

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԿԺՍԻՍԵՆԻԿԱԿԱՆ ԳԵՍԻՄՈՐՏԱՆ

Գ. Վ. ԱՎԱԳՅԱՆ



ԵՐԵՎԱՆ 2007

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Գ.Վ. ԱՎԱԳՅԱՆ

ՖԻՏՈՊԱԹՈԼՈԳԻԱ
ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ՏՆՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ

ՀՊԱՀ հրատարակչություն

ԵՐԵՎԱՆ 2007

ՀՏԴ 630*44

ԳՄԴ 44.7

Ա 770

Աշխատանքը հավանության է արժանացել Հայաստանի պետական ազդարարին համալսարանի գիտական խորհրդի կողմից:

Գրախոսներ՝ Կ.Գ.Պ. Ջ.Յ. Աբրահամյան

Կ.Գ.Պ. Ժ.Յ. Վարդանյան

Կ.Գ.Պ. Մ.Ա. Սարգսյան

Գ.Գ.Ք. Ն.Է. Դարբինյան

Մասնագիտական խմբագիր՝ Կ.Գ.Պ. Ջ.Յ. Աբրահամյան

խմբագիր՝ Ս.Ռ. Պետրոսյան

Ավագյան Գ.Վ.

Ա. 770 Ֆիտոպաթոլոգիա (անտառային տնտեսություն) - Երևան, ՀՊԱՀ, 2007: - 254 էջ

Դասագրքի ընդհանուր բաժնում շարադրված են սնկերի ու սնկանման օրգանիզմների, բակտերիաների, վիրուսների և բույսերի հիվանդությունների այլ հարուցիչների կենսաբանության, էկոլոգիայի, կարգաբանության հիմունքները, հիվանդությունների արտաքին նշաններն ու տիպերը, բույսերի հիվանդությունների դեմ պայքարի հիմնական մեթոդները, համաճարակի ծագմանն ու զարգացմանը նպաստող գործոնները և ընդհանուր այլ հարցեր:

Դասագրքի մասնագիտական բաժնում շարադրված են անտառային ծառատեսակների առավել վնասակար հիվանդությունները և դրանց դեմ պայքարի միջոցառումները:

Դասագիրքը նախատեսված է ագրոնոմիական մասնագիտությունների ուսանողների, մագիստրանտների, ասպիրանտների և անտառտնտեսության մասնագետների համար:

3704040000

Ա ----- 2007

ԳՄԴ 44.7

0173(01)2007

© Ավագյան Գ.Վ., 2007թ.

© Հայաստանի պետական ազդարարին համալսարան, 2007թ.

ISBN 978-999 41-52-34-6

ՆԱԽԱԲԱՆ

Անտառը ազգային հարստություն է, և այն պետք է պաշտպանել ոչ այնքան հրդեհներից, չվերահսկված ու անօրինական հատումներից, այլև յասատուներից ու հիվանդություններից: Անտառտնտեսության կառուցող խնդիրների լուծումն անհնարին կլինի առանց անտառը պաշտպանող ու առողջացնող միջոցառումների կիրառման և, հատկապես, գրոտեխնիկական միջոցառումների հետ դրանց համատեղման:

Անտառին զգալի վնաս են հասցնում ծառատեսակների հիվանդությունները (ոչնչացնելով սերմերը, խոչընդոտելով անտառի բնական արարտադրությունը), հետևաբար շատ կարևոր է դրանց ուսումնասիրությունը և պայքարի միջոցառումների մշակումը:

Տարաբնույթ հիվանդություններից կորուստները նվազագույնի սցցնելու համար անհրաժեշտ է բարձրացնել անտառտնտեսության սնագետների մասնագիտական գիտելիքների մակարդակը: Առողջ նկանյութ աճեցնելու, տնկարկներն առողջացնելու համար անհրաժեշտ է ծանոթ լինել անտառի հիվանդությունների հարուցիչների կենսաբանությանը, էկոլոգիային, հիվանդությունների կանխարգելման և լուծման մեթոդներին:

Սույն դասագիրքը կազմելիս հաշվի են առնվել ֆիտոպաթոլոգիայի և հարակից գիտությունների (ընդհանուր կենսաբանություն, սնկաբանություն, վիրուսաբանություն, մանրէակենսաբանություն, բույսերի անհիվանդության պաշտպանություն, գյուղատնտեսական ֆիտոպաթոլոգիա և յլն) ժամանակակից ձեռքբերումները:

Դասագիրքը բաղկացած է ընդհանուր և մասնագիտական բաժիններից:

Ընդհանուր բաժինը վերաբերում է բույսերի հիվանդություններին, ույսերում տեղի ունեցող ֆիզիոլոգիական, կենսաքիմիական, անատոմորֆոլոգիական փոփոխություններին, հիվանդությունների հարույչների կենսաբանությանը, էկոլոգիային, կարգաբանությանը, ինչպես սև հիվանդությունների առաջացման արհուտիկ գործոններին, համասրակին, հիվանդությունների տիպերին և այլ հարցերին:

Դասագրքի մասնագիտական բաժնում ընդգրկված են անտառային ծառատեսակների ու թփերի առավել վնասակար հիվանդությունները և դրանց դեմ պայքարի միջոցառումները:

Հեղինակն իր շնորհակալությունն է հայտնում դասագիրքը գրառողներին՝ ԵՊՀ ստորակարգ բույսերի ամբիոնի պրոֆեսոր, կենսասնական գիտությունների դոկտոր Ջ.Յ. Աբրահամյանին, ՀՊԱՀ անտասգիտության ամբիոնի վարիչ, կենսաբանական գիտությունների դոկ-

տոր, պրոֆեսոր Ժ.Յ. Վարդանյանին, Երկրագործության և բույսերի պաշտպանության ԳԿ անտառի պաշտպանության լաբորատորիայի վարիչ, կենսաբանական գիտությունների դոկտոր Մ.Ա. Սարգսյանին, Էկո-Գլոբ 34 նախագահ, գյուղատնտեսական գիտությունների թեկնածու Ն.Է. Դարբինյանին:

Հեղինակը շնորհակալություն է հայտնում նաև ՀԴԱՀ այգեպտղաբուծության և բույսերի պաշտպանության ամբիոնի աշխատակիցներին և իր ընտանիքի անդամներին՝ աջակցության համար:

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ֆիտոպաթոլոգիա բառն առաջացել է հունարեն phytos-բույս, pathos-հիվանդություն, logos-գիտություն բառերից: Այն գիտություն է բույսերի հիվանդությունների, դրանց առաջացման պատճառների և պայքարի միջոցառումների մասին:

«Ֆիտոպաթոլոգիան» ներառում է մի քանի բաժիններ՝ ընդհանուր, գյուղատնտեսական և անտառային ֆիտոպաթոլոգիա:

Ընդհանուր ֆիտոպաթոլոգիա բաժինն ուսումնասիրում է բույսերի հիվանդությունների պատճառները, հիվանդության հարուցիչ, վարակվող բույսերի և միջավայրի պայմանների միջև փոխազդեցության օրինաչափությունները, հիվանդությունների նկատմամբ բույսերի դիմացկունության գործոնները և ընդհանուր այլ հարցեր:

Գյուղատնտեսական ֆիտոպաթոլոգիան զբաղվում է գյուղատնտեսական մշակաբույսերի հիվանդությունների ուսումնասիրությամբ և դրանց դեմ պայքարի միջոցառումների մշակմամբ:

Անտառային ֆիտոպաթոլոգիան ուսումնասիրում է անտառային ծառատեսակների ու թփերի հիվանդությունները և մշակում պայքարի միջոցառումներ դրանց դեմ:

Ծառատեսակների ամենավտանգավոր ու վնասակար հիվանդությունների հարուցիչներն են սնկերը, բակտերիաները, վիրուսները և այլ մասնիկներ: Վերջիններիս կենսաբանական հատկություններով, դրանց զարգացման ու տարածման առանձնահատկություններով է պայմանավորված հիվանդությունների զարգացման բնույթը, ուստի ֆիտոպաթոլոգիան սերտորեն կապված է սնկաբանության, մանրէակենսաբանության, վիրուսաբանության, ինչպես նաև բնական այլ գիտությունների հետ: Հիվանդ բույսի մեջ տեղի ունեցող անատոմիական կառուցվածքի, նյութափոխանակության և ֆիզիոլոգիական գործընթացների խախտումներն ուսումնասիրելիս ֆիտոպաթոլոգիան առնչվում է բուսաբանության, բույսերի ֆիզիոլոգիայի, կենսաքիմիայի, գենետիկայի, բջջաբանության հետ:

Անտառային զանգվածներում ծառատեսակների հիվանդությունների տարածումն ու զարգացումը, դրանց հասցրած վնասը կախված է հողային պայմաններից, անտառային տնտեսության վարման տնտեսական ու տեխնիկական մակարդակից, հետևաբար ֆիտոպաթոլոգիան կապված է նաև այնպիսի գիտությունների հետ, ինչպիսիք են հողագիտությունը, անտառագիտությունը, անտառի զնահատումը, ծաղկաբուծությունը, տնտեսագիտությունն ու արտադրության կազմակերպումը:

Եվ վերջապես, այն սերտորեն կապված է քիմիայի, ինչպես նաև

էնտոմոլոգիայի (գիտություն վնասակար և օգտակար միջատների մասին) հետ:

ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ՖԻՏՈՊԱԹՈՒՈՂԻԱ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՁԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Անտառային ֆիտոպաթոլոգիայի հիմնադիրը գերմանացի բուսաբան, անտառագետ և ֆիտոպաթոլոգ Ռոբերտ Գարտիգն է (1839-1901): 1874 թ. լույս է տեսել նրա «Անտառային տեսակների հիվանդությունները» դասագիրքը, որը թարգմանվել է տարբեր լեզուներով: 1894 թ. այն հրատարակվել է նաև Ռուսաստանում: Իր աշխատություններում հեղինակը մանրամասն նկարագրել է անտառային ծառատեսակների հիվանդությունները, հարուցիչների կենսաբանությունը:

Հետագայում անտառային ֆիտոպաթոլոգիայի ոլորտում բազմաթիվ աշխատանքներ են կատարվել Գերմանիայում, Եվրոպայի և Ամերիկայի տարբեր երկրներում:

Բույսերի հիվանդությունների հարուցիչների դասական հետազոտություններ է կատարել նաև ռուս գիտնական ակադեմիկոս Մ.Ա. Վորոնինը (1838-1903): 1897 թ. Պետերբուրգում հրատարակվել է պրոֆեսոր Ի.Պ. Բորոդինի «Գյուղատնտեսության և անտառագիտության առավել վնասակար սնկերը. սնկաբանության հակիրճ ակնարկ» աշխատությունը:

Համաշխարհային սնկաբանության և ֆիտոպաթոլոգիայի ասպարեզում մեծ ներդրում ունի Ա.Ա. Յաչևսկին (1863-1932): Նա հրատարակել է ավելի քան 500 գիտական աշխատություններ, ինչպիսիք են «Սնկերի որոշիչ» (1913, 1917), «Միկոլոգիայի հիմունքները» (1933), «Բույսերի բակտերիոզներ» (1935) և այլն:

Անտառային ֆիտոպաթոլոգիայի զարգացման գործում մեծ ներդրում ունի ականավոր գիտնական Ա.Ի. Վանինը (1890-1951): Նա մի շարք դասագրքերի, անտառային ֆիտոպաթոլոգիայի հիմնախնդիրների վերաբերյալ աշխատությունների հեղինակ է: 1931 թ. Վանինը հրատարակել է «Անտառային ծառատեսակների սերմնաբույսերի ու սերմերի հիվանդությունները» աշխատությունը:

Անտառային ֆիտոպաթոլոգիայի զարգացումը կապված է նաև Ա.Խ. Բոնդարցկի անվան հետ (1877-1969). 1953 թ. հրատարակվել է նրա «ՍՍՀՄ եվրոպական մասի և Կովկասի հաբեթասնկերը» աշխատությունը:

Հայաստանում անտառային ծառատեսակների հիվանդությունների հարուցիչների ուսումնասիրությամբ զբաղվել են Լ.Ա. Սոֆյանը, Լ.Լ. Օսիպյանը, Ս.Ա. Սիմոնյանը, Ջ.Հ. Մելիք-Խաչատրյանը, Ի.Ա. Մարտիրոս-

յանը, Զ.Գ. Ավագյանը, Ի.Ս. Մելքունյանը, Ռ.Մ. Ղալաչյանը և ուրիշներ:

Հայաստանում անտառային ֆիտոպաթոլոգիայի զարգացման գործում մեծ ավանդ է ունեցել Դ.Ն. Տետերևնիկովա-Բաբայանը: Նա հրատարակել է բազմաթիվ գիտական աշխատանքներ՝ «Դաշտապաշտպան անտառաշերտերի ու թփուտների հիվանդությունները և պայքարը նրանց դեմ», «ՀՍՄՀ-ում կուլտուրական և վայրի բույսերին մակաբուծող Septoria ցեղի սնկերի ակնարկ», «Հայկական ՍՍՀ վայրի և կուլտուրական բույսերի մակաբույծ ժանգասնկերը», «Հայկական ՍՍՀ Ծաղկունյաց լեռնաշղթայի կաղնու և կաղնու-բոխու անտառների անկատար սնկերը», «Նոր տվյալներ Հայկական ՍՍՀ-ի միկոֆլորայի ուսումնասիրության վերաբերյալ» և այլն:

Անտառային ֆիտոպաթոլոգիայի զարգացման ներկա փուլում մեծ ուշադրություն է հատկացվում հիվանդությունների և համաճարակների ծագման պատճառների բացահայտման, դրանց կանխատեսման ու կանխման, վնասակար օրգանիզմների դեմ պայքարի միջոցառումների մշակման, վարակիչ հիվանդությունների ու շրջակա միջավայրի անբարենպաստ գործոնների նկատմամբ բույսերի դիմացկունության բարձրացմանն ուղղված միջոցառումների ներդրման հարցերին:

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲԱԺԻՆ
ԳԼՈՒԽ 1
ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԲՈՒՅՍԵՐԻ
ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ
§1. Հասկացողություն բույսերի հիվանդությունների և դրանց
պատճառների մասին

Բույսի հիվանդությունը բարդ պաթոլոգիական գործընթաց է: Այն առաջանում է ինֆեկցիոն և ոչ ինֆեկցիոն գործոնների ազդեցությամբ և ընթանում է դրանց հետ փոխկապակցված, ինչի հետևանքով հիվանդանում է ողջ բույսը կամ առանձին օրգաններ, դրանց մոտ դիտվում են ֆիզիոլոգիական և անատոմիաֆիզիոլոգիական փոփոխություններ: Հիվանդության արդյունքում վարակված օրգանները մահանում են, բույսը թուլանում է, բերքատվությունը՝ նվազում:

Ողջ կյանքի ընթացքում բույսերը սերտորեն կապված են շրջակա միջավայրի պայմանների հետ և դրանց հետ գտնվում են անընդհատ փոխազդեցության մեջ: Բույսերի աճը, զարգացումը, արդյունավետությունը կախված են հողի և օդի ջերմաստիճանից, խոնավությունից, քիմիական կազմությունից և բազմաթիվ այլ գործոններից: Եթե շրջակա միջավայրում առկա են բույսերի համար նպաստավոր պայմաններ, ապա նյութափոխանակությունն ընթանում է նորմալ, բույսերն աճում ու զարգանում են առանց ֆունկցիոնալ և կառուցվածքային խախտումների: Եթե միջավայրի գործոններից որևէ մեկը կտրուկ փոխվում է կամ բույսը վարակվում է տարբեր մանրէներով, ապա տեղի են ունենում նյութափոխանակության և ֆիզիոլոգիական գործընթացների խախտումներ. առաջանում են բույսերի արտաքին տեսքի, անատոմիական կառուցվածքի փոփոխություններ, այսինքն՝ հիվանդագին (պաթոլոգիական) գործընթաց:

Տարբերում են բույսերի ինֆեկցիոն և ոչ ինֆեկցիոն հիվանդություններ:

Ոչ ինֆեկցիոն հիվանդություններն առաջանում են շրջակա միջավայրի անբարենպաստ պայմանների ազդեցությամբ, օրինակ՝ հողում ջրի ավելցուկից կամ պակասից, սննդային ռեժիմի խախտումներից, թթվածնի, լույսի անբավարարությունից, բարձր կամ ցածր ջերմաստիճաններից, օդում կամ հողում բույսերի համար թունավոր նյութերի առկայությունից և այլ գործոններից առաջացած հիվանդությունները: Ոչ ինֆեկցիոն հիվանդությունները բույսից բույս չեն փոխանցվում:

Ինֆեկցիոն հիվանդությունները հարուցվում են մանրէների (սընկեր, բակտերիաներ, ֆիտոպլազմաներ, վիրուսներ) և բարձրակարգ

ծաղկավոր մակաբույծ բույսերի կողմից: Բույսերի ինֆեկցիոն հիվանդությունները բազմաթիվ են, կարող են փոխանցվել բույսից բույս և զգալի վնաս հասցնել: Հիվանդածին օրգանիզմը կոչվում է *հարուցիչ*: Բույսերը, որոնց վարակում են հարուցիչները և սնվում, բազմանում ու զարգանում դրանց հաշվին, կոչվում են *տեր-բույսեր*:

Զնայած ինֆեկցիոն և ոչ ինֆեկցիոն հիվանդությունների միջև առկա տարբերություններին՝ դրանց միջև դիտվում է որոշակի փոխադարձ կապ: Ինֆեկցիոն հիվանդությունները հաճախ զարգանում են ոչ ինֆեկցիոն հիվանդություններից թուլացած բույսերի վրա: Շատ դեպքերում ոչ ինֆեկցիոն հիվանդագին գործընթացը պայմանավորում է բույսերի մեջ հարուցչի ներթափանցման հավանականությունը, հեշտացնում դրանց վարակումը, նպաստում ինֆեկցիոն հիվանդագին գործընթացի ինտենսիվ զարգացմանը: Օրինակ՝ ցրտահարության ճեղքերի տեղում սկսում են զարգանալ բնի նեկրոզային-քաղցկեղային ինֆեկցիոն հիվանդություններ: Հողում թթվածնի անբավարարության կամ հողի ամրացման արդյունքում ծառերի արմատամագիկների մահացումը և ֆիզիոլոգիական գործընթացների թուլացումը նպաստում են փշատերև ծառատեսակների վարակմանը արմատային սպունգով: Սերմնաբույսերի ինֆեկցիոն պառկումով, սածիլների սև ոտիկով հաճախ վարակվում են վառ խնամքից, հողային ու կլիմայական անբարենպաստ գործոններից թուլացած սերմնաբույսերն ու սածիլները: Բույսերի միակողմանի սնուցումն ազդեցական պարարտանյութերով բարձրացնում է դրանց վարակելիությունը ալրացողի և այլ հիվանդությունների նկատմամբ:

Բույսերի ինֆեկցիոն և ոչ ինֆեկցիոն հիվանդությունների միջև փոխադարձ կապը, երբ դրանցից որևէ մեկը կանխորոշում կամ խթանում է մյուսի զարգացումը, ստացել է *կապակցվածություն* անվանումը:

§2. Բույսերի հիվանդությունների խմբավորումը

Բույսերի հիվանդությունները խմբավորվում են ըստ տարբեր ցուցանիշների:

1. Ըստ առաջացման պատճառների հիվանդությունները լինում են.

- ինֆեկցիոն (վարակիչ),
- ոչ ինֆեկցիոն (ոչ վարակիչ):

Վարակիչ հիվանդություններ հարուցում են սնկերը, վիրուսները, բակտերիաները, ֆիտոպլազմաները, ինչպես նաև բարձրակարգ ծաղկավոր մակաբույծ բույսերը:

Ոչ վարակիչ հիվանդություններն առաջանում են.

- հոդային անբարենպաստ գործոններից (սննդատարրերի, ջրի ավելցուկ կամ պակաս),
- անբարենպաստ կլիմայական պայմաններից (բարձր ու ցածր ջերմաստիճաններ, օդի հարաբերական խոնավության ավելցուկ կամ պակաս),
- օդում թունավոր գազերի առկայությունից,
- թունաքիմիկատների ոչ ճիշտ կիրառումից,
- մարդկային գործոնի բացասական ազդեցությունից:

2. Ըստ ընթացքի և տևողության.

- կարճատև կամ ժամանակավոր. տարածված են միամյա բույսերի մոտ,
- երկարատև կամ քրոնիկ. ամեն տարի դիտվում են, բույսին անմիջապես չեն վնասում, դանդաղ են ազդում (քլորոզ, մոզաիկա): Տարածված են բազմամյա բույսերի մոտ:

3. Ըստ բույսի վարակվող օրգանների.

- ընդհանուր (թառանում, վիրուսային հիվանդություններ), երբ վարակված են բույսի բոլոր օրգանները,
- տեղային, երբ վարակվում են առանձին օրգաններ (պտղային փտում):

4. Ըստ վարակվող բույսերի տարիքի.

- սերմերի ու կաղիների հիվանդություններ (կաղիների և սոճու սերմերի մուսիֆիկացիա, սերմերի բորբոսներ),
- սերմնաբույսերի հիվանդություններ (ծիլերի պառկում, տնկիների լիսկում),
- սածիլների հիվանդություններ (սև ոտիկ),
- մեծ ծառերի (բույսերի) հիվանդություններ (ցիտոսպորոզ, քաղցկեղ),
- ընդհանուր հիվանդություններ. դիտվում են տնկիների և մեծ ծառերի (սածիլների և մեծ բույսերի) մոտ (սոճու սովորական շյուտե, կաղնու ալրացող, խնձորենու ալրացող, տանձենու տերևների սպիտակ բլծավորություն, հնդավորների քոս, ծառատեսակների արմատային բակտերիալ քաղցկեղ, լայնատերևների տարբեր բծավորություններ, ծխախոտի կեղծ ալրացող և այլն):

§3. Բույսերի հիվանդությունների արտաքին նշանները և տիպերը

Բուսական բջիջների պատասխան ռեակցիան տարբեր հիվանդությունների նկատմամբ տարբեր է: Դրանցով են պայմանավորված հի-

վանդության արտաքին նշանները, որոնք լինում են տիպիկ և ոչ տիպիկ, **գլխավոր** (առավել բնորոշ են տվյալ հիվանդությանը) և **ուղեկցող**, **հատուկ** (բնորոշ միայն տվյալ հիվանդությանը) և **ընդհանուր** (բնորոշ են տարբեր հիվանդությունների), սկզբնական (առաջանում են անմիջապես ինկուբացիոն շրջանի ավարտից հետո) և երկրորդական (առաջանում են հիվանդության հետագա զարգացման ընթացքում):

Հիվանդությունները կարելի է հեշտությամբ ախտորոշել, եթե տարբեր հարուցիչներ բույսերի մոտ առաջացնեն տարբեր արտաքին նշաններ: Սակայն տարբեր հարուցիչներ կամ աբիոտիկ գործոններ բույսերի մոտ հաճախ առաջացնում են նման և նույնիսկ միանման արտաքին նշաններ: Տարբեր հիվանդությունների արտաքին նշանների այդպիսի նմանությունը ստացել է զուգադիպություն (կոնվերգենցիա) անվանումը: Օրինակ՝ ծառերի սաղարթը չորանում է երաշտից, արմատային փտումներից, անոթային ու նեկրոզային-քաղցկեղային հիվանդություններից: Երբեմն միևնույն հարուցիչը տարբեր բույսերի կամ միևնույն բույսի տարբեր օրգանների վրա առաջացնում է տարբեր արտաքին նշաններ: Այդ պատճառով այս կամ այն հիվանդությանը յուրահատուկ են ոչ թե առանձին արտաքին նշաններ, այլև դրանց **ամբողջությունը**՝ **համախառնիչը**, և հիվանդության ախտորոշման համար կարևոր է արտաքին նշանների զուգակցումը, առաջացման հաջորդականությունը, կապը դրանց միջև:

Որոշ հիվանդություններ ընթանում են առանց տեսանելի արտաքին նշանների: Այն հիվանդությունները, որոնք սկզբնական շրջանում ընթանում են առանց արտաքին նշանների, և դրանք ի հայտ են գալիս որոշ ժամանակ անց, թաքնված (լատենտ) հիվանդություններ են: Երբեմն արտաքին միջավայրի գործոնների ազդեցությամբ հիվանդության արտաքին նշանները ժամանակավորապես անհետանում են (օրինակ՝ վիրուսային հիվանդություններին բնորոշ մոզաիկ գունավորումը շոգ եղանակին անհետանում է, այնուհետև, երբ ջերմաստիճանը նվազում է, նորից առաջանում): Այդ երևույթը կոչվում է արտաքին նշանների քողարկում:

Այն հիվանդությունները, որոնց բնորոշ են միանման արտաքին նշաններ, միավորվում են հիվանդության տիպերում: Հիվանդության տիպը պայմանավորված է տեր-բույսի մեջ տեղի ունեցող պաթոլոգիական փոփոխությունների ամբողջությամբ, իսկ պաթոլոգիական փոփոխությունների բնույթը կախված է հարուցչի կենսաբանական հատկություններից, վարակվող օրգանների ու հյուսվածքների առանձնահատկություններից, բույսի տարիքից և ընդհանուր վիճակից: Ավելի հաճախ հանդիպում են հիվանդությունների հետևյալ տիպերը. **բծավորություններ**,

փտումներ, քաղցկեղ, փառի առաջացում, օրգանների ձևափոխություն, բարձիկների, մրային զանգվածի առաջացում, անոթային հիվանդություններ (տրախեոմիկոզ, տրախեոբակտերիոզ), անտրակնոզ, մուսիֆիկացիա (զմռսում), բոս, մոզաիկա, քլորոզ և այլն:

Փտումներ: Առաջացման պատճառ կարող են դառնալ սնկերը, բակտերիաները, աբիոտիկ գործոնները, որոնք բույսի մոտ առաջացնում են կառուցվածքային փոփոխություններ և հյուսվածքների քայքայում: Փտումով վարակվում են բույսերի պտուղները, սերմերը, սոխուկները, արմատները, բունը և այլ օրգաններ:

Ըստ բուսական հյուսվածքի կառուցվածքի, քիմիական կազմության, դրա վրա հարուցելի ֆերմենտների ազդեցության բնույթի, վարակված հյուսվածքի առանձին բաղադրիչների քայքայման աստիճանի և պաթոլոգիական գործընթացի այլ առանձնահատկությունների՝ փտումները լինում են թաց և չոր: Թաց փտումը լարծուն է, լորձոտ ու գարշահոտ և հարուցվում է բակտերիաների կողմից: Դրանցից է, օրինակ, սոխի, կարտոֆիլի թաց փտումը (*Erwinia carotovora* Hol., *Erwinia aroidea* Hol.): Չոր փտում հարուցում են սնկերը, այն լորձոտ և գարշահոտ չէ, իսկ փտած օրգանների վրա խոնավ եղանակին առաջանում է սնկի սպորատվությունը: Օրինակ՝ հնդավոր ծառատեսակների պտղային փրտում՝ *Monilinia fructigena* Pers. (նկ. 1):

Քաղցկեղ: Վարակված հյուսվածքի բջիջների հիպերտրոֆիայի կամ հիպերպլազիայի արդյունքում (տես §4.2.) ծառատեսակների բնի, արմատների և այլ օրգանների վրա առաջանում են նորագոյացություններ, ուռուցքներ: Հարուցում են սնկերն ու բակտերիաները:

Քաղցկեղի զարգացման սկզբնական պատճառ կարող են դառնալ մեխանիկական վնասվածքները (վերքային քաղցկեղ), ջերմաստիճանի կտրուկ տատանումները (ցրտահարության քաղցկեղ) և այլ գործոններ:

