիկայի պրերիաների շրջանում նկատվել է, վոր սրանց մշակության սկզբի տասնամյակներում հողում ավելի շատ ազոտ է միներալիզացիայի յենթարկվում, քան այդ բերքի համար անհրաժեշտ է: Այդ պատճառով ազոտի մեծ կորուստներ են տեղի ունենում: Սակայն հետզհետե 30-ից 50 տարի անց վորոշ հավասարակշռություն է առաջ գալիս և ազոտի քանակն էլ համեմատաբար անփոփոխ է մնում, յեթե, ի հարկե, հողի ոգտագործումն ու խնամքը կանոնավոր ձևով է կատարվում: Յեթե վերջինները բացակայում են՝ հողի բնական բերրությունն ընկնում է, և մոտ 100 տարի հետո հումուսի վերջին հետքերը չքանում են հողից: Այսպիսի հողերի նորից ոգտագործումը հնարավոր է միայն առատ որդանական պարարտանյութեր մտցնելով և համապատասխան ցանքաշրջանառությամբ, կամ թե չէ՝ նրանց թողնելով անմշակ այնքան ժամանակ, մինչև վոր բնական ճանապարհով այստեղ հումուս և ազոտ կուտակվեն, վորից հետո նրանց վերստին ոգտագործումը հնարավոր կգառնա:

Բուսական և կենդանական շատ միկրոօրգանիզմներ ընդունակ են ամմոնիակ արտադրելու: Այդ պատճառով էլ ամմոնիակի արտադրությունը տեղի յե ունենում թե ողի առկայության և թե նրա բացակայության դեպքում, թե չոր և թե խոնավ հողերում, թե ցածր և թե բարձր ջերմաստիճաններում, թե հիմքային և թե թթու հողերում: Այս փաստն ևս բնության տնտեսություն համար հիմնական նշանակություն ունի, վորովհետև սրանով բոլոր պայմաններում էլ բուսական և կենդանական ազոտ պարունակող մնացորդների լրիվ քայքայումն ապահովվում է: Ուր այդ նյութերը գտնվում են, այնտեղ բնականությամբ են հաստատում նաև բակտերիաները, վորոնք սկզբում սնվելով առկա սպիտակուցային և ամիդային նյութերով՝ բազմանում են և վորպես իրենց նյութերի փոխանակության վերջնական պրոդուկտ ամմոնիակ են արտա-

գրում, վորը հետո՝ կամ անմիջապես կամ նիտրիֆիկացիայից հետո, ոգտագործվում է բարձր բույսերի կողմից:

2. Նիտրիֆիկացիա: Վորովհետև ամմոնիակը վորպես ալոպիտին կարողանում են ոգտագործել կանաչ բույսերի արմատները և բացի այդ, ամմոնիակը հողի մեջ կլանվելով լվացվելուց պաշտպանվում է, ուստի հաճախ այն կարծիքն են արտահայտել, թե ամմոնիակի նիտրատների վերածվելն ավելորդ կամ գոնե անցանկալի պրոցես է, վորովհետև սալպետերն ջրի միջոցով կարող է լվացվել և հողից հեռացվել: Սակայն այստեղ պետք է ի նկատի ունենալ, վոր նախ՝ ամմոնիակը վորպես ալոպիտին կարող է բույսերի արմատների վրա վերը նշված ֆնասակար ազդեցությունը հայտնաբերել, վոր յերկրորդ՝ թե ճշգրիտ վեգետացիոն փորձերը և թե բազմաթիվ գործնական դիտողությունները ցույց են տվել, վոր գոնե կուլտուրական բույսերի մի մասի վրա նիտրատների ազդան ավելի լավ է ազդում, քան ամմոնիակի ազդողը և վոր վերջապես նիտրիֆիկացիան հողում հաճախ կուլտուրական բույսերի զարգացման համար ամենանպաստավոր պայմաններում է հաջողությամբ տեղի ունենում:

Ամմոնիակը մինչև սալպետեր ոքսիդացնող բակտերիաները տեսակներով և թվով փոքրաքանակ մի խումբ են կազմում: Ամմոնիակից սկզբում առաջանում է ազոտային, ապա ազոտական թթու: Սակայն այս պրոցեսներն այնքան սերտ կերպով են կապված միմյանց հետ, վոր հազվագյուտ բացառիկ դեպքերում է հնարավոր լինում ազոտային թթվի փոքր ի շատե նկատելի քանակություց գտնել հողում: Առաջացած թթուն բնականաբար պետք է խսկույն ևեթ չհեղձանա, հակառակ դեպքում նա կսպանի նաև բակտերիաներին իրենց: Ուստի նիտրիֆիկացիայի անխափան ընթացքի համար անհրաժեշտ է կրի բավարար պաշար: Յեւ վորովհետև սա ոքսիդացիոն պրոցես է, ուստի թթվածնի բավարար պաշարի առկայությունն ևս անհրաժեշտ է: Սակայն, ինչպես վերն ասացինք, բավական է նաև 6—8 % թթվածին, այսինքն ողի թթվածնի միայն $\frac{1}{3}$ -ը: Թթվածնի պակասի հետևանքով ճահճներում նիտրիֆիկացիան անհնար է: Խոնավության և տաքություն պահանջի տեսակետից նիտրիֆիկացիայի բակտերիաները կուլտուրական բույսերին շատ են մոտ, այսինքն սրանց կյանքը ավելի նեղ սահմաններում է ընթանում, քան ամմոնիակ արտադրողներինը: Ամենից հաճախ պատահող նիտրիտներ առաջացնողները կոչվում են Nitrosomonas, նիտրատներինը՝ Nitrobacter: Միքանի ուրիշ տեսակներ էլ են նկարագրված, սակայն դեռ

վերջնականապես պարզված չէ, թե իրոք սրանք այս պրոցեսին մասնակցում են թե վոչ: Ստուգման նույնպիսի կարիք ունի նաև պրականության մեջ հիշատակվող այն յերևութը, ըստ վորում իբր թե սպիտակուցներից անմիջապես նիտրատներ են առաջանում: Մինչդեռ յուրաքանչյուր գրամ հողում միշտ միքանի միլիոն ամմոնիակ առաջացնողներ են լինում՝ նիտրիֆիկացիայի բակտերիաների թիվը մեկ կամ միքանի հարյուր հազարից չի անցնում:

Ամմոնիակը նիտրատ դարձնելու ժամանակ բակտերիաներն ոգտագործում են առաջացող եներգիան ածխածնի թթվի ասսիմիլիացիայի համար: Հետևապես սրանք տարբերվում են համարյա բոլոր մյուս բակտերիաներից նրանով, վոր իրենց զարգացման համար որգանական սննդանյութերի կարիք չունեն: Ընդհակառակը, մեծ քանակի, մանավանդ հեշտ լուծվող որգանական նյութերի նկատմամբ, սրանք խիստ զգայուն են: Դժվար լուծվող որգանական միացությունները սրանց չեն ֆնասում, այդ պատճառով էլ նիտրիֆիկացիան անխափան ընթանում է նաև հումուսով շատ հարուստ հողերում, հաճախ նույն իսկ առանձնապես լավ, յեթե, ի հարկե, այդ հողերը թթու չեն: Նիտրիֆիկացիան տեղի յե ունենում նաև գոմի կեղտում, պահվող գոմաղբի մակերևութի վրա, որգանական նյութերով շատ հարուստ կոմպոստում (խառնաղբ), գոմի՝ մեզով տոգորված պատերի մեջ, սալպետերի հողերում և այլն: Սակայն պահվող գոմաղբում յերբեք մեծ քանակությամբ սալպետեր չի կուտակվում, վորի պատճառն այն է, վոր այստեղ առաջացած սալպետերը ուրիշ բակտերիաների կողմից արագորեն փոփոխության է յենթարկվում կամ քայքայվում է: Յեթե տորֆի մեջ կամ անտառի ծածկոցում սալպետեր համարյա բոլորովին չի առաջանում՝ պատճառը վոչ թե որգանական նյութերի առկայությունն է, այլ թթու սեակցիան, իսկ ճահճային հողերում՝ ողի պակասը:

Շատ անգամ պնդել են, թե ամմոնիակի սալպետերի վերածվելու ժամանակ բավականին մեծ քանակով (մոտ 10 %) ազատ ազոտ է անջատվում և կորչում կամ ոգտագործվում է նիտրիֆիկացիայի բակտերիաների կողմից իրենց մարմինը կազմելու համար: Այս կարծիքն ոգտագործվել է ամմոնիակի պարարտացման հաճախ նկատվող ցածր եֆֆեկտիվության պատճառը բացատրելու համար: Սակայն, անկասկած, այս ճիշտ չէ: Նիտրիֆիկացիայի բազմաթիվ ճշգրիտ փորձերն առանց բացառություն ցույց են տվել, վոր այն տեղի յե ունենում համարյա առանց ֆնացորդի: Բակտերիաների

կողմից ոգտագործվում է իրենց սննդառության համար ազոտի հազիվ $1\frac{0}{10}$ -ը: Ազոտի կորուստներ տեղի յեն ունենում միայն այն ժամանակ, յերբ նիտրիֆիկացիան խանգարում են այլ պրոցեսներ: Յեթե այդ փորձերի ժամանակ համեմատաբար շատ ամմոնիակ է տրվում կամ ռեակցիան ուժեղ հիմքային է լինում, ապա սկզբում անհամեմատ ավելի շատ ազոտային թթու յե առաջանում, վորն ամմոնիակի հետ միանալով տալիս է ամմոնիում նիտրիտ (NH_4NO_2), վերջինս ել հեշտությամբ քայքայվում է, տալով ազատ ազոտ և ջուր: Հողում հազիվ թե այս յերևույթը տեղի ունենա. ընդհակառակը, այստեղ ուրիշ խանգարումներ են առաջանում, վորոնք պայմանավորվում են բակտերիաների և սնկերի գործունեությամբ:

3. Նիտրատների ռեդուկցիան պատկանում է այս խանգարումների թվին, թեև պետք է ասել, վոր սա առանձին նշանակություն չունի: Սրա ելույթունը պարզ այն է, վոր սալպետերը ժամանակավորապես նորից ամմոնիակի յե ռեդուկցվում: Հողի մեջ ապրող բակտերիաների մեծ մասը կարող է այս փոփոխությունն առաջացնել և այս հանգամանքը պետք ամեն անգամ ի նկատի ունենալ, յերբ հողը ժամանակավորապես ջրով գերհագեցնում է և ողի թթվածնի պակաս է առաջանում: Այդ բակտերիաները, իրենց շնչառությունն անխափան առաջ տանելու համար, անհրաժեշտ թթվածինը սալպետերից են վերցնում: Յերբ, սակայն, հողի չորանալուց հետո նորից բավարար քանակությամբ ող է մտնում նրա մեջ՝ նիտրիֆիկացիայի բակտերիաները վերսկսում են իրենց գործունեությունը և այս նոր առաջացած ամմոնիակը նորից ոքսիդանում է:

4. Ամմոնիումի, ամիդների յեվ նիտրատների ազոտից նորից սալպեուցներ առաջանալը: Ինչպես սկզբում միկրոօրգանիզմների սննդառություն մասին խոսելիս մատնանշեցինք, ընդհանրապես, բակտերիաները և սնկերը ի վիճակի չեն միներալիզացիայի յենթարկված ազոտը (ամմոնիակ և սալպետեր) վորպես ազոտի սննդի աղբյուր ոգտագործելու: Միզանյութը, հիպուլուրատթուն և միզաթթուն ևս այս նպատակի համար քիչ պիտանի յեն: Սակայն դրությունը փոխվում է, յերբ միաժամանակ բավարար քանակի հեշտ յուրացվող ածխաջրատներ (շաքար, ոսլա, ցելլուլոզա, գլիցերին, որգանական թթուներ) են տրամադրում նրանց: Այդ դեպքում նորից ազոտ պարունակող որգանական նյութեր են առաջանում նիտրատների, ամմոնիումի և ամիդների ազոտի ասսի-

միլիացիայի միջոցով: Նախ և առաջ արագորեն բազմացող միկրոօրգանիզմներն իրենց մարմնի սպիտակուցներն են առաջացնում, վորպիսի պրոցեսը վոչ բոլորովին հաջող կերպով «սալպեուցների առաջացում» է կոչվում: Ազոտի այս ցանկալի միջնորակացիային հակառակ, հետադարձ փոփոխությունն նշանակությունը շատ մեծ է, թեև դեռ լրիվ ուսումնասիրված չէ: Ազատ բուլթյան մեջ այս պրոցեսն առանձին կարևոր դեր չի կատարում, վորովհետև այնտեղ համարյա առանց բացառություն չի լինում այնպես է, վոր ուժեղ ամմոնիֆիկացիան և նիտրիֆիկացիան այն ժամանակ են սկսվում, յերբ որգանական մնացորդների հեշտ քայքայվող ածխածնային միացություններն արդեն քայքայվել և ածխաթթու և ջուր կամ հումուս են դարձել: Բնական պայմաններում համարյա յերբեք մեծ քանակությամբ չքայքայված որգանական մնացորդներ չեն ընկնում հողի մեջ: Բուսական և կենդանական մնացորդները միշտ քայքայվում են հողի յերեսին և ապա դանդաղորեն հողի կենդանիների միջոցով խառնվում են հողի վերին շերտի հետ. նրանց մեջ գտնվող լուծվող ազոտային նյութերը անձրևի և հողի ջրի ոգնությունը տարվում են դեպի հողի ներքին շերտերը և այդպիսով ածխաջրատներից ել ավելի հեռացնում, վորով ապահովվում է նիտրիֆիկացիայի անխափան ընթացքը: Այլ դրություն է տեսնում գյուղատնտեսության մեջ՝ մասամբ այս յերևույթների հետ վոչ լրիվ ծանոթության, մասամբ ել որգանական պարարտանյութերի պահպանման ժամանակ առաջացող տնտեսական անհրաժեշտություն հետևանքով:

Սա վերաբերում է նախ և առաջ աղբի չոր և հեղուկ մասերի խառն պահպանությանը: Ընդհանրապես հայտնի յե, վոր, թեև տնտեսապես դժվար իրագործելի, հեղուկ և չոր աղբի առանձին առանձին պահպանելը պետք է գերադասելի համարել: Սրա պատճառն այն է, վոր միզանյութը միքանի որում արդեն քայքայվում է վեր և ածվում ամմոնիում-կարբոնատի և յերկրորդ՝ խմորված մեղր հողի մեջ հավասարապես տարածելը նիտրիֆիկացիայի վրա չի ազդում, վորովհետև նրա մեջ որգանական ածխածնային միացությունները շատ քիչ են: Յեթե, ընդհակառակը, թարմ մեղր խառնում ենք կենդանու պինդ արտաթորություններ և ցամքաբի ծղոտի հետ, ապա՝ շնորհիվ ածխածնային սննդի շատություն, իսկույն բակտերիաների և սնկային մասսայի ուժեղ առաջացում է սկսվում ի հաշիվ միզանյութի ազոտի: Այսպիսով մի քանի որում լուծվող ազոտի մեծ մասն անհետանալի յե դառնում.

նոր առաջացած սպիտակուցը նույնքան դժվար քայքայվող է, ինչպես կենդանու պինդ արտաթորութունների ազդեցության նյութերը, վորոնց կեսը նույնպես կենդանի է մեռած բակտերիաներից և բաղկացած: Միզանյութից առաջացող ամոնիակն էլ մեծ մասամբ արագորեն ցնդում է, շնորհիվ ծղոտի միջոցով ստեղծված մակերեսի մեծության: Տորֆը շատ ավելի վատ սննդանյութ է բակտերիաների համար, քան ծղոտը: Այդ պատճառով էլ տորֆով պատրաստած գոմաղբում ավելի քիչ սպիտակուցներ են առաջանում, քան ծղոտով պատրաստածում և ամոնիակի արտադրութունն էլ համարյա անխափան է առաջ ընթանում:

Մինչդեռ, ինչպես ասվեց, տնտեսական նկատառումներով մեզի առանձին պահելն ու գործադրելը ամենուրեք անհնար է և ստիպված պետք է հաշտվել աղբի խառն պահելու հետ կապված արժեքի իջեցման հետ, անհրաժեշտ է գոնե հատուկ ուղղորդվող ղարձնել, վոր գոմաղբը լավ քայքայված, լրիվ «հասունացած» դրությամբ մտցվի հողերի մեջ: Յեթե թարմ, չքայքայված գոմաղբը մտցնենք հողի մեջ՝ նրա մեջ գտնվող հեշտ մատչելի ածխածնային միացությունները լավ հնարավորություն կտան հողի սպիտակուցներ պատրաստող միկրոօրգանիզմներին յուրացնել հողի միջի ամոնիակի և սպլախտերի պաշարը: Հողը զրկվում է իր միներալական ազոտի պաշարից և այդտեղ ցանած կուլտուրական բույսերն ազոտի կարիք են զգում, այս տեղի յե ունենում մանավանդ այն դեպքում, յեթե մենք ցանքից կարճ ժամանակ առաջ մեծ քանակությամբ թարմ գոմաղբ մտցնենք հողը: Յեթե անպայման թարմ գոմաղբով պետք է հողը պարարտացվի, ապա անհրաժեշտ է նրան գոնե մի յերկու շաբաթ հողի յերեսին քայքայվելու ժամանակ տալ: Յեթե այս դեպքում նույն իսկ մի քիչ ամոնիակ ցնդի՝ այդ այնքան փաս չի տալ, վորքան ածխածնային սննդանյութեր հողը մտցնելու հետևանքով սպիտակուցների առաջանալը: Սակայն ավելի կարևոր է և տնտեսապես ձեռնառու՝ գոմաղբի քայքայումը կանոնավոր կատարել, վորպեսզի դրանով հնարավոր լինի հենց սկզբից ամեն մի փասակար աղղեցության առաջն առնել:

Նույն նկատառումները կարևոր են նաև կանաչ պարարտացումը հնարավորին չափով լրիվ ոգտագործելու համար: Թարմ կանաչ բույսերը ավելի հարուստ են ածխածնի մատչելի աղբյուրներով, քան գոմաղբի ծղոտը: Մանավանդ շատ փարթամ աճած կանաչ պարարտացման աղղեցությունը հաճախ չի համապատաս-

խանում սպասածին: Ազոտի միներալիզացիային խանգարում են ածխածնի մեծաքանակ միացությունները, նույն իսկ հողի մեջ արդեն գտնվող սպլախտերը միկրոօրգանիզմներն ասսիմիլիացիայի յեն յենթարկում և այդպիսով կանաչ բույսերին զրկում մատչելի ազոտից: Չափավոր կանաչ պարարտացումն այս վտանգին ավելի քիչ է յենթակա: Սակայն, ընդհանրապես, ավելի ձեռնառու յե կանաչ պարարտացման բույսերը՝ բնության մեջ տեղի ունեցող բուսական միացորդների քայքայման պրոցեսների նման, նախ հողի յերեսին քայքայման յենթարկել ու ապա վարել: Առանձնապես ձեռնառու յե, յեթե նա ձմեռը մնա հողի յերեսին ու սառչի: Միաժամանակ հողն այս բուսական ծածկոցի տակ այնպիսի նպաստավոր փրկվական դրություն է ստանում, վոր բավական է դարնանը կանաչ պարարտացումն (ամենից լավ սկավառակավոր փոցխով) յերեսանց հողը մտցնել և ցանել (մանավանդ կարտոֆիլ): Իսկ յեթե դաշտն աշնանից պետք է ցանվի՝ հանձնարարելի յե կանաչ մասսան կամ արածեցնել և կամ հնձել ու վորպես կանաչ կեր կամ չոր խոտ գործածել, իսկ դաշտին դրա փոխարեն փոքր քանակով լավ քայքայված գոմաղբ տալ: Առհասարակ պետք է միշտ աչքի առաջ ունենալ, վոր հատկապես հեշտ քայքայվող վոչ լավ սնող ածխաջրատները (շաքար, ոսլա և այլն) չպետք է հողն ընկնեն, վորովհետև նրանք են ազոտի շրջանառությանը վերը հիշած հակառակ ուղղություն տվողը: Սակայն փոխանակ նրանց հողի յերեսին բակտերիաներին և սնկերին անոգուտ քայքայել տալու, ավելի զերագասելի յե ոգտագործել նրանց վորպես կեր: Նրանց չոր նյութերի մոտ կեսը դուրս է գալիս կենդանու մարմնից վորպես աղբ, հատկապես հումուս առաջանալու համար ցանկալի մասը: Այսպիսով բուսական սննդի մեծ մասը յերկու անգամ է ոգտագործվում՝ վորոնցից մանավանդ բույսերի մեջ մեծ քանակությամբ գտնվող սպիտակուցները, վերջինները վորպես կենդանիների կեր ոգտագործելը տնտեսապես ավելի ձեռնառու յե, քան վորպես պարարտանյութ գործադրելը: Առանձին դեպքերում բույսերը վորպես կեր և գոմաղբ, թե վորպես կանաչ պարարտացում գործածելու խնդիրը վորոշելիս, պետք է նկատի ունենալ տնտեսական պայմանները, հատկապես դաշտից տուն և տնից դաշտ փոխադրելու միջոցների խնդիրը: Միաժամանակ այս հաշիվները կախված են նաև այն բանից, թե կանաչ պարարտացումից ինչ էֆեկտ ենք սպասում: Վերը բերած փաստերն այստեղ վճռական նշանակություն ունին: Դրանց ավել-

լանում են նաև կանաչ պարարտացման բույսերի կողմից հողի վրա արվող հատուկ ազդեցությունները, վորոնց մասին կխոսենք հետագայում (գլ. 6, 3): Նախորոք պետք է այստեղ ասել, վոր սա վերաբերում է այն բարենպաստ ազդեցությունը, վոր անում են հողի վրա թիթեռնածաղիկ բույսերը վորպես նախորդողներ, նույն իսկ յեթե մենք այդ հավաքում ենք դաշտից, ինչպես որին նաև առվույտը և յերեքնուկը:

5. Ագոսի ագրոսուսը սալպեսերից (Դենիտրիֆիկացիա): Գոմաղրի և կանաչ պարարտացման հետևանքով հաճախ ստացվող ցածր եֆեկտիվությունը պատճառ են համարել շատ անգամ վերը նկարագրած սպիտակուցները՝ առաջանալու փոխարեն՝ սալպետերից ազոտ անջատվելը կամ այսպես կոչված դենիտրիֆիկացիան: Այդ պրոցեսի մասին հեշտ գաղափար կարելի չէ կազմել, յեթե 1 տոկոսսանոց սալպետերի լուծույթին մի քիչ ձիու աղը ավելացնենք և վորոշ ժամանակ թողնենք: Մոտ մի շաբաթից հետո սալպետերը կչքանա և միաժամանակ գազեր կառաջանան (ազատ ազոտ): Այս պրոցեսն ամենից լավ է ընթանում հաստ շերտով պահվող հեղուկի մեջ, վորովհետև այստեղ մենք գործ ունենք բացառապես անաեւրոբ պայմաններում տեղի ունեցող յերևույթի հետ: Այդ պատճառով սա լավ անբացիայի յենթարկվող հողերի համար վոչ մի նշանակություն չունի, կամ նրա նշանակությունը շատ սահմանափակ է: Դենիտրիֆիկացիան կարող է տեղի ունենալ միայն այն դեպքում, յեթե հողը ջրով գերհագեցած և նրա միջի ողը դուրս է մղված: Կանաչ պարարտացման հետևանքով մեծ քանակությամբ առաջացող ածխածինը ևս կարող է թթվածնի պակասի պատճառ դառնալ: Աերոբ պայմաններում տեղի ունեցող սպիտակուցային նյութերի առաջանալը կարող է դենիտրիֆիկացիայով փոխարինվել միմիայն այսպիսի բացառիկ պայմաններում: Այս յերևու պրոցեսների համար պահանջվող մյուս պայմանները նույնն են. սալպետերի հետ միաժամանակ անհրաժեշտ է մեծ քանակությամբ հեշտ լուծվող որգանական ածխածնային միացությունների առկայությունը: Սալպետերից ազոտ անջատող բակտերիաները նույնքան շատ են և տարածված հողերում, ինչքան և նիտրատ յուրացնողները: Նրանցից շատերն ազոտ են, նայած ողի ներկայությունը կամ բացակայությամբ, կամ վորպես սալպետեր յուրացնողներ կամ վորպես դենիտրիֆիկատորներ: Վորքան հայտնի չէ՝ ազոտի անջատումը տեղի յե ունենում նիտրիտներ առաջանալով՝ նիտրատներից

անմիջապես ազոտ անջատվելը մինչև այժմ դեռ ապացուցված չէ: Դենիտրիֆիկացիայի բակտերիաները միշտ պատահում են հատկապես պահվող գոմաղրում և այստեղ նրանք իրենց գործունեությունը համար մեծ հնարավորություն են գտնում, հատկապես ողի բացակայության և ածխածնի միացությունների մեծ պաշարի առկայության տեսակետից: Ընդհակառակը, խնամքով պահվող գոմաղրի մեջ առհասարակ ուժեղ նիտրիֆիկացիայի համար նպաստավոր պայմանները բացակայում են: Սակայն, դժբախտաբար, մինչև այժմ կիրառվող գոմաղրի վատ պահպանման պայմաններում յերկար պահելու ժամանակ նրա մակերևույթի վրա կարող է բավականին ուժեղ նիտրիֆիկացիա տեղի ունենալ: Անձրևների ջրերը կլվանան նիտրատները և կտանեն գոմաղրի ներքին շերտերը, ուր նրանք կքայքայվեն և ազոտը կանջատվի: Անկասկած, գոմաղրը սովորաբար բաց աղբանոցներում պահելու ժամանակ տեղի ունեցող ազոտի կորուստների մեծ մասը դենիտրիֆիկացիայի հետևանքով է առաջանում: Այդ կորուստի մի մասն էլ պետք է բացատրել ամմոնիակի ցնդմամբ: Ազոտի կորուստների այլ ճանապարհները դեռ ևս պարզված չեն:

Բացի անմիջապես բակտերիաների միջոցով սալպետերի քայքայմամբ ազոտ անջատվելուց, կարող են նման այլ յերևույթներ ևս տեղի ունենալ, վորոնք պայմանավորվում են նույնպես ռակտերիաների գործունեությամբ: Այսպես՝ բակտերիաների միջոցով առաջացած ազոտային թթուն կարող է ամիդների կամ ամմոնիակի հետ այնպիսի ռեակցիաներ տալ, վորի հետևանքով նույնպես ազատ ազոտ անջատվի: Բացի այդ, որգանական նյութերի անաերոբ քայքայման ժամանակ առաջացող ջրածինը և նույն բակտերիաների արտադրած այլ պրոդուկտներ՝ հանկարծակի ռքսիդացման ժամանակ կարող են խլել նիտրատների թթվածինը և այդպիսով ազատ ազոտ անջատել: Այսպես ուրեմն, պետք է ազոտի կորուստների տարբեր ճանապարհներ ի նկատի ունենալ. սակայն տնտեսություն մեջ տեղի ունեցող ազոտային նյութերի քայքայմանը կանոնավոր ուղղություն տալով՝ կարելի չէ այդ կորուստները շատ նեղ սահմաններում պահել: Ընդհակառակը, բնություն մեծ տնտեսություն մեջ նիտրատներ քայքայող բակտերիաները շատ կարևոր դեր են կատարում: Չուրը հողից անընդհատ նիտրատներ է տանում դեպի ներքին շերտերը, վորոնք ապա առուների և գետերի ջրերի հետ թափվում են ծովերը. այստեղ կանաչ բույսերը (ջրմուռները) ոգտագործում են նրանց միայն մի փոքրիկ

մասը, վորովհետև լույսի պակասի հետևանքով ջրիմուռները բնակվում են միայն ծովի մակերևույթի մոտ: Մեծ քանակությամբ մնացորդներ են ընկնում ծովի թթվածնով աղքատ ներքին շերտերը և այստեղ դենիտրիֆիկացիայի բակտերիաները քայքայելով նիտրատները՝ թույլ չեն տալիս, վոր ծովի ջուրը հարստանա նիտրատներով, վորի մեծ քանակություները ծովային կենդանիների համար մեծապես կարևոր են: Դենիտրիֆիկացիան կարող է նաև լճակների համար ոգտակար լինել, սակայն պարարտանյութերում և հողում նա պետք է անպայման կասեցվի:

6. Ազոսի անջատվելն ամմոնիակից յեվ ամիդներեց: Վերն ասացինք, վոր գոմաղբի պահպանման ժամանակ տեղի ունեցող ազոտի կորուստները միայն ամմոնիակի ցնդելով կամ դենիտրիֆիկացիայով չեն պայմանավորվում: Ուրիշ, ազոտ պարունակող որգանական նյութերի, որինակ՝ մսի քայքայման ժամանակ ևս ազոտի կորուստներ են տեղի ունենում, վորոնց համար դեռ ևս լրիվ բացատրություն չկա: Թեև կարելի չե ընդունել, վոր ամմոնիակի և ամիդների լրիվ օքսիդացման հետևանքով կարող է ազոտ ազատվել, սակայն այս ուղղությամբ կատարած պրպտումները դեռ վոչ մի դրական հետևանք չեն տվել: Առ այժմ կարելի չե միայն ասել, վոր վատ պահվող գոմաղբի ազոտի կորուստների մի մասն էլ նման պրոցեսների արդյունք է: Վորովհետև սրանց համար մեծ քանակությամբ ողի թթվածին և հարկավոր և վորովհետև լավ պահվող գոմաղբն էլ հենց ողի պակասության պայմաններում է գտնվում, ուստի պարզ է, վոր այդ պրոցեսները՝ խնամքով աշխատելու դեպքում, մեծ նշանակություներ ունենալ չեն կարող:

7. Ողի ազոտ ազոսի կապումը: Բնության անմիջական դիտողությունները ցույց են տալիս, վոր շատ վայրերում անընդհատ նոր պարարտ հողեր են առաջանում: Նոր ջարդված ապառներն սկզբում բուսականություներից զուրկ են, նախ և առաջ, վորովհետև այստեղ հումուսը և ազոտը բացակայում են: Սակայն, այստեղ շուտով բնակություն են հաստատում ստորին բույսերը, վորոնք ամենուրեք տարածված բակտերիաների ոգնությամբ, հողմնահարման ֆիզիկո-քիմիական պրոցեսների հետ միասին, սկսում են հողակազմման պրոցեսները: Սրանց հետևում են բարձր բույսերը և ապառածների վրայի հողի շերտը հետզհետե խորանում է: Սրա մեջ պարունակվող ազոտի աղբյուրը հանդիսանում է առաջին հերթին ողը: Ողի մեջ փոքր քանակով ազոտի միացությունները (ամմոնիակ, նիտրիտ, նիտրատ) անձրևների ջրի մեջ լուծվելով՝

անցնում են հողը: Սակայն այս ըստ ինքյան փոքր քանակություներ հողի ազոտային հարստացման համար առանձնապես նշանակություն չունի, վորովհետև հողից անցնող ջրերն իրենց հետ նույնքան, յերբեմն ևլ ավելի ազոտ են տանում նիտրատների ձևով: Այսպիսով կիսախոնավ յերկրներում ողից ծագող կապված ազոտը և հողից լվացվող վորոշ հավասարակշռություն են պահպանում:

Հողի ազոտով հարստանալը պետք է ուրիշ պատճառներով բացատրել: Ինչպես այժմ արդեն գիտենք, այստեղ մենք գործ ունենք բակտերիաների միջոցով ողի ազոտի կապվելու հետ: Այս բակտերիաների մի մասն ապրում է բարձր բույսերի արմատների մեջ, մի մասն էլ՝ հողում: Թեև վաղուց հայտնի չե, վոր թիթեռնածաղիկները հողը հարստացնում են, սակայն յերկար ժամանակ չգիտեին, թե այդ ինչպես է տեղի ունենում: Ճաստեիններորդ դարի յերկրորդ կեսից արդեն հայտնի չե, վոր այստեղ մենք գործ ունենք ողի ազոտ ազոտի կապվելու հետ, վորը տեղի չե ունենում թիթեռնածաղիկների արմատների պալարիկների մեջ ապրող բակտերիաների միջոցով: Յեվ արդեն քառասուն տարուց ավելի չե՝ ինչ հայտնի չե, վոր թիթեռնածաղիկների արմատներից գուրս հողի մեջ գործում են այլ ազոտ կապող բակտերիաներ ևս: Միքանի գիտողություններ կարծես ցույց են տալիս, վոր մի շարք այլ բույսեր ևս (ջրիմուռներ և սնկեր) ընդունակ են ողի ազոտն ասսիմիլիացիայի յենթարկելու, սակայն այս դեպքում ևս գլխավոր դերը բակտերիաներն են կատարում, վորոնք այստեղ նորից են հայտնաբերում յերկրագնդի վրայի ամբողջ կյանքի տևողությույն համար իրենց ունեցած խոշոր նշանակություները:

Թիթեռնածաղիկների պալարաբակտերիաները միատեսակ չեն: Թեև նրանք միմյանց շատ են նման, սակայն բաժանվում են միքանի խմբերի, վորոնք միմյանցից տարբերվում են ըստ դեպի տարբեր թիթեռնածաղիկներն ունեցած վերաբերմունքի: Յեվրոպական տեսակներից խիստ տարբերվում են այն պալարաբակտերիաները, վորոնք ապրում են Յապոնիայից ծագող սոյայի և այլ ասիական բույսերի արմատներում: Յեվրոպական պալարաբակտերիաներն ըստ իրենց տեր բույսերի բաժանվում են միքանի խմբերի, վորոնցից ամենակարևորները հետևյալներն են.

1. Ամվույտի (Medicago) և Էլաուվույտի (Melilotus) բակտերիաները:
2. Յերեքնուկի (Trifolium) բակտերիաները:
3. Վոլուի (Pisum) և վիկայի (Vicia) բակտերիաները:

4. *Հոբու* (Phaseolus) բակտերիաները:

5. *Հուպինի* (Lupinus) և *սերադելլայի* (Ornithopus) բակտերիաները:

Հստ մինչև այժմ յեղած դիտողությունների, միմիայն տվյալ խմբի բույսերի մեջ կարող են բակտերիաները փոխարինել միմյանց: Նրանք լրիվ հարմարված են միմիայն տվյալ բույսին և նրանց պալարիկներում են նրանք առատ ազոտ կապելու համար նպաստավոր պայմաններ գտնում: Այդ պատճառով ել շատ հնարավոր է, վոր մի վորեն հողում վորոտի և վիկի արմատների վրա շատ պալարիկներ կառավարան և այդ բույսերն ել փաթթում կաճեն, մինչդեռ լուպինը և սերադելլան պալարիկներ չեն կադմիլ և հողն ել ազոտով չեն հարստացնիլ:

Թիթեռնածաղիկների տարեկան ամբողջ բերքի միջի ազոտը հասնում է մեծ մասամբ 100—200 կիլոգրամի: Սակայն այդ ամբողջ ազոտը յերբեք ողից չի ծագում: Դրա մի մասը բույսերի մեջ և մտնում սերմերից, մի մասն ել հողից: Հողից և ողից ծագող մասերը, նայած պայմաններին, կարող են շատ մեծ սահմաններում տատանվել և դրանց ձիշտ վորոշելը շատ հեշտ չէ: Յեթե հողի մեջ նիտրատներ շատ կան, ապա բույսերն սկզբում մեծ մասամբ այդ են ոգտագործում և ազատ ազոտի կապելը համեմատաբար փոքր է լինում: Իսկ յեթե, ընդհակառակը՝ նիտրատները քիչ են և հումուսը շատ, ապա բույսերի արմատների վրա բազմաթիվ և ուժեղ ազդող պալարիկներ են առաջանում, յեթե, ի հարկե, հողում համապատասխան բակտերիաներ են գտնվում: Հյուսիսային Ամերիկայի նոր մշակվող հողերից շատերում այս բակտերիաները բացակայում են և այնտեղ կարելի չի շատ ցայտուն ձևով նկատել, թե ինչ տարբերություն կա արհեստական ձանադարնով դրանցով վարակված և չվարակված հողերում ցանած Թիթեռնածաղիկ բույսերի աճեցողություն մեջ: Մեծ մասամբ պալարիկներից զերծ բույսերի աճեցողությունը շատ նվաղ եր և նրանց միջի ազոտն ել նույնանման հողերում ցանած հացահատիկներից ավելի չեր: Պալարիկներ ունեցող բույսերում, ընդհակառակը, 3—4 անգամ ավելի ազոտ կար, այսինքն նրանց և չվարակված բույսերի միջև գոյություն ունեի համարյա նույն հարաբերությունը, ինչ վոր նրանց վերերկրյա և ստորերկրյա մասերի միջև: Հետևապես, ընդհանուր գնահատականի համար կարելի չի ընդունել, վոր նորմալ պալարիկներ ունեցող բույսերի վերերկրյա մասերի ազոտն ողից է ծագում, իսկ բերքի մնա-

յորդների միջոցով հողում մնացող-ազոտը՝ հողից: Չնայած բերքի հողից հեռացնելուն՝ մեծ մասամբ, սակայն վոչ միշտ, նա ազոտով հարստանում է. սա վերաբերում է հատկապես ազոտով աղքատ հողերին, վորոնք բույսերի զարգացման սկզբնական շրջանում նրանց մեծ քանակությամբ նիտրատներ տրամադրել չեն կարող:

Պալարիկներում ինտենսիվ ազոտ կապելու համար անհրաժեշտ է, վոր բույսերը բակտերիաներին մեծ քանակությամբ ածխաջրատներ տրամադրեն: Թիթեռնածաղիկներն իրենց տերեվների ուժեղ զարգացման շնորհիվ այդ նպատակին լավ են հարմարված: Սրանք հողից դուրս յեկող ածխաթթուն ավելի լրիվ կարող են ոգտագործել, քան, որինակ՝ հացահատիկները: Այդ պատճառով նրանք ի վիճակի չեն ոգտագործելու նաև այն ածխաթթուն, վոր մեծ չափերով արտադրում են պալարաբակտերիաներն ազոտի կապելու անհյուսթյամբ անհրաժեշտ եներգիա ձեռք բերելու համար: Այսպիսով բույսի ստորերկրյա և վերերկրյա մասերի մեջ տեղի չի ունենում ածխաթթվի մի փոքրիկ յուրահատուկ շրջանառություն, վորն ապահովում է պալարաբակտերիաների ածխաջրատների և բույսի ածխաթթվի պահանջը:

Թիթեռնածաղիկների և պալարաբակտերիաների այս համակեցությունը մանրամասնությունները դեռ լրիվ պարզված չեն, մանավանդ դեռ հայտնի չե, թե ազոտի ասսիմիլիացիայի առաջին պրոդուկտը վորն է. հավանորեն դա կամ ամոնիակ է կամ վորեն ածխաթթու, բայց վոչ յերբեք նիտրատ, ինչպես այդ յերբեմն ընդունվում եր: Պալարաբակտերիաներն ասսիմիլիացիայի յենթարկված ազոտն ածխաջրատների հետ այնպիսի արագությունով են սպիտակուցային նյութեր դարձնում, վոր վորպես այդ ասսիմիլիացիայի պրոդուկտ միայն սպիտակուցներն են հանդես գալիս, վորոնք և բույսերի համար վորպես ազոտի սննդի աղբյուր են ծառայում: Այստեղ մենք գործ ունենք իրոք բակտերիաների արտադրանքի հետ և բույսերը յերբեք բակտերիաներին չեն լուծում, ինչպես այդ յերբեմն ընդունվում է, վորովհետև՝ թեև պալարիկները՝ սպիտակուցներով հարուստ բակտերիաներով լիվ լեցուն լինելու հետևանքով, ազոտ շատ են պարունակում իրենց մեջ, սակայն դրանց սահմանափակ թվի և մեծություն պատճառով նրանց մեջ գտնվող ազոտի քանակը շատ չնչին է, ուստի վոչ մի դեպքում չի կարող բույսերի լավ բերքի մեջ գտնվող հսկայական քանակի ազոտն այստեղից առաջացած լինել:

Բույսերի ծաղկման և հասունացման շրջանում պալարիկները

դատարկվում են գլխավորապես այն պատճառով, վոր այդ ժամանակ ըսկտերիաները ծակելով պալարիկները պատերը, նորից դուրս են գալիս հողը: Բաղմամյա թիթեռնածաղիկների արմատները վրա կարելի չէ տեսնել հին դատարկ պալարիկների կողքին նաև նոր գործունյա պալարիկներ: Սակայն յերբեմն պատահում է, վոր նոր պալարիկներ չեն առաջանում և ազոտի պակասության հետևանքով բույսերը տուժում են: Նիտրատներով աղքատ հողերի մեջ, պալարիկների զարգացման սկզբնական շրջանում, բույսերը «ազոտի սովի» նշաններ են ցուցաբերում: Նման յերևույթներ են նկատվում նաև առվույտի հին ցանքերի մեջ, կամ յերեքնուկի առաջին հնձից հետո: Յերեքնուկի յերկրորդ հնձի բերքի սովորաբար նկատվող անկումը մասամբ բացատրվում է գործունյա պալարիկների թվի պակասելով: Այսպիսի դեպքերում լավ է յերեքնուկը և առվույտը նիտրատներով կամ դոմի հեղուկով պարարտացնել, մինչդեռ շատ պալարիկների առկայության ժամանակ՝ թիթեռնածաղիկներն ազոտով պարարտացնելը տնտեսապես ձեռնտու չէ: Ըստ յերևույթի այստեղ գոմաղբը բացառություն է կազմում, վորը շատ լավ է ազդում մանավանդ վոլուրի և լոբու վրա, նաև առվույտի նոր ցանքերի վրա: Սա բացատրվում է մասամբ հողի ֆիզիկական հատկությունների բարելավմամբ, մասամբ ել գոմաղբի մեջ գտնվող ազոտի և ածխածնի շատությամբ: Վերջինս կարող է մեծ չափերով մասնակցել ածխածնի հողից դեպի տերևները և տերևներից դեպի հողը տեղի ունեցող փոքր շրջանառությանը:

Թիթեռնածաղիկների միջոցով ողի ազոտի ոգտագործման տնտեսական նշանակությունն արդեն ընդհանրապես ճանաչված է բոլորի կողմից: Ընդհակառակը՝ հողի մեջ կապվող ազոտի տնտեսական նշանակությունը միայն մասամբ է ընդունվում: Թեև պարզված է, վոր գյուղատնտեսության մեջ ոգտագործվող բոլոր հողերում ել ազոտ կապող բակտերիաներ են ապրում, վորոնք յերբեմն ավելի շատ ազոտ են կապում, քան պալարաբակտերիաները, սակայն նրանց ազդեցությունը հողում կասկածի յե յենթարկվում շատերի կողմից: Ի հարկե, յերբ այս պրոցեսը դեռ նոր էր հայտնի դարձել, այդ կասկածներն ավելի մեծ էյին, ինչպես և մի շարք տեսաբաններ ճգնում էյին իրեն ժամանակ ապացուցել, վոր թիթեռնածաղիկների արմատներում ևս ազոտ կապվելու վոչ մի պրոցես տեղի չի ունենում: Մինչդեռ թիթեռնածաղիկների դեպքում առանց ազոտային պարարտացման և առանց ազոտի

պաշարը պակասեցնելու, բույսերի մեծ բերքն արագորեն փարատեց բոլոր կասկածները. հողում կապվող ազոտի մասին ճիշտ գաղափար կազմելը դժվարանում է հողի մեջ գտնվող ազոտի քանակի համեմատաբար մեծ տատանումների պատճառով: Հետագայում մենք կտեսնենք, վոր հողում կապվող ազոտը 50 կիլոգրամից ավել լինել չի կարող, մեծ մասամբ նա հավասար է սրա կեսին: Շնորհիվ այն հանգամանքին, վոր հողի հումուսի հարյուր անգամ ավել ազոտը տարածված է հողի մեջ անհավասար կերպով, ուստի ազոտի այդ համեմատաբար փոքր հավելումները քիմիական անալիզի միջոցով հայտնաբերել չի կարելի: Յեվ յեթե սրանից յեղրակացնում են, թե հողի մեջ կապվող ազոտը վոչ մի նշանակություն չունի և սրա վրա դրվող բոլոր հույսերը «զուր են», ապա պիտի ասել, վոր այդ կարծիքն արդարացի չէ: 20 կամ 30 կիլոգրամ ազոտի պարարտացումը կարող է գործնականում շատ մեծ եֆեկտ տալ, սակայն այս քանակությունն ևս հողի անալիզի միջոցով հայտնաբերել չի կարելի: Հողի ազոտի քանակի ավելանալը միայն այն դեպքում կարելի յե ապացուցել, յերբ մի վորեք առանց թիթեռնածաղիկների հող միջանի տարի թողնում ենք առանց ոգտագործելու: Այսպիսի փորձեր կատարված են Անգլիայում, Ռոդամստեդի փորձնական կայանում՝ ուր և իրոք մեծ քանակությամբ ազոտ է կուտակվել:

Սակայն ավելի ուսանելի յեն նույն փորձադաշտի 80 տարուց ավել տևող դաշտային փորձերը: Բացառապես հացահատիկներ ցանվող հողակտորների բերքը՝ առանց ազոտային պարարտացման շատ ընկել է: Սերմնափոխական ցանքաշրջանառության դեպքում (առանց թիթեռնածաղիկների), ընդհակառակը, բերքը բավականին բարձր է մնացել: Սրան պիտի ավելացնել, վոր թեև ազոտի քանակն սկզբում պակասում է, սակայն վերջին 40 տարվա ընթացքում այն համարյա անփոփոխ է մնացել: Սկզբում հողի մեջ յեղած հումուսի ազոտը պետք է հետզհետե առանց մնացորդի քայքայված լինի. սակայն պետք է կասկածից դուրս համարել, վոր այս յերևույթը բավական չէ իրերի իսկական դրությունը պարզելու համար: Ազոտի ֆիկսացիան եյապես ազդել է փորձի հետևանքների վրա, թեև նա՝ հումուսի պակասության հետևանքով, այն բարձրության վրա չի կանգնած, ինչպես կանոնավոր ձևով որգանական նյութերով պարարտացվող հողում:

Բազմաթիվ փորձերը ցույց են տվել, վոր նույն իսկ ամենանպաստավոր պայմաններում մեկ միավոր ազոտ կապելու համար

բակտերիաները ծախսում են առնվազն 100 մաս ածխածնային որգանական նյութ: Հնարավոր է, վոր հողի մեջ յերբեմն ավելի նեղ հարաբերություն է գոյություն ունենում: Սակայն պետք է աչքի առաջ ունենալ, վոր բազմաթիվ ազոտ կապելու ընդունակությունը բակտերիաներ ել են մասնակցում հումուսի քայքայմանը, ուստի և ամեն տարի քայքայվող հումուսի միայն մի մասն է տրամադրվում ազոտ կապող բակտերիաներին: Միջին հաշվով մեկ հեկտարում տարեկան քայքայվում է 3000—6000 կիլոգրամ հումուս: Ըստ այսմ ել դեռ շատ վաղուց հաշված է, վոր տարեկան կարելի չէ սպասել 10—40 կիլոգրամ ազոտի ֆիկսացիայի, և վերջին 20 տարվա ընթացքում այս հաշիվները ժխտող վոչ մի տվյալ չի հայտնաբերված: Ընդհակառակը, համապատասխան ուսումնասիրությունները կրկնակի անգամ ցույց են տվել, վոր կանոնավոր տնտեսավարություն դեպքում հացահատիկների և շաքարեղևի բույսերի բերքը հողից վերցնում է պարարտացման (բնական և արհեստական) միջոցով հողը մտցրած ազոտից 20—30 կիլոգրամ ավել, թեև սրա հետևանքով հողի ազոտի պաշարը չի պակասում:

Ազոտի ֆիկսացիայի նշանակությունը մի այլ կողմնակի ապացույց կարող են ծառայել նաև այն դիտողությունները, ըստ վորի Գերմանիայի հողերի մեջ մտցվող և հողից բերքի միջոցով վերցվող ազոտը հետևյալ պատկերն է ներկայացնում:

Արհեստական պարարտացման միջոցով մտցվում է	350 000 տոնն ազոտ
20 միլիոն տավարի աղբի միջոցով մտցվում է	
(տարեկան 30-ան կիլոգրամ) ¹⁾	600 000 » »
Ընդհանուր մուտք	950 000 տոնն
Վոչ թիթեռնածաղիկների 25 միլիոն հեկտար բերքի	
միջոցով վերցվում է հողից 50-ական կիլոգր.	1 375 000 տոնն
4 միլիոն հեկտար թիթեռնածաղիկների բերքի	
միջոցով վերցվում է 100-ական կիլոգրամ	400 000 տոնն
Ընդհանուր յեկք	1 775 000 տոնն
Տարեկան ավել պահանջը ծածկվում է թիթեռնածաղիկների միջոցով կապված ազոտ	400 000 տոնն
Հողի մեջ կապվող ազոտ	425 000 »
Ընդամենը կապված ազոտ	825 000 տոնն

¹⁾ Յուրաքանչյուր գլուխ տավարը տալիս է տարեկան 30 կիլոգրամ ազոտ, սակայն սրա ուղիղ 40 0/0-ը՝ գոմաղբի սովորական ձևով պահելու ժամանակ կորչում է: Սա կազմում է 400 000 տոնն, այսինքն մի քիչ ավել քան 350 միլիոն արծողություն արհեստական պարարտանյութերի միջոցով հողը մտցվող ազոտը:

Յեթե ազոտի կապվելն այսքան մեծ չլիներ, ապա Գերմանիայի հողերի բերքը պետք է մեկ յերրորդականով ավելի պակաս լիներ, քան այժմ է: Յեթե կապված ազոտը բաժանենք վոչ թիթեռնածաղիկներով զբաղեցրած բոլոր հողերի վրա՝ կստանանք հեկտարին տարեկան 20 կիլոգրամ, մի թիվ, վոր համապատասխանում է առաջ՝ այլ հիմունքներով կատարած հաշիվներից ստացած թվին: Ազոտի այս ավելացումը չի կարելի վերագրել անձրևների միջոցով ուղից հողը մտցված ազոտին, վորովհետև վերջինիս չափ, գուցե և ավելին կորչում է հողից ներծծվող ջրի հետ: Յեթե ինկատի ունենանք, վոր ազոտի կապումը հողում տեղի չէ ունենում ամեն տարի, իսկ պալարաբակտերիաներինը միայն այն ժամանակ (ճիշտ է ավելի մեծ չափերով), յերբ թիթեռնածաղիկներ ենք ցանում, այսինքն մոտավորապես 4—5 տարին մեկ անգամ, ապա պարզ կլինի, վոր բակտերիաների գործունեությունը այս յերկու տեսակն ել հավասար նշանակություն ունեն: Սրան պետք է ավելացնել նաև, վոր ազոտի կապվելն ուժեղացնելու համար առանձին աշխատանք չի կատարվում, վորովհետև հումուսի քանակը վերականգնումը, հողի խնամքը և համապատասխան ցանքաշրջանառությունն առանց այն ել բերքի ապահովման համար կիրառվող անհրաժեշտ միջոցառումներ են. թիթեռնածաղիկների մշակությունը միջոցով ազոտ կապելը, ընդհակառակը, խոշոր ծախքեր է պահանջում, իսկ արհեստական պարարտանյութերի գործածությունն ել ավելի մեծ ծախքեր, թեև սա կուլտուրական բույսերի ազոտի պահանջը լրիվ չի ապահովում:

Ինչպես պալարաբակտերիաների, նույնպես և հողում ազատ ապրող ազոտ կապող բակտերիաների մասին պետք է ասել, վոր մինչև այժմ դեռ ևս հայտնի չէ, թե նրանք ինչ ճանապարհով են ազոտը կապում: Վորպես ազոտի ասսիմիլիացիայի առաջին ճշգրիտ վորոշված պրոդուկտ յերևան են գալիս սպիրտակուցային նյութերը, սակայն հավանական է, վոր այստեղ ևս վորպես անցողակի միացություններ ամոնիակ և ամինոթթուներ են առաջանում: Հողում ապրող բակտերիաներին վերագրել են նաև երեմենտար ազոտի անմիջական օքսիդացիան մինչև նիտրատներ, սակայն այս հարցը դեռ բոլորովին պարզված չէ:

Ինչպես վերն ասվեց, հումուսով համեմատաբար աղքատ հողերում ջրի մուգներն ևս վորոշ դեր են խաղում այնքան, վորքան նրանք ազոտ կապող բակտերիաներին ածխաջրամներ են մատակարարում և իրենք ել ոգտագործում են բակտերիաների կապած ազոտը: Այսպիսի հողերն աչքի չեն ընկնում ուժեղ ազոտ կապելու հատկությամբ: Ծովի ջրում ևս նկատված է ջրիմուռների և

բաղադրված էր արհեստագործական, և հավանական է, ընդհանուր մեջ ուղիղ տեղեր ևս այդ վորոշ դեր խաղում է: Վորոշ կապույտ-կանաչ ջրիմուռներ և միջանի ստորին սնկեր ևս ընդունակ են միջոցառում ազդեցություն ունենալով մասամբ վայրի բույսերն ոգտվում են սրանից, սակայն դա գյուղատնտեսության համար առանձին նշանակություն չունի:

3. ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ՀՈՂԻ ՄԻՆԵՐԱԼԱԿԱՆ ՊԱՇԱՐԸ ԼՈՒԾԵԼՈՒ ԳՈՐԾՈՒՄ

Մինչդեռ անխառնի և ազդեցությունները հոգում համարյա բացառապես միկրոօրգանիզմների անմիջական ազդեցությամբ են տեղի ունենում, հողի միներալական պաշարի քայքայման գործում միկրոօրգանիզմները շատ ավելի քիչ են մասնակցում: Միներալների քայքայման և հողի նախնական առաջացման գործում առաջին տեղը ֆիզիկական և քիմիական ազդեցություններն են բռնում: Սակայն միկրոօրգանիզմներով հարուստ վարելահողերում բակտերիաների և սնկերի բազմացման անմիջական և միջնորդական ազդեցությունների շնորհիվ արագանում են միներալական նյութերի փոփոխությունները, վորոնք միկրոօրգանիզմների բացակայությամբ դեպքում ավելի դանդաղ են ընթանում:

Միջնորդապես տեղի ունեցող փոփոխություններում մեծ դեր են կատարում առաջին հերթին միկրոօրգանիզմների նյութերի փոխանակության քիմիական արագացումը: Ամենից առաջ պիտի այստեղ ի նկատի առնել այն 5000—10 000 կիլոգրամ անխառն թուփ, վորը յուրաքանչյուր հեկտար հողում արտադրվում է ամեն տարի: Սրա մի մասը լուծվում է ջրում և զգալիորեն ուժեղացնում է նրա հողի դժվար լուծվող միներալական միացությունների վրա ունեցած ազդեցությունը: Ամենից առաջ կալցիում կարբոնատը (միջին հաշվով տարեկան 4 ցենտներ մեկ հեկտարում) լուծվում է վորպես կալցիում բիկարբոնատ հեռացվում է հողից ներս ծծվող ջրի միջոցով: Մյուս հիմքերը պոկվում են սխիզատներից վորպես կարբոնատներ, միաժամանակ առաջանում է սխիզաթթու: Որգանական թթուները և նոր առաջացող հումուսն ևս իրենց չեզոքացման համար կիր են կապում: Սրանց ավելանում են նաև բակտերիաների միջոցով վոշ փոքր քանակով արտադրվող ազոտական և ծծմբական թթուներ և, վորոնք նույնպես մասնակցում են հողի միներալական պաշարի քայքայմանը:

Որգանական միացությունների, բակտերիաների միջոցով, քայքայման հետ միաժամանակ մասամբ միներալիզացիայի յեն յեն

թարկվում նրանց միջի կալին, կիրը, ֆոսֆորը, ծծումբը և յերկաթը: Նրանց մի մասը ծառայում է բակտերիաների և սնկերի մարմնի կազմության համար, մի մասն էլ մնում է հումուսում վորպես որգանական միացություններ, յերկար կամ կարճ ժամանակով: Ըստ յերևույթին սրանց լրիվ միներալիզացիան ամեն դեպքում էլ անհրաժեշտ չէ: Որ. գոմաղբի մեջ պարունակող ֆոսֆորը և կալիումը լավ և արագ ոգտագործվում են, հաճախ նույն իսկ ավելի լավ, քան արհեստական պարարտանյութերին: Սրա պատճառը դեռ հայտնի չէ, սակայն վորոշ տվյալներ ցույց են տալիս, վոր բույսի արմատներն ընդունակ են ֆոսֆորը և կալիումը վորպես որգանական միացություններ ևս ոգտագործելու:

Միկրոօրգանիզմները խոշոր չափերով մասնակցում են Ֆոսֆորի փոփոխություններին: Նրանց կազմությանը՝ բացի անխառնից և ազոտից, մեծ չափերով մասնակցում է նաև ֆոսֆորը: Յերը հեշտ լուծվող անխառնի միացությունների առկայության դեպքում ազոտի ուժեղ ասսիմիլիացիա յի կատարվում, միաժամանակ տեղի յի ունենում նաև ֆոսֆորի միացությունների ասսիմիլիացիա: Հումուսի ֆոսֆորը մեծ մասամբ այս ճանապարհով է առաջանում: Մյուս կողմից, ազոտական և ծծմբաթթու արտադրող բակտերիաներն ոժանդակում են միներալական ֆոսֆատների քայքայմանը: Նրանց այս ուղղությամբ ունեցած դերը յերբեմն խիստ գերազանհատություն է արժանացել: Սակայն վոշ արտահայտված թթու հողերի հիմքային մասն՝ առաջացած թթուներին այնքան է գերակշռում, վոր նրանք իսկույն չեզոքացվում են նախ քան ֆոսֆորի միացությունների վրա նկատելի ազդեցություն գործելը: Արտահայտված թթու հողերում բնականաբար այլ դրություն է տիրում: Այսպես, որինակ, Հյուսիսային Ամերիկայում, ուր մեծ քանակությամբ հում ֆոսֆատներ են գործ ածում, տեղ տեղ ընդունված է ֆոսֆորը խառնել յեզիպտացորենին նրա սխիզացման ժամանակ, վորպեսզի նա լուծվի սխիզացման ընթացքում առաջացած թթուների միջոցով: Այս ճանապարհով ստացվում է ֆոսֆորով հարուստ կեր և միաժամանակ լավ ազդող ֆոսֆորով հարուստ գոմաղբ: Յերբեմն այնտեղ վործում են ֆոսֆատները խմորման յենթարկել նաև ազոտով հարուստ նյութեր ավելացնելով (բամբակի քուսպ և այլն) ճիշտ այնպես, յնչպես առաջ վոսկրների քայքայում էյին առաջացնում մեղի ոգնություն: Բնականաբար, այս պայմաններում կարող է միայն ֆոսֆորի մասնակի ասսիմիլիացիա տեղի ունենալ և վոշ թե քայքա

յում, վերոհանգում ազատության նյութերից արտադրվող ամսոնիակը խառնուրդի ռեակցիան հիմքային և դարձնում: Իսկ յեթե, ինչպես առաջարկված է, հողից, ֆոսֆորից և ծծմբից կոմպոստ են պատրաստում, ապա առաջացող ծծմբաթթվուն ֆոսֆատը քայքայում է:

Որգանական նյութերի ֆոսֆատի քայքայման հետևանքով ֆոսֆորաթթվուն առաջանում է միայն մեծ քանակությամբ ոգի առկայության դեպքում: Ոգի բացակայության դեպքում քայքայումը կարող է վերջանալ միայն ֆոսֆորլրածին առաջացմամբ, պահվող գոմաղբում և այլ որգանական փտող մնացորդներում ֆոսֆորլրածին ներկայությունը կարելի չէ ապացուցել նրա դարձելի հոտի միջոցով:

Ծծմբի շրջանառությունը շատ նման է ազոտի շրջանառությանը: Յեթե ծծմբը պարունակող որգանական նյութերը քայքայվում են ոգի բացակայության պայմաններում, ապա առաջանում է ծծմբաջրածին՝ համապատասխան ազոտ պարունակող որգանական նյութերի քայքայման ժամանակ առաջացող ամոնիակին: Վերոհանգում հաճախ յերկու պրոցեսները միաժամանակ են առաջանում, ուստի սրանց առաջանալը կարելի չէ ճանաչել ծծմբամոնի գարշելի հոտից: Այս պայմաններում կարող են անցողակի նաև ծծմբի որգանական ցնդող միացություններ, մերկապտան և այլն, առաջանալ: Յեթե ոգը շատ է, ինչպես հողերում, այն ժամանակ ծծմբաջրածին առաջանալը համարյա անկատելի չէ անցնում և առաջացած ծծմբաջրածինն անմիջապես ոքսիդատում և վեր է ածվում ծծմբաթթվի: Ծծմբաջրածինը և ելմենտար ծծմբը միևնույն փոփոխություն են յենթարկվում, սակայն այդ տեղի յե ունենում վոչ միայն միկրոօրգանիզմների մասնակցությամբ, այլ նաև ինքն իրեն՝ ոգի թթվածնի հետ փոխհարաբերություն մեջ մտնելով: Մինչդեռ նիտրատներ առաջացնող բակտերիաները սահմանափակ թվով են լինում, ծծմբաթթվի բակտերիաները բազմաթիվ տեսակներով խումբ են կազմում, վորոնք համարյա նույնքան շատ են, ինչքան ամոնիակ և ծծմբաջրածին առաջացնողները. ելմենտար ծծմբից ծծմբաջրածին առաջացնողները նույնպես շատ են: Մինչդեռ նիտրատներ, ռեդուկցող բակտերիաների թիվը մեծ է՝ սուլֆատներ ռեդուկցելու ընդունակ շատ քիչ բակտերիաներ են հայտնի: Չնայած դրան, այս պրոցեսը համարյա կանոնավոր կերպով տեղի յե ունենում այն գոմաղբի մեջ, վորին գիպս են ավելացնում, մի հանգամանք,

վոր առաջ հաճախ եր կատարվում այն հուսով, վոր իբր թե գիպսի միջոցով կարելի չէ ամոնիակ կապել:

Ծծմբաջրածնի և ելմենտար ծծմբի ոքսիդացիան վորոշ բակտերիաներին, բայց վոչ բոլորին, ածխաթթվի ասսիմիլիացիայի համար ենթակա է մատակարարում: Սալպետեր առաջացնողների և ջրածին ոքսիդացնողների հետ՝ սրանք պատկանում են այն փոքրաթիվ միկրոօրգանիզմների շարքին, վորոնք ընդունակ են ածխաթթվով սնվելու, առանց քլորոֆիլի:

Ծծումբը կարող է ոքսիդացվել նաև կապված թթվածնի ոգնություն: Յեթե այդ դեպքում սալպետեր և լինում, ապա ծծմբի ոքսիդացիան տեղի յե ունենում ազոտի անջատման հետ միասին: Այստեղ առաջ է գալիս դենիտրիֆիկացիա, վորը տեղի յե ունենում հեշտ քայքայվող որգանական նյութերի բացակայության դեպքում: Այս յերևույթը կարող է հողում ժամանակավորապես առաջացող ոգի բացակայության ժամանակ վորոշ, սակայն չնչին դեր կատարել:

Յեկտրի փոփոխություններին ևս յեռանդուն մասնակցություն են հայտնաբերում բակտերիաները, սնկերը, ջրիմուռները և պրոտոզոոնները: Այստեղ ևս նրանց մասնակցությունը մեծ մասամբ միջնորդապես է և վոչ անմիջականորեն: Հողի և ջրի բնակիչների վորոշ խմբերի համար յերկաթի փոփոխություններից ամենակարևորը յերկաթօքսիդով կարբոնատի ոքսիդացիան է, վոր կատարում են այդ միկրոօրգանիզմները և դրա ոգնությամբ ածխաթթուն ասսիմիլիացիայի յենթարկում: Այս փոփոխության ընդունակությունից զուրկ միկրոօրգանիզմներն ոգտագործում են այլ որգանական և անօրգանական յերկաթ պարունակող միացությունները: Սրանք ոգտագործում են վորպես սնունդ ծառայող թթուները, մինչդեռ յերկաթհիդրօքսիդը մնում է վորպես շագանակագույն սոսինձանման մասսա: Այսպիսի կուտակումները հազվագյուտ չեն առուներում և փակ ջրամբարներում: Յեթե յերկաթի արտադրությունը թույլ է, ապա առաջանում է շատ նուրբ, ծիածանի գույներով փայլող շերտ, վորը հաճախ նկատվում է ճահիճների ջրի և այլն յերեսին: Յեթե յերկաթհիդրօքսիդի արտադրությունը տեղի յե ունենում հողում անընդհատ, ապա հետզհետե առաջանում են այսպես կոչված ճահճային հանքեր: Յեթե այդպիսի կուտակումները համեմատաբար դեռ հոր են առաջացել, ապա կարելի չէ դրանց առաջացնող բակտերիաներին գտնել յերկաթի մեջ պարփակված՝ լուծելով յերկաթը աղաթթվով:

Հետազայում, սակայն, այդ ամբողջ մասսան հետզհետե բյուրեղանում ե և բակտերիաների քիչ դիմացկուն մնացորդները չքանում են: Սրա հետևանքով ել հին ճիմայերկաթաքարի բիոլոգիական ծագումը վերոշելն անկարելի յե դառնում:

Ե. ՀՈՂԻ ՄԵՋ ՅԵՂԱԾ ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻՉՄՆԵՐԻ ՎՐԱ ԱԶԴԵԼՐ

Հողի միկրոօրգանիզմների առկայությունը և ազդեցությունն ամենից առաջ կախված ե այնտեղ գոյություն ունեցող պայմաններից: Ամենաաղքատ անապատների հողերում ևս նկատելի չափով բակտերիաներ և սնկեր կան: Հիմնական խնդիրը ֆիզիկական և քիմիական պայմանների այնպես փոխելն ու բարելավելն ե, վոր միկրոօրգանիզմներն ավելի յեռանդուն գործունեություն ցուցաբերեն: Յեթե այդ հաջողությունը կատարվի, ապա դրանով կապահովվի նաև հողի բերքատվությունն ու բերրիությունը: Հետևապես մեծ նշանակություն ունի հողի կյանքի վրա դաշտերի մշակության, պարարտացման և ոգտագործման միջոցով անմիջապես ազդելը:

Հակառակ սրան կարծում եյին և այժմ ել հաճախ կարծում են, վոր հողի բերրիությունն ապահովելու համար պետք ե նրա մեջ մտցնել յեռանդուն գործող բակտերիաներ: Վորոշ դեպքերում այսպիսի անմիջական ազդեցությունը՝ ցանկալի բակտերիաներ հող մտցնելը և ֆուսսակարներին վոչնչացնելն, իրոք ոգտակար ե, սակայն միմիայն բացառիկ դեպքերում: Հետևապես հողի միկրոօրգանիզմների վրա ազդելու այս վերջին ձևը յերկրորդական նշանակություն ունի:

Սրա պատճառը հասկանալը շատ ել դժվար չե: Իրենց փորութվյալն, դիմացկունություն և հարմարվելու ընդունակություն հետևանքով, ինչպես վերն ասացինք, բակտերիաներին հանդիպում ենք ամենուրեք: Սակայն նրանք այնպիսի տեղերում են արագորեն բազմանում և յեռանդուն գործունեություն ցուցաբերում, ուր նրանց կյանքի համար հարմար պայմաններ են տրամադրվում: Իրերի դրությունն այստեղ ճիշտ նույնն ե, ինչ վոր բարձր օրգանիզմների մոտ: Բարձրորակ ցեղական կաթնատու կովն այն փամանակ կարող ե համապատասխան արտադրություն ցուցաբերել, յեթե նրա խնամքը և սնունդը կանոնավոր ե լինում: Յեթե բարձրորակ սերմերը ցանենք չհասունացած հողերում կամ ճանապարհների վրա, պարզ ե, վոր նրանք ցանկալի բերք կամ արհա-

սարակ վոչ մի բերք չեն տալ: Դրությունը նույնն է նաև բակտերիաների նկատմամբ:

Շատ վաղուց հայտնի չե, վոր հողի բերքատվությունը մշակութայն, պարարտացման և ոգտագործման միջոցով կարելի չե պահպանել և բարձրացնել: Սրա պատճառների մեծ մասը բիոլոգիական բնույթ ունի: Սրանց ուսումնասիրված մասը կրեբենք ստորև: Բացի այդ՝ ցույց կտանք, թե ինչ ոգուտ է բերում հողի վարակումը և փաստակար միկրոօրգանիզմների վոչնչացումը, այսինքն՝ հողի կյանքի վրա արվող անմիջական ազդեցությունը:

1. ՀՈՂԻ ՄՇԱԿՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հողի մշակութայն միջոցով փոքր կամ մեծ չափով փոխվում է նրա կազմությունը, հետևապես և նրա վերաբերմունքը դեպի ողը, ջուրը և տաքությունը: Բացի այդ, տեղի չե ունենում նաև բակտերիաների սննդի և հենց իրենց՝ բակտերիաների բաժանումը հողի մեջ: Սրա հետևանքն այն է լինում, վոր մասամբ փոխվում է նրա քիմիական դրությունը, վորն իր հերթին վճռական ազդեցություն է անում թե կուլտուրական բույսերի զարգացման և թե հողի բնակիչների գործունեությունը վրա: Այստեղ մենք գործ ունենք ուրեմն մի շարք խճճված ֆիզիկական, քիմիական և բիոլոգիական փոխադարձ ազդեցությունների հետ, վորոնց մասնաբաժանությունները դեռ մեծ չափերով պարզաբանման կարիք ունեն:

Հողի բավարար անբավարար ընդհանրապես ոգտակար է, վորովհետև նյութերի քայքայումն ողի ներկայությունը դեպքում ցանկալի ուղղությամբ է ընթանում: Այդ պրոցեսի վորոշ փուլերը, ինչպես որինակ ամոնիակի առաջանալը, սըանից չեն ազդվում, վորովհետև նրանք տեղի չեն ունենում թե անորը և թե անանորը միկրոօրգանիզմների միջոցով: Սակայն ողի բացակայություն ժամանակ մեծ մասամբ այնպիսի փոփոխություններ են տեղի ունենում, վորոնք փաստակար են կուլտուրական բույսերի համար (մեթանի և ծծմբաջրածնի առաջանալը, դինիտրիֆիկացիա և այլն): Մյուս կողմից, սակայն, հողի փխրեցումը և անբացիան շատ ել չպետք է մեծ չափերով կատարվի, վորը պետք է ի նկատի ունենալ մանավանդ ավազային հողերի մշակութայն ժամանակ: Այստեղ միքանի անգամ շեշտվել է, վոր նույնիսկ թթվածնի ամենամեծ կարիք ունեցող բակտերիաների՝ նիտրատներ առաջացողների համար $6-8\%$ թթվածինը միանգամայն բավական է: Նույնը վերաբերում է նաև ածխածնի առաջաց-

ման, ազոտի ֆիկսացիայի և այլ անորը բակտերիաների և սնկերի միջոցով առաջացող փոփոխություններին: Հողի ուժեղ անբացիայից պետք է խուսափել մանավանդ այն պատճառով, վոր այս դեպքում որդանական մնացորդների քայքայումը շատ արագ է տեղի ունենում: Միայն միջակ անբացիայի ժամանակ է հումուսի առաջանալը ցանկալի ուղղությամբ ընթանում: Ողի պակասությունն առաջ է բերում տորֆացում, ուժեղ անբացիայի հետևանքով, ընդհակառակը, քայքայումը կատարվում է մինչև վերջ, այսինքն՝ մինչև ածխածնի և ամոնիակի առաջանալը, վորը վերջին պայմաններում միայն մասամբ է նիտրիֆիկացիայի յենթարկվում, մի մասն ել ցնդում է ողը: Մանավանդ թեթև հողերի մեջ լավ զարգացած կանաչ պարարտացում մտցնելիս՝ պետք է նրա պնդացման մասին հոգ տանել: Այն շատ կրկնվող հայտարարություններ, թե հողի ուժեղ անբացիան նպաստում է նիտրատներ առաջանալուն՝ միայն մասամբ է ճիշտ: Հիմնական փխրեցումը կարող է ծանր հողերում շատ ոգտավետ լինել, սակայն վոչ այնքան ուժեղ անբացիայի, վորքան այլ պատճառների շնորհիվ (ջուր պահելու ուժի մեծացում և այլն): Այն հանգամանքը, վոր փխրեցումից հետո հողը պետք է նորից նստի, վորպեսզի ոգտավետ կազմություն ձևւթ բերի՝ համապատասխանում է այն փաստին, վոր միջակ անբացիան հողի մեջ տեղի ունեցող փոփոխությունների համար ամենաձեռնտուն է:

Մշակութայն միջոցով հողի խոնավությունը կանոնավորումը մեծ նշանակություն ունի, վորովհետև հողի փխրեցման և պնդացման նպատակահարմար միասնությունը կարելի չե հողի ջուր պահելու ուժն զգալիորեն մեծացնել: Թե ստորին և թե բարձր բույսերի համար սա շատ կարևոր է, վորովհետև յերկուսի համար ել հողի ջրունակություն $50-75\%$ -ով հագեցածությունն է հանդիսանում ամենանպաստավոր դրությունը: Վորքան հողի ջուր պահելու ուժը նրա մշակութայն միջոցով մեծանա, այնքան ել շատ ջուր կտրամադրվի բույսերին՝ առանց հողի անբացիային և տաքանալուն փնասելու: Հողի յերեսը փխրեցնելու կամ ծածկելու միջոցով ջրի գոլորշիացմանը խանգարելը նպաստավոր է ազդում նաև թե ածխածնի առաջացման և թե նիտրիֆիկացիայի ու ազոտի ֆիկսացիայի վրա: Ամոնիակի առաջանալը և դենիտրիֆիկացիան, ընդհակառակը, վորպես անանորը բակտերիաների կյանքի արտահայտություններ, անխափան ընթանում են նաև ջրով հագեցած հողերում: Վորովհետև մանավանդ վերջին պրո-

ցեսը, ինչպես նաև մեթան և ծծմբաջրածին առաջանալը, գյուղատնտեսական ոգտագործման յենթարկվող հողերում անցանկալի յեն, ուստի պետք է չորացման միջոցով ավելորդ ջրերը հողից հեռացնելու մասին հոգ տանել:

Հողի տաքացումը նույնպես հեշտանում է մշակութային հետեւ վանքով, վորովհետև ողով լիքը ծակոտիներէ շատաւալն այս ուղղութեամբ նպաստաւոր ազդեցութիւնն է անում: Հողի ուժեղ անբացիան այստեղ ևս փաստաւար է, վորովհետև դրա միջոցով կարող է խանգարուիլ հողի ջերմահաղորդականութիւնը: Ինչպես վերն ասուեց, միկրոօրգանիզմների թույլ գործունեութիւնն է նկատուում նաև սառեցման կետի մոտ. $2-5^{\circ}\text{C}$ -ի տակ այդ բաւականին զգալի յեն, 10°C -ի տակ ուժեղ է և մոտավորապես 20°C -ի տակ ընդհանրապես միջին յենվորակական կլիմայական պայմաններում ամենից ուժեղ է ընթանում, գոնէ ինչ վերաբերում է ազոտի փոփոխութիւններին¹⁾: Վորոշ պրոցեսներ բարձր ջերմաստիճանի տակ ավելի յեն ուժեղանում, ինչպես որինակ ածխանային որգանական միացութիւնների քայքայումը: Այդ պատճառով եւ տաք յերկրներում հումուս ավելի քիչ է առաջանում, բացառութեամբ շատ խոնավ շրջանների:

Թէ ինչպես է ջերմութեան միջոցով ուժեղանում հողի ածխածնի արտագրութիւնը, յերեւում է Վոյնի ստորե բերված կոմպոստային հողից ստացած տվյալներից, վորոնք միաժամանակ ցույց են տալիս ջրի քանակի ազդեցութիւնը: Յուրաքանչյուր 1000 մաս ողը պարունակում է ածխածնի.