Օրինակ՝ ցրտահարության քաղցկեղ (նկ. 5) կամ լայնատերև սաղարթավոր ծառատեսակների սովորական քաղցկեղ՝ *Nectria galligena* Bres. (նկ. 49 և XXXVIII):



Նկ. 1. Պտղային փտում

Անոթային հիվանդություններ (թառամում): Այս տիպի հիվանդությունները կապված են բույսերի փոխադրող անոթների խցանման կամ անոթների պատերի մահացման հետ, ինչի արդյունքում թառամում է բույսն ամբողջությամբ կամ առանձին օրգաններ: Հիվանդության առաջացման պատճառ կարող են դառնալ սնկերը, բակտերիաները, աբիոտիկ գործոններից՝ ջրի պակասը: Վարակիչ թառամման դեպքում անոթները մգանում են, իսկ ոչ վարակիչ դեպքում մման երևույթ չի դիտվում: Թառամման օրինակ են թեղու հոլանդական հիվանդությունը՝ *Graphium ulmi* (Schwarz.) (նկ. 45 և XXXIV), բամբակենու, տաքդեղի, լուխի վիտը (*Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth.) և այլն:

Բժավորություններ: Բժավորության առաջացման պատճառ են սնկերը, բակտերիաները, վիրուսները, աբիոտիկ գործոնները: Բժավորությունը սովորաբար արտահայտվում է տերևների, երբեմն նաև պլտուղների ու մատղաշ չիվերի վրա՝ վարակված հյուսվածքների նեկրոզի (մահացման) հետևանքով (տես §4.2.) և ուղեկցվում է գույնի ու կառուցվածքի փոփոխությամբ:

Բժավորությունները տարբերվում են ըստ գույնի, ձևի, մեծության. կարող են լինել սպիտակ, սև, գորշ, կարմիր, կետային, փոքր, խոշոր, կլորավուն, անկյունավոր, հարթ, ուռուցիկ, ծակոտկեն և այլն: **Սնկային բժավորությունը** կլորավուն է, ընդգրկում է մաև ջղերը և կարող է ունենալ տարբեր գունավորումներ, իսկ բարձր խոնավության պայմաններում պատվում է սպորատվության փառով. օրինակ՝ տանձենու տերևների սպիտակ (*Septoria piricola* Desm.), թխկու տերևների սև (*Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.) բժավորություն (նկ. 41, XVII), սալորենու տերևների կարմիր այրվածք (*Polystigma rubrum* DC) և այլն:

Բակտերիալ բժավորությունը անկյունավոր է, ջղերով սահմանափակված, առանց փառի, մախ յուղանման, ջրանման, մուգ կանաչ, այնուհետև հյուսվածքի մահացման հետևանքով դառնում է շագանակագույն. օրինակ՝ վարունգի անկյունավոր բժավորություն (*Pseudomonas lachrymans* (Sm. et Br.) Stapp.), ընկուզենու բակտերիալ բժավորություն (*Xanthomonas juglandis* Piers.) և այլն:

Կեղևի նեկրոզ: Սնկային հիվանդություն է: Վարակված կեղևն ու կամբիումը գունափոխվում են, վարակված հյուսվածքները մահանում են և պատվում հարուցիչների սպորատվության փառով: Օրինակ՝ բարդու սև (*Cytospora foetida* Vi. et Rr.) և գորշ (*Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr.) ցիտոսպորոզներ (նկ. 45, 46, XXXVII), հնդավորների (*Cytospora capitata* Sacc. et Schuzl) ու կորիզավորների (*Cytospora rubescens* Fr.) ցիտոսպորոզներ և այլն:

Այրվածք: Հարուցում են սնկերն ու բակտերիաները: Այրվածքն

արտահայտվում է ծառերի երիտասարդ շիվերի, ծաղիկների, բողբոջների, տերևների, կեղևի վրա: Ծաղիկներն ու շիվերը հանկարծակի չորանում են: Տերևները նույնպես չորանում են՝ մնալով շիվերի վրա, ծառը այրված տեսք է ստանում:

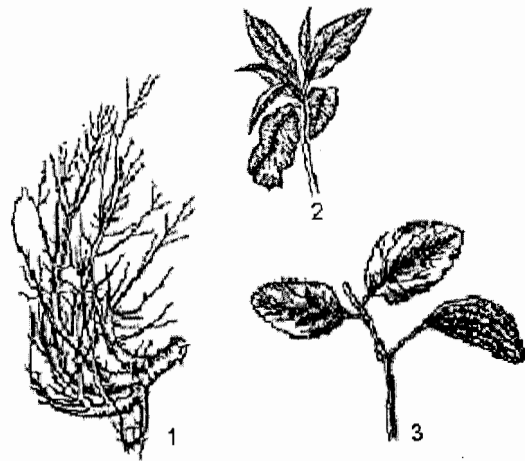
Եթե այրվածքը բակտերիալ է, ապա կեղևը ծածկվում է բշտիկներով և ճաքքերով: Գարնանը հիվանդ շիվերի կեղևի ճեղքերից դուրս է գալիս բակտերիալ էքսուդատ և չորանում կաթիլների տեսքով: Օրինակ՝ ծառատեսակների բակտերիալ այրվածք՝ *Erwinia amylovora* (Burrill) Winst. et al. (նկ. XXXVIII): Սնկային այրվածքի դեպքում գարնանը շիվերի վրա առաջանում են սպորակույտեր: Օրինակ՝ հնդավորների մոնիլիալ այրվածք (*Monilinia cinerea* Bonord.):

Փառի առաջացում: Բնորոշ է սնկային հիվանդություններին. վարակված օրգանների վրա առաջանում է ալրանման կամ փոշիացող, նուրբ կամ խիտ, սպիտակ, սև, մոխրագույն, վարդագույն, կանաչ, ձիթապտղագույն, կանաչակապտավուն և այլ գույների փառ: Օրինակ՝ կաղնու (*Microsphaera alphitoides* Griff.) (նկ. 40 և XII), դեղձենու (*Sphaeroteca pannosa* Lev. var. *persicae* Wor.), հացահատիկային մշակաբույսերի (*Erysiphe graminis* DS) ալրացողեր և այլն:

Օրգանների ձևափոխություն: Առաջացման պատճառ են սնկերը, վիրուսները, ֆիտոպլազմաները, բարձրակարգ ծաղկավոր մակաբույծ բույսերը, աբիոտիկ գործոնները:

Գոյություն ունեն օրգանների ձևափոխության հետևյալ տիպերը.

- տերևների ձևափոխություններ՝ զանգրոտություն, ոլորում, թելայնություն,
- շիվերի ձևափոխություններ՝ կախարդի ափել, ճյուղերի ոլորում,



Նկ. 2. Տափրինային սնկերի հարուցած հիվանդություններ

1. կախարդի ափել բալենու վրա, 2. դեղձենու տերևների զանգրոտություն, 3. սալորենու գրպանիկներ:

- պտուղների ձևափոխություններ՝ գրպանիկների, փուչ պտուղների առաջացում (նկ. 2),

- ծաղիկների ձևափոխություն՝ մորմազգիների ստուբուր, հաղարջենու բազմաթերթություն (գեներատիվ օրգանները վերածվում են վեգետատիվ օրգանների):

Բարձիկների առաջացում (ժանգ): Հարուցում են ժանգասնկերը: Վարակված օրգանների վրա առաջանում են դեղնանարնջագույն, դեղնագորշավուն կամ մուգ գորշ բարձիկներ, որոնք դուրս են գալիս տերևների, բնի ու ճյուղերի մակերես՝ էպիդերմիսի պատռվածքներից: Օրինակ՝ եղևնու կոնեի ժանգ՝ *Thekopsora padi* (Kze. et Schm.) Kleb. և *Chrysomyxa pirolae* Rost. (նկ. 30), ցորենի ցողունային՝ *Puccinia graminis* Pers. f. *tritici* Eriks. et Henn. և տերևային գորշ ժանգեր՝ *Puccinia recondita* Rob.: Desm. f. sp. *tritici* John., խնձորենու ժանգ՝ *Gymnosporangium tremelloides* Hartig. և այլն:

Շյուտե: Շյուտե բառն առաջացել է գերմաներեն *schutten*՝ թափվել բառից: Այն բնորոշ է փշատերև ծառատեսակներին: Շյուտեի առաջացման պատճառ կարող են դառնալ սնկերը և աբիոտիկ գործոններից՝ ջրի պակասը: Վարակված ասեղնատերևները գունափոխվում են, չորանում ու թափվում:

Ի տարբերություն փշատերև ծառերի ոչ ինֆեկցիոն չորացման՝ ինֆեկցիոն շյուտեին բնորոշ է վարակված օրգանների վրա հարուցչի սպորատվության առաջացումը: Օրինակ՝ սոճու սովորական շյուտե՝ *Lophodermium pinastri* Chev., *Lophodermium seditiosum* Mint. Stal. et Millar (նկ. VII, VIII, IX):

Անտրակնոզ: Սնկային հիվանդություն է, որին բնորոշ է վարակված պտուղների, սերմերի և այլ օրգանների վրա խոցերի, իսկ տերևների վրա՝ բծավորության առաջացումը: Օրինակ՝ ուռենու տերևների գորշ բծավորություն՝ անտրակնոզ (*Gloeosporium salicis* West.), վարունգի (*Colletotrichum lindemuthianum* Br. et Cav.), խաղողի (*Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc) անտրակնոզներ և այլն:

Մուծիֆիկացիա (զմռսում): Հարուցչի սնկամարմինը զարգանում է վարակված հյուսվածքներում՝ դրանք վերածելով սնկային հիֆերի և բուսական հյուսվածքի մնացորդների միախլուսությունից կազմված ամուր, սև գոյացության՝ մուծիայի կամ սկլերոցիալ ստրոմայի: Օրինակ՝ կաղնու կաղիների՝ *Stromatinia pseudotuberosa* Rehm., սոճու սերմերի՝ *Sclerotinia betulae* Woron. մուծիֆիկացիաներ (նկ. I, II), հնդավորների պտղային փտման (*Monilinia fructigena* Pers.), սև քաղցկեղի (*Sphaeropsis malorum* Pesk.) սկլերոցիումներ (մուծիաներ) և այլն:

Քսու: Սնկային հիվանդություն է, որն ուղեկցվում է տերևների ու

պտուղների բժավորությամբ, շիվերի ճաքճվածությամբ ու թփոտությամբ: Քոսը հանդիպում է ուռնու, բարդու, կաղամախու, խնձորենու, տանձենու վրա: Օրինակ՝ ուռնու քոս հարուցում է *Pollaccia saliciperda* (Allesch. ex Tub.) Arx. սունկը (նկ. 42), բարդու քոս՝ *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. et Cif. (նկ. XXIII), խնձորենու քոս՝ *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint., տանձենու քոս՝ *Venturia pirina* Aderh. սնկերը և այլն:

Սոզակա: Բնորոշ է վիրուսային հիվանդություններին (նկ. 26), սակայն կարող է առաջանալ նաև սննդատարրերի անբավարարության հետևանքով:

Վարակված տերևներն անհամաչափ, խայտաբղետ գունավորում ունեն: Դրան զուգընթաց երբեմն կարող է դիտվել տերևաթիթեղի ձևափոխություն՝ գանգրոտություն, ինչպես նաև նեկրոզային բծերի առաջացում, տերևների թելայնություն: Օրինակ՝ կարտոֆիլի տերևների սովորական և կնճռոտ մոզաիկաներ, կարտոֆիլի տերևների ոլորում, լուլիկի տերևների թելայնություն և այլն:

Քլորոզ: Քլորոֆիլի քայքայման հետևանքով տերևները գունաթափվում ու դեղնում են, կանաչ են մնում միայն ջղերը: Քլորոզի պատճառը բույսի հանքային սննդառության խախտումն է (տես §5.2.):

§4. Հիվանդ բույսերում տեղի ունեցող պաթոլոգիական փոփոխությունները

Հիվանդության զարգացման ընթացքում մակաբույծները վնասում են տեր-բույսի ծածկող հյուսվածքները, բջջաթաղանթը, մեմբրանները, իրենց ֆերմենտներով քայքայում դրանք, կլանում ջուրն ու սննդանյութերը, խցանում անոթները, խախտում կենսաքիմիական գործընթացները ղեկավարող ֆերմենտների սինթեզը: Դա հանգեցնում է հիվանդ բույսի նյութափոխանակության ու ֆիզիոլոգիական գործընթացների հետագա խախտումների, ինչի հետևանքով խախտվում է բույսի նորմալ աճն ու զարգացումը:

Հիվանդ բույսերի մոտ տեղի են ունենում ֆիզիոլոգիակենսաքիմիական ու անատոմիամորֆոլոգիական փոփոխություններ:

§4.1. Ֆիզիոլոգիակենսաքիմիական փոփոխություններ

Հիվանդության զարգացման (պաթոգենեզի) սկզբնական փուլում հիվանդ բույսի մոտ նկատվում են կենսաքիմիական ռեակցիաների նյութափոխանակության և ֆիզիոլոգիական գործընթացների խախտումներ, որոնք ազդում են հիվանդության հետագա զարգացման ու տեր-բույսի ընդհանուր վիճակի վրա, անգամ եթե հիվանդության արտա-

քին նշանները երկար ժամանակ չեն արտահայտվում:

Հիվանդ բույսերի մոտ ֆիզիոլոգիակենսաքիմիական փոփոխությունները նախորդում են անատոմիամորֆոլոգիական փոփոխություններին:

Ֆիզիոլոգիակենսաքիմիական կարևոր փոփոխություններ են ֆերմենտների սինթեզի և գործունեության, բջջաթաղանթի ամբողջականության և կիսաթափանցելիության, ֆոտոսինթեզի, շնչառության, ջրալիմ քեթիմի, սպիտակուցների ու ածխաջրերի փոխանակության խախտումները:

Ֆերմենտների սինթեզի և գործունեության խախտումներ:

Այս փոփոխությունները դիտվում են ցանկացած հիվանդության դեպքում և հանգեցնում են ծանր հետևանքների, քանի որ ֆերմենտները ղեկավարում են բջջի կենսաքիմիական գործընթացները: Դրանց գործունեությունից է կախված կառուցվածքային, պաշարային և կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի սինթեզը, բույսի նյութափոխանակության ու ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների արագությունը:

Ինֆեկցիոն հիվանդությունների դեպքում ֆերմենտների գործունեությունը կտրուկ խախտվում է: Երբեմն պաթոգենեզի տարբեր փուլերում դրանց ակտիվությունը փոփոխվում է (պակասում կամ ավելանում է), և քանի որ բույսի ֆերմենտները փոխկապակցված են, ապա մի խումբ ֆերմենտների գործունեության խախտումներն առաջ են բերում մյուս ֆերմենտների գործունեության խախտումներ: Օրինակ՝ ալրացողով վարակված կաղնու տերևներում, առողջների համեմատ, կատալազ ֆերմենտի ակտիվությունը նվազում է 50 %-ով, իսկ պերօքսիդազ ֆերմենտի ակտիվությունը՝ ավելանում:

Ֆոտոսինթեզի խախտումներ:

Հիվանդ բույսերում ֆոտոսինթեզի ակտիվությունը կարող է տարբեր լինել, ինչը պայմանավորված է տարբեր գործոններով՝ հարուցչի առանձնահատկությունները, վարակման աստիճանը, պաթոլոգիական գործընթացի փուլը, միջավայրի պայմանները և այլն:

Ֆոտոսինթեզը կառավարող ֆերմենտների ու քլորոֆիլի քայքայման և հարուցչի կողմից արտազատված թույների ազդեցությամբ ֆոտոսինթեզը հիմնականում նվազում է կամ լրիվ դադարում: Օրինակ մակարայծերով (օրինակ՝ ժանգասնկերով) և որոշ ֆակուլտատիվ սպորոֆիտներով (տես՝ §9) վարակվելու դեպքում՝ սկզբնական շրջանում ֆոտոսինթեզն ակտիվանում է, հիվանդ բույսերում նույնիսկ ավելանում է քլորոֆիլի պարունակությունը՝ ինչը բույսերի վրա հարուցչի խթանող ազդեցության հետևանք է: Սակայն ժամանակի ընթացքում ֆոտոսինթեզը կտրուկ նվազում է կամ դադարում:

Բջջաթաղանթի ամբողջականության և կիսաթափանցելիության խախտում:

Բույսերի հիվանդություններն ուղեկցվում են ցիտոպլազմայի ֆիզիկաքիմիական հատկությունների փոփոխություններով: Բջջաթաղանթի վնասվածքների արդյունքում բջիջներում առաջանում են թունավոր նյութեր: Բջջաթաղանթի կիսաթափանցելիության խախտման հետևանքով խախտվում է բջիջ - արտաքին միջավայր կապը: Բջիջ մեջ ներթափանցում են վնասակար նյութեր, միաժամանակ տեղի է ունենում բջիջի կենսագործունեության համար անհրաժեշտ նյութերի՝ հանքային աղերի և օրգանական միացությունների, պաշարային սննդանյութերի արտահոսք, զգալիորեն բարձրանում է տրանսպիրացիան: Այս փոփոխություններն առաջացնում են բջջահյուսիսի խտության, բջիջի օսմոսային ճնշման, ծոող ուժի, տուրգորի խախտումներ:

Հարուցչի ազդեցությամբ բջիջի օսմոսային ճնշումը կարող է բարձրանալ կամ նվազել: Մի շարք ինֆեկցիոն հիվանդությունների դեպքում (ժանգեր, ալրացողեր, մոզակկաներ) բույսերի հյուսվածքներում հարուցչի ակտիվ զարգացման և դրա կողմից սննդանյութերի պահանջի ավելացման արդյունքում օսմոսային ճնշումը նվազում է: Օսմոսային ճնշման խախտումների հետևանքով վարակված բույսերի մոտ նվազում է երաշտադիմացկունությունը, աղադիմացկունությունը և ցրտադիմացկունությունը:

Շնչառության խախտումներ:

Պաթոլոգիական գործընթացի սկզբնական փուլում բույսերի մոտ նկատվում է շնչառության ակտիվացում, ինչը հիվանդության զարգացմանը զուգընթաց նվազում է: Հարուցչի կողմից արտազատված թույնները, կախված դրանց քանակից, կարող են խթանող կամ ճնշող ազդեցություն ունենալ շնչառության ֆերմենտների վրա՝ դրանով իսկ խթանելով կամ ճնշելով շնչառությունը: Բացի այդ՝ շնչառության փոփոխությունը կարող է պայմանավորված լինել տրանսպիրացիայի բարձրացմամբ: Շնչառության ակտիվացմանը զուգընթաց ավելանում է պաշարային սննդանյութերի ծախսը:

Ածխաջրերի և սպիտակուցների փոխանակության խախտումներ:

Նյութափոխանակության ժամանակ, որպես բջիջների հիմնական օրգանական նյութեր, մեծ դեր ունեն սպիտակուցներն ու ածխաջրերը: Դրանք նաև հարուցչի սննդառության հիմնական նյութերն են: Որքան մեծանում է բույսի վարակվածության աստիճանը, այնքան ավելի շատ սննդանյութեր է կլանում հարուցիչը, բույսն ավելի արագ է հյուծվում, և մեծանում է վնասի չափը: Վարակված բույսերի հյուսվածքներում ածխաջրերի և սպիտակուցների քանակությունը նվազում է նաև ասիմիլյա-

ցիայի թուլացման հետևանքով:

Ջրային ռեժիմի խախտում:

Բույսերի մոտ հիվանդություններն ուղեկցվում են ջրային ռեժիմի խախտումով, ընդ որում՝ պաթոլոգիական գործընթացի զարգացմանը և բույսի վարակվածության աստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց այդ խախտումները մեծանում են և ավելի ուժեղ արտահայտվում: Վարակված բույսերի մոտ խախտվում է տրանսպիրացիան: Ժանգասնկերով, ալրացողով, քոսով և այլ հիվանդություններով վարակված բույսերի մոտ տրանսպիրացիան հիմնականում բարձրանում է, իսկ մի շարք հիվանդությունների դեպքում (տրախետմիկոզներ, արմատային սպունգ)՝ նվազում:

Ջրային ռեժիմի խախտումը տեղի է ունենում մի շարք պատճառներով: Ժանգասնկերով վարակված բույսերի տերևներում ջրի գոլորշացման ավելացումը՝ կապված է հարուցչի սպորների բարձիկներով ծածկող հյուսվածքի պատռվածքների և հերձանցքների շարժման դինամիկայի խախտումների հետ, իսկ այլ հիվանդությունների դեպքում՝ հարուցչի թույների ազդեցությամբ առաջացած ցիտոպլազմային մեմբրանների ջրաթափանցելիության ավելացման հետ:

Դեպի վերերկրյա օրգաններ ջրի մատակարարումը կարող է խախտվել արմատների մահացման (օրինակ՝ արմատային փտումների, ծիլերի պառկում հիվանդության դեպքում), անոթային համակարգի փոփոխությունների (անոթային հիվանդություններ) հետևանքով: Ջրային ռեժիմի խախտումն առաջացնում է տուրգորի անկում, տերևների թառամում, բույսի աստիճանական կամ արագ չորացում:

Կենսաքիմիական խախտումների թվին են պատկանում նաև նուկլեինաթթվի, կենսականորեն կարևոր այլ միացությունների, վիտամինների սինթեզի խախտումները, բջջահյուսի թթվայնության փոփոխությունը, վնասակար մետաբոլիտների ու բույսին ոչ յուրահատուկ պիգմենտների կուտակումը և այլն:

§4.2. Անատոմիամորֆոլոգիական փոփոխություններ

Ֆիզիոլոգիականաքիմիական փոփոխությունների հետևանքով առաջացող անատոմիամորֆոլոգիական փոփոխություններով են պայմանավորված հիվանդության տիպը և արտաքին նշանները: Դրանք արտահայտվում են հյուսվածքների կառուցվածքային փոփոխություններով, վարակված օրգանների կամ ամբողջ բույսի աճի ու ձևի խախտումներով:

1. Դյուսվածքների կառուցվածքային փոփոխություններ

Վարակված բույսերի բջիջների և հյուսվածքների փոփոխություն-

ներն արտահայտվում են հետևյալ ձևերով՝ հիպերտրոֆիա, հիպերպլազիա, հիպոպլազիա, դեգեներացիա, նեկրոզ, մացերացիա:

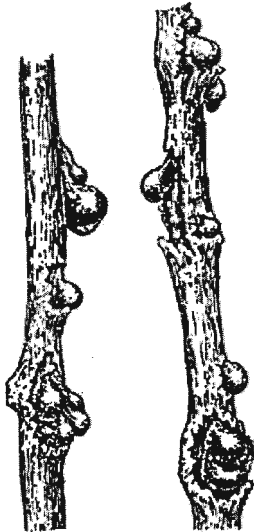
Հիպերտրոֆիա: Հարուցչի ազդեցությամբ բջիջների չափերը մեծանում են (օրինակ՝ ժանգասնկով գիհու ճյուղերի ու բնի վարակի, կաղամբի կիլայի դեպքում), և առաջանում են ուռուցքներ:

Հիպերպլազիա: Հարուցչի ազդեցությամբ բջիջներն սկսում են արագ կիսվել, դրանց թիվն ավելանում է, և առաջանում են ուռուցքներ (օրինակ՝ ծառատեսակների արմատային բակտերիալ քաղցկեղի դեպքում): Երբեմն հիպերպլազիան և հիպերտրոֆիան դիտվում են համատեղ. օրինակ՝ տաֆրինային սնկերով վարակված բույսերի պտուղների, տերևների ու ճյուղերի ձևափոխության դեպքում (նկ. 2, 17):

Հիպոպլազիա: Հարուցչի ազդեցությամբ բջիջների չափերը փոքրանում են, վարակված օրգանները չեն աճում, նկատվում է բույսերի թերզարգացում: Հիպոպլազիան կարող է արտահայտվել ցողունի ձգվածությամբ, բույսի մանրատերևությամբ, տերևաթիթեղի թերզարգացմամբ, թզուկ բույսերի առաջացմամբ (օրինակ՝ արևածաղկի կեղծ ալրացողով դիֆուզ վարակի դեպքում):

Դեգեներացիա: Առանձին բջիջների կամ բջիջների խմբի ձևափոխությունն է, որն ուղեկցվում է հյուսվածքների կառուցվածքի փոփոխությամբ. բջջաթաղանթը քայքայվում է և վերափոխվում թանձր, կղպչուն, օդում արագ չորացող նյութի՝ խեժի: Օրինակ՝ կորիզավոր ծառատեսակների ծակոտկեն բծավորության ժամանակ դիտվող խեժահոսությունը (նկ. 3):

Նեկրոզ: Հարուցչի արտազատած թույների կամ աբիոտիկ գործոնների ազդեցությամբ (բարձր կամ ցածր ջերմաստիճան, մեխանիկական վնասվածքներ) բույսի առանձին բջիջների կամ հյուսվածքների մահացումն է: Տերևների պարենքիմային հյուսվածքների նեկրոզը դիտվում է բծավորությունների դեպքում (օրինակ՝ ընկուզենու տերևների գորշ, բարդու և տանձենու տերևների



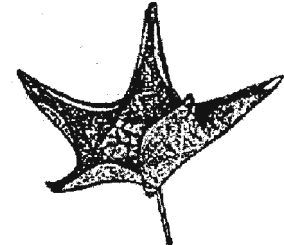
Նկ. 3. Ճյուղերի հյուսվածքների դեգեներացիա՝ խեժահոսություն



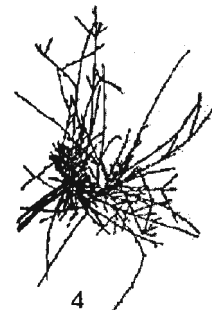
1.



2.



3.



4.



5.



6.

Նկ. 4. Բույսերի վարակված օրգանների ձևափոխություններ
1. աստիճանաձև քաղցկեղ ծառի բնի վրա, 2. տերևների գանգրոտություն, 3. տերևների ուլորում, 4. կախարդի ավել, 5. ուռուցքների առաջացում արմատների վրա, 6. սոճու ճյուղերի ուլորում:

րի սպիտակ բծավորություններ, սալորենու տերևների կարմիր այրվածք և այլն), կամբիումի և կեղևի նեկրոզը՝ բնի և ճյուղերի նեկրոզային-քաղցկեղային հիվանդությունների դեպքում (օրինակ՝ բարդու, հնդավորների ցիտոսպորոզներ և այլն):

Մացերացիա: Վարակված հյուսվածքները փափկում են և քայքայվում: Մացերացիան դիտվում է պտուղների, սերմերի, սոխուկների, արմատների, ինչպես նաև հյութալի ու սննդանյութերով հարուստ այլ օրգանների վրա՝ փտման ձևով. բակտերիաների կամ սնկերի ազդեցությամբ բջջաթաղանթը քայքայվում է (օրինակ՝ կաղնու պտուղների փրտում, արմատային սպուլնոզ, լուխի պտուղների գազաթնային փտում, կարտոֆիլի թաց փտում, ելակի մոխրագույն փտում և այլն):

2. Բույսերի ձևափոխություններ

Տարբեր հիվանդությունների դեպքում առաջանում են ամբողջ բույսի կամ առանձին օրգանների ձևափոխություններ (նկ. 4): Օրինակ՝

արմատների, բնի վրա ուռուցքների առաջացում, տերևների զանգրոտություն, պտուղների գրպանիկներ, կախարդի ավել, ծաղիկների, տերևների ձևափոխություն՝ հաստացում, ոլորում և այլն, որոնք առաջացնում են ֆիզիոլոգիական գործընթացների խախտման և հյուսվածքների կառուցվածքային փոփոխությունների արդյունքում:

3. Բույսերի աճի խախտումներ

Հիվանդ բույսի մոտ կարող է նկատվել աճի խթանում կամ ճնշում: Բույսի աճի խթանումը հարուցչի ազդեցությամբ կարող է լինել ժամանակավոր և սահմանափակվել առանձին օրգաններով (օրինակ՝ ճյուղերի կախարդի ավել): Հիվանդ բույսերի մոտ հիմնականում նկատվում է աճի դանդաղում կամ ճնշում, որն արտահայտվում է բույսի ընդհանուր բարձրության, ճյուղերի հաստության ու երկարության, տերևների մակերեսի նվազմամբ, բույսի թույլ աճեցողությամբ (օրինակ՝ թզուկ բույսերի առաջացում արևածաղկի կեղծ ալրացողով դիֆուզ վարակի դեպքում, ծառերի աճի դանդաղում՝ հողում սննդատարրերի պակասի հետևանքով):

ԳԼՈՒԽ 2 ՈՉ ՎԱՐԱԿԻՉ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Արտաքին միջավայրի անբարենպաստ պայմաններն ազդում են բույսերի նյութափոխանակության վրա և առաջացնում պաթոլոգիական փոփոխություններ: Ծառատեսակների ոչ վարակիչ հիվանդություններն առաջանում են հողի խոնավության ավելցուկից կամ պակասից, օդի բարձր կամ ցածր ջերմաստիճաններից, հողում սննդատարրերի ավելցուկից կամ պակասից, կլիմայական անբարենպաստ պայմաններից, մարդկային գործոնի բացասական ազդեցությունից:

§5. Հողային անբարենպաստ գործոններից առաջացած հիվանդություններ

§5.1. Հողի խոնավության ավելցուկից կամ պակասից առաջացած հիվանդություններ

Հողը անտառային էկոհամակարգի հիմնական բաղկացուցիչ մասն է, հետևաբար հողում տեղի ունեցող ցանկացած փոփոխություն ծառատեսակների մոտ առաջացնում է պաթոլոգիական փոփոխություններ:

Հողի ջրային հաշվեկշիռը: Բարձրակարգ բույսերի հյուսվածքներում ջրի քանակը կանոնավորվում է այնպես, որ ջրի ծախսը հավասար լինի կլամանը: Ջրի երկարատև պակասը կամ ավելցուկը հաճախ հանգեցնում է բույսերի մահվան:

Ծառատեսակների պահանջը ջրի նկատմամբ տարբեր է: Գոյություն ունեն.

- հիդրոֆիտ բույսեր, որոնք պահանջում են հողի գերխոնավություն,
- մեզոհիդրոֆիտ բույսեր, որոնք պահանջում են հողի բարձր խոնավություն,
- մեզոֆիտ բույսեր, որոնք պահանջում են հողի բավարար խոնավություն,
- մեզոքսերոֆիտ բույսեր, որոնք բավարարվում են հողի սակավ խոնավությամբ,
- քսերոֆիտ բույսեր, որոնք գոյատևում են հողի և օդի երկարատև չորության պայմաններում:

Ուստի, հողի միևնույն խոնավությունը որոշ ծառատեսակների համար բարենպաստ է, այլ տեսակների համար՝ ոչ:

Հողում ջրի պակասից առաջանում են բույսերի տարբեր հիվան-

դրություններ՝ թառամում, գազաթի չորացում ու վաղաժամ տերևաթափ:

Բույսերի թառամում: Տրանսպիրացիայի խախտման հետևանքով բույսերի մոտ դիտվում է տուրգորի անկում, մազարմատների մահացում, քլորոպլաստների քայքայում և ասիմիլյացիայի նվազում: Ջրի երկարատև պակասի դեպքում բջիջները չափերով փոքրանում են, շիվերը՝ կարճանում, տարեկան օղակները՝ նեղանում:

Բույսի գազաթի չորացում: Ամռանը, երբ խոնավության ծնեռային պաշարը սպառվել է, իսկ անձրևները բավարար չեն, ծառի գազաթը չորանում է: Նման երևույթ հաճախ դիտվում է ավազային հողերում: Քաղաքային այգիներում ու պուրակներում ծառերի գազաթի չորացման պատճառ կարող է դառնալ նաև հողի գերխոնավությունն ու գրունտային ջրերի մակարդակի փոփոխությունը (շինարարական աշխատանքների, հողի ամրացման, հողի վերին շերտի չորացման արդյունքում): Երբ հողը հագեցած է ջրով, արմատային համակարգը գտնվում է թթվածնի անբավարարության պայմաններում, ինչի արդյունքում արմատները փտում են:

Հողի ոչ նորմալ օդափոխանակություն կարող է դիտվել հողի ճահճացման հետևանքով, կավային, կոշտացած, ամրացած և վատ օդափոխանակությամբ հողերում:

Գերխոնավ հողերում ծառերի աճն ընկճվում է, տերևները փոքրանում են, դեղնում, ծառերի գազաթը՝ չորանում:

Վաղաժամ տերևաթափ: Առաջանում է հողի և օդի չորությունից:

§5.2. Հողում սննդատարրերի ավելցուկից կամ պակասից առաջացած հիվանդություններ

Բույսերի նորմալ աճի ու զարգացման համար պահանջվում է սննդատարրերի բավարար քանակություն և դրանց որոշակի հարաբերակցություն: Ընդ որում՝ որևէ տարրի պակասը չի կարող լրացվել այլ տարրի ավելցուկով:

Սննդատարրերի պակասի հետևանքով բույսերի մոտ խախտվում են ֆիզիոլոգիական սաքսիմիական գործընթացները, և առաջանում են պաթոլոգիական փոփոխություններ: Բույսերի նորմալ աճի համար անհրաժեշտ սննդատարրերն են ազոտը, կալիումը, ֆոսֆորը, կալցիումը, երկաթը, ծծումբը, բորը, պղինձը, մանգանը, մոլիբդենը, ցինկը և այլն: Հողում դրանց ավելցուկը նույնպես բույսերի մոտ առաջացնում է պաթոլոգիական փոփոխություններ:

Ազոտ (N): Ազոտը բույսերի սննդառության հիմնական տարրերից է: Այն մտնում է ամինաթթուների բաղադրության մեջ, որոնցից կազմվում են սպիտակուցները: Ազոտի պակաս նկատվում է հատկապես գերխո-

նավ հողերում՝ տեղատարափ անձրևներից հետո, երբ ազոտի ջրալույծ միացությունները լվացվում, տարվում են հողի ավելի խորը շերտեր և մատչելի չեն բույսերի համար:

Ազոտի պակասից ընկճվում է բույսերի աճը: Երկարատև ազոտապակաս քաղցի հետևանքով ծառերի ճյուղերը բարակում են, կարճանում, տերևները փոքր են մնում և քլորոֆիլի քայքայման հետևանքով դեղնում են: Այսինքն՝ առաջանում է քլորոզ: Նախ դեղնում են տերևների գլխավոր ջղերի միջև գտնվող հյուսվածքները, իսկ ջղերի ուղղությամբ մնում են կանաչ մասեր: Այնուհետև տերևն ամբողջությամբ դեղնում է: Քլորոզով հիվանդ ծառերի մոտ նկատվում է վաղաժամ տերևաթափ:

Քլորոզը կարող է լինել ընդհանուր, երբ ամբողջ ծառն է հիվանդ, և մասնակի, երբ հիվանդ են միայն առանձին ճյուղեր:

Ազոտի ավելցուկն առաջացնում է վերերկրյա զանգվածի փարթամ աճ, հյուսվածքները լինում են փխրուն, դժվարությամբ են փայտանում, չեն դիմակայում հիվանդություններին ու սառնամանիքներին: Օրինակ՝ հողում ազոտի ավելցուկի դեպքում կաղնին, թխկին, կեչին, դեղձենին, խնձորենին և այլ ծառեր ու դրանց տնկիները ուժեղ վարակվում են ալ-յալացողով, իսկ չփայտացած շիվերը վաղ սառնամանիքներից ցրտահարվում են ու չորանում:

Կալիում (K): Կալիումի պակասից ծառերի աճն ընկճվում է, շիվերը թույլ են զարգանում, հաճախ ծռմովում են, տերևները եզրերից գունաթափվում են, ապա չորանում: Որոշ տեսակների մոտ կալիումի պակասից տերևները կնճռոտվում են, նվազում է բույսերի դիմացկունությունը հիվանդությունների ու սառնամանիքների նկատմամբ:

Կալիումի ավելցուկի հետևանքով ուժեղ զարգանում են մեխանիկական հյուսվածքները, ծառերի ճյուղերը կորցնում են էլաստիկությունը և քամիների ժամանակ հեշտությամբ կոտրվում են:

Ֆոսֆոր (P): Ֆոսֆորի պակասից ընկճվում է բույսերի աճը, վերարտադրողական օրգանները նորմալ չեն ձևավորվում, դիտվում է ծաղկավիժում, պտղավիժում: Հողում ֆոսֆորի պակասի դեպքում փշատերև ծառերի ասեղնատերևները ստանում են մանուշակագույն, իսկ լայնատերև սաղարթավոր տեսակների տերևները՝ կարմրամանուշակագույն երանգ (առաջանում է կարմրուկ) ու չորանում: Երկարատև ֆոսֆորական քաղցի հետևանքով շիվերն ու տերևները փոքր են մնում, ծառերի մոտ նկատվում է աճի դանդաղում, շիվերը ստանում են կարմիր կամ բրոնզագույն երանգ:

Կալցիում (Ca): Կալցիումի պակասը բացասաբար է ազդում արմատային համակարգի վրա. արմատները մահանում են (սկսած ծայրերից), շիվերի ծայրերը ևս մահանում են, տերևները՝ եզրերից չորանում:

Երկաթ (Fe): Երկաթը մտնում է քլորոֆիլի բաղադրության մեջ: Երկաթի պակասից առաջանում է տերևների ու ասեղնատերևների քլորոզ, խախտվում է ասիմիլյացիան, և բույսերը մահանում են: Թթու հողերում երկաթը գտնվում է բույսերի համար մատչելի ձևով: Հողի pH-ի բարձրացման դեպքում այն վերածվում է ջրում ղծվարալույծ, բույսերի համար ոչ մատչելի միացությունների:

Երկաթային քլորոզն ավելի շատ տարածված է կարբոնատային հողերում, որտեղ երկաթը գտնվում է բույսերի համար ոչ մատչելի միացությունների ձևով: Երկաթային քաղցի դեպքում տնկիների մոտ նկատվում է արմատային համակարգի, տերևների ու ասեղնատերևների թերզարգացում, աճի դանդաղում, տնկիների աստիճանական չորացում:

Մագնեզիում (Mg): Մագնեզիումը մտնում է քլորոֆիլի ու մի շարք օրգանական միացությունների բաղադրության մեջ: Բույսերի մեջ մագնեզիումի անբավարար մուտքի դեպքում այն կլանվում է հատկապես երիտասարդ տերևների կողմից, որտեղ ընթանում է քլորոֆիլի առաջացում: Ջրերի միջոցով տեղի է ունենում մագնեզիումի հոսք ներքևի ծեր տերևներից դեպի վերևի երիտասարդ տերևները: Ջրերն ու հարակից հյուսվածքները պահպանում են կանաչ գույնը, իսկ մյուս հյուսվածքները, եզրերից սկսած, ստանում են դեղին, նարնջագույն, կարմիր, մանուշակագույն կամ այլ գունավորում՝ կախված բույսի տեսակից: Տերևները թափվում են, և վաղաժամ տերևաթափից բույսերը թուլանում են:

Պղնձ (Cu): Պղնձի կարիք ունեն հատկապես հիմնային ռեակցիայով և օրգանական նյութերի բարձր պարունակությամբ հողերում աճող բույսերը: Այս սննդատարրը մասնակցում է բույսերի օքսիդավերականգնման գործընթացներին: Դրա պակասից ֆոտոսինթեզի ինտենսիվությունը նվազում է, առաջանում է քլորոզ: Արդյունքում ծառերի աճն ընկճվում է, և դրանք չեն պտղաբերում:

Պղնձի ավելցուկը թունավոր է բույսերի համար:

Բոր (B): Ծառերի կողմից բորն օգտագործվում է ոչ մեծ քանակությամբ: Բորի պակասի դեպքում նկատվում է ծառերի աճման կոնի մահացում, խախտվում են ծաղկումն ու պտղաբերումը, պտուղների հյուսվածքները խցանվում են: Այդ պտուղներն առողջներից ավելի փոքր են և վաղաժամ թափվում են:

Ավելցուկի դեպքում բորը կուտակվում է տերևներում, դրանք դեղնում են և վաղաժամ թափվում, ինչի հետևանքով բույսերը թուլանում են:

Ցինկ (Zn): Ցինկի պակաս դիտվում է հատկապես գարնանը: Դրա հետևանքով նվազում է բույսերի շնչառության ինտենսիվությունը, տերևները դեղնում են, փոքրանում, ձևափոխվում. նկատվում է նշտարած, դեղնավուն, փոքր տերևների առաջացում (մանրատերևություն): Հաջորդ

տարի շիվի աճման կոնը մահանում է և դրանից ներքև գոյանում են բազմաթիվ թույլ զարգացած փոքր շիվեր, որոնք տուժում են ցածր ջերմաստիճանների ազդեցությունից:

Ցինկի, բորի, երկաթի պակաս կարող է դիտվել չափից ավելի կրային հողերում: Որոշ աղերի բարձր խտությունները հողում թունավոր են բույսերի համար: Ծառերի համար առավել վնասակար են նատրիումի կարբոնատը՝ սոդան (Na_2CO_3), նատրիումի սուլֆատը (Na_2SO_4) և նատրիումի քլորիդը (NaCl), որոնց ավելցուկն առաջացնում է ասեղնատերևների և տերևների դեղնում ու չորացում:

§6. Կլիմայական գործոններից առաջացած վնասվածքներ

§6.1. Քամու բացասական ազդեցությունը

Ուժեղ քամուց ծառերը հողմաբեկվում կամ հողմակոծվում են: Հողմաբեկման ժամանակ մակերեսային արմատներ ունեցող, ինչպես նաև ավազային, փուխր, գերխոնավ հողերում (որտեղ արմատների՝ հողին ամրացման, կցման ուժը բավարար չէ քամուն դիմակայելու համար) ծառերն արմատախիլ են լինում: Հողմաբեկման նկատմամբ դիմացկուն են հատկապես փշատերև ծառատեսակներից սոճին և կվեճին, իսկ լայնատերև ծառատեսակներից՝ կաղնին, թղին, հացենին:

Ուժեղ քամիների ժամանակ, երբ ծառի արմատները խորն են ու ամուր, իսկ քամու ուժը գերազանցում է բնի դիմադրողականությունը, սաղարթից ցած ծառերը կտրվում են՝ հողմակոծվում: Հողմակոծման նկատմամբ դիմացկուն են հատկապես փշատերև ծառատեսակները, ինչը պայմանավորված է բնափայտի ամրությամբ: Առավել տուժում են այն տնկարկները, որոնք ուժեղ վարակված են բնային փտումներով (տարբեր հաբեթասնկերով), քաղցկեղային ու նեկրոզային հիվանդություններով (ցիտոսպորոզ, սովորական քաղցկեղ և այլն):

Քամին բացասաբար է ազդում նաև հողի վրա: Անտառների ու այգիների եզրային մասերում, թեք լանջերին մշտական քամիների հետևանքով հողը չորանում է, վերին բերրի շերտը տարվում է, ինչի արդյունքում ծառերի աճը դանդաղում է, և դադարում է անտառի բնական վերարտադրությունը:

§6.2. Տեղումների բացասական ազդեցությունը

Ձյունը, անձրևը, կարկուտը զգալի վնաս են հասցնում ծառերին: Առատ ձյունից ծառերը ձյունաբեկվում կամ ձյունակոծվում են: Առավել հաճախ տուժում են թույլ արմատներ և բուն ունեցող ծառերը: Դա հատկապես վտանգավոր է երիտասարդ տնկարկների համար: Ձյունաբեկու-

մից մեծապես տուժում են սոճին, եղևնին, կաղամախին և հատկապես թույլ զարգացած, ծուռ բուն ունեցող, հիվանդություններով վարակված ու միջատների կողմից վնասված ծառերը:

Կարկուտից տուժում են ծառերի երիտասարդ, նուրբ օրգանները՝ տերևները, շիվերը, նուրբ կեղևը, և տեղի է ունենում վաղաժամ տերևաթափ, ծառերի աճը դանդաղում է, մահանում են մատղաշ շիվերը, ինչի հետևանքով ծառերը կարող են չորանալ: Կարկտահարության վերքերից կարող են ներթափանցել տարբեր հիվանդությունների հարուցիչներ:

Բույսերին զգալի վնաս են հասցնում տեղատարափ անձրևները, մասնավորապես՝ նկատվում է ծաղկաթափ, հողից լվացվում և տարվում են սերմերն ու ծիլերը:

§6.3. Ցածր ջերմաստիճանների բացասական ազդեցությունը

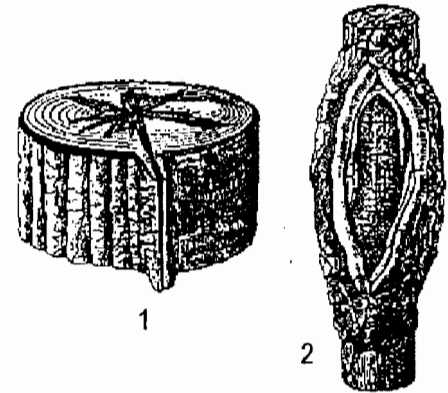
Բոլոր բարձրակարգ բույսերն աճում ու զարգանում են որոշակի ջերմաստիճանային պայմաններում, որոնք տարբեր տեսակների համար տարբեր են: Յուրաքանչյուր ծառատեսակի համար հայտնի են անհրաժեշտ նվազագույն, բարենպաստ (օպտիմալ) և առավելագույն ջերմաստիճանները: Ցանկացած շեղում նվազագույն կամ առավելագույն ջերմաստիճանից, ինչպես նաև ջերմաստիճանի կտրուկ տատանումները բացասաբար են ազդում բույսերի վրա՝ առաջացնելով հիվանդագին փոփոխություններ (սաղարթի և արմատների ցրտահարություն ու սառցակալում, ցրտահարության ճեղքերի առաջացում), որոնք երբեմն հանգեցնում են մահվան:

Ուշ գարնանային և վաղ աշնանային ցրտահարությունները մեծ վնաս են հասցնում հատկապես սերմնաբույսերին, տնկիներին ու երիտասարդ ծառերին: Ավելի շատ տուժում են ցածրադիր վայրերի տընկարկները: Ալրացողով վարակված կաղնու, հացենու, թխկու, ուռենու, խնձորենու, դեղձենու, խաղողի շիվերը վատ են փայտանում և մեծապես տուժում են վաղ աշնանային ցրտահարություններից: Ուշ գարնանային ցրտահարություններից տուժում են ծառերի բողբոջները, շիվերը, ծաղիկները, տերևները, որոնք սևանում են ու չորանում: Ուշ գարնանային ցրտահարությունների նկատմամբ դիմացկուն են այն ծառատեսակները, որոնց բողբոջներն ուշ են բացվում:

Ձմռան ընթացքում ջերմաստիճանի կտրուկ նվազման դեպքում ծառերի բնի վրա առաջանում են ցրտահարության ճեղքեր (նկ. 5): Պարբերաբար ցրտահարված ծառերի ցրտահարության ճեղքերի տեղում առաջանում են քաղցկեղային վերքեր: Ձմռան ընթացքում առաջացած վնասվածքները ծառերի կյանքի տևողության կրճատման գլխավոր պատճառներից են: Ցրտահարված ծառերի միամյա շիվերը, երբեմն նաև

Նկ. 5. Ցրտահարության քաղցկեղ

1. ցրտահարության ճեղք ծառի բնի վրա, 2. բաց քաղցկեղ ծառի բնի վրա:



կմախքային ճյուղերը մահանում են: Հողի մակերեսին մոտ գտնվելու պատճառով երբեմն կարող է վնասվել նաև արմատային համակարգը:

Ձմռային արևային այրվածքներ: Առաջացման պատճառը ձմռան իրկորոգ կեսին կամ վաղ գարնանը ջերմաստիճանի երկարատև բարձրացումն է, ինչի հետևանքով խախտվում է ծառերի հանգստի փուլը, ամրոջ բույսը կամ առանձին մասեր արթնանում են: Երկարատև տաքացումը թուլացնում է ծառերի կոփածությունը և նվազեցնում ձմեռադիմացկունությունը: Ջերմաստիճանի հետագա կտրուկ նվազումը ծառերի մոտ կարող է առաջացնել լուբի, կամբիումի մահացում՝ հատկապես բնի արևելյան կողմում: Այդ մասերում բնի և ճյուղերի կեղևը մգանում է, այնուհետև չորանում ու թափվում՝ մերկացնելով բնափայտը:

Ձմռային արևային այրվածքի մասերում հետագայում ձևավորվում են ոչ ինֆեկցիոն քաղցկեղային վերքեր:

Ցրտահարությունից առաջացած քաղցկեղ: Ծառերի բնի ու ճյուղերի վրա առաջանում է կոշտուկներով շրջապատված վերք: Այն կարող է լինել բաց, երբ առաջանում է լայն, խորաբաց վերք, և փակ, երբ վերքի եզրերը սերտաճում են: Եթե վերքը շրջապատող կոշտուկները չեն հասցնում փայտանալ և ենթարկվում են սառնամանիքի մոր ազդեցության, ապա վերքը չի առողջանում, մնում է բաց՝ շրջապատված հաստացած եզրերով (նկ. 5.):

Ցրտահարության ճեղքեր և կեղևահանություն: Ցրտահարության ճեղքեր առաջանում են ջերմաստիճանի կտրուկ նվազման ժամանակ, երբ բնի արտաքին շերտն արագ սառչում, սեղմվում է, իսկ ներքին շերտը, բնափայտի վատ ջերմահաղորդականության արդյունքում, քիչ է սեղմվում: Ցրտահարության ճեղքերն ունենում են տարբեր երկարություն (2-3 մ և ավելի) և լայնություն: Լայնատերև տեսակների մոտ ցրտա-

հարության ճեղքերի շուրջ հաճախ առաջանում են կոշտուկներ: Ցրտահարության ճեղքեր կարող են առաջանալ ինչպես լայնատերև, այնպես էլ փշատերև ծառերի բնի վրա, սակայն ավելի հաճախ՝ լայնատերևների վրա: Ավելի շատ տուժում են կաղնին, թխկին, հացենին, բոխին, ինչպես նաև բարդին, շագանակենին, լորենին:

Բաց տարածքներում, անտառների ու այգիների եզրային մասերում ծառերը ցրտահարությունից ավելի շատ են տուժում՝ ի տարբերություն խիտ տնկարկների:

Կեղևահանություն առաջանում է ցրտերին հաջորդող ջերմաստիճանի կտրուկ բարձրացման հետևանքով, երբ բնի կեղևի արտաքին շերտը տաքանում և ընդարձակվում է, իսկ ներքինը՝ ոչ:

§6.4. Բարձր ջերմաստիճանների բացասական ազդեցությունը

Երբ ջերմաստիճանը գերազանցում է առավելագույն սահմանը, բույսերի մոտ առաջանում են պաթոլոգիական փոփոխություններ՝ տերևների, բնի կեղևի այրվածքներ: Բարձր ջերմաստիճանի երկարատև ազդեցությամբ ծառերի մոտ նկատվում է տուրգորի անկում, թառամում ու չորացում:

Բույսերի մոտ հիվանդագին երևույթներ առաջացնող առավելագույն ջերմաստիճանը միշտ նույնը չէ և կախված է բույսի տարիքից ու օդի խոնավությունից: Խոնավ օդում գոլորշացումը նվազում է, և բույսն արագ տաքանում է, հետևաբար ամռան խոնավ եղանակին բույսերի մոտ հիվանդագին երևույթներ կարող են դիտվել, եթե ջերմաստիճանը առավելագույնից բարձրանա անգամ 5°C-ով:

Տերևների արևային այրվածք: Արևային այրվածքներ և տերևաթափ հաճախ դիտվում է լորենու, շագանակենու և այլ ծառատեսակների մոտ՝ հողի չորության, արևի ճառագայթներից տերևների ուժեղ լուսավորվածության արդյունքում: Եթե անձրևին անմիջապես հետևում է արևոտ եղանակ, ապա ջրերի ճյուղավորությունների հատվածում կուտակված ջրի կաթիլները ոսպնյակների դեմ են կատարում՝ կենտրոնացնելով արևի ճառագայթները: Այդ մասերում տերևի հյուսվածքները գերտաքանում են ու արագ մահանում՝ առաջացնելով անկյունավոր կամ կլոր բծեր:

Վաղ գարնանը ցերեկային և գիշերային ժամերին ջերմաստիճանի տատանումներից ասեղնատերևները դեղնում են: Ցերեկվա ընթացքում ջերմաստիճանը բարձրանում է, հասնում +15...+20°C-ի, իսկ հողի ջերմաստիճանը +4°C-ից բարձր չի լինում: Արևի ճառագայթների ազդեցությամբ տեղի է ունենում ուժեղ գոլորշացում, իսկ արմատները դեռևս թույլ են գործում և չեն կարողանում անհրաժեշտ քանակությամբ ջուր մատա-

կարարել, ինչի հետևանքով ասեղնատերևները կարմրագորշ երանգ են ստանում ու թափվում:

Բնի կեղևի արևային այրվածքներ: Ծառերի բնի վրա արևի անմիջական ճառագայթների ազդեցությամբ կեղևի անհամաչափ տաքացման հետևանքով առաջանում են այրվածքներ: Այս երևույթը դիտվում է այն դեպքում, երբ ճյուղավորությունների մասերում կեղևը բարակ է: Արևելյան կողմում կեղևն արագ չորանում է, երկարությամբ ճաքճքում ու թափվում, իսկ վերքի եզրային մասերն աճով ետ են մնում բնափայտից:

§7. Մարդկային գործոնի բացասական ազդեցությունը

Մարդու գործունեությունը կարող է լինել դրական (բույսերի խընամք, սանիտարական հատումներ, պայքար վնասատուների, հիվանդությունների ու մոլախոտերի դեմ և այլն) և բացասական: Մարդը հիմնում է նոր այգիներ, անտառներ կամ հատում անտառային զանգվածներ՝ ստեղծելով նոր էկոհամակարգեր կամ ոչնչացնելով դրանք, մշտապես ազդելով շրջակա միջավայրի վրա:

Խնամքի աշխատանքներ կատարելիս երբեմն վնասվում են բույսերի արմատները, ցողունները: Այդպիսի բույսերը թուլանում են, վատ աճում, չորանում կամ վարակվում տարբեր հիվանդություններով: Սերմերի ու տնկիների տեղափոխման ժամանակ դրանց հետ երբեմն տեղափոխվում են զանազան վնասակար հիվանդությունների հարուցիչներ, մոլախոտեր ու վնասատուներ: Բացասական ազդեցություն է թողնում նաև կենդանիների չվերահսկվող արածեցումն անտառներում ու այգիներում, երբ սմբակների տակ հողը տրորվում է, ամրանում, վատանում է հողի օդափոխանակությունը, ոչնչանում է խոտածածկը, արմատները մերկանում են, վնասվածքներ ստանում, ծառերը թուլանում են:

§7.1. Շրջակա միջավայրի աղտոտվածության բացասական ազդեցությունը

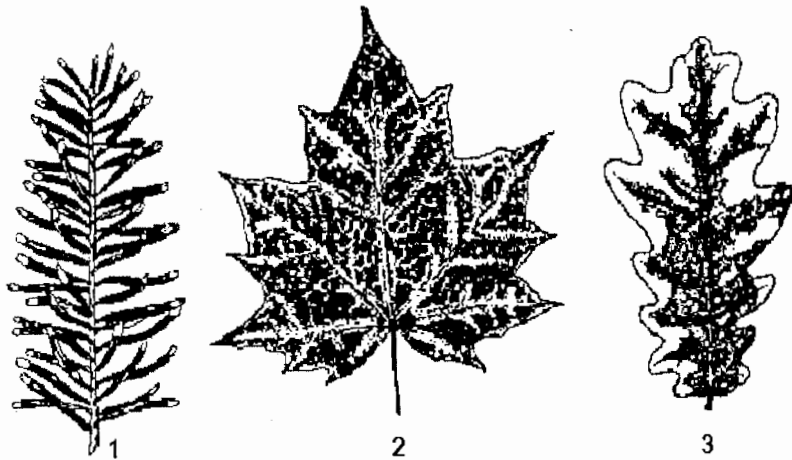
Օդի աղտոտումը արդյունաբերության և տրանսպորտային միջոցների արտանետումներով, ինչպես նաև թափոններով, գլոբալ հիմնախնդիր է, որն անդրադառնում է ոչ միայն մարդկանց ու կենդանիների, այլև բույսերի վրա:

Բույսերի թունավորումներն առաջանում են օդում առկա ծխից ու թունավոր գազերից: Ծուխը, կախված վառելիքի տեսակից և դրա ոչ լրիվ այրումից, պարունակում է տարբեր թունավոր գազեր՝ ածխաթթու, ծծմբի երկօքսիդ, ինչպես նաև խեժանման նյութեր, ֆտորի, քլորի ու ազոտի միացություններ: Դրանք հերձանցքներից ներթափանցում են բույ-

սերի մեջ, նվազեցնում ասիմիլյացիայի ինտենսիվությունը, վնասված բջիջները մահանում են, ծառերը թուլանում են ու չորանում: Թունավոր նյութերը կարող են թափանցել հողի մեջ և թունավորել բույսերի արմատները:

Ծծմբի երկօքսիդ (SO_2): Անգույն գազ է, առաջանում է տարբեր մետաղագործական ու քիմիական արտադրություններում, քարածխի նավթի ու նավթամթերքների այրման արդյունքում: Ծառերի վրա վնասվածության բնորոշ նշաններ դիտվում են օդում ծծմբի երկօքսիդի բարձր պարունակության դեպքում (նկ. 6): Տերևների վրա առաջանում են եզրային մասերում կամ ջղերի միջև տեղաբաշխված տարբեր չափերի կարմրագորշ բծեր: Ասեղնատերևները, սկսած եզրերից, նարնջագորշավուն երանգ են ստանում: Օդի բարձր աղտոտվածության դեպքում շիվերը ծռնվում են ու չորանում, ասեղնատերևները (տերևները) վաղաժամ թափվում են: Արդյունքում ծառերը թուլանում են, նկատվում են նյութափոխանակության խախտումներ, ֆոտոսինթեզի թուլացում և բլորոֆիլ քայքայում: Միաժամանակ տեղի է ունենում տերևների, ասեղնատերևների, կամբիումի, լուբի ու կեղևի բջիջների քայքայում ու ձևափոխություն, պիզմենտների քայքայում:

Լայնատերև տեսակները փշատերևների համեմատ ավելի դիմացկուն են ծծմբի երկօքսիդի վնասակար ազդեցության նկատմամբ:



Նկ. 6. Ծծմբի երկօքսիդից առաջացած վնասվածքներ
1. եղևնու ասեղնատերևների, 2. թխկու տերևի, 3. կաղնու տերևի վրա

Քլորի միացություններ: Քլորը կիրառվում է պլաստմասսայի և իոնեկտիցիդների արտադրությունում: Քլորի և քլորաջրածնի գազերը արագ նստում են հողին, վնասում հատկապես աղտոտման աղբյուրին հարակից տարածքների բուսականությունը: Սկզբնական շրջանում տերևները մգանում են, ունենում բնորոշ արծաթագույն երանգ, այնուհետև տերևների վրա առաջանում են տարբեր մեծության գունաթափված հյուսվածքներ: Չորացմանը զուգընթաց հյուսվածքները թափվում են, իսկ տերևաթիթեղը ծակծկվում է:

Ազոտի օքսիդ (NO): Առաջանում է քիմիական արտադրությունների արտանետումներից և վառելիքի այրման ժամանակ: Վնասված բույսերի տերևաթիթեղի վրա առաջանում են սև-գորշավուն բծեր: Ասեղնատերևների ծայրերը դառնում են մուգ կարմիր:

Ֆտորի միացություններ: Պինդ և գազային վիճակում մթնոլորտ են մուտք գործում գործարանների թափոնների, արտանետումների ձևով: Բույսերի մեջ ներթափանցում են տերևներից, ասեղնատերևներից ու արմատներից: Վնասված տերևների վրա եզրերից առաջանում են նեկրոզային բաց դեղին բծեր, այնուհետև տերևները գունաթափվում են: Մթնոլորտում ֆտորի բարձր խտության դեպքում ֆոտոսինթեզը դադարում է, բույսի աճն ու զարգացումը դանդաղում է, պտուղները ծայրերից փայտանում են, տերևներն ու պտուղները՝ վաղաժամ թափվում:

Քաղաքային տրանսպորտի արտանետումներից նույնպես ծառերի տերևների առանձին հյուսվածքներ մահանում են, տերևները վաղաժամ չորանում և թափվում են, ծառերը թուլանում են: Ծառերի համար վնասակար է նաև փոշին, որը կարող է պարունակել կալիումի, կալցիումի, ալյումինի խառնուրդներ: Աղտոտման աղբյուրին հարակից տարածքներում նստելով տերևների ու ասեղնատերևների վրա՝ այն նվազեցնում է ասիմիլյացիան ու նպաստում ջերմաստիճանի բարձրացմանը: Անցնելով հողի մեջ՝ փոշին ազդում է հողի թթվայնության և միկրոտարրերի քանակության վրա: Արդյունքում տերևներն ու ասեղնատերևները չորանում են, խախտվում է արմատային համակարգի աճը, ծառը թուլանում է ու մահանում:

Արդյունաբերության արտանետումներից առաջացած վնասի չափը կախված է օդում թունավոր գազերի խտությունից ու ազդեցության տևողությունից: Թույլատրելի սահմանից ցածր խտությամբ նյութերի երկարատև ազդեցությունն առաջացնում է քրոնիկ վնասվածքներ: Վթարային արտանետումների դեպքում, որոնց բնորոշ է բարձր խտությունն ու կարճատև ազդեցությունը, տերևների ու ասեղնատերևների վրա առաջանում են նեկրոզներ, ծառերը մահանում են: Արտանետումների տարածքում տնկարկների չորացումը կախված է հետևյալ գործոններից:

րից՝ տնկարկի տարիքը, խտությունը և կազմը, մթնոլորտն աղտոտող աղբյուրի հեռավորությունը, քամու ուղղությունը, ռելիեֆը, եղանակային պայմանները, թունավոր նյութերի խտությունը: Արդյունաբերության արտանետումների տարածքում ծառերի չորացումն արագ է ընթանում խիտ սաղարթ ունեցող, ինչպես նաև ծերացած ու նոսր տնկարկներում: Պատճառն այն է, որ գազերն անարգել ներթափանցում են նոսր տնկարկ, իսկ սաղարթի խտության պատճառով երկար ժամանակ պահպանվում են այնտեղ: Խառը տնկարկները, մաքուրների համեմատ, զգալիորեն՝ քիչ են տուժում ծխից ու գազերից, քանի որ լայնատերև տեսակները կլանում են գազերի մեծ մասը և նվազեցնում դրանց բացասական ազդեցությունը փշատերև ծառատեսակների վրա:

Քաղաքային պուրակներում, ճանապարհի եզրերին աճող ծառատեսակների համար վնասակար են նաև ասֆալտի գոլորշիները, որոնց ազդեցությամբ տերևների վրա առաջանում են շագանակագույն բծեր:

§7.2. Քիմիական ազդակների բացասական ազդեցությունը

Պեստիցիդների՝ բույսերի պաշտպանության համար կիրառվող թունաքիմիկատների ազդեցությունը կենսոլորտի վրա բազմաբնույթ է: Դրանց կանոնավոր կիրառումն առաջացնում է փոշոտող միջատների, մրջյունների, ջրային անողնաշարավորների, թռչունների, հողային ֆաունայի և ֆլորայի թվաքանակի նվազում, իսկ վնասակար օրգանիզմների մոտ (ֆիտոպաթոգեն սնկեր, միջատներ)՝ դիմացկունություն պեստիցիդների նկատմամբ: Ընկնելով հող՝ պեստիցիդները փոփոխում են հողի միկրոֆլորան, և ճնշելով որոշ տեսակների, միաժամանակ խթանում են մյուսների զարգացումը:

Պեստիցիդները բույսերի վրա ունենում են ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական ազդեցություն՝ կախված դրանց հատկություններից, կիրառման նորմաներից, բույսերի տեսակային ու տարիքային առանձնահատկություններից, շրջակա միջավայրի պայմաններից: Բույսերի վրա բացասական ազդեցություն է ունենում պեստիցիդների սխալ կիրառումը: Ծախսման նորմաների գերազանցումը հանգեցնում է նյութափոխանակության լուրջ խանգարումների, ինչի հետևանքով բույսերի աճն ու զարգացումը ճնշվում է, երբեմն դրանք նույնիսկ չորանում են:

Բույսերը վնասելու (թունավորելու) պեստիցիդների ունակությունը կոչվում է **թուսաթունունակություն**: Եթե թունաքիմիկատն արագ տարածվում է ամբողջ բույսում, ապա բարձր խտություններով կիրառման դեպքում կարող է առաջացնել ամբողջ բույսի թունավորում, իսկ եթե այն դանդաղ է տարածվում, ապա ունենում է տեղային (լոկալ) ազդեցություն՝ առաջացնելով այրվածքներ:

Մեծ վնաս կարող են հասցնել հերբիցիդների (մուխտոտասպան թունաքիմիկատներ) խտության և սրսկման ժամկետների խախտումները: Դրանց սխալ կիրառման հետևանքով բույսերի վրա առաջացած նշանները նման են վիրուսային հիվանդությունների արտաքին նշաններին և ուղեկցվում են տերևների գանգրոտությամբ, թելայնությամբ, թափամուծվ ու բույսի մահով:

Տնկարաններում հողի ախտահանման նպատակով ֆորմալինի ու այլ նյութերի կիրառման դեպքում կարող է առաջանալ բույսերի արմատների թունավորում: Հողում թունավոր միացությունների առկայության դեպքում, օրինակ՝ երբ ֆորմալինով ախտահանված հողը սերմերի ցանքից առաջ լավ չի օդափոխվել, ծիլերը թունավորվում են:

Թունաքիմիկատների ժամանակին և ճիշտ կիրառումը կարող է նպաստել սերմերի ծլման էներգիայի ու ծլունակության բարձրացմանը, խթանել բույսերի աճն ու զարգացումը, ճնշել վնասակար օրգանիզմների զարգացումը:

ԳԼՈՒԽ 3 ՎԱՐԱԿԻՉ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

ՍՆԿԵՐԸ ՈՐԱԿԵՍ ԲՈՒՅՆԵՐԻ ԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԽԱՐՈՒՑԻՆԵՐ

ՍՆԿԵՐԸ ստորակարգ բույսերի առանձին թագավորություն են, ընդգրկում են շուրջ 100 հազար տեսակ և հարուցում են բույսերի, այդ թվում՝ ծառատեսակների ու թփերի իվանդություններ: ՍՆԿԵՐԻՆ բնորոշ է վեգետատիվ մարմնի իիֆային կառուցվածքը, քլորոֆիլի բացակայությունը և սպորներով բազմացումը:

§8. ՍՆԿԵՐԻ ԲԶԽԻ ԿԱՌՈՍՎԱԾՔՆ ՈՒ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄՈՒՅՈՒՆՆԵՐ

ՍՆԿԵՐԻ ԲԶԽԵՆԵՐՆ իրենց կառուցվածքով և ֆունկցիաներով հիմնականում նման են բուսական ԲԶԽԵՆԵՐԻՆ: Դրանց մեծ մասն ունի լավ արտահայտված թաղանթ: ԲԶԽԵՆԵՐԻ ցիտոպլազմայում կան ռիբոսոմներ, միտոքոնդրիումներ, վակուոլներ և կորիզ:

ՍՆԿԵՐԻ ԲԶԽԱՅԱՊԱՆՔԸ կատարում է պաշտպանիչ դեր, բացի այդ՝ անմիջականորեն մասնակցում է ԲԶԽԻ սննդառության ու նյութափոխանակության գործընթացներին: ԲԶԽԱՅԱՊԱՆՔԸ կարող է լինել միաշերտ կամ բազմաշերտ և տարբերվել քիմիական կազմությամբ: ԲԶԽԱՅԱՊԱՆՔԻ կառուցվածքը, կազմությունը ու հատկությունները կախված են սնկի տեսակից ու ԲԶԽԻ ֆունկցիաներից:

ԲԶԽԱՅԱՊԱՆՔԸ պարունակում է 80-90 % բազմաշաքարներ, պիգմենտներ և այլ նյութեր: Խիտրիդիոմիցետների, ասկոմիցետների, բազիդիոմիցետների և դեյտերոմիցետների ԲԶԽԱՅԱՊԱՆՔԸ պարունակում է խիտին և գլյուկաններ, զիգոմիցետներինը՝ խիտոզան, օոմիցետներինը՝ գլյուկաններ ու ցելյուլոզ և այլն:

Երիտասարդ ԲԶԽԵՆԵՐԻ թաղանթը բարակ է, անգույն ու համասեռ: «Ծերացմանը» զուգընթաց այն հաստանում է և պիգմենտների շնորհիվ մգանում:

Տարբեր սնկերի մոտ կորիզների թիվը ԲԶԽՈՒՄ տարբեր է: Ստորակարգ սնկերի լավ զարգացած, ճյուղավորված սնկամարմինը պարունակում է բազմաթիվ կորիզներ: Պայուսակավոր (բացառությամբ՝ իսկական ալրացողայինների) և բազիդիալ սնկերի մեծ մասի մոտ, կախված զարգացման փուլից, ԲԶԽԵՆԵՐԸ մեկ կամ երկու կորիզանի են:

ՍՆԿԵՐԻ ԲԶԽՈՒՄ կան նաև բազմաթիվ ներառումներ՝ գլիկոգենի հատիկներ, յուղի կաթիլներ: Յուղի կաթիլներով հարուստ են հատկապես սպորները, պտղամարմինները, սկլերոցիումները, սնկամարմնի ծեր հիֆերը:

ՍՆԿԱՄԱՐՄՆԻ, ՎԵՐԱՐՈՒՄԱՊՐՈՂԱԿԱՆ օրգանների ու ձմեռող սպորների կազմության մեջ կարող են մտնել բազմաթիվ այլ նյութեր՝ պիգմենտներ, օրգանական թթուներ ու դրանց աղեր, վիտամիններ, արոմատիկ եթերայուղեր, խեժ և այլն: Դրանց մի մասը պաշարային սննդանյութեր են, մասնակցում են ֆիզիոլոգիական գործընթացներին և կատարում պաշտպանական ֆունկցիաներ, իսկ մյուս մասը՝ ԲԶԽԻ մետաբոլիզմի արդյունքում առաջացած նյութեր:

§9. ՍՆԿԵՐԻ ՍՆՆՈՂԱՌՈՒՅՈՒՆՆԵՐ և մասնագիտացումը

ՍՆԿԵՐԸ հետերոտրոֆ օրգանիզմներ են և սնվում են բուսական կամ կենդանական ծագում ունեցող պատրաստի օրգանական նյութերով ու հանքային միացություններով: ՍՆԿԱՄԱՐՄՆԻ մեջ սննդանյութերը ներթափանցում են ԲԶԽԱՅԱՊԱՆՔԻՑ՝ օսմոսային ճնշման միջոցով, այսինքն՝ սնկերը կլանում են սննդանյութերը միայն ջրային լուծույթների ձևով:

ՍՆԿԵՐՆ ՈՒՆԵՆ հզոր ֆերմենտային ապարատ, որի օգնությամբ բուսական հյուսվածքների բարդ օրգանական նյութերը վերածում են պարզ, ջրալույծ միացությունների: Դրանք ՈՒՆԵՆ բուսական հյուսվածքի թաղանթանյութն ու պեկտինային նյութերը (ցելյուլոզ, պեկտինազ), սպիտակուցները (պրոտեազ), ճարպերը (լիպազ) քայքայող, օսլան հիդրոլիզող (ամիլազ) և այլ ֆերմենտներ:

ՍՆԿԵՐԻ սննդառության հիմնական նյութը ածխաջրերն են, որոնք հեշտությամբ յուրացվում են պարզ շաքարների (գլյուկոզ, ֆրուկտոզ) և թթուների (գինեթթու, կիտրոնաթթու) ձևով: Ածխաթթվի միացությունները սնկերի կողմից օգտագործվում են ԲԶԽԵՆԵՐԻ բաղկացուցիչ մասերը կառուցելու համար և որպես էներգիայի աղբյուր:

Ազոտը մեծ դեր ունի սնկերի սննդառության համար. սնկերի մեծ մասն ազոտը յուրացնում է ոչ օրգանական (նիտրատներ, նիտրիտներ) ու օրգանական (ամինաթթուներ, սպիտակուցներ) միացություններից: Ազոտային սննդառությունը իրականացվում է նաև կենդանի բուսական ԲԶԽԵՆԵՐԻ սպիտակուցների քայքայման միջոցով (ալրացողային սնկեր, ժանգասնկեր):

Կալիումը, մագնեզիումը, երկաթը, ցինկը, ծծումբը, ֆոսֆորը, մանգանը, պղինձը, մոլիբդենը և այլ տարրեր ակտիվացնում են սնկերի ֆերմենտների գործունեությունը: ՍՆԿԵՐԻ մորմալ աճի, զարգացման, բազմացման համար անհրաժեշտ են նաև վիտամիններ և աճը խթանող նյութեր: Որոշ սնկեր կարող են ինքնուրույն սինթեզել այդ նյութերը, մյուսները՝ ոչ:

Ըստ սննդառության սնկերը լինում են սապրոֆիտ և մակաբույծ: Սապրոֆիտներն ապրում են բուսական և կենդանական ծագում ունեցող օրգանական մնացորդների հաշվին: Մակաբույծներն ապրում են միայն կենդանի հյուսվածքների հաշվին: Սապրոֆիտիզմը սնկերի գոյության ավելի հին ձև է: Անցումը մակաբուծության տեղի է ունեցել աստիճանաբար և ուղեկցվել է հատուկ հարմարվող հատկությունների (հատուկ ֆերմենտներ, թույներ, բջջի մեջ ներթափանցելու հատկություն) ձեռքբերմամբ: Ջարգացման ընթացքում առաջացել են միջանկյալ ձևեր, որոնց բնորոշ են թե սապրոֆիտային, թե մակաբուծային հատկություններ:

Օբլիգատ (պարտադիր) սապրոֆիտներ: Այս սնկերը կարող են զարգանալ միայն մահացած հյուսվածքների վրա: Մեծ խումբ են կազմում հողային սապրոֆիտ սնկերը, որոնք կարևոր դեր ունեն հողագոյացման գործընթացներում. քայքայելով բուսական մնացորդները՝ դրանք նպաստում են հումուսի կուտակմանը: Սապրոֆիտ սնկերը մեծ վնաս են հասցնում պահեստներում՝ քայքայելով փայտանյութը:

Ֆակուլտատիվ (պայմանական) մակաբույծներ՝ կիսասապրոֆիտներ: Այս սնկերին բնորոշ է սապրոֆիտ կյանքը, սակայն որոշակի պայմաններում կարող են մակաբուծել կենդանի, բուլացած բույսերը: Օրինակ՝ ծառատեսակների ծիլերի պառկում հիվանդության հարուցիչներ *Fusarium* Link., *Alternaria* Nees, *Botrytis* Micheli, *Pythium* Pringsh., *Verticillium* Nees. ցեղերի, ինչպես նաև բանջարային մշակաբույսերի սածիլների սև ոտիկ հիվանդության հարուցիչ *Pythium* Pringsh., *Ovipidium* A. Br., *Rhizoctonia* DC. ցեղերի սնկերը տեր-բույսերի բացակայության դեպքում նորմալ զարգանում ու բազմանում են հողի օրգանական մնացորդների վրա:

Ֆակուլտատիվ սապրոֆիտներ՝ կիսամակաբույծներ: Այս սնկերը վարում են մակաբույծ կյանք, վեգետացիայի ընթացքում զարգանում են կենդանի բույսերի վրա՝ առաջացնելով անսեռ սպորատվություն, սակայն զարգացման ցիկլը երբեմն ավարտում են որպես սապրոֆիտներ՝ սեռական սպորատվությունը ձևավորելով բույսերի մահացած օրգանների վրա (թափված տերևներ, չորացած ճյուղեր). օրինակ՝ խնձորենու և տանձենու քոսերի (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint., *V. pirina* Aderh.), սոճու շյուտեի (*Lophodermium pinastri* Chev.) հարուցիչները և այլն:

Կիսամակաբույծների և կիսասապրոֆիտների շարքում գոյություն ունեն վերջային մակաբույծներ, որոնք բույսերի մեջ են ներթափանցում վերքերի, մահացած հյուսվածքների միջով. օրինակ՝ ծառատեսակների սովորական քաղցկեղի հարուցիչը (*Nectria galligena* Bres.): Գոյություն ունեն նաև տոբսիկոգեն մակաբույծներ, որոնք, նախքան բույսը վարա-

կելը, իրենց թույներով մահացնում են կենդանի հյուսվածքները. օրինակ՝ կոճղասունկ (*Armillariella mellea* (Vahl. ex Fr.) Karst.):

Օբլիգատ (պարտադիր) մակաբույծներ: Այս սնկերն ունեն մակաբուծային ակտիվության շատ բարձր աստիճան: Սնվում են միայն տեր-բույսի կենդանի բջիջների հաշվին, վարակում կենսունակ, չթուլացած բույսերը. օրինակ՝ կաղնու ալրացողի (*Microsphaera alphitoides* Griffon Maubl.), խաղողի օիդիումի (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.), հացագգիների ցողունային ժանգի հարուցիչները (*Puccinia graminis* Pers.) և այլն:

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, թե որտեղ է զարգանում մակաբույծ սնկի վեգետատիվ մարմինը, տարբերում են էնդոմակաբույծներ և էկզոմակաբույծներ:

Էնդոմակաբույծների սնկամարմինը զարգանում է հյուսվածքների մեջ, միջբջջային տարածություններում և ներթափանցում բջիջների մեջ (սոճու շյուտե, սոճու ասեղնատերևների ժանգ, հացագգիների ցողունային ժանգ, խաղողի միլդիու, կարտոֆիլի ֆիտոֆտորոզ և այլն): Էնդոմակաբույծների սնկամարմինը կարող է լինել տեղային (լոկալ) և տարածված (դիֆուզ), միամյա և բազմամյա: **Էկզոմակաբույծների** սնկամարմինը զարգանում է վարակված հյուսվածքների մակերեսին (խաղողի օիդիում, կաղնու, հացենու, խնձորենու, դդմագգիների ալրացողեր և այլն), բջիջների մեջ ներթափանցում է հաուստորիումներով, դրանց օգնությամբ սնվում է և ամուր կառչում սուբստրատից:

Ի տարբերություն օբլիգատ սապրոֆիտների, որոնց մեծ մասն ունի ոչ մասնագիտացած սննդառություն և կարող է վարակել տարբեր բույսեր, մակաբույծներին բնորոշ է մասնագիտացումը. այսինքն՝ միայն մեկ տեսակի, մեկ ընտանիքի բույսեր կամ բույսի մեկ առանձին օրգան վարակելու ունակությունը: Գոյություն ունեն սնկերի մասնագիտացման հետևյալ ձևերը:

Ֆիլոգենեզային մասնագիտացումը հարուցչի ունակությունն է վարակել մեկ կամ մի քանի որոշակի բույսեր: Այն բաժանվում է երկու խմբի.