Հողի ջուրը	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C
6,8 կշռային տոկոս	2,0	3,2	6,9	14,7	25,2
26,8 » »	18,4	54,2	63,5	80,1	81,5
46,8 » »	35,1	61,5	82,1	91,9	97,5

Այստեղ ևս ամենաուժեղ բարձրացումը տեղի յեն ունենում (ջրի բաւաբար քանակի ժամանակ) 10° -ից 20° -ին անցնելիս:

Հողի մշակութային միջոցով առաջ բերվող հողի մասնիկներէ այլ ձևով դասավորուիլու հետեւանքով բաղկեցիւթանքի սնունդը յեւ հենց իրենի միկրոօրգանիզմները հողում այլ դասավորութիւնն են ստանում: Խոր մշակութային և ընդհանրապես շրջող գործիքների ոգտագործման դեմ շատ անգամ առարկում են, թէ դրանով ոգտակար բակտերիաներին խոր թաղում և նրանց գործունեութիւնը խանգարում ենք: Անկասկած, այդպիսի փաստներ հնարավոր են,

¹⁾ Տաք կլիմայական պայմաններում նպաստաւոր ջերմաստիճանն ավելի բարձր է և հասնում է մոտ 30°C -ի:

յերը՝ որինակ՝ անկուլտուրական ծանր կաւային հողերն այնքան խոր ենք վարում, վոր հումուսային թույլ շերտը ծածկվում է յենթաշերտի հում կաւով: Մյուս կողմից, ֆիզիկոքիմիական պատճառներով ծանր հողերի սաղը վարը փաստաւար ազդեցութիւնն է անում, մինչդեռ այդ կարող է ոգտակար լինել թեթև ավաղային և ընդհանրապես անձրեններով աղքատ հողերում: Հիմնականապես խոր մշակութիւնը, անկասկած, ցանկալի յեն հաւասարապես քաղցր հումուսով տոգորված վարելաշերտ ունեցող հողերի համար: Տորֆացման առաջն առնելու համար՝ որգանական նյութերը շատ խոր չպետք է մտցնել: Հողի վերին շերտում առաջացած հումուսը կարելի յեն, ընդհակառակը, առանց փաստի հետզհետէ մտցնել խոր շերտերը, յեթէ, ի հարկէ, միաժամանակ նոր հումուս առաջանալու համար հոգս է տարվում: Յեթէ հումուսը և որգանական պարարտանյութերը պակասում են, ապա ավելի լաւ է սաղը շրջել և յենթաշերտի խորութեան դեպքում փխրեցնել խորը: Սակայն վորովհետև ներս ծծվող ջուրն իրեն հետ մանրանյութերով հարուստ մանրահող է տանում՝ ուստի ժամանակ առ ժամանակ պետք է հողը խոր շրջել, ի հարկէ, այդ դեպքում պետք է խուսափել մեծ քանակութեամբ մեռյալ շերտ հողի յերեսը հանելուց:

Պետք է ձգտել ժամանակ առ ժամանակ հողի բոլոր մասնիկները հիմնովին խառնել, ինչպես այդ տեղի յեն ունենում այգեգործութեան մեջ, վորովհետև դրա հետեւանքով հողի որգանական նյութերը հաւասարապես տարածվում են հողի մեջ և, վորովհետև սովորաբար միկրոօրգանիզմներն եւ որգանական նյութերի մոտ են կուտակվում, ուստի այս ճանապարհով միկրոօրգանիզմների գործունեութեան համար նորանոր ոջախներ են առաջանում: Հողի խառնելու հետեւանքով առաջացող բակտերիաների ազդեցութեան ուժեղացումը մանավանդ այն ժամանակ է արտահայտվում, յերը մենք վեգետացիոն անոթները լցնելու կամ դատարկելու ժամանակ հողը հիմնովին խառնում ենք: Հատկապես ածխածնի արտագրութիւնը, սալպետերի առաջացումը և ազոտի ֆիզսացիան այս պայմաններում, մանավանդ հումուսով հարուստ հողերում, խիստ ուժեղանում են, վորը, սակայն, միքանի շաքաթից հետո նորից իջնում և հասնում է սովորական չափերի, վորովհետև որգանական նյութերի մանրացման հետեւանքով նրանց բակտերիաներին մատչելի դարձած մասերն այդ ժամանակ արդեն քայքայված են լինում:

Դեհերայնի (Deherain) ստացած միքանի թվերը կարող են այս հարաբերութիւնները հասկանալի դարձնել: Միքանի տարի վեգետացիոն անոթներում

սլանդոնյան լեռերը հողեր մասամբ թողնվել են անփոփոխ դրուժյամբ, մասամբ էլ դատարկվել են: Թույլ դարաված հողը մի քանի անգամ հիմնովին մշակվել է և 6 շաբաթից հետո վերոշվել նրանց միջի նիտրատները քանակը: Ստացվել են հետևյալ թվերը.

(Միլիգրամ 100 գրամում)	հող I	հող II	հող III
չմշակված	2—3	2	2
մշակված	39—44	41—51	57—71

Բնականաբար, վարելահողում այսպիսի տարբերություններ սպասելի չի կարելի: Սակայն պետք է ասել, վոր աշնանը հողը փխրեցնելը (ձմեռվա խոնավությունը կուտակելու և հողի հեշտ տառելու նպատակով) և հետագա մշակությունը զարնանը կատարելը շատ հեշտ միջոցառում է: Յեթե հողի մշակությունն ամբողջովին աշնանը կատարվեր, ապա առանց այդ էլ աշնանը տեղի ունեցող ուժեղ նիտրիֆիկացիան էլ ավելի կուժեղանար և հավանորեն ձմեռվա ընթացքում լուծվող ազոտի մի մասը ներս ծծվող ջրի միջոցով կկորչեր¹⁾:

2. ՀՈՂԻ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒՆ ԱՋԻՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Տնտեսության մեջ առաջացող պարարտանյութերը հիմնականորեն տարբերվում են վաճառվող պարարտանյութերից իրենց մեջ պարունակվող համեմատաբար մեծ քանակի որդանական նյութերով, մեծ մասամբ նաև ջրի պարունակությամբ: Այդ պատճառով էլ նրանք հողի կյանքի պահպանման և նրան նպաստելու տեսակետից շատ կարևոր են: Յեվ յեթե նրանք կուտուրական բույսի պարարտանյութ են կոչվում, ապա դա ճիշտ է միայն այն չափով, վոր չափով նրանք միկրոօրգանիզմների գործունեությունը շնորհիվ բույսերի սնուդի յեն վերածվում: Իրականում նրանք հանդիսանում են վորպես բակտերիաների և սնկերի բնական սնունդ: Վորովհետև նրանց մեծ մասն սկզբում հումուսի յե վեր ածվում, ուստի նպաստավոր ազդեցություն են անում հողի ֆիզիկական և քիմիական հատկությունների վրա և ուժեղ կերպով նպաստում են նրա հասունացմանը: Վորովհետև նրանք միկրոօրգանիզմներով հարուստ են, ուստի կարող են նաև անմիջական բիոլոգիական ազդեցություն անել, սակայն ինչպես հետո կտեսնենք, այս ազդեցությունն այնքան էլ կարևոր չէ, վորքան այդ ընդունվում է շատերի կողմից:

1) Վորովհետև հողի լուծվող ազոտի քանակը յերբեմն մեծանում, յերբեմն փոքրանում է, ուստի այս մի անգամ վորոշելով՝ նրա պաշարի մասին ճիշտ գաղափար կազմել չի կարելի: Անհրաժեշտ է այդ վորոշումները հաճախակի կատարել:

Հասկանալի յե, թե ինչու հումուսի մշտական փոփոխությունները հնարավոր են դարձնում՝ հողի տեսական ոգտագործումը միմիայն տնտեսական պարարտանյութերի գործածությունը դեպքում, թեև վոր շատ մեծ եֆեկտով, մինչդեռ այդ անհնարին կլինեն, յեթե բերքի հետ միաժամանակ հողից հեռացնենք նաև բույսերի բոլոր մնացորդները և բույսերի սնունդը միմիայն արհեստական պարարտանյութերի միջով վերականգնենք: Սակայն արհեստական պարարտանյութերը կարող են նպաստավոր ազդեցություն անել վոր միայն կուտուրական բույսերի, այլ նաև միկրոօրգանիզմների զարգացման վրա այն պայմանով, յեթե հողում միկրոօրգանիզմների համար բավականաչափ որդանական սնունդ լինի: Հաճախ դիտված այն փաստը, վոր արհեստական պարարտանյութերը քաղցր հումուսով հարուստ հողերում ամենալավ ազդեցություն են անում, մասամբ բացատրվում է այս բիոլոգիական հարաբերությունով:

ա) Որգանական պարարտանյութեր. գոմաղբ, կոմաղբ, պարարտացու, բերքի մեացորդներ, կոմպոս, ֆեկալ յեվ հումուսային պարարտանյութեր

1. Գոմաղբն անվիճելիորեն հանդիսանում է ամենակարևոր որդանական պարարտանյութը թե տնտեսական և թե հողի վրա արած ազդեցության տեսակետից: Յուրաքանչյուր գոմաղբ լավ պահվող խոշոր անասուն տարեկան տալիս է մոտ 10 տոնն պարարտանյութ, վորից սակայն վատ խնամքի հետևանքով կորչում է միջին հաշվով նրա որդանական նյութի՝ ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի մոտ 40% -ը: Յերը գոմաղբի այս ամբողջ քանակը մտցնում ենք հողը, ապա նա անպայման հողի կյանքի վրա մեծ ազդեցություն է անում: Թե այդ ինչպես է տեղի ունենում՝ կախված է, ինչպես վերը ցույց տրվեց, նրանից, թե որդանական միացությունները հողը մտցնելու ժամանակ ինչ դրուժյան մեջ են գտնվում: Թարմ գոմաղբը փաստում է, մինչդեռ հասունացածը նպաստավոր ազդեցություն է անում: Նրա սեփական միկրոօրգանիզմներն այստեղ համեմատաբար փոքր դեր են կատարում, մինչդեռ բակտերիաների հող մտցնելն է, վոր վերջինիս միջի միկրոօրգանիզմների կյանքն ուժեղացնում է: 200—300 գոմաղբը հողի յուրաքանչյուր միավոր ապրող մասսային 20—30 միավոր սնունդ է բերում. սրա մի մասը շնչվում և քայքայվում է, մի մասն էլ գործադրվում է միկրոօրգանիզմների մարմինների կա-

ռուցման համար: Այդ պատճառով ել թե հողի միկրոօրգանիզմների քանակի և թե հողի արտադրած ածխածնի վորոշումը ստացվում են համապատասխան բարձր թվեր: Միկրոօրգանիզմների շնչառության հետևանքով տաքություն է առաջանում, վորը կարելի չե հեշտությունը նկատել պահպանվող գոմաղբի մեջ: Դառնում գոմաղբի ցրելու հետևանքով այս ջերմությունը շատ քիչ է նկատվում, հաճախ դիտվել է ջերմության 0,1—0,4 աստիճան բարձրացում: Յեղ յեթե հաճախ գոմաղբի պարարտացմանը հողի ջերմության բարձրացում է վերագրվում, ապա դա պիտի բացատրել նրանով, վոր օրգանական նյութ մտցնելը և դրա հետևանքով նոր հումուս առաջանալն ուժեղ կերպով ազդում է հողի ֆիզիկական դրություն վրա: Հեշտանում է ջրի և ուղի թափանցումը, մեծ քանակությամբ տաք ու է մտնում հողի մեջ և սե հումուսն ավելի շատ ճառագայթներ կլանելով՝ հողի տաքանալն արագացնում է և ուժեղացնում է: Կարելի չե հաշվել, վոր առաջին տարին գոմաղբն ածխածնի կեսը բակտերիաների և սնկերի միջոցով շնչվում է¹⁾: Մյուս կեսը վեր է ածվում հումուսի, վորով և դժվարանում է նրա քայքայումը: Գոմաղբից առաջացած հումուսի դիմացկունությունը հատկապես ավելի չե ուժեղանում, յեթե մենք գոմաղբն ավելի խոր շերտերն ենք մտցնում, ուր թթվածնի սակավության հետևանքով տորֆանման նյութեր են առաջանում: Յեթե, ընդհակառակը, որինավոր պահված և կիսաքայքայված գոմաղբը խառնում ենք հողի միայն վերին վարելաշերտերի հետ, ապա վոչ միայն ածխածնի քայքայումն է ցանկալի ուղղությամբ ընթանում, այլ նաև ազոտինը: Մեծ մասամբ գոմաղբի ազոտի $\frac{1}{4}$ -ը, հազվագյուտ դեպքերում նույն իսկ $\frac{1}{2}$ -ը, հենց առաջին տարին վեր է ածվում նիտրատներին: Սովորաբար ավելի փոքր թիվ ստացվելու պատճառն այն է, վոր գոմաղբի պահպանման ժամանակ նրա քայքայման ցանկալի ընթացքի մասին հոգ չի տարվում: Քայքայված գոմաղբի հետ միշտ չքայքայվածն էլ է մտցվում հող և նրա մեջ գտնվող ածխածնի մասնիկներն միացությունները նպաստում են ամոնիակի և նիտրատների ասսիմիլիացիային: Սա խանգարում է գոմաղբի կանոնավոր քայքայմանը և պակասեցնում է նրա լրիվ եփեկտիվությունը: Լավ

¹⁾ Այս դրույթը ճշտ է մեր լեռնային շրջանների համար, իսկ դաշտային շրջանների կլիմայական պայմաններում առաջին տարին ածխածնի էլ ավելի մեծ մասն է քայքայվում:

պարարտած գոմաղբում այս խանգարումները բացակայում են: Նիտրատների առաջանալն ընթանում է անխափան և ազոտի ասսիմիլիացիան ևս գոմաղբից առաջացած քաղցր հումուսի ազդեցությունից անհետանում: Նույնը պետք է ասել նաև թյան առկա ավելի ուժեղ է ընթանում: Երկրի պետք է ասել նաև պարարակտերիաների բազմացման և գործունեությունից մասին: Յեթե գոմաղբով պարարտացրած լոբու դաշտից միջանի բույսեր հանենք, ապա նրանց վրա մեծ քանակությամբ պալարիկներ կտեսնենք, մանավանդ յեթե արմատները գոմաղբի կտորների միջով են անցել: Տվյալ տեղերում քիմիական ազդեցություն հետ միասին մեծ նշանակություն ունի նաև ֆիզիկական ազդեցությունը:

Գոմաղբի պարարտացման փոքր կամ մեծ նպաստավոր ազդեցությունը հողի կյանքի, ինչպես նաև նրա դրական կամ բացասական ազդեցությունը ցանված բույսերի բերքի վրա՝ կախված է նրանից, թե գոմաղբը յերբ, ինչ դրությամբ է մտցվել հողի մեջ: Բոլորովին չքայքայված գոմաղբն անցանկալի փոփոխություններ է առաջացնում հողում և այդ պատճառով էլ վատ է ազդում: Բավարար չափով քայքայված վերացնում է այս բացասական ազդեցությունը և գոմաղբի միջնալիզացիան ցանկալի ուղղությամբ է գնում: Շատ քայքայված գոմաղբից առաջանում է ուժեղ դիմացկուն հումուս և նման գոմաղբի ազդեցությունն ևս փոքր է լինում:

Ստորև բերած թվերը ցույց են տալիս ուղղում միտոսակի, սակայն տարբեր հասակի գոմաղբից առաջացած նիտրատների քանակը.

Պահելու տեվողությունը . . .	0	2	4	6	8	12	Շաբաթ
Նիտրատներ 0/0	4	17	41	58	30	20	

Ընդհանուր ազոտից ուրեմն 4 կամ 58 տոկոսն է նիտրատների վեր ածվում: Սկզբում միատեսակ հատկություն ունեցող պարարտանյութի անհավասար քայքայմամբ պետք է բացատրել այս տարբերությունները, վոր հաճախ նկատվում են գոմաղբով պարարտացրած դաշտերում:

Նախաժամ գործածությունը գոմաղբի նիտրատները հաշվարկելով յե տարբեր ձևերով առաջացնել: Ամենապարզ և բնական այս մասնիկներին համապատասխան և հաճախ տնտեսական տեսակետից ամենահանձնարարելի ձևը թարմ պարարտանյութը գոմից անմիջապես հողի յերեսին փռելը և այսպես միջանի շաբաթ թողնելն է: Այս ձևը կարելի չե հեշտությամբ կիրառել ձմեռը: Այս դեպքում հեշտ քայքայվող ածխածնային նյութերն արագությամբ օքսիդանում են, մինչդեռ լուծվող ազոտային միացությունները միջնորոտային տեղումների ջրի միջոցով մտնում են հողը և այն

տեղ, վորդես ամսոնիակ, կլանվում հումուսի կողմից: Պարարտացման այս յեղանակով կարելի չէ ազոտի մեծ եֆեկտիվություն ստանալ: Համապատասխան փորձերը ցույց են տվել, վոր չորս տարվա ընթացքում բույսերն ոգտագործել են ազոտի $75\frac{0}{100}$ -ը, մինչդեռ սովորական ձևով բաց աղբանոցում պահված գոմաղբից առաջին տարիների բերքն ազոտի միայն $25-30\frac{0}{100}$ -ն են ոգտագործել: Նույն իսկ խնամքով դարսված, «խոնավ ու պինդ» պահանջի համաձայն աղագրած, ըստ յերևույթին, կանոնավոր պահված գոմաղբը տարբեր չափով քայքայված շերտերից է կազմված: Վերին, քայքայված շերտն իրեն մեջ աչքան չփոփոխված ածխածնային միացություններ է պարունակում, վոր հողի մեջ տեղի ունեցող ազոտի փոփոխությունների ընթացքը խանգարվում է, այն ընթացքը, վոր նրա ներքին քայքայված շերտերը կարող են ին առաջացնել հողում: Դրան պետք է ավելացնել նաև այն, վոր ամենաներքին շերտերում տորֆացած գոմաղբ է առաջանում, վորը, թեև ազոտի փոփոխություններին չի խանգարում, սակայն ինքը վերին աստիճանի դժվարություն է մինչև լիզացիայի յենթարկվում: Գործնականում, սովորաբար, ավելի լավ եֆեկտ տվող խոր գոմի աղբը նույնպես զանազան շերտերում քայքայման աստիճանի տարբերություններ է ցուցաբերում, թեև վոչ այն չափերով, ինչպես սովորական «բակի» գոմաղբը: Վորովհետև սա անձրևներից պաշտպանված է և ավելի շատ միզանյութ է պարունակում, քան բակի աղբը, ուստի նրա մեծ եֆեկտիվությունը հասկանալի չէ: Սակայն սա ևս հնարավոր բարձրագույն եֆեկտից հետ է մնում:

Մինչև այժմ հայտնի միակ գոմաղբ պահելու կանոնավոր ձևը Հ. Կրանցի (H. Krantz) առաջարկած գոմաղբի 800 խոնրման ձևն է (այսպես կոչված՝ ազնիվ գոմաղբ պատրաստելը): Առաջին 2—4 որվա ընթացքում թույլ դարսված աղբի շերտությունը հեշտ քայքայվող ածխածնային միությունների ուժեղ ռքսիդացիայի հետևանքով հասնում է $55-56^{\circ}\text{C}$ -ի: Այնուհետև աղբը պնդացնում են և նրա վրա (մոտ 80 սանտիմետր հաստությամբ) նոր տաքացվող շերտ դարսում: Այս, շերտերով դասավորումը բաց կույտում կամ հատուկ շինված, այսպես կոչված, խմորման շենքում բարձրացնում են մինչև 3—5 մետր: Կանոնավոր աշխատելու դեպքում 3—4 ամսվա ընթացքում ամբողջ մասսան հալսասրած պես հասունանում է, ամենավերին շերտի և բաց կույտի կողքերի մասի բացառությամբ: Հեշտ հասկանալի չէ, վոր այսպիսի գոմաղբը,