ա) նեղ ֆիլոգենեզային մասնագիտացում. օրինակ՝ *Lophodermium pinastri* Chev. սունկը վարակում է միայն սոճին՝ հարուցելով սովորական շյուտե, *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. սունկը վարակում է միայն թխկին՝ հարուցելով տերևների սև բծավորություն, *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) Wint. սունկը վարակում է միայն տանձենին՝ հարուցելով ժանգ, իսկ *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni սունկը՝ միայն խաղողը՝ հարուցելով միլդիու և այլն:

բ) լայն ֆիլոգենեզային մասնագիտացում. օրինակ՝ *Phyllactinia*

suffulta Sacc. սուևկը վարակում է տխիլենին, հացենին, կեչին, հաճարենին՝ առաջացնելով ալրացող, Botrytis cinerea Pers. սուևկը վարակում է բանջարաբուստանային մշակաբույսերը, խաղողը, արևածաղիկը, կաղամբը, գազարը, ճակնդեղը՝ հարուցելով մոխրագույն փտում և այլն:

Օտոգենեզային մասնագիտացումը հարուցչի ունակությունն է վարակելու բույսը որոշակի տարիքային փուլում: Օրինակ՝ ծիլերի և սերմնաբույսերի պառկում հիվանդության հարուցիչները վարակում են մինչև մեկ ամսական ծիլերն ու սերմնաբույսերը, սածիլների սև ոտիկով վարակվում են միայն սածիլները, կաղնու (*Microspora alphitoides* Griffon Maubl.), դեղձենու (*Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *persicae* Woronich.) ալրացողերով վարակվում են միայն երիտասարդ, աճող շիվերն ու տերևները:

Օրգանոթրոպ մասնագիտացումը հարուցչի ունակությունն է վարակելու բույսի որոշակի օրգաններ: Օրինակ՝ տանձենու քոսի հարուցիչ *Venturia pirina* Aderh. սուևկն ունի լայն օրգանոթրոպ մասնագիտացում և վարակում է տանձենու տերևները, պտուղները, շիվերը, իսկ բարդու սպիտակ բծավորության հարուցիչը (*Septoria populi* Desm.) նեղ օրգանոթրոպ մասնագիտացում ունի և վարակում է միայն տերևները: Օրգանոթրոպ մասնագիտացման տիպիկ օրինակ են տաֆրինային սևկերը. *Taphrina aurea* (Pers.) Fr. սուևկը վարակում է բարդու տերևները՝ հարուցելով բշտիկավորություն, *T. deformans* Fuck. սուևկը վարակում է միայն դեղձենին՝ հարուցելով տերևների գանգոտություն, *T. pruni* Fuck. սուևկը՝ սալորենու պտուղները՝ հարուցելով «գրպանիկ» և այլն:

§10. Հասկացողություն սիմբիոզի մասին

Սիմբիոզը փոխազդեցության ձև է, որի ժամանակ համատեղ գոյակցող երկու օրգանիզմները փոխադարձ օգուտ են ստանում: Գոյություն ունեն սիմբիոզի հետևյալ ձևերը:

Պալարաբակտերիաներ: Առաջին անգամ հայտնաբերվել է Վորոնինի կողմից՝ 1865 թ.: Դրանք նախապես բազմանում են հողում, կուտակվում բակլազգի մշակաբույսերի արմատամազիկների շուրջ, այնուհետև ներթափանցում դրանց մեջ, և արմատների վրա առաջանում են պալարիկներ: Պալարաբակտերիաների և բակլազգի մշակաբույսերի միջև գոյություն ունեն սիմբիոզային փոխհարաբերություններ: Բակտերիաները ֆիքսում են օդի ազոտը և այն մատչելի դարձնում բույսի համար: Բույսն օգտագործում է ազոտը՝ միաժամանակ բակտերիային մատակարարելով բարդ օրգանական նյութեր:

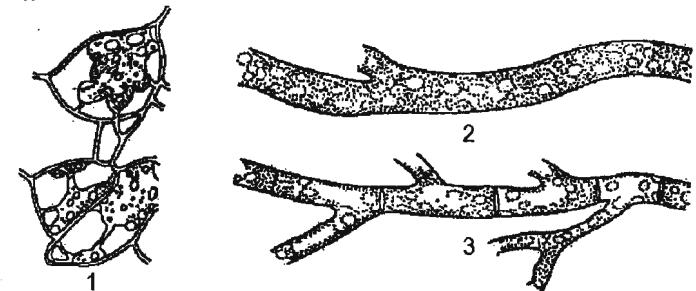
Միկորիզա: Սիմբիոզային համակեցություն է սնկի և բույսի արմատների միջև: Միկորիզայի շնորհիվ բույսերն ավելի լավ են օգտագործում հանքային միացությունները: Միաժամանակ միկորիզան պաշտպանում է բույսերը հիվանդածին մանրէներից ու կլիմայական անբարենպաստ պայմաններից: Բույսը սնկին մատակարարում է կենսականորեն կարևոր ամինաթթուներ, ածխաջրեր, վիտամիններ և այլ միացություններ: Միկորիզայի ժամանակ երկու օրգանիզմների միջև փոխհարաբերությունները կարող են տարբեր լինել: Հայտնի են դեպքեր, երբ միկորիզային սուևկը տեր-բույսի համար հիվանդածին է դառնում: Այլ դեպքերում տեր-բույսը սնվում է սնկի պարունակությամբ:

Տարբերում են միկորիզայի երեք տիպ՝ էնդոտրոֆ, էկտոտրոֆ և էկտո-էնդոտրոֆ:

§11. Սնկերի վեգետատիվ մարմինը և ձևափոխությունները

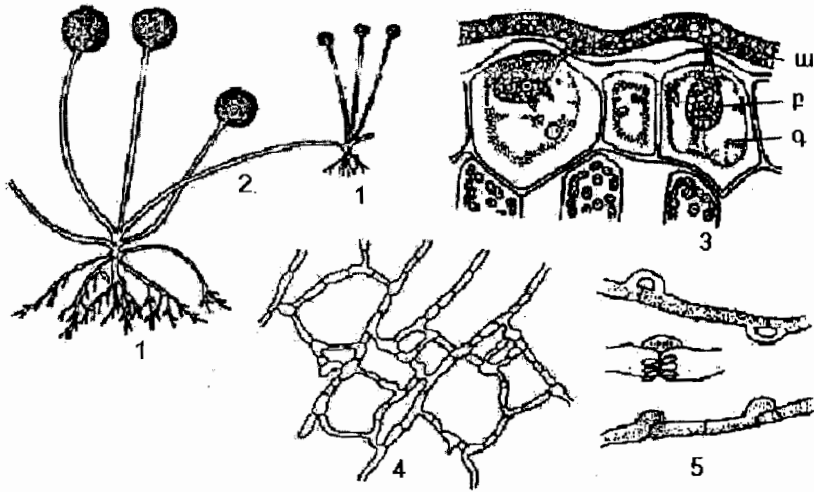
Սնկերի վեգետատիվ մարմինը կազմված է բարակ, պարզ կամ ճյուղավորված թելիկներից՝ հիֆերից, որոնք միահյուսվելով կազմում են սնկամարմին կամ միցելիում:

Տարբերում են միաբջջ չհատվածավորված, ճյուղավորված սղնկամարմին, որը բազմաթիվ կորիզներով մեկ հսկայական բջիջ է, չունի միջնապատեր (բնորոշ է ստորակարգ սնկերին), և բազմաբջջ չհատվածավորված, ճյուղավորված սնկամարմին (սկ. 7), որը միջնապատերով բաժանված է մեկ կամ բազմաթիվ կորիզներով առանձին բջիջների (բնորոշ է բարձրակարգ սնկերին): Մի շարք պարզագույն սնկերի մոտ վեգետատիվ մարմինը անթաղանթ ցիտոպլազմային զանգված է՝ պլազմոդիում:



Տկ. 7. Սնկերի և սնկանման օրգանիզմների վեգետատիվ մարմնի տիպերը

1. պլազմոդիում բույսի բջիջներում, 2. չհատվածավորված սնկամարմին, 3. բազմաբջջ, հատվածավորված սնկամարմին:



Նկ. 8. Սնկամարմնի մասնագիտացած օրգաններ
1. ռիզոիդներ, 2. ստոլոններ, 3. վարակված հյուսվածքի կտրվածք
(ա. սնկի հիֆեր վարակված հյուսվածքի վրա, բ. հաուստորիումների
վարակված բջիջներում, գ. վարակված բջիջ), 4. անաստոմոզներ,
5. միցելիալ թելեր:

Սնկամարմնի հիֆերը սովորաբար անգույն են, սակայն երբեմն ունենում են կանաչ, մոխրագույն, վարդագույն գունավորում:

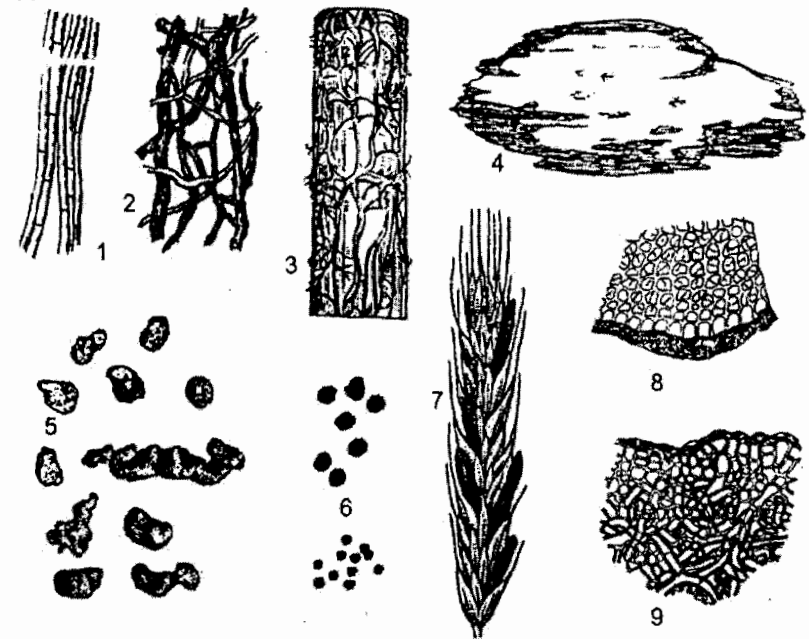
Որոշ սնկերի մոտ, ըստ կյանքի բնույթի, բազմացման և զարգացման պայմանների առանձնահատկությունների, սնկամարմնի վրա կարող են առաջանալ որոշակի ֆունկցիա կատարող հատուկ օրգաններ (Նկ. 8): Օրինակ՝ մակաբույծ սնկերին բնորոշ է հաուստորիումների՝ հիֆերի արտափքումների առաջացումը, որոնք ներթափանցում են վարակված բույսի բջիջների մեջ: Հաուստորիումների օգնությամբ սունկը տեր-բույսի բջիջներից կլանում է սննդանյութերը: Որոշ սնկերի մոտ սնկամարմինն առաջացնում է ճյուղավորված, արմատների նմանվող հիֆերի փունջ՝ ռիզոիդներ, որոնցով սունկն ամրանում է ամուր սուբստրատին:

Վարակված բույսի հյուսվածքների մակերեսին զարգացող սնկամարմինը *էկտոֆիտ է*, իսկ վարակված բույսի հյուսվածքներում, միջբջջային տարածություններում զարգացող սնկամարմինը՝ *էնդոֆիտ*: Վարակված հյուսվածքների մակերեսին սահմանափակ տարածվող սնկամարմինը *տեղային (լոկալ) է*: Եթե սնկամարմինն ամբողջովին գրա-

վում է բույսի բոլոր հյուսվածքները, տարածվում է ու զարգանում դրանց մեջ, ապա այն *տարածված (դիֆուզ) է*:

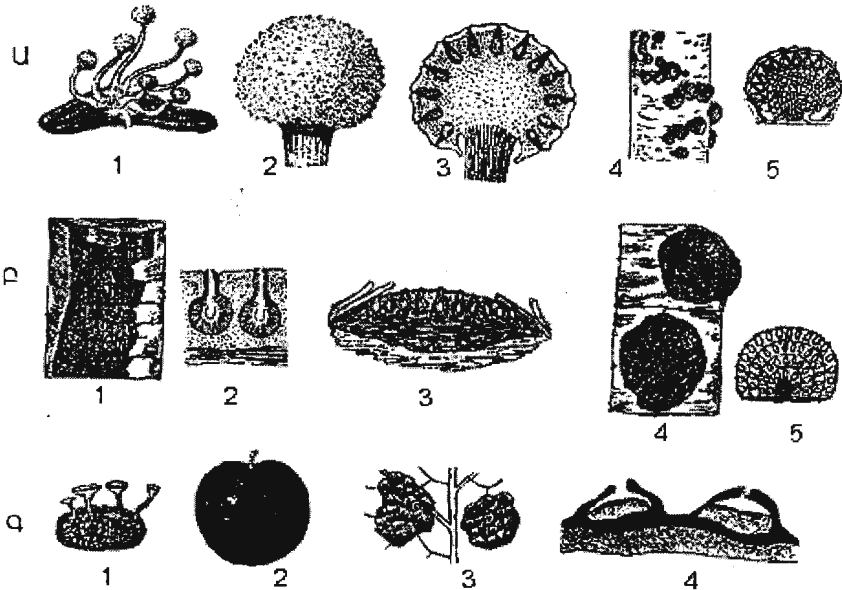
Էվոլյուցիայի ընթացքում սնկերի մոտ ձևավորվել են սնկամարմնի ձևափոխություններ, որոնց օգնությամբ սնկերը հարմարվում են միջավայրի անբարենպաստ պայմաններին: Սնկամարմնի ձևափոխություններ են *միցելիալ թելերը կամ ձգանները, ռիզոմորֆները, սկլերոցիումները, քլամիդոսպորները, օիդիումները, գեմերը*:

Միցելիալ թելեր կամ ձգաններ: Դրանք կազմված են զուգահեռ դասավորված, հաճախ միաձուլված, կառուցվածքով ու ֆունկցիաներով միանման հիֆերից (Նկ. 9): Միցելիալ թելերը սնկամարմնի՝ տարբեր հաստության ձևափոխություններ են (մի քանի միկրոմետրից մինչև մի քանի միլիմետր հաստության) և տարբերվում են իրենց չափերով, հաստությամբ, ձևով, գույնով ու կառուցվածքով: Օրինակ՝ սպիտակ տնային



Նկ. 9. Սնկամարմնի ձևափոխություններ
1. պարզ միցելիալ թելեր, 2. բարդ միցելիալ թելեր, 3. ռիզոմորֆներ
ծառի բնի կեղևի տակ, 4. միցելիալ թաղանթը փտող բնափայտում,
5-7. գնդաձև, եղջյուրանման սկլերոցիումներ, 8-9. սկլերոցիումի
մանրադիտակային կառուցվածքը (արտաքին, հաստ թաղանթով, ոչ
ծլունակ բջիջներ և ներքին, բարակ թաղանթով ծլունակ բջիջներ):

սնկի միցելիալ թելերը (*Coriolus vaporarius* Bond. et Sing.) սպիտակ են, թավշոտ, ճկուն, փոքր-ինչ ճյուղավորված, իսկ իսկական տնային սրնկինը (*Serpula lacrimans* (Wulf.) Gray.)՝ մոխրագույն և հարթ: Որոշ սրնկերի մոտ միցելիալ թելերը վառ գույն ունեն՝ կարմիր, մանուշակագույն և այլն: Միցելիալ թելերի առաջացումը բնորոշ է բազիդիալ սնկերին:



Նկ. 10. Սնկամարմնի ձևափոխություններ

Ս. Վառ գունավորում ունեցող փափուկ միցելիալ ստրոմաներ. 1. եղջերացավի սկլերոցիումի վրա առաջացած ստրոմաներ, 2. ստրոմայի արտաքին տեսքը պտղամարմինների հերձանքներով, 3. ստրոմայի երկայնական կտրվածքի արտաքին շերտում երևում են պերիթեցիումները, 4. սովորական քաղցկեղի կարմիր, կլորավուն ստրոմաներ, 5. կլորավուն ստրոմայի կտրվածք:

Բ. Ամուր, սև միցելիալ ստրոմաներ. 1. հարթ ստրոմա՝ պտղամարմինների կետային հերձանքներով, 2. ստրոմայի կտրվածք, 3. բարձիկանման ստրոմայի կտրվածք (երևում են պտղամարմինները), 4. գնդաձև բազմամյա ստրոմաներ կեչու բնի վրա, 5. ստրոմայի կտրվածք:

Գ. Սկլերոցիալ ստրոմա՝ մումիա. 1. *Stromatinia pseudotuberosa* սնկի սկլերոցիալ ստրոմա, 2. *Monilinia fructigena* սնկի սկլերոցիալ ստրոմա, 3. միցելիալ ստրոմաներ և պտղամարմիններ սև բժավորությամբ վարակված թխկու տերևի վրա, 4. միցելիալ ստրոմայի կտրվածք:

Ռիզոմորֆներ: Ավելի հզոր, մուգ գունավորված, ճյուղավորված թելեր են, որոնց երկարությունը կարող է հասնել մի քանի մետրի, մինչդեռ հաստությունը մի քանի միլիմետր է (Նկ. 9): Ռիզոմորֆ առաջացնող հիֆերը կառուցվածքով և ֆունկցիաներով տարբեր են: Ռիզոմորֆի արտաքին շերտը կազմված է մուգ, հաստաթաղանթ հիֆերից, որոնք պաշտպանական դեր են կատարում, իսկ ներքինը՝ անգույն, բարակ թաղանթով, ճյուղավորված, միջնապատեր չունեցող հիֆերից, որոնք փոխադրող դեր են կատարում: Տիպիկ ռիզոմորֆներ առաջացնում է կոճղասունկը (*Armillariella mellea* (Vahl. ex Fr.) Karst.):

Միցելիալ թելերն ու ռիզոմորֆները սնկերի համար կատարում են փոխադրող հյուսվածքների դեր: Դրանց միջոցով ջուրն ու սննդանյութերը տեղափոխվում են դեպի զարգացող պտղամարմիններ, ինչպես նաև նպաստում են սնկերի տարածմանը (վեգետատիվ բազմացում):

Սկլերոցիումներ: Դրանք ամուր, տարբեր ձևի ու մեծության գոյացություններ են, առաջանում են հիֆերի խիտ միահյուսությունից, հարուստ են պաշարային սննդանյութերով, նախատեսված են անբարենպաստ պայմաններում սնկերի պահպանման համար (Նկ. 9, 10): Սկլերոցիումներն անատոմիական կառուցվածքով նման են ռիզոմորֆներին. կազմված են մուգ գունավորված թաղանթից և ամուր, անգույն միջուկից: Ամուր թաղանթի և ջրի սակավ պարունակության շնորհիվ սկլերոցիումները կարող են մի քանի տարի պահպանել կենսունակությունը և բարենպաստ պայմաններում ծլել: Հանգստի շրջանի ավարտից հետո սկլերոցիումը ծլում է, առաջացնում սնկամարմին կամ սպորատվության օրգաններ: Սկլերոցիումներ առաջացնում են մի շարք սնկեր. օրինակ՝ *Sclerotinia graminearum* Elen. (սերմնաբույսերի լիսկում), *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (հացազգիների եղջրացավ) և այլն (Նկ. 9):

Սկլերոցիումներն առաջանում են բույսերի տարբեր օրգանների մակերեսին կամ հյուսվածքների մեջ: *Sclerotinia betulae* Woron. սունկը սկլերոցիումներ է առաջացնում կեչու սերմերի, *Rosellinia quercina* Hart. սունկը՝ կաղնու արմատների վրա, *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib.) dBy սունկը՝ վարունգի, արևածաղկի, գազարի, ճակնդեղի, կաղամբի, խաղողի և վարակվող այլ բույսերի վրա:

Բացի իսկական սկլերոցիումներից, որոնք առաջանում են սնկի հիֆերից և հեշտությամբ առանձնանում են բույսի վարակված հյուսվածքներից, հանդիպում են նաև սկլերոցիալ ստրոմաներ կամ մումիաներ, որոնց առաջացմանը մասնակցում են ոչ միայն սնկի հիֆերը, այլև վարակված բույսի հյուսվածքները: Օրինակ՝ կաղնու մումիֆիկացված պտուղներ (*Stromatinia pseudotuberosa* Rehm.), հնդավորների պտղային փտման մումիա (*Monilinia fructigena* Pers.) (Նկ. 10) և այլն:

Բազմաթիվ սնկեր, հատկապես՝ պայուսակավորները, առաջացնում են միցելիալ ստրոմաներ՝ կազմված հիֆերի խիտ միախուսույունից: Միցելիալ ստրոմաների մեջ կամ դրանց մակերեսին տեղաբաշխվում են պտղամարմիններ կամ սպորատվության այլ օրգաններ: Ստրոմաները կարող են լինել միամյա և բազմամյա, փափուկ և փայտանման, տարբեր գույնի և ձևի (Նկ. 10):

Քլամիդոսպորներ: Քլամիդոսպորները սնկամարմնի ձևափոխություն են: Դրանք առաջանում են հետևյալ կերպ. սնկամարմնի առանձին բջիջներում տեղի են ունենում ցիտոպլազմայի խտացումներ, այնուհետև դրանք պատվում են հաստ, մուգ գունավորված թաղանթով (Նկ. 11): Անջատվելով մայրական հիֆի բջիջներից՝ քլամիդոսպորները կարող են երկար ժամանակ պահպանվել անբարենպաստ պայմաններում: Ծլելով դրանք առաջացնում են սնկամարմին կամ սպորատվության օրգաններ: Քլամիդոսպորները կարող են լինել միաբջիջ, երկբջիջ, բազմաբջիջ: Քլամիդոսպորներ առաջացնում են, օրինակ, սոճու ճյուղերի ուլորում (*Melampsora pinitorqua* (A. Br.) Rostr.), հացահատիկային մշակաբույսերի ժանգային տարբեր հիվանդություններ, օրինակ՝ ցողունային (*Puccinia graminis* Pers.), տերևային դեղին (*Puccinia glumarum* Eriks. et Henn.) և տերևային գորշ ժանգեր (*Puccinia triticea* Eriks.), մրիկներ՝ ցողունային մրիկ (*Urocystis tritici* Koern.), քարամրիկ (*Tilletia caries* (DC) Tul.), փոշենրիկ (*Ustilago tritici* (Pers.) Rostr.) հարուցող և այլ սնկեր:

Գեմեր: Իրենց կառուցվածքով հիշեցնում են քլամիդոսպորներ, սակայն կայուն ձևեր ու չափեր չունեն (Նկ. 11): Գեմեր առաջացնում է, օրինակ, վարսակի փոշենրիկի հարուցիչ *Ustilago avenae* (Pers.) Jens. սունկը:

Օիդիումներ: Սնկամարմնի ձևափոխության հատուկ ձև է, որի դեպքում հիֆի մեջ առաջանում են միջնապատեր, և սնկամարմինը բաժանվում է բարակ թաղանթով առանձին բջիջների (Նկ. 11): Օիդիումները երկար չեն պահպանվում: Դրանք առաջանում են *Mucor Micheli*, *Sacharomyces* և այլ ցեղերի սնկերի մոտ:

§12. Սնկերի բազմացումը

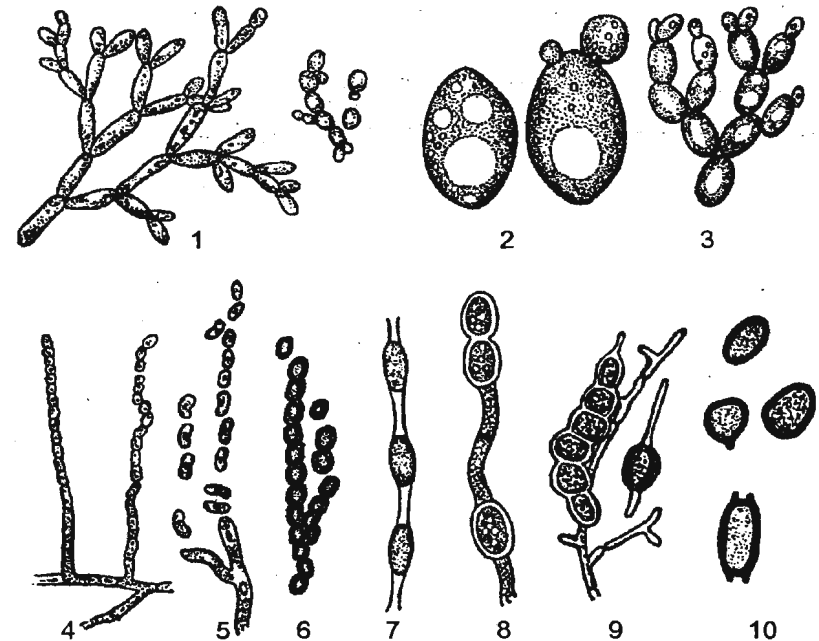
Սնկերը բազմանում են վեգետատիվ և վերարտադրողական ճանապարհով:

Սնկերի վեգետատիվ բազմացումն իրականացվում է սնկամարմնի հատվածների կամ վեգետատիվ հիֆերի բջիջներից առաջացող սպորների միջոցով: Վեգետատիվ բազմացման ամենապարզ ձևը հիֆի, ինչպես նաև միցելիալ թելերի, ռիզոմորֆների հատվածներով բազմացումն

է: Մայրական սնկամարմնից անջատվելով և ընկնելով բարենպաստ պայմաններ՝ դրանք առաջացնում են նոր սնկամարմին: Բազմացման այս եղանակը շատ տարածված է սապրոֆիտ սնկերի մոտ:

Վեգետատիվ բազմացման ֆունկցիան որոշ սնկերի, օրինակ՝ խմորասնկերի մոտ, կատարում է բողբոջող սնկամարմինը (Նկ. 11): Զարգացման որոշակի փուլում սնկամարմնի բջիջները կլորանում են, դրանց մակերեսին առաջանում են ոչ մեծ ելուստներ, որոնք, աստիճանաբար մեծանալով, անջատվում են մայր բջջից և սկսում բողբոջել: Այդպիսի սպորները կոչվում են բլաստոսպորներ: Վեգետատիվ բազմացման հատուկ եղանակ է քլամիդոսպորների, գեմերի և օիդիումների առաջացումը:

Սնկերի վերարտադրողական բազմացումն իրականացվում է սնկամարմնի հիֆերից տարբերվող սպորների միջոցով՝ անսեռ և սեռական ճանապարհով:



Նկ. 11. Սնկերի վեգետատիվ բազմացումը
1-3. սնկամարմնի բողբոջման տարբեր ձևեր, 4-5. օիդիումների առաջացում, 6. գեմերի առաջացում, 7-9. քլամիդոսպորների առաջացման տարբեր ձևեր, 10. քլամիդոսպորներ:

§ 12.1. Սնկերի անսեռ բազմացումը

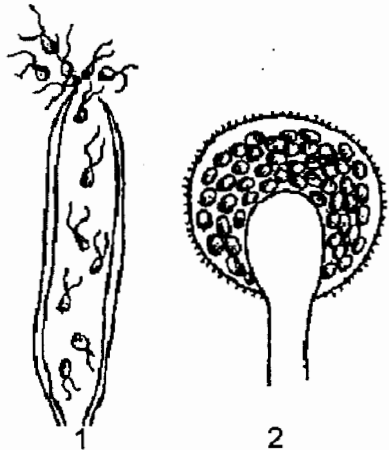
Սնկերի անսեռ բազմացումը տեղի է ունենում սպորների օգնությամբ, որոնք էկզոգեն կամ էնդոգեն ձևով առաջանում են սպորանգիումներում, զոոսպորանգիումներում, մահիճում, պիկնիդիումներում, կորեմիումներում ու կոնիդիակիրներին վրա:

Ջոոսպորանգիումը հիֆի լայնացած վերջավորությունն է՝ լցված բազմաթիվ կորիզներով: Ջոոսպորանգիումում յուրաքանչյուր կորիզի շուրջ ցիտոպլազման խտանում է, պատվում թաղանթով և ձևավորվում են մեկ կամ երկու մտրակներ ունեցող զոոսպորներ: Վերջիններս հասունանալով դուրս են գալիս զոոսպորանգիումի վերին անցքից (Նկ. 12): Դրանք կարող են շարժվել և կենսունակությունը պահպանել միայն ջրային միջավայրում, ուստի դրանց առաջացումը բնորոշ է ջրային և հողաբնակ որոշ սնկերի, ինչպես նաև վերերկրյա այն տեսակներին, որոնք պահել են կապը ջրային միջավայրի հետ: Ջոոսպորները գոյանում են առատ ցողի, խիտ մառախուղի կամ անձրևի ժամանակ:

Ջոոսպորանգիումի առաջացումը բնորոշ է ստորակարգ սնկերի Chytridiomycetes և Oomycetes դասերի ներկայացուցիչներին:

Սպորանգիումը կլորավուն, սպորառաջացնող օրգան է, ձևավորվում է սնկամարմնի ճյուղավորությունների ծայրերին: Հիֆը, որը կրում է սպորանգիումը, սպորանգիակիր է: Սպորանգիումի ներսում յուրաքանչյուր կորիզի շուրջ ցիտոպլազման խտանում է, պատվում թաղանթով և ձևավորվում են անշարժ, միաբջջ, հաստ թաղանթով սպորներ՝ սպորանգիոսպորներ (Նկ. 12):

Սպորանգիումի առաջացումը բնորոշ է ստորակարգ սնկերի Zygomycetes դասի ներկայացուցիչներին, մասնավորապես՝ մուկորային սնկերին:



Նկ. 12. Սնկերի անսեռ բազմացման օրգաններ
1. զոոսպորանգիում, 2. սպորանգիում:

Կոնիդիալ սպորատվության առաջացումը բնորոշ է ստորակարգ սնկերից օմիցետների դասի ներկայացուցիչներին և բարձրակարգ սնկերին: Կոնիդիումներն առաջանում են կոնիդիակիրների ճյուղավորությունների ծայրերին:

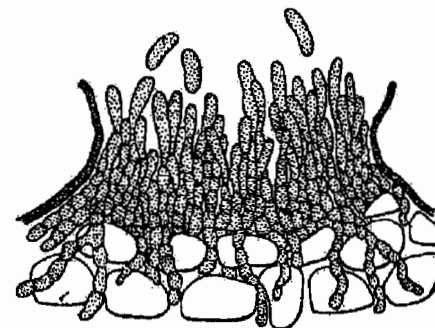
Կոնիդիակիրները և կոնիդիումները կարող են լինել տարբեր՝ ըստ ձևի, չափերի, կառուցվածքի, գույնի: Կոնիդիալ սպորատվության առաջացումը բնորոշ է, օրինակ, կաղնու ալրացողի (*Microsphaera alphitoides* Griffon Maubl.), ելակի, գազարի, արևածաղկի մոխրագույն փտման (*Botrytis cinerea* Pers.), կարտոֆիլի ու լոլիկի ֆիտոֆտորոզի (*Phytophthora infestans* dBy) և այլ հիվանդությունների հարուցիչներին:

Կոնիդիակիրները կարող են առաջացնել խմբավորություններ՝ մահիճներում, պիկնիդիումներում և կորեմիումներում:

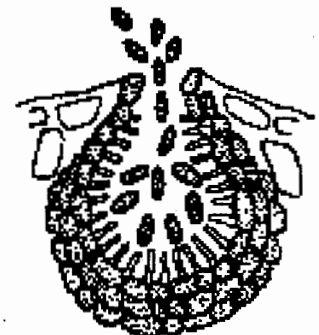
Մահիճ (ացերվուլ): Մահիճում կոնիդիակիրներն ամուր շերտ են առաջացնում ոչ թե ուռուցիկ ստրոմայի, այլև հիֆերի ողորկ միահյուսության վրա: Կոնիդիակիրները մախ ձևավորվում են տեր-բույսի հյուսվածքներում՝ էպիդերմիսի տակ, այնուհետև, պատռելով այն, դուրս են գալիս մակերես (Նկ. 13):

Մահիճի առաջացումը բնորոշ է անկատար սնկերի դասի, մելանոկոնիալային սնկերի կարգի ներկայացուցիչներին, օրինակ՝ անտառային ծառատեսակների պտուղների ու սերմերի բծավորություններ, լայնատերև ծառատեսակների անտրակնոզ հարուցող *Gloeosporium* ցեղի, խաղողի (*Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc.), լոբու (*Colletotrichum lindemuthianum* Br. et Cav.) անտրակնոզի հարուցիչ սնկերին և այլն:

Պիկնիդիում: Գնդաձև կամ սափորաձև սպորառաջացնող օրգան է՝ ամուր, մուգ թաղանթով, առաջանում է մեկական կամ խմբերով: Այն լրիվ կամ մասամբ խորասուզված է հյուսվածքների մեջ և մակերես է



Նկ. 13. Կոնիդիալ սպորատվության մահիճ



Նկ. 14. Պիկնիդիում

դուրս գալիս միայն սպորների ելքի անցքը: Պիկնիդիումներում խիտ շերտով ձևավորվում են կարճ կոնիդիակիրներ (նկ. 14), դրանց վրա առաջանում են կոնիդիումներ, վերջիններս հասունանալով դուրս են գալիս պիկնիդիումի վերին անցքից՝ լորձոտ զանգվածի տեսքով, որն օդում չորանում է կաթիլների կամ թելերի տեսքով (նկ. 46 և 47): Պիկնիդիումում առաջացող սպորները պիկնոսպորներ են:

Պիկնիդիումի առաջացումը բնորոշ է, օրինակ, բարդու (*Septoria populi* Desm.) և տանձենու (*Septoria piricola* Desm.) սպիտակ բծավորության, ոլոռի ասկոխիտոզի (*Ascochyta pinodes* Jones., *A. pisi* Libert.), խնձորենու սև քաղցկեղի (*Sphaeropsis malorum* Peck.) և այլ հիվանդությունների հարուցիչներին:

Կորեմիում: Կոնիդիակիրների խմբավորության պարզագույն ձև է: Բազմաթիվ կոնիդիակիրներ զարգանում են սերտորեն կապված սյուներով՝ սովորաբար սոսնձվելով կողային պատերով և առաջացնելով փնջեր, որոնց գագաթին զարգանում են կոնիդիումները: Կորեմիումի առաջացումը բնորոշ է, օրինակ, թեղիների հոլանդական հիվանդության հարուցիչ *Graphium ulmi* (Schwarz.) սնկին (նկ. 45, թիվ 6):

§12.2. Սնկերի սեռական բազմացումը և պտղամարմինները

Սնկերի սեռական բազմացման ժամանակ տեղի է ունենում տարասեռ բջիջների կորիզների և ցիտոպլազմաների միացում ու ժառանգական հատկությունների հետագա վերաբաշխում: Սեռական բազմացումն ընթանում է կորիզների օրինաչափ մասնակցությամբ: Միաձուլվում են տարասեռ բջիջների կորիզներ: Դիպլոիդ կորիզի մեջ տեղի է ունենում քրոմոսոմների թվի կրկնապատկում և տրամախաչում, այնուհետև ռեդուկցիոն կիսման՝ մեյոզի ժամանակ տեղի է ունենում անցում հապլոիդ փուլի:

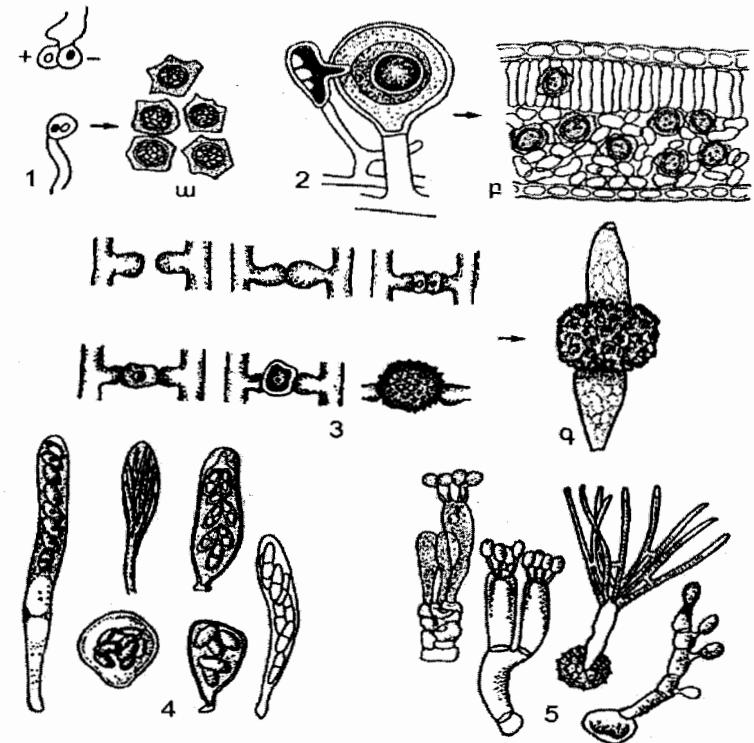
Սնկերի սեռական բազմացման եղանակներն են գամետոգամիան (որն ընթանում է *պլանոգամիայի* և *օոգամիայի* ճանապարհով), գամետանգիոգամիան (որն ընթանում է *գիգոգամիայի*, ինչպես նաև *պայուսակների* ու *պայուսակասպորների* առաջացման ճանապարհով) և սոմատոգամիան (որն ընթանում է *բազիդիումների* ու *բազիդիոսպորների* առաջացման ճանապարհով):

Պլանոգամիա: Չոոսպորանգիումում հասունացող զոոսպորները, զոոսպորանգիումից դուրս գալով, անբարենպաստ պայմաններում ձեռք են բերում միաձուլվելու հատկություն և դառնում պլանոգամետներ: Տարասեռ պլանոգամետները («+» և «-») միանում են անմիջական շրփման ժամանակ: Երկու գամետների ցիտոպլազմայի միացումից հետո կորիզները գտնվում են դիկարիոն վիճակում: Դիկարիոն կորիզները

կորցնում են անհատական հատկությունները և հանդես գալիս որպես մեկ կորիզ: Որոշ ժամանակ անց զիգոտը վերածվում է հանգստացող սպորի՝ ցիստի (հանգստացող զոոսպորանգիում): Ցիստի հասունացման ժամանակ տեղի է ունենում կարիոգամիա (կորիզների միաձուլում) և առաջանում է դիպլոիդ կորիզ: Հետագայում տեղի է ունենում կորիզի ռեդուկցիոն բաժանում:

Եթե սեռական գործընթացին մասնակցում են տարասեռ, սակայն ամբողջովին իրար նման պլանոգամետներ, ապա գործընթացը կոչվում է իզոգամիա (նկ. 15):

Պլանոգամիա սեռական գործընթացը բնորոշ է ստորակարգ սնկերից Chytridiomycetes դասի ներկայացուցիչներին:



Նկ. 15. Սնկերի սեռական բազմացումը

1. իզոգամիա (ա. ցիստի առաջացում), 2. օոգամիա (բ. զոոսպորի առաջացում վարակված հյուսվածքներում), 3. գիգոգամիա (գ. գիգոսպորի առաջացում), 4. պայուսակների ու պայուսակասպորների տիպեր, 5. բազիդիումների ու բազիդիոսպորների տիպեր:

Օոգամիա: Օոգամիայի ժամանակ միանում են տարասեռ, բազմակորիզ, անշարժ բջիջներ՝ գամետանգիումներ, որոնք տարբերվում են ձևով և չափերով: Իգական բջիջն ավելի մեծ է, կլոր, կոչվում է օոգոնիում: Արական բջիջը փոքր է, երկարավուն և կոչվում է անթերիդիում (նկ. 15): Երկու բջիջներն առաջանում են ճյուղավորված, չհատվածավորված սնկամարմնի առանձին հիֆերի վրա:

Բեղմնավորման ժամանակ իգական բջջի մեջ ներթափանցում են անթերիդիումի ցիտոպլազման ու կորիզները, օոգոնիումը վերածվում է հանգստացող սպորի՝ բազմաշերտ, հաստ թաղանթով և դիկարիոն կորիզներով օոսպորի: Հանգստի շրջանից հետո կորիզները միաձուլվում են, տեղի է ունենում քրոմոսոմների թվի կրկնապատկում:

Օոսպորի ծլման ժամանակ դիպլոիդ կորիզը կիսվում է (ռեդուկցիոն կիսում) և անցում է կատարվում հապլոիդ փուլի: Օոսպորի ծլումից առաջանում է գոոսպորանգիում՝ երկմտրակավոր գոոսպորներով:

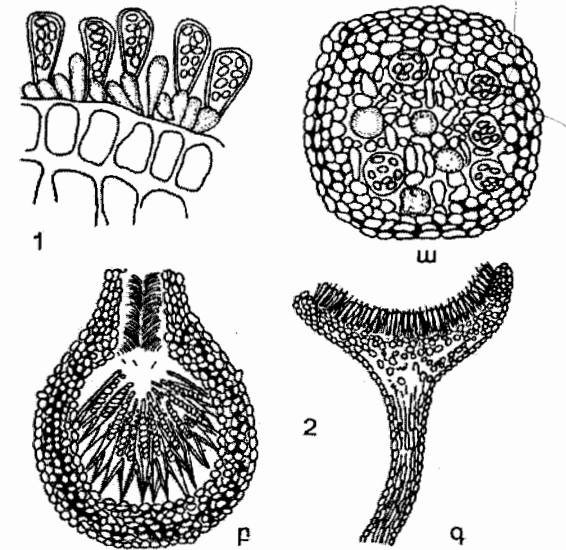
Օոգամիա սեռական գործընթացը բնորոշ է ստորակարգ սնկերի Oomycetes դասի ներկայացուցիչներին:

Զիգոգամիա: Տեղի է ունենում բազմակորիզ, մորֆոլոգիապես միանման երկու բջիջների միջև: Զիգոգամիա սեռական գործընթացը բնորոշ է ստորակարգ սնկերի Zygomycetes դասի մուկորային սնկերին: Սնկամարմնի առանձին հիֆերի վրա («+» և «-») առաջանում են դրանցից մորֆոլոգիապես տարբերվող արտափքումներ՝ լցված պրոտոպլազմայով ու բազմաթիվ կորիզներով: Արտափքումներն աճում են միմյանց ընդառաջ այնքան ժամանակ, մինչև հալվում են իրար, այնուհետև միջնապատով անջատվում մայր հիֆից և վերածվում գամետանգիումների: Դրանց շփման մասում թաղանթը տարրալուծվում է, և երկու բջիջների պարունակությունները միաձուլվում են: Առաջացած մոր բջջի շուրջ ձևավորվում է պիզմենտավորված ու թմբկավոր բազմաշերտ թաղանթ: Առաջացած մոր սպորը կոչվում է գիգոսպոր (նկ. 15), որի ծլումից առաջանում է սպորանգիում:

Ասկոմիցետների սեռական բազմացման եղանակը գամետանգիոգամիան է, որն ընթանում է պայուսակների ու պայուսակասպորների առաջացմամբ:

Բազմացում պայուսակներով և պայուսակասպորներով:

Սեռական օրգանները տարբեր են: Իգական սեռական օրգանը՝ արխիկարպը, կազմված է ասկոգոնից և տրիխոգինայից: Արական բջիջը բազմակորիզ անթերիդիում է: Բեղմնավորման ժամանակ տրիխոգինայի միջով անթերիդիումի պարունակությունը լցվում է ասկոգոնի մեջ: Հապլոիդ, տարասեռ կորիզները չեն միաձուլվում, այլ զույգերով մոտենալով առաջացնում են դիկարիոն: Բեղմնավորված ասկոգոնից անմիջապես՝



Նկ. 16. Պայուսակավոր սնկերի պտղամարմիններ

1. մերկապայուսակավոր սնկերի պայուսակների առաջացումը վարակված հյուսվածքի մակերեսին, 2. պտղապայուսակավորների պտղամարմինների տիպերը (ա. կլեյստոթեցիում, բ. պերիթեցիում, գ. ապոթեցիում):

առանց հանգստի շրջանի, առաջանում են ասկոգեն հիֆեր, որտեղ դիկարիոն կորիզները կիսվում են: Ասկոգեն հիֆերի վրա ձևավորվում են պայուսակներ, որտեղ դիկարիոն կորիզները միաձուլվում են, և դիպլոիդ կորիզը կիսվելով երեք անգամ (առաջինը՝ մեյոզ, այնուհետև երկու անգամ՝ միտոզ) առաջացնում է ութ հապլոիդ կորիզ, որոնցից ձևավորվում է ութ պայուսակասպոր (նկ. 15):

Պայուսակավոր սնկերի մի մասի մոտ պայուսակներն առաջանում են հատուկ պտղամարմիններում՝ կլեյստոթեցիումներում, պերիթեցիումներում, ապոթեցիումներում և փսևոթեցիումներում:

Կլեյստոթեցիում: Փակ, կլորավուն պտղամարմին է՝ առանց սպորների ելքի անցքի: Կլեյստոթեցիումում պայուսակները դասավորված են անկանոն ձևով և հասունացման ժամանակ՝ թաղանթի քայքայումից հետո, դուրս են գալիս (*Aspergillus niger* Link v. Tieg): Ավելի կատարյալ կլեյստոթեցիումներ հանդիպում են ալրացողային սնկերի մոտ (կարգ Erysiphales), որոնց կլեյստոթեցիումում կան ներքին խոռոչներ: Դրանց

մեջ պայուսակասպորմերը դասավորված են հովհարաձև: Պայուսակներն անջատվում են պտղամարմնի թաղանթի քայքայումից հետո:

Կլեյստոթեցիումներ առաջացնում են, օրինակ, կաղնու (*Microsphaera alphitoides* Griffon Maubl.) և խնձորենու ալրացողի հարուցիչ (*Podosphaera leucotricha* Salm.) սնկերը և այլն:

Պերիթեցիում: Կլորավուն կամ սափորաձև, կիսափակ պտղամարմին է՝ զագաթնային մասում նեղ ճեղքով (նկ. 16, 17): Պերիթեցիումն ունի երկշերտ կամ բազմաշերտ թաղանթ: Արտաքին թաղանթը մուգ է, ներքինը՝ բաց: Պերիթեցիումում առաջանում է անգույն ու բարակ հիֆերով՝ պարաֆիզներով շրջապատված գուրգաձև պայուսակների փունջ: Պարաֆիզները կանխում են պայուսակների սոսնձումը:

Պերիթեցիումներն առաջանում են մեկական կամ խմբերով և հաճախ կիսով չափ կամ ամբողջովին խորասուզված են սուբստրատի կամ ստրոմայի մեջ: Պայուսակները պերիթեցիումներից սովորաբար ակտիվ ձևով են դուրս մղվում: Պերիթեցիումներ առաջացնում են, օրինակ, լայնատերև ծառատեսակների սովորական քաղցկեղի հարուցիչներ *Nectria galligena* Bres. և *N. ditissima* Tul., հացազգիների եղջրացավի հարուցիչ *Claviceps purpurea* Tul. սնկերը և այլն:

Փսևդոթեցիում: Այն որոշ չափով նման է պերիթեցիումին և խորասուզված է բույսի հյուսվածքների մեջ: Պայուսակներն առաջանում են փսևդոթեցիումի հատուկ խոռոչներում (լոկուլներ)՝ փսևդոպարաֆիզների հետ խառնված: Փսևդոթեցիումը սկզբնական շրջանում չունի սպորների ելքի անցք: Այն ձևավորվում է պտղամարմնի վերին մասում՝ պերիդիումի սահմանափակ մասի քայքայումից: Այս գործընթացում կարևոր դեր ունեն պայուսակասպորմերը, որոնք հասունացումից հետո ճնշում են գործադրում պերիդիումի վրա: Փսևդոթեցիումներ առաջացնում են, օրինակ, խնձորենու և տանձենու քոս հարուցող *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. և *V. pirina* Aderh. սնկերը:

Ապոթեցիում: Հասունացման ժամանակ լայն բացվող, ափսեաձև կամ բաժակաձև պտղամարմին է (նկ. 16): Ապոթեցիումի մակերեսին դասավորվում է պայուսակների ու պարաֆիզների շերտը՝ հիմնհիմունը: Պայուսակասպորմերը տարածվում են ակտիվ ձևով: Ապոթեցիումը պայուսակավոր սնկերի ավելի կատարյալ պտղամարմին է, որն ապահովում է պայուսակասպորմերի առավելագույն առաջացում և դրանց ակտիվ տարածում հեռու տարածությունների վրա:

Ապոթեցիումը կարող է լինել ուռուցիկ՝ բարձիկի ձևով, կամ կարող է կազմված լինել գլխիկից ու ոտիկից:

Ապոթեցիում տիպի պտղամարմին առաջացնում են, օրինակ, սոճու շյուտեի հարուցիչ *Lophodermium pinastri* Chev., սերմնաբույսերի

լիսկում հիվանդության հարուցիչ *Sclerotinia graminearum* Elen., արևածաղկի, գազարի, դոճագգիների սպիտակ փտման հարուցիչ *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib.) dBy սնկերը և այլն:

Բազիդիալ սնկերի սեռական բազմացման եղանակը սոմատոգամիան է, որն ուղեկցվում է բազիդիումների և բազիդիոսպորմերի առաջացմամբ:

Բազմացում բազիդիումով, բազիդիոսպորմերով:

Բազիդիալ սնկերին բնորոշ է բազիդիումի առկայությունը (նկ. 15): Այն սովորաբար գուրգաձև է՝ ընդլայնական և երկայնական միջնապատերով (ֆրագմոբազիդիում) կամ առանց միջնապատերի (հոլոբազիդիում):

Սեռական օրգանները և գամետները բացակայում են: Միածուլվում են սնկամարմնի սովորական սոմատիկ բջիջներ: Բազմացումը տեղի է ունենում երկու փուլով՝ պլազմոգամիա և կարիոգամիա: Պլազմոգամիայի արդյունքում հետերոթալիկ սնկամարմնի տարասեռ բջիջների միածուլումից ձևավորվում է դիկարիոն սնկամարմին: Դրա վրա ձևավորվում են բազիդիումները, որտեղ նախ միածուլվում են դիկարիոնի կորիզները, այնուհետև դիպլոիդ կորիզը երկու անգամ (առաջինը՝ մեյոզ) կիսվում է՝ առաջացնելով չորս հապլոիդ կորիզ, որոնցից էլ ձևավորվում են չորս բազիդիոսպորմեր:

Բազիդիալ սնկերը նույնպես առաջացնում են պտղամարմիններ (տես սնկերի կարգաբանությունը. հոլոբազիդիոմիցետների ենթադաս, հիմենոմիցետների կարգերի խումբ):

Եթե սնկամարմնին բնորոշ են երկու սեռերի առանձնահատկությունները, և սեռական գործընթացն իրականացվում է միևնույն սնկամարմնի բջիջների ցիտոպլազմայի և կորիզների միածուլման միջոցով, ապա սնկամարմինը հոմոթալիկ է: Եթե սնկամարմնին բնորոշ են միայն մեկ սեռի առանձնահատկությունները, և սեռական գործընթացին մասնակցում են տարբեր սնկամարմինների բջիջներ ու կորիզներ, ապա սնկամարմինը հետերոթալիկ է: Քանի որ հետերոթալիկ սնկերի տարբեր սեռերի սնկամարմինները մորֆոլոգիապես չեն տարբերվում, ուստի նշվում է պարզապես «+» և «-»:

Սեռական ճանապարհով առաջացած սպորմերը՝ ցիստը, օոսպորը, գիգոսպորը, պայուսակասպորմերն ու բազիդիոսպորմերը, ձմեռող սպորմեր են:

Սեռական բազմացումը սնկերի մոտ սովորաբար տեղի է ունենում վեգետացիայի վերջում կամ սնկերի զարգացման համար անբարենդապաստ պայմաններում: Վեգետացիայի ընթացքում ֆիտոպաթոգեն սնկերի սեռական բազմացում դիտվում է մեկ անգամ, և սեռական ճանա-

պարհով առաջացած սպորները, գարնանը ծլելով, իրականացնում են բույսերի սկզբնական վարակ: Սակայն մի շարք հաբեթասնկերի բազմամյա պտղամարմիններում սեռական սպորներն առաջանում և տարածվելով վարակում են բույսերը երկար ժամանակի՝ երբեմն մի քանի ամիսների ընթացքում:

Սնկերի զարգացման ցիկը հիմնականում ընդգրկում է երկու տիպի սպորատվություն՝ սեռական և անսեռ, առանձին տեսակային անվանումներով: Օրինակ՝ թեղիների հոլանդական հիվանդության հարուցիչ *Ceratocystis ulmi* (Buism.) Moreau սնկի կոնիդիալ փուլը *Graphium ulmi* Schwarz. է, իսկ խաղողի օղիումի հարուցիչ *Uncinula necator* (Schw.) Burr. սնկինը՝ *Oidium tuckeri* Berk.: Միաժամանակ գոյություն ունեն տարբեր տեսակներ, որոնք ունեն անսեռ բազմացման մի քանի եղանակ: Բազմացման այդպիսի ցիկն անվանում են բարդ (օրինակ՝ ժանգասնկերը): Կան սնկեր, որոնք ունեն միայն անսեռ կամ միայն սեռական բազմացում:

Մի շարք սնկերի մոտ սպորառաջացող ունակությունը չափազանց բարձր է: Օրինակ՝ մուկորային սնկերի մեկ սպորանգիումում կա մի քանի տասնյակ հազար, ժանգասնկերի մեկ սպորակուլտում՝ մի քանի հազար սպոր, իսկ պայուսակավոր սնկերի մեկ պտղամարմնում պայուսակասպորների թիվն անցնում է միլիոնից:

§13. Արտաքին միջավայրի ազդեցությունը սնկերի աճի և զարգացման վրա

Սնկերի նորմալ աճը, զարգացումն ու կենսագործունեությունը, մակաբուծային ակտիվությունը կախված են շրջակա միջավայրի պայմաններից՝ խոնավությունից, ջերմաստիճանից, թթվածնի առկայությունից, լուսավորվածությունից, թթվայնությունից:

Խոնավություն: Ջրի առկայությունը սնկի կյանքի կարևոր պայմաններից մեկն է: Օդի բարձր խոնավությունը նպաստում է սնկերի սպորատվության առաջացմանն ու վարակի տարածմանը: Բազմաթիվ հողաբնակ սնկեր լավ են զարգանում ջրով հագեցած հողերում, սակայն թթվածնի նկատմամբ պահանջկոտ սնկերի համար հողի խոնավության ավելցուկը ցանկալի չէ, քանի որ այդ դեպքում վատանում է հողի օդափոխանակությունը: Ֆիտոպաթոգեն սնկերը և հատկապես օբիգատ մակաբույծներն անհրաժեշտ ջուրը վերցնում են տեր-բույսի հյուսվածքներից:

Ջերմաստիճան: Տարբեր սնկերի պահանջը ջերմաստիճանի նրկատմամբ տարբեր է: Որոշ սնկերի համար բարենպաստ է $+25...+30^{\circ}\text{C}$

(իսկական ալրացողային սնկեր) ջերմաստիճանը, իսկ այլ սնկերի համար՝ $0...+10^{\circ}\text{C}$ (ցորենի քարամրիկ), կամ $-1...+3^{\circ}\text{C}$ (սոճու ձյունե շյուտե): Սակայն սնկերի մեծ մասի համար բարենպաստ ջերմաստիճանը $+18...+25^{\circ}\text{C}$ է: Բարենպաստ (օպտիմալ) ջերմաստիճանում սնկի նյութափոխանակությունն ու սպորառաջացումն ավելի ինտենսիվ են ընթանում: Սակայն երբեմն սնկամարմնի աճի ու սպորատվության առաջացման համար բարենպաստ ջերմաստիճանները չեն համընկնում: Ոչ միշտ է սնկի առավելագույն պաթոգենություն (տես §21) դիտվում բարենդապաստ ջերմաստիճանում: Մեծ նշանակություն ունի նաև տեր-բույսի ֆիզիոլոգիական վիճակը: Երբեմն ջերմաստիճանից է կախված ոչ միայն սպորների ծլունակությունը, այլև ծլման արագությունը:

Բնության մեջ սնկերի պահպանման համար շատ կարևոր են նվազագույն և առավելագույն ջերմաստիճանները: Նվազագույն ջերմաստիճանային պայմաններում սկսվում է սնկերի կենսագործունեությունը, իսկ առավելագույնում՝ կտրուկ թուլանում կամ դադարում: Հանգստացող սպորները, սկլերոցիումները, պտղամարմինները կարող են որոշ ժամանակ դիմակայել նվազագույնից ցածր և առավելագույնից բարձր ծայրահեղ ջերմաստիճաններին: Օրինակ՝ հաբեթասնկերի պտղամարմինները կենսունակությունը պահպանում են մինչև -40°C պայմաններում:

Թթվածին: Բոլոր սնկերն աերոբ են, սակայն թթվածնի պահանջը տարբեր սնկերի մոտ տարբեր է: Խմորասնկերը կարող են որոշ ժամանակ դիմանալ թթվածնի բացակայությանը: Ջրով հագեցած սուբստրատների վրա բնակվող ջրային սնկերը և մի շարք բորբոսասնկեր զարգանում են թթվածնով թույլ ապահովվածության պայմաններում:

Միջավայրի թթվայնություն: Միջավայրի ռեակցիան մեծ նշանակություն ունի սնկերի աճի և զարգացման համար: Սնկերի մեծ մասը գերադասում է թույլ թթվային միջավայր ($\text{pH}=4,0-5,0$), սակայն կան տեսակներ, որոնց համար բարենպաստ են թթվային, չեզոք կամ հիմնային միջավայրերը: Սնկերի պահանջը միջավայրի pH -ի նկատմամբ կարող է փոխվել:

Լույս: Սնկերը հիմնականում լավ են զարգանում լուսավոր պայմաններում: Սնկամարմինը թույլ զգայունություն ունի լույսի նկատմամբ, սակայն սպորատվության համար լույսը անհրաժեշտ է: Կան սնկեր, որոնք մութ պայմաններում սպորներ չեն առաջացնում կամ առաջացնում են ամուլ սպորներ (օրինակ՝ հաբեթասնկեր), որոշ սնկեր էլ (շամպինյոն) լույսի կարիք չունեն:

Արևի անմիջական լույսից սնկերի աճը դանդաղում է: Սկլերոցիումները և հանգստացող սպորներն ունեն հատուկ պիզմենտավոր-

ված թաղանթ՝ արևի ճառագայթներին դիմակայելու համար: Սպորների թաղանթի ձիթապտղագույն պիգմենտը՝ մելանինը, պաշտպանում է արևի ինֆրակարմիր և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից:

§14. Հիվանդածին սնկերի զարգացման ցիկլը

Սնկերի զարգացման ցիկլը սկսվում է ձմեռող սպորի ծլումից, ինչի համար անհրաժեշտ է.