ինչպես մինչև այժմ կատարված փորձերից յերևում է, մեծ մասամբ ավելի լավ է աղբում, քան սովորական գոմաղբը: Վատ աղբող, հեշտ քայքայվող ածխածնային միացությունները վոչնչանում են և յերկար ժամանակ աղբող տաքություն տակ հեշտ քայքայվող հումուսային նյութեր են առաջանում, վորոնք հողի վրա խիստ նպաստավոր աղբեցություն են անում: Աղբը պահելու այս ձևի մի առավելություն էլ այն է, վոր գոմաղբի բակտերիաների մեծ մասը, նրանց թվում նաև պաթոգենները, տաքության աղբեցություն տակ կոտորվում են: Սկզբում արագությամբ բազմացող ջերմասեր բակտերիաների կյանքն ևս՝ գոմաղբի պնդացնելուց հետո, ողի սակավություն հետևանքով կանգ է առնում: Հետևապես՝ աղբող բակտերիաների թիվը այսպիսի գոմաղբի մեջ շատ փոքր է: Սրա հետևանքն այն է լինում, վոր թե չոր նյութերը և թե աննդանյութերը, չնայած գոմաղբի ամիսներով պահվելուն՝ շատ չնչին չափերով են պակասում: Մինչդեռ մնացած բոլոր դեպքերում էլ, չնայած մեծ խնամքին, որգանական նյութերի քայքայումն անընդհատ տեղի չէ ունենում, և այն մեծամեծ տնտեսական վնասների պատճառ դառնում, վոր բոլորին էլ հայտնի է, վորի փոքրացման մասին սակայն վոչ վոք չի մտածում: Տաք խմորման յենթարկված գոմաղբի բակտերիաների թվի պակասելը հողի մեջ տեղի ունեցող քայքայումների համար վոչ մի նշանակություն չունի, վորովհետև նույն իսկ ամենաաղքատ հողերում էլ անհրաժեշտ բակտերիաներ կան: Հեշտ քայքայվող միացությունների առկայությունն այդ բակտերիաների արագ զարգացման և յեռանդուն գործունեություն սկսելու պատճառ է դառնում:

2. Կամուչ պատրաստումն ևս, շնորհիվ իր մեջ պարունակվող ածխածնային հեշտ քայքայվող միացություններին, մեծ չափերով նպաստում է հողի բակտերիաների բազմացմանը և ածխաթթվի արտադրությանը: Հողի՝ ջրով ժամանակավոր գերհագեցման ժամանակ առաջացող անաերոբ պրոցեսների շնորհիվ կարող են որգանական թթուներ կուտակվել և դինիտրիֆիկացիայի հետևանքով՝ ազոտի կորուստներ տեղի ունենալ: Մեծ մասամբ սա՝ կայն թթվածնի ներթափանցումն այս պրոցեսները խանգարում է ևս խիստ սահմանափակում է: Սպիտակուցների ու ալբումինների կամ խիստ սահմանափակում է ևս հեշտ չե, վորովհետև այդ տեղի խանգարելն այստեղ այնքան էլ հեշտ չէ, վորովհետև այդ տեղի յենթարկվում անբոբ բակտերիաների և անկերի միջոցով: Վերջ յե ունենում անբոբ բակտերիաների և անկերի միջոցով: Վերջ հիշվեց, վոր կանաչ պարարտացման համար ևս հատուկացման պրոցեսը ցանկալի չէ՝ աղետակուցների առաջանալուն խանգարում:

ընդհանուր համար: Այս տեսակետից, հատկապես հարուստ հողերի համար, պետք է խիստ զգուշ լինել, վորովհետև նրանք շատ նիւթաւոր տներ են պարունակում: Աղքատ հողերում սպիտակուցային նյութերի ուժեղ առաջացում տեղի ունենալու հնարավորութիւնն ավելի փոքր է, վորովհետև այդ հողերը նիւթատներ ավելի քիչ են պարունակում: Սակայն այստեղ ևս պետք է զգուշ լինել, յետեւ տնտեսական պատճառներով կանաչ մասսան ավելի նպատակահարմար ոգտագործելը (վորպես կեր) հնարավոր չէ: Աշնանը, յերբ մանավանդ ավազային հողերը դեռ համեմատաբար տաք են, կանաչ պարարտացումը հողի մեջ մտցնել չի կարելի: Այսպիսի պայմաններում պարարտանյութի արագ քայքայումը և սննդանյութերի կորուստն անխուսափելի յեն: Ինչպես գոմաղբի, նույնպես և կանաչ պարարտացման ժամանակ տրվող վոչ այնքան մեծ դոզաներն ավելի լավ են ազդում: Լավ աճած մասսայի թարմ դրութեամբ հողը մտցնելը կարող է, վերը բերված պատճառով, վոչ մի պարարտացուցիչ ազդեցութիւն չանել: Կարտոֆիլի կանաչ պարարտացումը կարող են նրա քաղցրեղ հիվանդութեան առաջն առնել: Պարզվել է, վոր կանաչ պարարտացման միջոցով՝ այդ հիվանդութիւններն առաջացնող որգանիզմների համար անցանկալի սնունդ հողը մտցնելով, նրանց կարտոֆիլից հեռու յենք պահում:

3. Սովորաբար բերքի մնացորդները վորպես որգանական պարարտանյութեր չեն դիտվում, թեև նրանք մեծ դեր են կատարում հումուսի վերականգնման գործում: Նրանց մեջ պարունակվող միներալական նյութերն առանձին նշանակութիւն չունեն: Սակայն ածխածնային նյութերը չպետք է թերագնահատել: Այս վերաբերում է ժանապանդ այն դեպքերին, յերբ՝ չնայած բացառապես արհեստական պարարտանյութերի գործածութեանը, հողի հումուսը բարձր մակարդակի վրա յե պահվում և սրա հետեւանքով հողի կյանքն ու բերքատուութիւնն սպասելի նվազում չեն հայտնաբերում: Սակայն, մյուս կողմից, չպետք է գերազնահատել նաեւ բերքի մնացորդների միջոցով հողի ածխածնով հարստանալը: Այս վերջինը հնարավոր է մանավանդ այն դեպքում, յերբ հաշվառման համար վորպես հիմք են ընդունում Վայսկի և Վերների տվյալները, վորոնք հաճախ բերվում են գյուղատնտեսական գրականութեան մեջ: Ըստ այդ տվյալների՝ յուրաքանչյուր հողում բերքի մնացորդները պարունակում են չորս-նյութեր՝

Հացահատիկներ	Պատիմաւորներ	Ցերեֆուկ յեկ առվայտ
22—59 ցենտներ	35—85 ցենտներ	99—108 ցենտներ

Ըստ այս տվյալների, բերքի մնացորդների չոր նյութերը հավասար են կուլտուրաների վերերկրյա մասերի չոր նյութերին, մի բան, վոր սովորաբար իրականութեանը չի համապատասխանում: Համապատասխան ստուգումները ցույց են տվել, վոր բերքի մնացորդների չոր նյութերը վերերկրյա մասերի չոր նյութերի $1\frac{1}{4}$ -ից $1\frac{1}{2}$ -ն են կազմում, ամենալավ դեպքում՝ $1\frac{1}{2}$ -ը: Սովորաբար կարելի յե ընդունել, վոր հողերը բերքի մնացորդների միջոցով 10—20 ցենտներ որգանական չոր նյութեր են ստանում, միջին հաշվով հողում տարեկան քայքայվող նյութերի մոտ $1\frac{1}{3}$ -ը: Վորովհետև խողանում և արմատներում գերակշռում են դժվար քայքայող նյութերը, ուստի հասկանալի յե, թե ինչու դրանց հողը մտցնելը ազոտի փոփոխութիւնների այնպիսի անցանկալի խանգարումներ չի առաջացնում, ինչպես թարմ գոմաղբը և առատ կանաչ պարարտացումը: Քայքայման ընթացքում նրանց մի մասը ծառայում է ազոտ կապող բակտերիաների համար վորպես սննդի և եներգիայի աղբյուր, վորոնք իրենց հերթին խթան են հանդիսանում, վոր նույնիսկ ազոտային պարարտանյութերի լրիվ բացակայութեան դեպքում, ինչպես Ռոդամատի փորձերում, հողն ազոտով բոլորովին չաղքատանա:

Անասուններ քիչ ունեցող տնտեսութիւններում յերբեմն անհրաժեշտ է լինում ծղոսի ավելցուկը վորպես պարարտանյութ գործածել¹⁾: Սակայն այս այն ժամանակ միայն կարող է տեղի ունենալ առանց հետագա բերքին վնասելու, յետեւ կանոնավոր քայքայման միջոցով վոչնչացվեն նրա խանգարող մասերը: Ուրեմն ծղոտը կամ պետք է յերկար ժամանակ հողի յերեսին փռած թողնել, կամ հատուկ կուլտերի մեջ քայքայում առաջ բերել: Սրա համար անհրաժեշտ է համապատասխան չափով թե ջուր և թե ազոտ ավելացնել, վորպեսզի թե բակտերիաների և սնկերի զարգացումը և թե հումուսի առաջանալը կանոնավոր և ցանկալի ուղղութեամբ առաջ ընթանան: Ամենապատակահարմարն է ծղոտը կախելուց հետո կտրտել, կիրազոտի (կալցիում ցիանամիդ) հետ խառնել, մեկին յերեք մաս ջրով հալասարապես թրջել և մեծ խառնել, մեկին յերեք մաս ջրով հալասարապես թրջել և մեծ կուլտեր դարսել: Ինչպես տաք խմորմամբ գոմաղբ պատրաստելու ժամանակ՝ այստեղ ևս առաջացող տաքութիւնը նպաստում է ժամանակի առաջանալուն և մի քանի ամսում լավ արագութեամբ հումուս առաջանալուն և մի քանի ամսում լավ

1) Ինչպես, որինակ, մեր Միութեան մեջ գտնվող բազմաթիվ խոշոր հացահատիկային խորհրդային տնտեսութիւններում:

ազդող պարարտանյութ և ստացվում, վորի հատկությունն էլ ավելի լավացնելու համար՝ կարելի չե կիրառողի հետ միասին նաև վորոշ քանակությամբ Թոմասի ալյուր խառնել: Կիրառողի փոխարեն կարելի չե նաև ամմոնիում սուլֆատ գործածել, բայց այս դեպքում անհրաժեշտ է նաև մեծ քանակությամբ կալցիում կարբոնատ ավելացնել, վորը, սակայն, հեշտությամբ ամմոնիակի կորստի պատճառ է դառնում: Մինչև այժմ կատարած փորձերը ցույց են տվել, վոր նխարաններն այդ նպատակի համար ավելի քիչ պիտանի չեն:

4. Լավ հասունացած կոմպոսթ (խառնադրը) թե բակտերիաներով և թե սննդանյութերով հարուստ լինելու պատճառով՝ շատ նպաստավոր ազդեցություն է անում մանավանդ մարզագետիններին և արոտատերերի հողերի վրա: Նրա միջի սաղմերի քանակը սովորաբար հողի սաղմերից մի քանի անգամ ավելի չե: Շնորհիվ ողի սակավության՝ կոմպոստի կույտի մեջ գերակշռում են հումուս առաջացնող պրոցեսները, իսկ դրսի մասերում՝ նիտրատներինը, թեև ավելի սահմանափակ չափերով: Շաղ տալուց հետո անմիջապես՝ ողի շատության պատճառով, արագորեն սկսվում են քայքայման պրոցեսները և շնորհիվ թե ֆիզիկական և թե քիմիական նպաստավոր պայմաններին՝ քայքայման պրոցեսներին մասնակցող միկրոօրգանիզմների թիվն էլ ավելի չե մեծանում: Իրա միջոցով խոտով ծածկված հողերում միկրոօրգանիզմների գործունեությունը նույն ինտենսիվությանն է հասնում, ինչպիսին այդ վարելահողերում խնամքով մշակության միջոցով և առաջանում:

5. Զխմորված ֆեկտլների պատրաստվածքը թարմ գոմաղբի նման աննպաստ է ազդում: Փոքր քանակի ֆեկալների ֆեկալար հատկությունները կարելի չե վոչնչացնել կոմպոստացման միջոցով: Նույն ձևով կարելի չե վարվել նաև կոյուղու պարզեցնող ավազանի տիղմի հետ, վերջինիս նախորդ ծղոտ և տորֆ ավելացնելով: Զորացման հետևանքով առանց այն էլ դժվար քայքայվող նյութերի քայքայումն էլ ավելի չե դանդաղում: Շնորհիվ թափուկների շատության մեծ բնակավայրերում՝ ֆեկալները փոխանակ վորպես պարարտանյութ գործածելու, հեռացվում են, բացառապես առողջապահական տեսակետից մոտենալով: Դժբախտաբար, սրա հետևանքով սննդանյութերի մեծ կորուստներ է տեղի ունենում, վորը՝ գոմաղբի վատ պահպանման հետևանքով առաջացող կորուստների հետ միասին, առաջ է բերում հողերի ուժեղ աղքատացում: Սրա առաջը կարելի չե առնել միայն արհես-

տական պարարտանյութերի գործածության ուժեղացմամբ: Վերջերս Անգլիայում և Ամերիկայում պարզեցման ավազանի տիղմի ոլտագործման նոր ձևն ըստ յերևույթին ավելի չե համապատասխանում թե տնտեսական և թե առողջապահական պահանջներին: Պարզեցնող ավազանի մեջ համապատասխան բակտերիաներ մտցնելով և ող մղելով, անաերոբ պրոցեսները փոխարինվում են աներոբով: Վատ հոտեր արտադրող անաերոբ պրոցեսների տեղը ընդունում են այնպիսիները (նիտրիֆիկացիա և այլն), վորոնք հողում էլ են տեղի ունենում: Այս ձևով ստացվող ֆեկալային պարարտանյութը համեմատաբար ավելի հարուստ է թե բույսերի համար մատչելի սննդանյութերով և թե բակտերիաներով: Նա անվանվում է «ակտիվ տիղմ»: Հողում նրա ազդեցությունը հավասար է լավ գոմաղբի ազդեցությանը:

6. Հումուսային պատրաստվածք: Ծահիճների մեջ յերկար ժամանակ պահվող հումուսի մեծաքանակ պաշարներն առիթ են տվել նրանց հումուսով աղքատ հողերում վորպես պարարտանյութ գործածելուն: Սակայն սրանց թիվ ու ռեակցիան և սննդանյութերով աղքատ լինելը միկրոօրգանիզմների արագ քայքայիչ ազդեցությունը խոչնդոտ են հանդիսանում: Գոմաղբի հյութ և ֆեկալներ խառնելը լավացնում է նրա հատկությունները, թեև համեմատաբար սահմանափակ չափերով: Ծահիճային հողի կոմպոստացման ժամանակ կիրը և կալիումը կարոնատը շատ ոգտակար են թիվ ունեցող չեղողքացման և թե հումուսի մի մասը լուծելի դարձնելու տեսակետից: Բացի դրանից, փորձել են զանազան նյութեր խառնելու և բակտերիաներով վարակելու միջոցով արժեքավոր պարարտանյութ պատրաստել: Սրանցից մի քանիսը, որինակ մելասսի տիղմի և կոմպոստի բակտերիաների ոգնությունը պատրաստած գուանիլը լավ պարարտանյութ է հանդիսանում, մանավանդ այգեգործության համար: Սակայն այդ բոլոր հումուսային պարարտանյութերը գյուղատնտեսության համար առանձին նշանակություն չունեն թե սննդանյութերով աղքատ մեծածավալ պարարտանյութի տեղափոխության տեսակետից և թե շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր հողի հումուսի վերականգնումը գոմաղբի և կանաչ պարարտացման միջոցով ավելի լավ է և եժան է նստում: Այս պարարտանյութերի հատուկ, խորհրդավոր «գրգռիչ ազդեցությունը» բակտերիաների վրա, վորի մասին յերբեմն խոսում են, իրականությունը չի համապատասխանում:

բ. Մի քանի անգամ պարտաճանաչվել է: Ազոսի, Ֆոս-
Ֆորի յեվ կալիումի պարտաճանաչվել է:
Կիր յեվ ծծումբ:

1. Ազոսային պարտաճանաչվել է հողի կյանքի վրա ազդում են
վոչ այնքան շնորհիվ իրենց մեջ գտնվող ազոտի, վորքան նրանց
ֆիզիկոքիական հիմքային կամ թթու ռեակցիայի (նիտրատները
և կիրազոտը մի կողմից, ամոնիում սուլֆատը մյուս կողմից):
Միկրոօրգանիզմների ընդհանուր թիվը մեծ մասամբ քիչ է փոփոխ-
վում, միայն կիրազոտը, թեթև ավազային հողերի մեջ՝ կարող է
միկրոօրգանիզմների վրա ֆլուսակար ազդել: Յերկար ժամանակ
առանց կրային պարարտացման ամոնիում-սուլֆատը կարող է
հողի թթվությունը և բորբոսների թվի գերակշռությունը առաջաց-
նել: Նիտրիֆիկացիայի բաղադրիչների գործունեությունն այս-
պիսի պայմաններում թուլանում է, մինչդեռ կիրազոտի միջի կրի
ազդեցությամբ նա ավելի է ուժեղանում, յեթե թույլ կլանող
ընդունակություն ունեցող հողերում ցիանամիդը բաղադրիչնե-
րին չի ֆլուսում: Միզանյութը՝ ամոնիֆիկացիայի յենթարկվի-
լուց հետո, նպաստում է նիտրիֆիկացիային. բացի այդ, ինչպես
և ամոնիումի բոլոր հիմքային աղերը՝ ուժեղացնում է հումուսի
լուծումը, հետևապես և նրա քայքայումը: Պալարաբաղադրիչների
ազոտ կապելը ազոտային ուժեղ պարարտացման միջոցով նվա-
զում է: Պետք է ասել, վոր այստեղ ազոտային պարարտանյութ-
ները վոչ թե ֆլուսում են պալարաբաղադրիչներին, այլ նրանց
նյութերի փոխանակությունն ուրիշ ուղղություն են տալիս: Նիտ-
րատները և ամոնիակը նրանց համար ավելի հեշտ յուրացվող
ազոտի աղբյուր են հանդիսանում, քան ողի ազատ ազոտը: Յեթե
հողի մեջ ազոտի այսպիսի միացությունները շատ են լինում,
ապա պալարաբաղադրիչներն ոգտագործում են այդ և վոչ թե
ողի ազոտը:

Վորովհետև ֆոսֆորային պարտաճանաչվել է բավականին մեծ
քանակությամբ կիր են պարունակում, ուստի հողի կյանքի վրա
ազդում են վոչ թե ֆոսֆորի, այլ կրի պատճառով: Համապա-
տասխան փորձերը կամ վոչ մի ազդեցություն չեն հայտնաբերել
կամ այդ ազդեցությունը շատ թույլ է յեղել միկրոօրգանիզմների
թվի, ամոնիակի, նիտրատների և ածխածնի արտադրության
վրա: Ընդհանրապես ֆոսֆորի ազդեցությունը բավականին ուժեղ

և թե պալարաբաղադրիչների և թե հողում ազատ ապրող ազոտ
կապող բաղադրիչների վրա:

3. Կալիումի պարտաճանաչվել է համարյա միայն հումուսի
քայքայման վրա յեն ազդում է այն ել միայն այն դեպքում,
յերբ նրանք վորպես կարբոնատ են գործ ածվում կամ յեթե
հողում կալիումի այլ աղերի կարբոնատ դառնալու համար նպաս-
տավոր պայմաններ կան: Թե վորքան է նպաստում կալիում կար-
բոնատի ազդեցությամբ տակ հումուսային նյութերի լուծվելը
հումուսի ազոտի նիտրիֆիկացիային, ցույց են տալիս որինակ
Dumont-ի և Crochetelle-ի փորձերը, վորոնք միաժամանակ ցայ-
տուն կերպով յերևան են բերում կալիում սուլֆատի ազդեցու-
թյան բացակայությունը:

18 0/0 հումուս և 0,3 0/0 կիր պարունակող Erica-ի հողում 25° C-ի տակ
20 օրում հետևյալ քանակի (միլիգրամներ) ազոտ է նիտրիֆիկացիայի յեն-
թարկվել:—

Ավելացնելով . . .	0	1	2	3	4	5 0/0
Կալիում կարբոնատ	24	94	188	313	348	407
Կալիում սուլֆատ . . .	25	19	19	27	29	18

Կալիում սուլֆատի և կալիումքլորիդի մեծ դոզաները, մանավանդ ջրի սակա-
վության պայմաններում, կարող են հողի կյանքի վրա ֆլուսակար ազդեցու-
թյուն անել: Այսպիսի դեպքերում նույն անպատու պայմաններն են ստեղծվում,
ինչպիսին գոյություն ունեն չոր կլիմայական պայմաններում հաճախ պատա-
հող արկալի հողերում:

4. Կիրը հանդիսանում է հումուսից հետո հողի կյանքի ամե-
նակարևոր կարգավորողը: Վորովհետև համարյա բոլոր քայքա-
յումների ժամանակ թթուներ են առաջանում, բացի այդ, արհես-
տական պարարտանյութերի գործածության ժամանակ ևս թթու-
ներ ենք մտցնում հողը և վորովհետև թթուները համարյա բոլոր
ոգտակար բաղադրիչներին ֆլուսում են, ուստի հողի մեջ գտնվող
կրի պաշարը և դրա ժամանակին վերականգնումը վճռական
նշանակություն ունի միկրոօրգանիզմների կյանքի և գործունե-
ությունից համար: Դրան պետք է ավելացնել նաև այն, վոր կիրը՝
լավացնելով հողի ֆիզիկական հատկությունները, անմիջապես
նպաստում է հողի կյանքին: Այդ պատճառով ել կրի գործածու-
թյան վրա պետք է արժանի ուշադրություն դարձնել:

Հանգած կրին, մերգելին կամ մանրացրած կրաքարին առա-
վելություն տալը կախված է հողի ֆիզիկական դրությունից,
իսկ Եկապ պիտի գործ ածել համարյա միայն հիմքային ռեակցիա
ունեցող հողերում: Հանգած կրի մեծ դոզաները կարող են ժամա-

նախավոր խանգարումներ առաջացնել՝ շնորհիվ զագող հատկութիւնի։ Սովորաբար, սակայն, այս խանգարումներն արագորեն հաղթահարվում են և միկրոօրգանիզմների թվի նվազեցմանը հանրապարհում է նրանց ավելի յեռանդուն ընդունումը։ Ածխածնի ռեզերվ արտադրութիւնը մեղմում է ուժեղ հիմքային ռեակցիան։ Կալցիում կարբոնատ մտցնելու դեպքում սկզբնական այս խանգարումը տեղի չի ունենում։ Այստեղ անմիջապես սկսում է միկրոօրգանիզմների ընդունումը, վերջ տարածվում է նաև ճառագայթասկերի վրա (Actinomyzetes), վերջնական ռեզերվը կարող է կարտոֆիլի քաղցկեղի զարգացման պատճառ դառնալ։ Սովորաբար առանձնապէս ուժեղանում են հումուսի քայքայումը և ածխածնի արտադրութիւնը, վերջ անբավարար վերականգնման դեպքում հողերն աղքատանում են թե հումուսով և թե կրով։ Առաջացող կալցիումի կարբոնատի մեծ մասը հողի միջով անցնող ջրի հետ գնում է դեպի ներքին շերտերը։ Կրի պաշարն ուժեղ կերպով ազդում է ամոնիակի և մանավանդ նիտրատների առաջացման վրա։ Կրի շատութիւնն այս դեպքում նույնպէս փաստակար է, վերջինս մեծ քանակով առաջացող ամոնիում կարբոնատը նույնպէս զագող նյութ է, մինչդեռ միջին դոզաները շատ լավ են ազդում։

Ստորև բերված թվերը կարող են լույս տալ թե միևնույն հողը զանազան նյութերով մշակելու դեպքում ինչ տարբերութիւններ է հայտնաբերում նիտրատներ առաջացնելու գործում։ 100 գրամ հողում գտնվել է նիտրատային ազոտի հետևյալ քանակութիւնները միլիգրամներով—

Հողում առանց վորելի նյութ ավելացնելու	Հող + Ca CO ₃	Հող + ամոնիումի առանց կրի	Հող + ամոնիումի կրով	Հող + արյան առանց կրի	Հող + արյան կրով
8,3	10,0	44,0	190,0	88,0	158,0

Յեթն դժվար քայքայվող հումուսի հետ գործ ունենալ, ինչպէս կալիումով աղքատ ճահիճներում, ապա նիտրատների առաջանալը կրի միջոցով այն ժամանակ է ուժեղանում, յետոյ կրի հետ միաժամանակ կալիում մտցնելով հումուսի մի մասը լուծում ենք։ Մյուս կողմից, կարող է պատահել, վերջին վերջին հող կիր շատ պարունակի իր մեջ, սակայն նրա մի փոքրիկ մասը լինի կարբոնատի ձևով։ Այսպիսի հողերում ևս նիտրատների առաջանալը շատ թույլ է, ուստի նրան արագացնելու համար պետք է հողը կալցիում կարբոնատով պարարտացնել։ Հատկապէս մեծ նշանակութիւն ունի կիրը թե պարարտակութիւնների և թե հողում ազատ ապրող բակտերիաների միջոցով ազոտ կապվելու պրոցեսի համար։ Միմիայն լյուպինի, սոյայի և միքանի ուրիշ

ստիական բույսերի բակտերիաներն են հողի թթու ռեակցիան գերազանցում, հետևապէս և փաստում են կրի կամ մերգելի պարարտացումից։ Ազոտ ազոտ կապող բակտերիաներից չեղոք կամ թույլ հիմքային հողերում իր ուժեղ գործածութիւնը աչքի չեն ընկնում հատկապէս ազոտորակները։ Հողի մեջ համապատասխան քանակով կիր մտցնելն այս տեսակետից վճռական նշանակութիւն ունի։ Հիմքային ռեակցիան միայն խանգարում է հողի դժվար լուծվող ֆոսֆատների ոգտագործումը, վերջին համար թթուների կարիքը մեծ է, մինչդեռ մյուս բոլոր պրոցեսների համար նրանք սովորաբար ցանկալի չեն։

5. Ծծումբը հողում բազմապէս արագ օքսիդանում է դառնում է ծծմբաթթու։ Սրա գործածութիւնը կամ անմիջապէս ծծմբաթթու մտցնելը կարող է ոգտակար լինել միայն արտահայտված հիմքային ռեակցիա ունեցող հողերում։ Ծծումբը լավ արդիւնք է տալիս մանավանդ խիական ալկալի հողերի (աղի հողերի) լավացման գործում։ Սակայն չեղոք հողերում ել ծծումբը կարող է այնպիսի բույսերի բերքը աւելացնել, վերջինք գերազանցում են մի քիչ հիմքային ռեակցիան։ Հատկապէս կարտոֆիլի քաղցկեղի դեմ կարելի չէ ծծմբով կռվել և առհասարակ կրի և մերգելի շատութիւնն հետեւանքով առաջացած փաստները չեղոքացնել։ Վերջին արդեւն նշվեց այն մասին, վերջին ֆոսֆատները կարելի չէ լուծելի դարձնել ծծմբաթթու առաջացնող բակտերիաների միջոցով։ Սակայն այդ ճանապարհով այնպիսի ուժեղ թթու ռեակցիա չէ առաջանում, վերջին այս մեթոդի կիրառումը դաշտում հնարավոր չէ, այլ միայն կոմպոստի կուլտում։

3. ՀՈՂԻ ՈՐԳԱՆՈՐԾՄԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

Այնպէս, ինչպէս բարձր կենդանիների է բակտերիաների մեջ վերջին հարաբերութիւններ են առաջ յետ, վերջինք հատկապէս արտահայտվում են նրանով, վերջինք ուրիշակ վերջին հիմքային առաջացնող միկրոօրգանիզմներ կենդանիների մի տեսակի համար խիստ վտանգավոր, իսկ մի ուրիշին համար անվտանգ են, նույնպէս ել կուլտուրական բույսերը հողի միկրոօրգանիզմների վրա վճռական, ըստ տեսակների տարբեր, ազդեցութիւնն են անում։ Մեծ չափերով դրա միջոցով պայմանավորված փոփոխութիւններն են կախված, վերջին կուլտուրական բույս լավ մի ուրիշը վատ նախորդող է հանդիսանում։ Թեև այստեղ բույսերի ֆիզիկական ազդեցութիւնն ևս վերջին նշանակութիւնն ունի, սակայն

համապատասխան փորձերից պարզվել է, վոր այս ազդեցություններն ավելի փոքր նշանակություն ունեն, քան բակտերիաների և սնկերի բնակչության այն փոփոխությունները, վոր յերևան են գալիս տարբեր ձևով, նայած այդ հողում ցանված բույսերին: Այս ազդեցությունն արտահայտվում է մանավանդ հողի այն մասերում, ուր աճում են բույսերի արմատները: Հիսնները դեռ վաղուց արմատները այս շրջապատը ուղղակիորեն յե անվանել, մի տերմին, վոր վերջերս շատ է գործածվում գյուղատնտեսական գրականության մեջ: Պալարաբակտերիաների և թիթեոնածաղիկների մեջ գոյություն ունեցող փոխհարաբերությունն ընդհանուր առմամբ հայտնի չէ: Սակայն սրա նման փոխհարաբերություններ գոյություն ունեն միկրոօրգանիզմների և ուրիշ բույսերի մեջ ևս, բայց շնորհիվ այն հանգամանքին, վոր սրանց ուսումնասիրելն այնքան էլ հեշտ չէ, մինչև այժմ դրանք շատ քիչ են հաշվի առնվել:

Նախ և առաջ՝ ինչ վերաբերում է բակտերիաների ընդհանուր թվին, ապա պետք է ասել, վոր պարզվել է, վոր ընդհանրապես բոլոր պայմանները նույնը լինելու դեպքում հացահատիկներ ցանված հողերում միկրոօրգանիզմների թիվն ամենափոքրն է, շաքարահրեղիներն՝ ավելի մեծ և թիթեոնածաղիկներինն՝ ամենամեծը: Այսպիսի ուսումնասիրությունների ժամանակ պարզ արգասիք ստանալու համար պետք է ի նկատի ունենալ, վոր հողի միկրոօրգանիզմների քանակը տարվա ժամանակի, յեղանակի և այլն ազդեցության տակ անընդհատ փոփոխության է յենթարկվում: Դրա համար էլ անհրաժեշտ է, վոր նման հետազոտությունները մի քանի տարի կրկնվեն և միաժամանակ պարզվի, թե ինչ չափով են ստացած տարբերությունները տվյալ հողի հատկություններով, պարարտացմամբ և մշակությամբ պայմանավորվում: Կուլտուրական բույսերի վերը հիշած խմբերի մեջ ևս տարբերություններ կան. որինակ՝ յեգիպտացորեն ցանած հողի բակտերիաներն ավելի շատ են, քան ցորենինը, վոլոխինը ավելի շատ՝ քան սոյայինը: Ամենից առաջ կարևոր է ցանքի խտությունը: Լավ նախորդող է հողի յերեսը լրիվ ծածկող յերեքնուկը, ընդհակառակը՝ նոսր ցանած ցանցառ աճողը՝ վոչ, Ըստ այնմ էլ միկրոօրգանիզմները հողի այն մասերում են ավելի շատ բազմանում, ուր արմատների ազդեցությունն ավելի լրիվ է արտահայտվում: Բնականաբար այս ազդեցությունները վոչ միայն միկրոօրգանիզմների բազմացմամբ են արտահայտվում, այլ և նրանով, վոր միկրոօրգանիզմների վորոշ խմբեր չքանում, վորոշ

խմբեր էլ ավելի լավ են զարգանում: Վորովհետև այս ուղղությամբ դեռ շատ քիչ ուսումնասիրություններ են կատարված, ուստի ընդհանուր նշանակություն ունեցող տվյալներ տալ չենք կարող: Սակայն, որինակ, ըստ յերևութի թիթեոնածաղիկներ ցանած հողերում վորոշ ազատ ապրող ողի ազոտը կապող բակտերիաներ ավելի հաճախ են պատահում, քան ուրիշ կուլտուրաներ ցանած հողերում: Զանազան դիտողությունների համաձայն կարելի չէ ընդունել, վոր փաստորեն թիթեոնածաղիկների հողը հարստացնող հատկությունը վոչ միայն պալարաբակտերիաների միջոցով կապվող ազոտով պետք է բացատրել, այլ նաև դրանց ռիզոֆորայում ապրող ազոտ կապող ուրիշ բակտերիաների միջոցով:

Բացի միկրոօրգանիզմների թվից, կուլտուրաներն ազդում են նաև հողի ածխաթթվի արտադրության չափի վրա համապատասխան ձևով: Բացի դրանից, կուլտուրական բույսերն իրենք ևս կամ ուժեղացնում կամ թուլացնում են այդ պրոցեսները: Այստեղ ամենից առաջ պիտի հիշատակել ջրի գոլորշիացումը, վորի հետևանքով բուսականությամբ ծածկված հողի ածխաթթվի արտադրությունն ավելի փոքր է, քան բուսականությունից ազատ հողինը: Իսկ յեթե ջրի պակաս չի լինում՝ ապա հակառակ պատկեր է ստացվում, վորովհետև բույսերի արմատներն ևս ածխաթթու յեն արտադրում: Համեմատաբար մեծ մակերեսը նպաստում է այս պրոցեսին, ուստի, որինակ, միկունոյն կշիռ ունեցող հացահատիկների արմատներն ավելի շատ ածխաթթու յեն արտադրում, քան ճակնդեղինը: Ամենամեծ տվյալներն ստացվում են թիթեոնածաղիկների արմատներից, թեև այստեղ պետք է ի նկատի ունենալ նաև պալարաբակտերիաների մեծ չափերով արտադրած ածխաթթուն: Սակայն մյուս բույսերի ածխաթթվի արտադրության չափն ևս միայն արմատների անջատումով չի պայմանավորվում: Արմատների մաշկը, ինչպես նաև բույսերի վերերկրյա մասի մակերևութը, պատած է բակտերիաների խիտ շերտով, վորոնք սնվում են բարձր բույսերի արտադրած նյութերի փոքրիկ կաթիլներով: Յեթե բույսերը սնենք արհեստական միջավայրում առանց բակտերիաների, ապա նրանց արմատներն ավելի քիչ ածխաթթու կարտադրեն, քան համեմատության համար՝ բակտերիաներով հարուստ միջավայրում սնվող բույսերը: Ինչպես այստեղ բարձր բույսերի և միկրոօրգանիզմների գործունեությունը սերտ կերպով միմյանց հետ խճճված են, նույնպես խճճված են նաև հողի մեջ տարածված հումուսից առաջացող

ածխաթիթվի արտադրութեան պրոցեսները: Բուսականութեամբ ծածկված հողում հումուսի քայքայումը ևս ավելի ուժեղ է տեղի ունենում, քան առանց բուսականութեան, յեթե, ի հարկե, հողի չօրացումը և պնդացումը խանգարիչ ազդեցութեան չեն անում: Հումուսի քայքայման այս արագութեանը վոչ միայն բակտերիաների և սնկերի ուժեղ զարգացմանն ենք պարտական, այլ նաև բույսերի արմատներից արտադրվող օքսիդացնող ենզիմներին, վորոնք զգալիորեն նպաստում են օրգանական մնացորդների միներալիզացիային:

Զանազան բույսերով զբաղեցրած հողերի նիտրատների արտադրութեան ևս տարբեր է, վորը համապատասխանում է միկրոօրգանիզմների անհավասար թվին և ածխաթիթվի արտադրութեանը: Թե շարքահերկ բույսերով և թե թիթեռնածաղիկներով զբաղեցրած հողերի նիտրատների արտադրութեան ավելի մեծ է, քան հացահատիկներով զբաղեցրածներինը: Այստեղ ևս յեզիպտացորենը գերազանցում է հացահատիկներին: Մինչդեռ թիթեռնածաղիկներից սոյան ըստ յերևույթին ամենից թույլ նպաստողն է հանդիսանում: Մինչդեռ, օրինակ, հաճախ ցորեն, աշոքա կամ վարսակ ցանած հողերի մի կիլոգրամում գտնվում է միայն 2 միլիգրամ նիտրատային ազոտ, կարտոֆիլ, ճակնդեղ, յերեքնուկ, վորոտ, վիկա կամ լոբի ցանած հողերում՝ սովորաբար 5—15 անգամ ավելի յե լինում, այսինքն հացահատիկների խոզանում մեկ հեկտարում մոտ 10 կիլոգրամ նիտրատային ազոտ է մնում բերքը հավաքելուց հետո, ընդհանուրապես, շարքահերկներից և թիթեռնածաղիկներից հետո մնում է 50—150 կիլոգրամ: Անկասկած, նիտրատների քանակի այս տարբերութեանը մեծ նշանակութեան ունեն տարբեր բույսերի նպաստավոր կամ աննպաստ նախորդող հանդիսանալու գործում: Նիտրատների առաջացման և կուտակման այս տարբերութեանը լրիվ են լինում հատկապես այն դեպքում, յերբ ջրի պակաս չի զգացվում: Յեթե ջուրը պակաս է, այն ժամանակ նիտրատների բակտերիաների աշխատանքը սահմանափակ է լինում և այդ պայմաններում չցանած հողերի նիտրատներն ավելի շատ են լինում, քան նույն իսկ թիթեռնածաղիկ բույսեր ցանած հողերում: Պատրաստի նիտրատների պաշարի պահպանումը հողում ինքնին նրա մեծ քանակի պատճառ է հանդիսանում, յեթե, ի հարկե մի շարք խանգարիչ պայմաններ հակառակ օւղղութեամբ չեն գործում, ինչպես օրինակ, ջրի և սննդանյութերի պակասը կամ հողի ֆիզիկական վատ հատկութեանը և

այն: Սովորաբար չցանված լավ հողերում կամ թիթեռնածաղիկներով զբաղեցրած հողերում կուտակվող նիտրատներով պետք է բացատրել այն յերեկույթը, վոր հաճախ այդպիսի հողերում կանաչ պարարտացումը բավարար եֆեկտ չի տալիս: Յեթե կանաչ պարարտացման բույսեր չենք ցանում՝ ապա հողում կուտակված նիտրատներն ամբողջովին օգտագործում են հետագայում ցանվող բույսերը: Նույն բանն է տեղի ունենում, յերբ թիթեռնածաղիկները վոչ թե վարվում, այլ վորպես կեր են օգտագործվում: Իսկ յեթե այդ վարվում և մոցվում է հողի մեջ, ապա վերը նշած պատճառով՝ նիտրատների ուժեղ ասսիմիլիացիա յե սկսվում, վորը զրկում է հետագայի բույսերին նիտրատներից: Հետագայում տեղի ունեցող նիտրիֆիկացիան կարող է մասամբ կամ ամբողջովին այդ ֆլասը ծածկել: Յեթե հողը ինքնին նիտրատներով աղքատ է, ապա այդ խանգարումներից չպետք է վախենալ:

Հողի մեջ ազատ ապրող ազոտ կապող բակտերիաների աշխատանքն ըստ յերևույթին տարբեր բույսերի միջոցով նույնպիսի ազդեցութեան է յենթարկվում, ինչպես մինչև այժմ ուսումնասիրված պրոցեսները, այսինքն՝ դա ամենից թույլ է հացահատիկներ ցանած հողերում, շարքահերկեր ցանած հողերում ավելի ուժեղ է, իսկ թիթեռնածաղիկներ ցանած հողերում ամենից ուժեղը: Թեև անմիջապես կարելի յե ապացուցել այս կամ այն ազոտ կապող բակտերիայի թիվը, սակայն, ինչպես վերը ցույց տվինք՝ անհնար է ապացուցել նրանց ազդեցութեան տարբերութեանը քիմիական հետազոտութեան միջոցով: Այս հարցի լուծմանը կարելի յե մոտենալ միմիայն վորոշ հողերում և վորոշ ցանքաշրջանառութեաններում ազոտի քանակութեան փոփոխութեանների յերկար տարիներ տևող դիտողութեանների միջոցով:

Բարձր բույսերի ազդեցութեանը հողի միկրոօրգանիզմների վրա տեղի յե ունենում թե քիմիական և թե ֆիզիկական ճանապարհով: Ըստ լայն տարածված կարծիքի՝ վորպես ֆիզիկական միջոց՝ ընդունվում է միմիայն արմատների արտադրած ածխաթիթվի ազդեցութեանը: Սակայն վերն ասվեց, վոր այստեղ գործ ունենք վոչ միայն արմատների բջիջների շնչառութեան հետ, այլ նաև բույսերի արմատներից արտադրվող օքսիդացնող ենզիմների հետ, վորոնք մասնակցում են հումուսի քայքայման պրոցեսներին: Կանաչ բույսերի վերերկրյա զանազան մասերի վրա հյուսթի փոքրիկ կաթիլներ են դուրս գալիս, վորոնք միանգամայն բավական են, վոր բույսի ցողունի, տերևների և ծաղիկների վրա

բաղադրանքների մի ամբողջական խիտ շերտ դարձան: Արմատները բնականորեն մակերևութի վրա ևս հավանորեն նույն յերթվածությամբ տեղի ունի: Անկասկած, արմատների մակերևութին ել ե բաղադրանքներով ծածկված: Սրան պետք է ավելացնել նաև, վոր բույսի արմատների զանազան ֆունկցիաները համապատասխան հյուսվածքի արտադրությունը նպաստում են և վոր մանր արմատներին շատերը դեռ բույսի անցողությունը ժամանակ մեծնում են: Սկզբում այն կարծիքն էր տարածված, վոր զանազան բույսեր արմատների հատուկ արտադրանք ունեն, վորի պատճառով էլ առաջին հերթին կանոնավոր ցանքաշրջանառություն կարիք և զգացվում: Հետագայում այս կարծիքին հրաժարվեցին, սակայն, ըստ յերևույթին, այդ հարաբերությունների մանրամասն ուսումնասիրությունը մեզ նորից կրեքի այդ սկզբնական կարծիքին: Սրա համար վորպես հիմք կարող են ծառայել այն բացասական փորձերը, վոր արված են հողի միակողմանի ողորդորման ժամանակ (ցորեն, բամբակ և այլն), թեև, ի հարկե, այստեղ պետք է նկատի ունենալ նաև այլ ուղեկցող պայմաններ (հատկապես փոստատուների բաղադրումը): Այն հանգամանքը, վոր զանազան բույսեր իրար հետևից ցանել չի կարելի և այն փոստակար ազդեցությունները, վոր անում են մի շարք բույսեր (հատկապես մուրախոտերը, ինչպես որինակ, մանանեխը և չոլկուկը) հողի միջուրբիղիկապես պրոցեսների վրա, առիթ են տալիս յենթադրելու, վոր այստեղ գործում են մի շարք քիմիական յերևույթներ, վորոնք ուսումնասիրության համեմատաբար կոպիտ մեթոդներով չեն հայտնաբերվում, վորոնք սակայն հողի բնակիչների վրա ուժեղ կերպով ներգործում են:

Թե շարքահերկ և թե թիթեռնածաղիկ բույսերը, չնայած նրանք, մասամբ շատ ջուր գոլորշիացնելով, հողի ֆիզիկական հատկությունների վրա ավելի նպաստավոր են ազդում, քան հացահատիկները, վորովհետև սրանք՝ շնորհիվ խիտ ստվերի, հողի յերեսը փուխը են պահում և այնտեղ այսպես կոչված «ստվերային հասունություն» են առաջացնում: Սրան պետք է ավելացնել նաև թիթեռնածաղիկների յերկար արմատների միջոցով հողի ստորին շերտերի բույսերի համար մատչելի դարձնելը և հատկանալի կլինի, թե ինչու թիթեռնածաղիկները վորպես լավ հաշտորդներ պիտի նկատվեն:

Բույսերը հավաքելուց հետո շուտով նրանց ազդեցությունները վերանում են և մի առ ժամանակ ազդում են միայն բերքի

մնացորդները: Յեթե հողը ստվերային հասունություն մեջ է դառնում՝ պետք է արագ մշակության միջոցով այդ պահպանել, իսկ յերբ ստվերային հասունություն չկա՝ պետք է մեծ կամ փոքր չափով հող տանել, վոր հողը՝ նախ քան հետևյալ ցանքն սկսվելը նորից հասունություն ձեռք բերի: Անբարենպաստ կլիմայական պայմաններում այդ շատ դժվար է և յերբեմն նույն իսկ անկարելի, ուստի, մանավանդ ծանր հողերում, պետք է ժամանակ առ ժամանակ ցել անել: Մեծ մասամբ ցելի ժամանակ մտածում են միայն մշակության, յերբեմն նաև պարարտացման միջոցով հողի լավացման մասին: Սակայն, բացի դրանից, հողը չողորմաբար լավացնող բարենպաստ ազդեցություն է անում նրա վրա, վորն արտահայտվում է հատկապես նիտրատների կուտակմամբ: Ինչպես այս տեսակետից լավ խնամված ցելի բիոլոգիական զրույթները թիթեռնածաղիկների ազդեցության և նմանվում, նույնպես մի շարք այլ թիթեռնածաղիկների մշակման ժամանակ տեղի ունեցողների նման ազդեցություններ են յերևան գալիս, ինչպես որինակ ամառային արտադրությունը, ազոտի ֆիկսացիան և նիտրատների ասսիմիլիացիան, վերջինս մանավանդ այն դեպքում, յերբ նիտրատներով հարուստ ցելը գոմաղբով պարարտացնում ենք: Սա ինքն ըստ ինքյան հասկանալի կզատնա, յեթե մենք պատկերացնենք, վոր յերկու դեպքում էլ միևնույն ֆիզիկական, քիմիական և բիոլոգիական յերևույթների հետ գործ ունենք, յերևույթներ, վորոնք հատուկ են հասուն հողին: Թե արդյոք հողի հասունությունը կարելի յե ցանքաշրջանառության միջոցով անընդհատ պահպանել, թե պետք է ժամանակ առ ժամանակ ցելի ոգնությունը դիմել՝ կախված է տեղի կլիմայական և հողային պայմաններից: Յեթե վրմանք յերբեմն պնդում են, թե ցել անելը գիշատիչ տնտեսության ձև է հանդիսանում, ապա պետք է ասել, վոր հարցի մանրամասն ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, վոր այդ միայն այն ժամանակ է իրականությունը համապատասխանում, յերբ մենք ցելն անբարենպաստ պայմաններում ենք կիրառում, մանավանդ յեթե քաղցր հումուսով հարուստ հողերը ցել ենք անում նպաստավոր կլիմայական պայմաններում:

4. ՍԵՐՄԵՐԻ ԿԱՄ ՀԱՅԿԱՅԻՆ ՎԱՐԱԿՈՒՄԸ

Սերմերի կամ հողի բաղադրանքներով վարակելը միմիայն այն ժամանակ կարող է հաջողություն ունենալ, յեթե վարակող միկրոօրգանիզմների կյանքի և զարգացման համար համապատասխան

լինեն։ Այս նախադրյալը սովորաբար քիքեռնածաղիկների վառակ-
ման ժամանակ է իրագործվում։ Յեթե մի վորևե հողում առաջին
անգամ է ցանվում այս կամ այն թիթեռնածաղիկ բույսը, ապա
պետք է հանձնարարել համապատասխան բակտերիաներ մտցնելը։
Սակայն վարակելը կարող է նույնպես ղրական եփեկտ տալ նաև
այն դեպքում, յերբ այդ բակտերիաները հողում կան, բայց նրանց
ազդեցությունը թույլ է։ Յեթե հողը թթու յե՝ պետք է կրի միջո-
ցով չեղդացնել, կարիքի դեպքում նաև կալի և ֆոսֆոր ավի-
լացնել։ Սերմերի վարակելու համար գործ են ածում կամ այնպիսի
դաշտերից վերցրած հող, վորտեղ տվյալ բույսի արմատների վրա
ուժեղ պալարներ են առաջանում, կամ մաքուր կուլտուրաներ։
Հողի գործածությունը (մեկ հեկտարին միքանի տոնն) շատ թանկ
է նստում և նոր դաշտերը փաստատուններով և հիվանդություննե-
րով վարակելու տեսակետից ել վտանգավոր է։ Այս գերադասելի
յեր այն ժամանակ, յերբ մեր տրամադրությունը տակ դեռ մաքուր
կուլտուրաներ չկային։ Այժմ աղոտագեն կամ նիտրագեն անու-
նով կուլտուրաներ են գործադրվում, վորոնք համապատասխան
նով կուլտուրաներ են գործադրվում, վորոնք համապատասխան
տեղերում գործադրելիս՝ լավ եփեկտ են տալիս։ Կասկածելի դեպ-
քերում հանձնարարելի յե փոքր հողակտորների վրա փորձեր
դնելը։ Յեթե արդյունքը ղրական է, ապա կարելի յե այդ հողա-
կտորի հողով վարակել ամբողջ դաշտը. սակայն սովորաբար մաքուր
կուլտուրաների գործածությունն ավելի ձեռնտու յե։

Վոչ թիթեռնածաղիկների վորոշ բակտերիաներով վարակելու
փորձեր ել են շատ արված, սակայն համարյա միշտ ել առանց
գրական արդյունքի։ Յերբեմն շատ համեստ արդյունքներ են
ստացվել, սակայն արդյունքն այնքան փոքր է, վոր նրա վրա
դրված ծախսերը չեն արդարացել, յերբեմն ել վոչ մի արդյունք
չի ստացվել։ Պատճառները պարզ են. վարակված թիթեռնածա-
ղիկներն իրենց արմատներում բակտերիաների զարգացման համար
շատ հարմար պայմաններ են տրամադրում։ Վոչ թիթեռնածաղիկ-
ներն այդպիսի հարմարանքներ չունեն, ուստի մտցրած բակտե-
րիաներն արագորեն մեռնում են։ Վորոշ դեպքերում բակտերիա-
ները պատահաբար իրենց զարգացման համար նպաստավոր պայ-
մաններ են գտնում։ Այսպիսի դեպքերում, սակայն, բակտերիա-
ների տվյալ տեսակից հողում այնքան շատ են գտնվում, վոր
հազիվ թե նոր մտցրածները կարողանան վորևե նկատելի ազդե-
ցություն անել։

Կյանքի նպաստավոր պայմանների բացակայության պատ-

ճառով է նաև, վոր զուտադրի մեջ պարունակվող բակտերիաները
և անկերը, ինչպես շատերը կարծում են, հողի միկրոօրգանիզմ-
ների քանակի վրա վոչ մի ազդեցություն չեն անում։ Սրանք
գլխավորապես այնպիսի միկրոօրգանիզմների թվին են պատկա-
նում, վորոնց համար պահվող գոմաղբը հարմար միջավայր է, իսկ
հողը՝ վոչ։ Նոր մշակվող, բակտերիաներով բացառիկ աղքատ հողե-
րում գոմաղբը կարող է վորպես հողը հարստացնելու, վարակելու
միջոց ծառայել։ Սակայն, ընդհանրապես, գոմաղբը նպաստում է
հողի կյանքին՝ գլխավորապես շնորհիվ նրա ֆիզիկական և քիմիա-
կան ազդեցություններին և վոչ վարակման։

Դրությունն այլ է կուլտուսի և հումուսով հարուստ հողային
նյութերի գործածությունյան ժամանակ, վորովհետև սրանց մեջ գտն-
վող բազմաթիվ բակտերիաները հողում ապրելուն հարմարված
տեսակներ են։ Այսպիսի նյութերի մեծ քանակությունները կարող
են նպաստավոր ազդեցություն անել, վորովհետև նրանց մեջ թե
շատ սննդանյութեր և թե բակտերիաներ կան։ Ինչ վերաբերում
է վաճառվող հումուս պարունակով բակտերիոլոգիական պարար-
տանյութերին՝ ապա նախքան սրանց կիրառելը պետք է նրանց
ազդեցությունը համապատասխան փորձերի միջոցով պարզել և
ապա լրիվ հաշվի առնել նրանց գործածություն համար անհրա-
ժեշտ ծախսերը և նրանց տված արդյունքները։ Արդյունքները
մեծ մասամբ բացասական կլինեն։

5. ՎՆԱՍԱԿԱՐ ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻՋՄԱՆԵՐԻ ՎՈՉՆՁԱՑՆԵԼԸ ՀՈՂՈՒՄ

Հողում լավ խնամքի և կանոնավոր ցանքաշրջանառության
հետևանքով մեծ մասամբ գերակշռում են ոգտակար միկրոօրգա-
նիզմները և հողն ել առողջ և բերրի յե մնում։ Հատկապես միա-
կողմանի ոգտագործման և վատ մշակության հետևանքով հողերը
«հիվանդանում և հոգնում են», այսինքն նրանց մեջ բուսական և
կենդանական փաստատուները բազմանում են կամ նրանց մեջ
փաստակար նյութեր են կուտակվում։ Այնպես վոր, այն բույսերը,
վորոնք գերազանցապես կամ բացառապես մշակվում են այս
հողերում, այլևս նորմալ կերպով աճել չեն կարողանում։ Գեր-
պարարտացրած և խոնավ պահվող հողերն ևս «հոգնածություն»
նշաններ են հայտնաբերում, վորն այս դեպքում պրոտոզոոն-
ների (նախակենդանիներ) ուժեղ բազմացմամբ է բացատրվում.
սրանք այնքան են պակասեցնում բակտերիաների թիվը, վոր
հողի նորմալ միկրոօրգանիզմական կյանքը խանգարվում է։ Այս-

պիսի դեպքերը հազվագյուտ չեն վռոգվող դաշտերում և ջերմոցներում: Վերջին դեպքերում շատ անգամ ստիպված ենք լինում մեծ միջոցներ ծախսելով «հոգնած» հողն առողջով փոխարինել, վրը համեմատաբար կարճ ժամանակից հետո նորից հոգնում է: Իրա դեմ մաքառելու այժմյան ձևը հետեյալն է. թանկարժեք կուլտուրաներին հատկացված ջերմոցների հողի միկրոորգանիզմների մեծ մասն սպանում են գոլորշու կամ քիմիական նյութերի միջոցով: Մի շարք դիմացկուն, անվնաս տեսակներ կենդանի յն մնում և ի հաշիվ մեռածների դիակների արագորեն բազմանում են և հողի բերքատվությունն իսկույն նորից վերականգնվում և: Այս մեթոդի լայն հափերով կիրառմանը խոչնդոտ է հանդիսանում նրա մեծ արժեքը: Բացի այդ, պարզվել է, վրը պոտոգոնոսները միայն վերը, հիշված պայմաններում են բակտերիաների թիվը պակասեցնում, իսկ ստվորական պայմաններում նրանց դերը յերկրորդական է: Այստեղ հիմնական խնդիրը նպաստավոր քիմիական և ֆիզիկական պայմանների ստեղծումը և պահպանումն է, ուրեմն նախ և առաջ հումուսի և կրի մշտական վերականգնումը և ապա խնամքով մշակության և ճիշտ ցանքաշրջանառության միջոցով ոգտակար միկրոորգանիզմների զարգացմանը նպաստելը: Միաժամանակ պետք է մշակվող բույսերի զարգացմանն այնպես նպաստել, վրը նրանք կարողանան հաջողությամբ դիմադրել բուսական և կենդանական ֆասսատուների հարձակումներին:



ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՌԱՋԱԲԱՆ	62
ՊՐՈՖ. Ֆ. ԼՅՈՂՆԻՍ	9
Ա. ՀՈՂԻ ԲԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ	11
Բ. ՀՈՂԻ ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԸ	13
1. Հողի բնակիչների տարբեր խմբեր	16
2. Տարբեր հողերի միջի միկրոորգանիզմների քիվը յեվ սե- սակները	19
Գ. ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԿՑԱՆՔԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ	21
1. Սննդի կարգի բավարարումը յեվ հողի ռեսկցիայի ազդե- ցությունը	21
2. Միկրոորգանիզմների կախումը հողի ջրից	26
3. Հողի անբացիայի ազդեցությունը	28
4. Ցրի յեվ օսուրյան ազդեցությունը հողում	31
Դ. ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՄԱՍՆԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀՈՂԻ ՄԵՋ ՏԵՂԻ ՈՒՆԵՅՈՂ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՆ	33
1. Ածխածին պարունակող նյութերի փայլայումը յեվ կառու- ցումը	34
2. Ազոտ պարունակող նյութերի փայլայումն ու առաջացումը	42
3. Միկրոորգանիզմների դերը հողի միներալական պաշար յումեղու գործում	62
Ե. ՀՈՂԻ ՄԵՋ ՑԵՂԱԾ ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՎՐԱ ԱԶԳԵԼԸ	68
1. Հողի մեակությունը ազդեցությունը	68
2. Հողի պարարացման ազդեցությունը	72
ա) Որգանական պարարտանյութեր, գոմար, կանաչ պարարտացում, բերքի մնացորդներ, կոպուս, փեկալ յեվ հումուսային պարարտա- նյութեր	73
բ) Միներալական պարարտանյութեր, ազոտի, ֆոսֆորի յեվ կալիումի պարարտանյութեր: Կիր յեվ ծծումբ	82
3. Հողի ոգսագործման ազդեցությունը	85
4. Սերմերի կամ հողի վարակումը	91
5. Վնասակար միկրոորգանիզմների վաչնացնելը հողում	93

Տպագրվել և Գյուլիճրատի տպարանում:
տեխնիկական խմբագրել ու ձեկավորել են
Պ. ՄԱՐՈՑԱՆ, Ս. ՀԱԿՈԲՅԱՆԸ, սրբագրել
և Դ. ԱՅՎԱԶՅԱՆԸ, գրաշարական բոլոր
աշխատանքները կատարել և ՏՐԻՔՈՒՆԸ,
տպագրել են Հ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Մ. ԲԱԲԱ-
ՀԱՆՅԱՆԸ՝ Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆԻ ղեկավարու-
թյամբ, կազմարարական աշխատանք-
ները ղեկավարել և ԱՐՄ. ՄՈՍՅԱՆԸ:

ՀՀ Ազգային գրադարան



NL0285961

15250

15250 2 3 30 4
15250 2 3 30 4