ա) խոնավություն. սնկերի մեծ մասի (օրինակ՝ կեղծ ալրացողային սնկեր) սպորների ծլման անհրաժեշտ պայման է ջրի, ցողի, անձրևի կաթիլի առկայությունը, սակայն կան սնկեր, որոնց սպորների ծլման համար բավարար է 60-100 % օդի հարաբերական խոնավությունը: Որոշ սնկեր (օրինակ՝ իսկական ալրացողային սնկեր) չորասեր են, և դրանց սպորների ծլման համար բավարար է 50-60 % օդի հարաբերական խոնավությունը, սակայն դա չի նշանակում, որ խոնավությունը չի նպաստում սպորների ծլմանը:

բ) նպաստավոր ջերմաստիճան. սնկերի մեծ մասի համար այն տատանվում է $+15...+22^{\circ}\text{C}$ -ի սահմաններում (կեղծ ալրացողային սնկեր, ժանգասնկեր): Որոշ սնկերի համար անհրաժեշտ է ավելի բարձր՝ $+25...+30^{\circ}\text{C}$ (իսկական ալրացողային սնկեր) կամ ցածր՝ $+5...+15^{\circ}\text{C}$ (հողաբնակ խիտրիդիոմիցետներ, մրիկասնկեր) ջերմաստիճան:

գ) թթվածին. սնկերի սպորները ծլում են աներոբ պայմաններում:

դ) միջավայրի ռեակցիա (pH). սնկերի մեծ մասի սպորները ծլում են չեզոք միջավայրում, իսկ, օրինակ, խիտրիդիոմիցետների սպորները ծլում են թթու միջավայրում ($\text{pH}=4,0-5,0$):

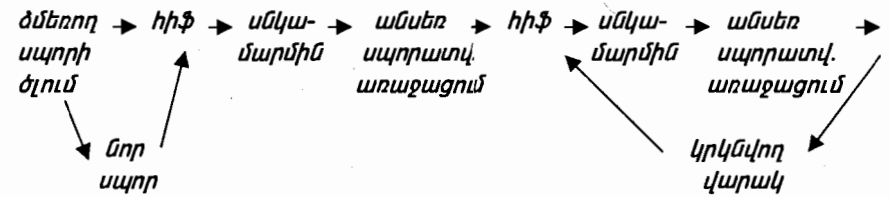
Ձմեռող սպորը կարող է ծլել երկու ձևով.

- վեգետատիվ ծլում, երբ ձմեռող սպորը ծլելով առաջացնում է հիֆ,

- ֆրուկտիֆիկատիվ ծլում, երբ ձմեռող սպորի ծլումից առաջանում են նոր սպորներ, իսկ դրանցից՝ հիֆ (օրինակ՝ կեղծ ալրացողային սնկեր, խիտրիդիոմիցետներ, գիգոմիցետներ):

Հիֆն աճում է, ճյուղավորվում, զարգանում է սնկամարմինը, որը տարածվում է հյուսվածքների մակերեսին կամ ներթափանցում դրանց մեջ (սնկերի մեծ մասն ունի էնդոֆիտ սնկամարմին), և տեղի է ունենում բույսի սկզբնական վարակ:

Սնկամարմինը, աճելով սուբստրատի վրա, սնվում է, այնուհետև սկսվում է անսեռ բազմացումը և նոր սպորների առաջացումը: Անսեռ բազմացման պահից սկսած սպորներն սկսում են տարածվել, ընկնել նոր օրգանների վրա, ծլել, առաջացնել հիֆ, ներթափանցել բույսերի



→ սպորների առաջացում սեռական ճանապարհով կամ սնկամարմնի ձևափոխություն → ձմեռող սպոր

մեջ (երկրորդական վարակ), նորից առաջացնել սնկամարմին, և այսպես գործընթացը կրկնվում է: Դա պայմանավորված է բարենպաստ պայմանների առկայությամբ, և կրկնվող վարակի դեպքում սկսվում է հիվանդության զանգվածային տարածումը: Անբարենպաստ պայմաններում սնկերը հիմնականում բազմանում են սեռական ճանապարհով կամ առաջացնում սնկամարմնի ձևափոխություններ: Ձևավորված սպորներով սնկերը ձմեռում են:

Սնկերի ձմեռող փուլերն են.

ա) սեռական ճանապարհով առաջացած սպորները,

բ) սնկամարմնի ձևափոխությունները,

գ) անսեռ սպորատվությունը,

դ) հաստաթաղանթ սնկամարմինը:

Սնկամարմինը կարող է ձմեռել պատասպարված վայրերում՝ ճյուղերի և բնի կեղևի ճեղքերում, շիվերում, միամյա մշակաբույսերի սերմերում:

Սնկերի ձմեռելու վայրերն են.

ա) սերմանյութը, տնկանյութը, տնկիները,

բ) հողը՝ վարելաչերտի խորության վրա,

գ) վարակված բուսական մնացորդները,

դ) բազմամյա մշակաբույսերի բունը, ճյուղերը,

ե) մոլախոտերի կոճղարմատները:

§15. Սնկերի սպորների տարածումը

Սպորառաջացնող օրգաններից սպորների տարածումը կարող է տեղի ունենալ պասսիվ կամ ակտիվ եղանակով: Բորբոսասնկերի սոստ հասունացած սպորանգիումի թաղանթը պայթում է, և սպորանգիոսպորները պասսիվ ձևով ընկնում են շրջակա միջավայր: Սնկերի ակկնոսպոր-

ները պիկնիդիումի լործոտ պարունակության հետ պասսիվ եղանակով դուրս են գալիս պիկնիդիումից: Հասուն կոնիդիումների անջատումը կոնիդիակիրներից նույնպես պասսիվ բնույթ ունի:

Սպորների ակտիվ անջատում դիտվում է, օրինակ, պայուսակավոր սնկերի մոտ. պայուսակների հասունացման ժամանակ դրանց պարունակությունը դուրս է ցայտում, ինչը հեշտացնում է սպորների հետագա տարածումը: Ազատված սպորների մի մասը թափվում է անմիջապես սպորառաջացնող օրգանների մոտ, մյուս մասը տարածվում է որոշակի հեռավորության վրա: Տարածումն իր հերթին կարող է լինել պասսիվ կամ ակտիվ: Այն հիմնականում տեղի է ունենում պասսիվ՝ որոշակի գործոնների (օդային հոսանքներ (քամի), ջուր, կենդանիներ, միջատներ, մարդ) օգնությամբ: Բնության մեջ սնկերի սպորների տարածման ուղիները որոշող գլխավոր գործոնը սպորային զանգվածի ֆիզիկական վիճակն է հասունացման ժամանակ: Հասուն սպորները կարող են լինել չոր և հեշտությամբ փոշիանալ կամ լործոտ զանգվածի տեսքով: Առաջինները (քսերոսպորներ) տարածվում են հիմնականում քամու, իսկ երկրորդները (միքսոսպորներ)՝ ջրի, կենդանիների, միջատների, մարդու օգնությամբ:

Սնկերի սպորները տարածվում են հետևյալ եղանակներով.

Անեմոփորիա: Բնության մեջ հաճախ հանդիպում է սպորների տարածումը օդի հոսանքով: Այս եղանակով տարածվում են ժանգասնկերի, ալրացողային սնկերի, բորբոսասնկերի, հաբեթասնկերի և այլ սպորներ: Դրանք սպորառաջացնող օրգանից հեշտությամբ դուրս են մղվում փոշեման զանգվածի տեսքով կամ ազատ թափվում են պտղամարմիններից: Փոքր չափերի և զանգվածի շնորհիվ սպորները բարձրանում են մթնոլորտի վերին շերտեր և օդային հոսանքների օգնությամբ արագ տարածվում հեռու տարածությունների վրա՝ պահպանելով ծլունակությունը: Անտառային տնկարկներից, գյուղատնտեսական մշակաբույսերի դաշտերից և այգիներից վեր՝ օդային տարածքներում, միշտ առկա են հիվանդածին բազմաթիվ սպորներ, ընդ որում՝ դրանց թիվն ու տեսակային կազմը փոփոխվում է՝ կախված տարվա եղանակից, գերակշռող քամիների ուղղությունից և ուժից: Որքան մեծ է հեռավորությունը սպորառաջացման վայրից, այնքան սպորների քանակությունն օդում քիչ է (սպորների հիմնական մասը թափվում է 250-300 մ շառավղով):

Բույսերի վտանգավոր սնկային հիվանդությունների հարուցիչները անեմոփորիայի ճանապարհով տարածվել են Ամերիկայից Եվրոպա և հակառակ ուղղությամբ:

Ջոոփորիա: Սնկերի սպորների տարածման գործում մեծ է հատկապես կենդանիների դերը: Հաճախ դիտվում է էպիտորիա, այսինքն՝

սնկերի սպորների տարածում կենդանու մարմնի մակերեսով: Հազվադեպ դիտվում է էնդոփորիա՝ տեղափոխում ներքին օրգանների միջոցով:

Բազմաթիվ կրծողներ (սկյուռ, դաշտամուկ), ինչպես նաև փափկամորթներ, ծնունդից համար գլխարկավոր սնկերի պտղամարմիններ հավաքելով, նպաստում են բազիդիոսպորների տարածմանը: Հողափոր ողնաշարավոր կենդանիները, ընտանի և վայրի սմբակավորները բնափայտը քայքայող սնկերի, այդ թվում՝ արմատային սպունգի սպորների հավանական տարածողներն են: Սնկային հիվանդություններով վարակված բույսերով անասունների կերակրման ժամանակ հարուցիչ սպորները, անցնելով կենդանու մարսողական համակարգով, պահպանում են կենսունակությունը: Սպորներ կարող են տեղափոխել նաև թռչունները (փայտփոր), անձրևաորդերը, ֆիտոնեմատոդները, տզերը և այլն:

Էնտոմոփորիա: Բնության մեջ սնկերի ինֆեկցիոն աղբյուրի տարածման գործում կարևոր դեր ունեն միջատները: Դրանք հիմնականում մեխանիկորեն են տեղափոխում սնկերի սպորներն իրենց մարմնի մակերեսով: Երբեմն միջատ-փոխանցողի և սնկի միջև դիտվում է կենսաբանական փոխադարձ կապ. օրինակ՝ կաղնու կեղևակերը, տարազույգ մետաքսագործը, ոսկետուտը փոխանցում են սովորական քաղցկեղի հարուցիչը: Ճանճերի ու բզեզների որոշ տեսակներ, որոնց թրթուրները սնվում են գլխարկավոր և հաբեթասնկերի պտղամարմիններով, նպաստում են դրանց տարածմանը: Փոխանցող միջատներին հատկապես գրավում են սնկերի պտղամարմնի քաղցր և հոտավետ արտազատումները, վառ գույները: Որոշ սնկերի սպորների վրա կան ինքնատիպ հարմարանքներ (կեռիկ, ելուստ և այլն), որոնք հեշտացնում են դրանց տեղափոխումը միջատների օգնությամբ:

Հիդրոփորիա: Ջուրը նույնպես նպաստում է սնկերի սպորների տարածմանը: Այս եղանակով տեղափոխվում են հիմնականում այն սնկերի սպորները, որոնք առաջացնում են լործոտ կուտակումներ կամ սպորառաջացնող օրգաններից դուրս են գալիս սոսնձված զանգվածի տեսքով: Անձրևներից լորձը ուռչում է, փափկում, սպորներն անջատվում են, լվացվում բույսի վարակված մասերից, թափվում առողջ օրգանների և հարևան առողջ բույսերի վրա: Անձրևն ու ցողը հատկապես նպաստում են այն սնկերի տարածմանը, որոնց սպորատվության առաջացման համար անհրաժեշտ է ջրի կաթիլի առկայություն (օրինակ՝ կեղծ ալրացողային սնկեր): Անձրևի կաթիլների ու ցայտերի հետ այդ սնկերի զոոսպորներն ու կոնիդիումները տարածվում են, ընկնում նոր բույսերի վրա, արագ ծլում ու վարակում: Բավարար խոնավությունը նպաստում է փտումների, նեկրոզային-քաղցկեղային և այլ հիվանդությունների տարածմանը:

Այսպիսով, հիդրոֆորիան նպաստում է տվյալ դաշտի կամ տնկար-
կի սահմաններում հիվանդության տարածմանը: Իսկ տեղատարափ
անձրևները, գետերը, ոռոգման ջուրը կարող են հեռու տարածություն-
ների վրա տեղափոխել տարբեր սնկերի սպորներ ու պտղամարմիններ:

Անթրոպոֆորիա: Ֆիտոպաթոգեն սնկերի սպորների տարածմանը
նպաստում է մարդու տնտեսական գործունեությունը: Սնկամարմինը,
սպորները, սկլերոցիումները կարող են տեղափոխվել սերմերի, տնկա-
նյութի, գյուղատնտեսական արտադրանքի, գործիքների, դեկորատիվ
բույսերի, փայտանյութի միջոցով ոչ միայն տվյալ երկրի ներսում, այլև
տարբեր երկրներ: Վերջին հազարամյակում Ամերիկայից եվրոպա են
տեղափոխվել տարբեր մշակաբույսերի, անտառային ծառատեսակների
հիվանդությունների հարուցիչներ, այդ թվում՝ այնպիսի վնասակար հի-
վանդություններ, ինչպիսիք են կաղնու, կոկոռչենու, խաղողի ալրացո-
ղը, կարտոֆիլի ֆիտոֆտորոզը: Ամերիկա են ներթափանցել խնձորենու
քոսը, վեյմուտյան սոճու բշտիկածև ժանգը և այլ հիվանդություններ:

Ինֆեկցիոն հիվանդությունների հարուցիչները մարդու օգնու-
թյամբ տարածվում են տարբեր կազմակերպատնտեսական, ագրոտեխ-
նիկական միջոցառումների, բույսերի խնամքի աշխատանքների ժամա-
նակ՝ ձեռքերի, հագուստի, գործիքների միջոցով (հատկապես անհրա-
ժեշտ սանհիտարահիգիենիկ կանոնների խախտման ժամանակ):

Մուտոֆորիա: Սպորների ակտիվ, ինքնուրույն տարածումն է և
բնորոշ է այն սնկերին, որոնց զարգացման ցիկլում առաջանում են գոո-
սպորներ (օոմիցետներ, խիտրիդիոմիցետներ): Մտրակների առկայու-
թյան շնորհիվ գոոսպորները շարժվում են ջրում և վարակում բույսերը:

§16. Սնկերի դասակարգումը

Սնկերի և սնկանման օրգանիզմների ժամանակակից դասակարգ-
ման արդյունքում տարբերակվում են բաժիններ, դասեր, կարգեր, ընտա-
նիքներ, ցեղեր, տեսակներ:

Վերջին 10-20 տարիների ընթացքում սնկերի թագավորության,
դրանց ծագման, էվոլյուցիայի վերաբերյալ պատկերացումները լիովին
փոխվել են: Սնկերի և սնկանման օրգանիզմների ֆիզիոլոգիայի ու կեն-
սաքիմիայի, բջջի կառուցվածքի, գենետիկական առանձնահատկու-
թյունների, բջջաթաղանթի կառուցվածքի ու կազմության վերաբերյալ
ընդգրկուն նյութի հիման վրա տեղի են ունեցել էական փոփոխություն-
ներ:

Սնկերի թագավորությունը (Mycota) բաժանվում է երկու բաժիննե-
րի՝ լորձասնկեր և իսկական սնկեր (աղ. 1):

Սնկերի դասակարգումը						
Սնկերի թագավորություն (Mycota)						
Լորձա- սնկեր (Myxo- mycota)	Իսկական սնկեր (Eumycota)					
	ստորակարգ սնկեր			բարձրակարգ սնկեր		
Պլազմոֆորային սնկերի դաս (Plasmodiophoromycetes)	Խիտրիդիոմիցետների դաս (Chytridiomycetes)	Օոմիցետների դաս (Oomycetes)	Ջիզոմիցետների դաս (Zygomycetes)	Ասկոմիցետների դաս (Ascomycetes)	Բազիդիոմիցետների դաս (Basidiomycetes)	Դեյտերոմիցետների դաս (Deuteromycetes)
Բազմացունք՝ սեռական՝ իզոգամիա, անսեռ՝ գոոսպորանգիում	Սպորատությունը՝ սեռական՝ ցիստ, անսեռ՝ գոոսպորներ	Սպորատությունը՝ սեռական՝ օոսպորներ, անսեռ՝ գոոսպորներ	Սպորատությունը՝ սեռական՝ գիզոսպոր, անսեռ՝ սպորանգիոսպորներ, կոմիդիումներ	Սպորատությունը՝ սեռական՝ պայուսակապսպորներ, անսեռ՝ կոմիդիումներ	Սպորատությունը՝ սեռական՝ բազիդիոսպորներ, անսեռ՝ կոմիդիումի տիպի սպորներ	Սպորատությունը՝ սեռական՝ բացակայում է, անսեռ՝ կոմիդիումներ, պիկնոսպորներ
Վեգետատիվ մարմինը՝ պլազմոֆորում կամ ամեբոիդ	Վեգետատիվ մարմինը՝ սաղմնային սնկամարմին	Վեգետատիվ մարմինը՝ չհատվածավորված, միաբջիջ, ջուղավորված սնկամարմին	Վեգետատիվ մարմինը՝ բազմաբջիջ, ջուղավորված սնկամարմին			

§ 16.1. Լործասնկերի կամ միքսոմիցետների բաժին (Myxomycota)

Լործասնկերի բաժինը միավորում է քլորոֆիլազուրկ մանրէների ավելի քան 450 տեսակ, որոնք տարբերվում են կենսակերպով ու կառուցվածքով: Դրանց շարքում կան ինչպես հողում, բուսական մնացորդների վրա ազատ ապրող, այնպես էլ բույսերը մակաբուծող տեսակներ:

Լործասնկերի մի մասի վեգետատիվ մարմինը բազմակորիզ, թաղանթից զուրկ, հաստատուն ձևեր չունեցող, միակորիզ կամ բազմակորիզ ամեթոֆիտ է: Մյուս մասի վեգետատիվ մարմինը խոշոր, բազմակորիզ ցիտոպլազմային զանգված է՝ պլազմոդիում, որի մեծությամբ երբեմն կարող է հասնել մի քանի տասնյակ սանտիմետրերի:

Ամեթոֆիտ բջիջներով բազմաթիվ լործասնկեր բազմանում են բջջի պարզ կիսմամբ: Որոշ լործասնկերի մոտ պլազմոդիումից անջատվում են հատվածներ, որոնք գոյատևում են որպես զոոսպորներ:

Լործասնկերի մեծ մասը սապրոֆիտում է բուսական մնացորդների, կոճղերի վրա (առավել տարածված տեսակներն են *Fuligo*, *Spumaria*, *Stemonitis* ցեղերի ներկայացուցիչները), սակայն կան նաև *Plasmodiophoromycetes* դասին պատկանող ֆիտոպաթոգեն տեսակներ, որոնց ներկայացուցիչների պլազմոդիումը ներթափանցում է տեր-բույսի բջիջների մեջ՝ մեծացնելով դրանց ծավալը (հիպերտրոֆիա): Վարակված հյուսվածքի կտրվածքում երևում են պլազմոդիումները, որոնք կարող են ընդգրկել բջիջն ամբողջությամբ: Վեգետացիայի վերջում պլազմոդիումը տրոհվում է սեփական թաղանթով պատված բազմաթիվ կլորավուն սպորների: Վարակված հյուսվածքի քայքայումից հետո դրանք ընկնում են հողի մեջ և ծառայում որպես հանգստացող սպորներ: Հողում պահպանվում են մի քանի տարի և, բարենպաստ պայմաններում ծլելով, առաջացնում են զոոսպորանգիում՝ միամտրակավոր զոոսպորներով, վերջիններս վարակում են բույսերը:

Միքսոմիցետների հարուցած հիվանդություններին բնորոշ է վարակված ստորգետնյա օրգանների (արմատ, պալար) վրա տարբեր ձևի ու մեծության նորագոյացությունների առաջացումը: Օրինակ՝ *Plasmodiophora brassicae* Woron. սունկը հարուցում է կաղամբի և այլ խաչածաղկավորների կիլա, *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh. սունկը՝ կարտոֆիլի փոշենման քու:

§ 16.2. Իսկական սնկերի բաժին (Eumycota)

Այս բաժինը միավորում է 100 հազարից ավելի ստորակարգ և բարձրակարգ սնկեր, որոնք տարբերվում են վեգետատիվ մարմնի կառուցվածքով, բազմացման եղանակներով, բնության մեջ տարածման ուղիներով: Իսկական սնկերի բաժինը ներառում է վեց դաս՝ խիտրիդիո-

միցետներ, օոմիցետներ, զիգոմիցետներ, ասկոմիցետներ (պայուսակավոր սնկեր), բազիդիոմիցետներ, դեյտերոմիցետներ (անկատար սնկեր):

1. Խիտրիդիոմիցետների դաս (Chytridiomycetes)

Խիտրիդիոմիցետների դասին պատկանող սնկերի վեգետատիվ մարմինը սաղմնային (երբեմն՝ թաղանթազուրկ) սնկամարմին է կամ ռիզոմիցելիում: Բջջաթաղանթը պարունակում է խիտին (մինչև 60 %) և գլյուկոզ: Ամսեռ բազմացումն իրականանում է միամտրակավոր զոոսպորների առաջացմամբ: Սեռական բազմացման եղանակը գամետոգամիան է, որն իրականանում է իզոգամիայի ճանապարհով: Դասի բազմաթիվ ներկայացուցիչներ ջրային սապրոֆիտներ են կամ մակաբուծում են ջրիմուռների ու ջրային կենդանիների վրա:

Ֆիտոպաթոգեն խիտրիդիոմիցետները բույսերի ներբջջային մակաբույծներ են և վարակում են բույսերի ստորգետնյա օրգանները: Ջարգացման որոշակի փուլում սաղմնային սնկամարմինը վերածվում է մեկ կամ մի քանի զոոսպորանգիումների, որոնց մեջ ձևավորվող զոոսպորները հարուցում են բույսերի երկրորդական վարակ: Սեռական գործընթացի՝ իզոգամիայի արդյունքում ձևավորվող ցիստերը հողում պահպանվում են երկար տարիներ: Հանգստի շրջանի ավարտից հետո զոոսպորները ցիստերից դուրս գալով իրականացնում են բույսերի սկզբնական վարակ:

Բույսերի վարակված օրգանների պաթոլոգիական փոփոխությունների բնույթով (հիպերպլազիա) խիտրիդիոմիցետների հարուցած հիվանդությունները արտաքին նշաններով նման են պլազմոդիոֆորային լործասնկերի հարուցած հիվանդություններին:

Chytridiomycetes դասին է պատկանում *Chytridiales* կարգը, որը ներառում է ավելի քան 80 ցեղ, 400 տեսակ, որոնց մեծ մասը ջրային բույսերի մակաբույծներ են: Գյուղատնտեսական բույսերի հիվանդությունների հարուցիչները պատկանում են *Synchytrium* և *Olpidium* ցեղերին. *Synchytrium endobioticum* Pers. սունկը հարուցում է կարտոֆիլի քաղցկեղ, *Olpidium brassicae* (Woron.) սունկը՝ կաղամբի սածիլների սև ոտիկ:

2. Օոմիցետների դաս (Oomycetes)

Օոմիցետների դասին պատկանող սնկերի վեգետատիվ մարմինը չհատվածավորված, ճյուղավորված սնկամարմին է, բջջաթաղանթում գերակշռում են գլյուկանները և ցելյուլոզը, հազվադեպ պարունակում է նաև խիտին: Այս դասին պատկանող սնկերի սեռական բազմացումը գամետոգամիան է, որն իրականանում է օոգամիայի ճանապարհով:

օոսպորների առաջացմամբ: Օոմիցետների մեծ մասը սապրոֆիտում է հողի օրգանական մնացորդների վրա: Oomycetes դասի հիմնական կարգերն են Saprolegniales և Peronosporales:

Saprolegniales կարգի ներկայացուցիչները ջրային բույսերի և կենդանիների սապրոֆիտներ են: Դրանց շարքում կան նաև ջրային կենդանիների, հատկապես ձկների մակաբույծներ, որոնք մեծ վնաս են հասցնում ձկնաբուծությանը:

Peronosporales կարգը ներառում է ավելի քան 500 տեսակ, որոնք գյուղատնտեսական մշակաբույսերի և անտառային ծառատեսակների մակաբույծներ են, ունեն լավ զարգացած, չհատվածավորված սնկամարմին: Հանգստացող սպորները՝ օոսպորները, պահպանվում են հողում կամ բուսական մնացորդներում և, բարենպաստ պայմաններում ծլելով, առաջացնում անսեռ սպորատվության օրգաններ՝ հաճախ գոոսպորանգիում, որտեղ հասունացող երկմտրակավոր գոոսպորները վարակում են բույսերը: Օոմիցետները կարող են առաջացնել նաև կոնիդիալ սպորատվություն:

Peronosporales կարգի ընտանիքներն են՝ Pythiaceae, Peronosporaceae, Albuginaceae:

Pythiaceae ընտանիքի սնկերը լայնորեն տարածված են բնության մեջ: Վեգետատիվ մարմինը միաբջջիչ չհատվածավորված, ճյուղավորված սնկամարմին է: Անսեռ բազմացումն իրականացվում է երկմտրակավոր գոոսպորներով, որոնք զարգանում են գնդաձև կամ օվալաձև գոոսպորանգիումում: Pythiaceae ընտանիքի կարևոր ցեղերից է **Pythium**-ը, որն ունի մոտ 140 տեսակ: Դրանք հիմնականում ֆակուլտատիվ մակաբույծներ են: *P. debaryanum* Hesse. տեսակը մակաբուծում է ծառատեսակների ծիլերը (հարուցելով ծիլերի պառկում), ինչպես նաև հազարը, կաղամբը, ճակնդեղը, լոլիկը, տաքդեղը, բադրիջանը, ծխախոտը և բազմաթիվ այլ գյուղատնտեսական մշակաբույսեր՝ հարուցելով սածիլների «սև ոտիկ»: Վարակված օրգանների վրա բարձր խոնավության պայմաններում առաջանում է սնկամարմնի նուրբ փառը: Սնկամարմինը ներթափանցում է հյուսվածքների մեջ և մահացնում դրանք:

Ցեղերի միջև տարբերությունը հիմնված է կոնիդիակիրների կառուցվածքի վրա: *Pythium* ցեղի գոոսպորանգիակիրները կամ կոնիդիակիրները չեն տարբերվում վեգետատիվ հիֆերից:

Գործնական կարևոր նշանակություն ունեն նաև **Phytophthora** ցեղի ներկայացուցիչները: Ի տարբերություն *Pythium* ցեղի սնկերի՝ սրանց սնկամարմինն ավելի հաստ է, գոոսպորանգիակիրները տարբերվում են վեգետատիվ հիֆերից, սինպոդիալ ճյուղավորված են և ճյուղավորությունների վրա ունեն լամպաձև արտափուլներ: Զոոսպորանգիումները

կիտրոնաձև կամ ձվաձև են, գազաթին ունեն ծծիչ: Հասունացումից հետո գոոսպորները դուրս են գալիս գոոսպորանգիումից: Երբեմն այն ծլում է և առաջացնում հիֆ: Առավել տարածված տեսակներն են *Phytophthora cactorum* (Lebert. et Kohn.) Schrot. (ծառատեսակների, հատկապես՝ հաճարենու տնկիների փտման հարուցիչ) և *Phytophthora infestans* dBy (կարտոֆիլի և լոլիկի կեղծ ալրացողի հարուցիչ) սնկերը: Սնկամարմինը հիմնականում տարածվում է միջբջջային տարածություններում, իսկ բջիջների մեջ ներթափանցում են հաուստորիումները: Վարակված հյուսվածքներն արագ մահանում են և տերևների վրա առաջանում են գորշ բծեր, որոնց հակառակ կողմում ձևավորվում է անսեռ սպորատվության սպիտակ փառը:

Օոմիցետների դասին է պատկանում նաև կեղծ ալրացողային սնկերի **ընտանիքը՝ Peronosporaceae**, որի ներկայացուցիչները օբլիգատ մակաբույծներ են: Բազմակորիզ, ճյուղավորված, չհատվածավորված սնկամարմինը լավ զարգացած է, տարածվում է միջբջջային տարածություններում, իսկ բջիջների մեջ ներթափանցում են հաուստորիումները: Ընտանիքի ներկայացուցիչները հարուցում են գյուղատնտեսական բազմաթիվ մշակաբույսերի՝ խաղողի, ծխախոտի, լոլիկի, վարունգի, ճակնդեղի, արևածաղկի կեղծ ալրացող:

Վարակված տեր-բույսի տերևների վերին երեսին առաջանում են դեղնաշագանակագույն բծեր, իսկ հակառակ երեսին՝ սպիտակ փառ: Այն կազմված է հերձանցքերից դուրս եկած, վեգետատիվ հիֆերից տարբերվող, ճյուղավորված գոոսպորանգիակիրներից կամ կոնիդիակիրներից, որոնց վրա ձևավորվում են օվալաձև, բազմակորիզ գոոսպորանգիումներ կամ կոնիդիումներ: Վերջինները ծլելով առաջացնում են գոոսպորներ կամ հիֆ:

Plasmopara ցեղի կոնիդիակիրներին բնորոշ է մոնոպոդիալ ճյուղավորությունը: Որոշ տեսակների մոտ ճյուղավորությունները դուրս են գալիս ուղիղ անկյան տակ: *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni սունկը հարուցում է խաղողի միլդիու, իսկ *Plasmopara helianthi* Novot. սունկը՝ արևածաղկի կեղծ ալրացող: *Peronospora* ցեղի կոնիդիակիրները դիֆախտոմիկ ճյուղավորված են, ունեն սրացած ծայրեր: Կոնիդիումները միաբջջիչ են, օվալաձև: *Peronospora tabacina* Adam սունկը հարուցում է ծխախոտի, *P. destructor* Fr. սունկը՝ տխի, *Pseudoperonospora cubensis* Rostow. սունկը՝ դոմազգիների կեղծ ալրացողը և այլն:

Albuginaceae ընտանիքը փոքր-ինչ տարբերվում է կեղծ ալրացողային սնկերի կարգի մյուս ներկայացուցիչներից: Դրանք օբլիգատ մակաբույծներ են, ունեն լավ զարգացած, ճյուղավորված սնկամարմին, այն տարածվում է միջբջջային տարածություններում, իսկ բջիջների մեջ

ներթափանցում են հաուստորիումները: Կոնիդիումները շղթայաձև դասավորված են գուրգաձև կոնիդիակրի վրա, ձևավորվում են տեր-բույսի էպիդերմիսի տակ: Կոնիդիումները ծլելով առաջացնում են գոոսպորներ: *Albugo candida* (Pers.) Kze. տեսակը մակաբուծում է խաչածաղկավորների ընտանիքի բույսերին՝ հարուցելով «սպիտակ ժանգ»:

3. Զիգոմիցետների դաս (*Zygomycetes*)

Զիգոմիցետների դասում ընդգրկված է սնկերի ավելի քան 500 տեսակ: Դրանց շարքում կան ինչպես սապրոֆիտներ, այնպես էլ սնկերի, բարձրակարգ բույսերի, միջատների ու այլ կենդանիների մակաբույծներ:

Դասի ներկայացուցիչներն ունեն միաբջիջ, բազմակորիզ, ճյուղավորված, չհատվածավորված սնկամարմին: Բջջաթաղանթը պարունակում է խիտին և խիտիոզան:

Անսեռ բազմացումն իրականանում է սպորանգիոսպորների առաջացմամբ, որոնք ունեն սեփական թաղանթ և ձևավորվում են սպորանգիումներում: Զիգոմիցետների սեռական բազմացման եղանակն է գամետանգիոգամիան, որն իրականանում է զիգոգամիայի ճանապարհով՝ զիգոսպորի առաջացմամբ:

Զիգոմիցետները բաժանվում են երկու կարգի՝ մուկորային (բորբոսասնկեր) և էնոմոֆտորային սնկեր:

Mucorales կարգի ներկայացուցիչների սնկամարմինը կազմված է ճյուղավորված հաստ հիֆերից, որոնց վրա ձևավորվում են անսեռ սպորատվության օրգանները՝ մուգ գունավորված, անգեղն աչքով լավ նկատելի սպորանգիումները: Դրանցից դուրս եկող սպորները ծլելով առաջացնում են սնկամարմին: Որոշ տեսակների բնորոշ է ռիզոիդների (հատուկ ճյուղավորություններ են, որոնցով սունկն ամրանում է սուբստրատին) և օդային հիֆերի՝ ստոլոնների առկայությունը (նկ. 8):

Մուկորային սնկերին բնորոշ է հետերոթալիկ՝ տարասեռ սնկամարմինը, որի հիֆերի արտափյուռների շփման ժամանակ տեղի է ունենում սեռական գործընթաց:

Մուկորային սնկերը լայնորեն տարածված են բնության մեջ: Դրանց մեջ կան տիպիկ հողային սապրոֆիտներ, որոնք առատորեն հանդիպում են հատկապես օրգանական նյութերով հարուստ հողերի վարելաշերտում (1գ հողում սպորների թիվը հասնում է մի քանի տասնյակ հազարի): Մուկորային սնկերն ակտիվ մասնակցում են հողում օրգանական մնացորդների քայքայման և հումուսի առաջացման գործընթացներին: Բազմաթիվ ներկայացուցիչներ սերմերի ու պտուղների պահպանման ժամանակ առաջացնում են տարբեր տիպի բորբոսներ

(օրինակ՝ *Mucor Micheli*. ցեղի սնկերը, *Rhizopus nigricans* Ehr., *Thamnidium elegans* Link. սնկերը և այլն):

Entomophthorales կարգի ներկայացուցիչները միջատների մակաբույծներ են և կիրառվում են վնասակար միջատների դեմ կենսաբանական պայքարում: Մակաբույծների սնկամարմինը զարգանում է միջատների մարմնի ներքին օրգաններում, իսկ շնչառական անցքերից կամ խիտինի բարակ մասերից մակերես են դուրս գալիս սպորատվության օրգանները: Սպորները հասունանալով տարածվում են և վարակում առողջ միջատները:

Entomophaga aulicae Batko. սունկը սոճու բլիկի և ոսկետուտի, **Zooptera aphidis** (Hoffm.) Batko սունկը լվիճների, **Tarichium** ցեղի որոշ սնկեր վնասակար թեփուկաթևավորների մակաբույծներ են, կան նաև տերևալորների, ուղղաթևավորների, ճանճերի, սղոցողների, լվիճների և այլ միջատների մակաբույծներ:

4. Սսկոմիցետներ կամ պայուսակավոր սնկերի դաս (*Ascomycetes*)

Սսկոմիցետների դասը ներառում է ավելի քան 30 հազար տեսակ, որոնք ընդգրկված են 46 կարգերում, 264 ընտանիքներում: Սնկամարմինը բազմաբջիջ է, հատվածավորված և ճյուղավորված: Կարևոր ախտորոշիչ առանձնահատկություն է երկշերտ բջջաթաղանթի առկայությունը, որի կազմության մեջ մտնում է խիտին և β-գլյուկան:

Սսկոմիցետներին բնորոշ է գամետանգիոգամիա սեռական բազմացման եղանակը, որն ուղեկցվում է պայուսակների և պայուսակասպորների (հիմնականում ութ) առաջացմամբ: Սսկոմիցետների մեծ մասի զարգացման ցիկլում կարևոր դեր ունի անսեռ սպորատվությունը:

Դասը բաժանվում է երեք ենթադասի՝ մերկապայուսակավորներ (պայուսակներն առաջանում են անմիջապես սնկամարմնի վրա, դասավորվում բաց ձևով՝ հաճախ շերտով), պտղապայուսակավորներ (պայուսակներն առաջանում են հատուկ օրգանների՝ պտղամարմինների մեջ կամ դրանց մակերեսին), խոռոչապայուսակավորներ (պայուսակները ձևավորվում են ստրոմայի խոռոչներում):

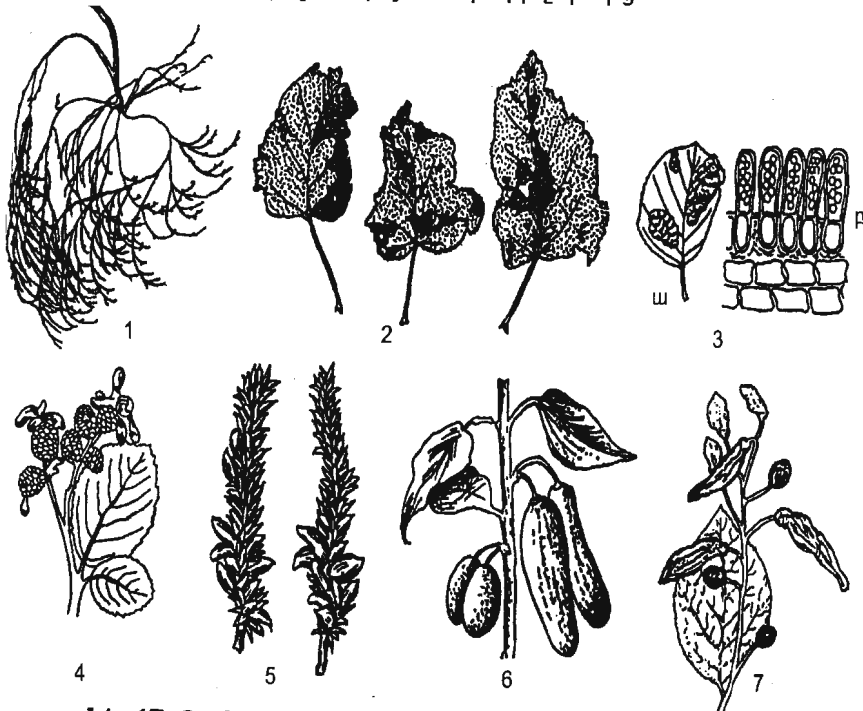
4.1. Մերկապայուսակավոր սնկերի ենթադաս (*Hemiascomycetidae*)

Մերկապայուսակավոր սնկերի ենթադասում գործնական նշանակություն ունեն **Endomycetales** և **Taphrinales** կարգերը:

Endomycetales կարգին է պատկանում **Saccharomycetales** խմորասնկերի կարգը: **Saccharomycetaceae** ընտանիքին է պատկանում

Saccharomyces cerevisiae Hans. տեսակը՝ հացի խմորասուցն է: Այն ունի բազմաթիվ շտամներ, որոնք տարբերվում են ֆիզիոլոգիական և քիմիական հատկություններով և լայնորեն կիրառվում են սննդի արդյունաբերությունում:

Taphrinales կարգը ներառում է *Taphrina* ցեղին պատկանող մոտ 100 տեսակ: Բոլոր տաֆրինային սնկերը նեղ մասնագիտացում ունեցող օբլիգատ մակաբույծներ են: Ձարգանալով վարակված ծառերի երիտասարդ, աճող օրգաններում և հյուսվածքներում, հարուցիչները խթանում են դրանց՝ աճը՝ առաջացնելով օրգանների ձևափոխություն: Վարակված օրգանների վրա առաջանում է վարդագույն, դեղնավուն կամ ոսկեգույն մոմանման փառ՝ կազմված պայուսակների շերտից:



Նկ. 17. Տաֆրինային սնկերի հարուցած հիվանդություններ
1. կախարդի ավել լաստենու վրա, 2. թխկու տերևների ձևափոխություն, 3. բարդու տերևների բշտիկավորություն (ա. վարակված տերև, բ. պայուսակներ՝ պայուսակապորներով), 4. լաստենու պտուղների ձևափոխություն, 5. կաղամախու պտուղների ձևափոխություն, 6. սալորենու գրպանիկներ, 7. բեկտենու գրպանիկներ:

Տաֆրինային սնկերին բնորոշ է անսեռ սպորատվության բացակայությունը և սպորների՝ պայուսակներում բողբոջմամբ բազմանալու ունակությունը:

Տաֆրինային սնկերը վարակում են ծառերի տերևները, շիվերը, ծաղկի սերմնարանը: Վարակված տերևների առանձին մասեր անհամաչափ են աճում, տերևները ձևափոխվում են: Նման հիվանդությունները ստացել են տերևների գանգրոտություն կամ բշտիկավորություն անվանումը (օրինակ՝ բարդու տերևների բշտիկավորությունը՝ *Taphrina aurea* (Pers.) Fr., դեղծենու տերևների գանգրոտությունը՝ *Taphrina deformans* Fuck.) (Նկ. 17):

Սերմնարանի վարակ դիտվում է սալորենու, վայրի կորիզավոր պտղատեսակների և լայնատերև ծառատեսակների մոտ: Սերմնարանի պատերի գերաճի արդյունքում այն վերածվում է պարկանման գոյացության: Հիվանդության օրինակներ են սալորենու և թխենու (բեկտենու) գրպանիկները (*T. pruni* Fuck.), լաստենու պտուղների ձևափոխությունը (*T. aini-incanae* (Kuhn) Magn.) և այլն:

Շիվերի և ճյուղերի վարակի դեպքում հարուցիչ ազդեցությամբ քնած բողբոջներն արթնանում են, առաջանում են բազմաթիվ փոքր, բարակ ճյուղեր: Պաթոլոգիական գործընթացի ազդեցությամբ ճյուղի վարակված մասերում ձևավորվում է «կախարդի ավել» (քլորոզային, թերզարգացած, փոքր տերևներով փոքր ու բարակ շիվերի կուտակում): «Կախարդի ավել» հարուցում են *T. cerasi* Sadeb (կորիզավոր պտղատուների մոտ), *T. betulina* Rostr., *T. turgida* Giesh. (կեչու մոտ), *T. epiphylla* Sacc. (լաստենու մոտ) սնկերը: Նման հիվանդություններ դիտվում են նաև այլ ծառատեսակների մոտ:

4.2. Պտղապայուսակավոր սնկերի ենթադաս (Euscomycetidae)

Այս ենթադասին են պատկանում պայուսակավոր սնկերի մեծ մասը: Պտղապայուսակավոր սնկերի մոտ առկա են կլեյստոթեցիում, պերիթեցիում, ապոթեցիում տիպի պտղամարմիններ (Նկ. 16): Պտղապայուսակավոր սնկերն իրենց զարգացման ցիկլում ունեն նաև անսեռ սպորատվություն:

Կախված պտղամարմինների տիպից, կառուցվածքից ու տեղադրությունից, պայուսակներից պայուսակասպորների դուրս մղվելու առանձնահատկությունից՝ ենթադասը բաժանվում է երեք կարգերի խմբերի՝ պլեկտոմիցետներ, պիրենոմիցետներ, դիսկոմիցետներ:

Պլեկտոմիցետների կարգերի խումբ (Plectomycetidae):

Այս կարգերի խմբի սնկերին բնորոշ է կլեյստոթեցիում տիպի պտղամարմինը: Պայուսակները պտղամարմնում դասավորվում են ան-

կանոն ձևով: Պայուսակասպորների անջատումը պայուսակներից տեղի է ունենում պասսիվ եղանակով: Գործնական նշանակություն ունի *Eurotiales* կարգը, որը ներառում է *Aspergillus Nicheli et Fr.* և *Penicillium Link.* ցեղերին պատկանող, բնության մեջ լայնորեն տարածված բազմաթիվ տեսակներ: Օրինակ՝ *Aspergillus niger van Tiegh.* սունկը հարուցում է հացահատիկային մշակաբույսերի և եգիպտացորենի սերմերի, ինչպես նաև հատապտղատուների, խաղողի ասպերգիլիոզ կամ սև բորբոս, *Penicillium italicum Wehmer* սունկը հարուցում է խաղողի, կորիզավոր ու հնդավոր պտղատեսակների, հատապտուղների երկնագույն փտում և այլն:

Պիրենոմիցետների կարգերի խումբ (*Pyrenomycetidae*):

Պիրենոմիցետների կարգերի խմբին պատկանող սնկերին բնորոշ է կլեյստոթեցիում կամ պերիթեցիում տիպի պտղամարմինների առկայությունը: Հասունացման ժամանակ պայուսակասպորները ակտիվորեն դուրս են մղվում պտղամարմիններից:

Ֆիտոպաթոգեն պիրենոմիցետների կոնիդիալ փուլը զարգանում է ամռանը՝ բույսերի կենդանի հյուսվածքների վրա և, քանի որ միջոցով տարածվելով, վեգետացիայի ընթացքում առաջացնում բույսերի զանգվածային վարակ: Պայուսակավոր փուլը հաճախ զարգանում է մահացող կամ մահացած հյուսվածքների վրա (թափված տերևներ, ասեղնատերևներ, մահացած կեղև) և ծառայում է ձմեռելու համար: Համաճանաչված են կատարում նաև սկլերոցիումները, որոնց առաջացումը բնորոշ է առանձին տեսակների:

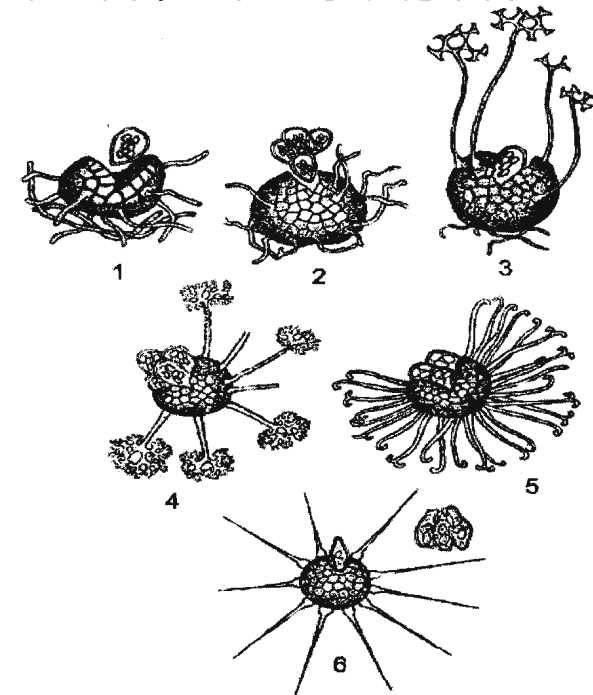
Պիրենոմիցետներից գործնական նշանակություն ունեն *Erysiphales*, *Hypocreales*, *Sphaeriales*, *Diaportales*, *Clavicipitales* կարգերի ներկայացուցիչները:

Erysiphales կարգին պատկանող սնկերին բնորոշ է կլեյստոթեցիում տիպի պտղամարմինը: Այս կարգին պատկանում է ալրացողային սնկերի ընտանիքը՝ *Erysiphaceae*: Վերջիններս օբլիգատ մակաբույծներ են, ունեն նեղ մասնագիտացում: Դրանց բնորոշ է էկտոֆիտ սնկամարմնի առկայությունը (նուրբ փառի տեսքով), որն ամրանում է սուբստրատին, սնվում հաուստորիումների օգնությամբ: Վերջիններս ներթափանցում են էպիդերմիսի բջիջների մեջ: Ամռանը սնկամարմնի վրա ձևավորվում է անսեռ սպորատվություն. կարծ կոնիդիակրի վրա միաբջիջ կոնիդիումները դասավորված են շղթայաձև:

Կոնիդիալ սպորատվության առաջացմանը զուգընթաց նուրբ փառը դառնում է ալրանման (այստեղից էլ առաջացել է հիվանդության անվանումը): Սնկերն ամռան ընթացքում տալիս են անսեռ սպորատվության մի քանի սերունդ՝ առաջացնելով բույսերի զանգվածային վարակ:

Վեգետացիայի երկրորդ կեսին սնկամարմնի վրա նկատվում են սև կետեր՝ կլեյստոթեցիումներ, որոնք ձմեռում են թափված բուսական մնացորդների, ինչպես նաև վարակված շիվերի վրա: Հաջորդ գարնանը հասունացող կլեյստոթեցիումները պատռվում են, պայուսակասպորներն ազատվում են պայուսակներից և իրականացնում երիտասարդ տերևների ու մատղաշ շիվերի սկզբնական վարակ:

Erysiphales կարգի սնկերը մակաբուծում են տարբեր ընտանիքների պատկանող բույսերի: *Erysiphe* ցեղի կլեյստոթեցիումները պարունակում են մի քանի պայուսակ, ունեն պարզ հավելուկներ, որոնք նման են վեգետատիվ հիֆերի (նկ. 18): *Erysiphe graminis DC* սունկը հարուցում է հացահատիկային մշակաբույսերի, *Erysiphe communis Grev. f. betae Poteb.* սունկը՝ ճակնդեղի, *Erysiphe communis Grev. f. pisi Dietrich.* սունկը՝ ոլոռի ալրացողեր և այլն: *Sphaerotheca* ցեղի կլեյստոթեցիումներում կա մեկ պայուսակ, հավելուկները պարզ են՝ նման *Erysiphe*



Նկ. 18. Ալրացողային սնկերի պտղամարմիններ՝ կլեյստոթեցիումներ
1. *Sphaerotheca*, 2. *Erysiphe*, 3. *Podosphaera*, 4. *Microsphaera*,
5. *Uncinula*, 6. *Phyllactinia*:

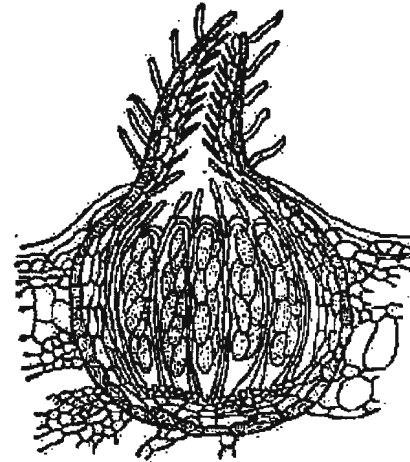
ցեղի կլեյստոթեցիումի հավելուկներին (Նկ. 18): *Sphaerotheca pannosa* Lev. սունկը հարուցում է դեղձենու ալրացող, *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw) Berk. et Curt. սունկը՝ հաղարջենու, կոկոռչենու ալրացող: *Microsphaera* ցեղի կլեյստոթեցիումում կա մի քանի պայուսակ, իսկ հավելուկները դիֆսատոմիկ ճյուղավորված են: *Microsphaera alphitoides* Griffon Maubl. սունկը հարուցում է կաղնու ալրացող: *Uncinula* ցեղի կլեյստոթեցիումում կա մի քանի պայուսակ, հավելուկները ծայրերում պարուրաձև ոլորված են (Նկ. 18): *Uncinula aceris* Sacc. սունկը հարուցում է թխկու ալրացող, *Uncinula salicis* (D. C.) Wint.՝ ուռենու և բարդու ալրացող, *Uncinula necator* (Schw.) Burr.՝ խաղողի օղիում: *Podosphaera* ցեղի կլեյստոթեցիումում ձևավորվում է մեկ պայուսակ, որի հավելուկները դիֆսատոմիկ ճյուղավորված են՝ նման *Microsphaera* ցեղի հավելուկներին: *Podosphaera leucotricha* Salm. սունկը հարուցում է խնձորենու ալրացող: *Phyllactinia* ցեղի կլեյստոթեցիումում կա մի քանի պայուսակ, (Նկ. 18): Հավելուկներն ունեն բարդ կառուցվածք. դրանք գոտևորում են կլեյստոթեցիումի միջնամասը, հիմքում հաստացած են՝ ծայրերում սրացած՝ փշերի տեսքով: *Phyllactinia suffulta* Sacc. սունկը հարուցում է հացենու, կեչու, տխիլենու, թեյենու, բոխու և այլ ծառերի ալրացող:

Hypocreales կարգի պտղամարմինը պերիթեցիումն է (Նկ. 19), որը կարող է լինել վառ գույնի կամ գունատ, փափուկ կամ մսալի: Պերիթեցիումները երբեմն առաջանում են անմիջապես սուբստրատի վրա, սակայն հաճախ տեղաբաշխվում են ստրոմաներում՝ հիմքի մասով կամ լիովին խորասուզվելով դրանք մեջ: Ստրոմաները նույնպես ունեն վառ գույն:

Այս կարգի ներկայացուցիչների շարքում կան բազմաթիվ սապրոֆիտներ ու ֆիտոպաթոգեն տեսակներ: **Hypocreales** կարգին է պատկանում *Nectria* ցեղը, որի ստրոմաները բարձիկաձև կամ զնդաձև են: Պերիթեցիումներն առաջանում են մեկական կամ խմբերով: *N. cinnabarrina* (Tode: Fr.) Fr. սունկը հարուցում է լայնատերև տարբեր ծառատեսակների ու թփերի ճյուղերի, բնի նեկրոզ, *Nectria galligena* Bres. և *N. ditissima* Tul. սնկերը՝ լայնատերև սաղարթավոր ծառատեսակների սովորական կամ աստիճանաձև քաղցկեղ: *Gibberella* ցեղին բնորոշ է սև, կաշվեման պերիթեցիումների առաջացումը, որոնք տեղաբաշխվում են սուբստրատի վրա կամ ստրոմայի մեջ: *Gibberella saubinetii* Sacc սունկը հարուցում է հացազգիների հասկերի ֆուզարիոզ:

Clavicipitales կարգի ներկայացուցիչների պերիթեցիումներն առաջանում են սնկամարմնի հիֆերից կազմված, լավ զարգացած, մսալի, վառ գունավորումներով ստրոմաներում: Դրանք ձևով տարբեր են՝ բարձիկաձևից մինչև գուրգաձև: Ստրոմաները զարգանում են անմիջապես

Նկ. 19. Պերիթեցիում տիպի պտղամարմին



սուբստրատի վրա, երբեմն էլ առաջանում են սկլերոցիումների ծլումից:

Այս կարգին են պատկանում հացազգիների եղջրացավի հարուցիչ *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. և հացազգի խոտաբույսերի պատյանավորություն

հիվանդության հարուցիչ *Epichloe typhina* Tul. սնկերը: **Claviceps** ցեղի ստրոմաները դեղնավուն կամ կարմրավուն են, մսալի, կազմված են գլխիկից ու ոտիկից: *Epichloe* ցեղի ստրոմաները դեղնավունից մինչև շագանակագույն են, տարածվում են ցողունի վրա՝ պատյանի տեսքով շրջապատելով այն:

Xylariales (հոմանիշը՝ Sphaeriales) կարգի պտղամարմինները պերիթեցիումներ են, որոնք խմբերով տեղաբաշխվում են սնկամարմնի վրա կամ ստրոմաներում: Պերիթեցիումներն ու ստրոմաներն ամուր են, տարբեր ձևի (զնդաձև, բարձիկաձև), մուգ գունավորված՝ գրեթե սև: Կարգի ներկայացուցիչները հիմնականում սապրոֆիտներ են, սակայն կան նաև ֆիտոպաթոգեն տեսակներ: Օրինակ՝ *Hypoxylon pruinatum* (Kl) Cooke. սունկը հարուցում է կաղամախու և բարդու սև քաղցկեղ, *Nummularia bulliardii* Tul. սունկը՝ կաղնու ճյուղերի ու բնի նեկրոզ:

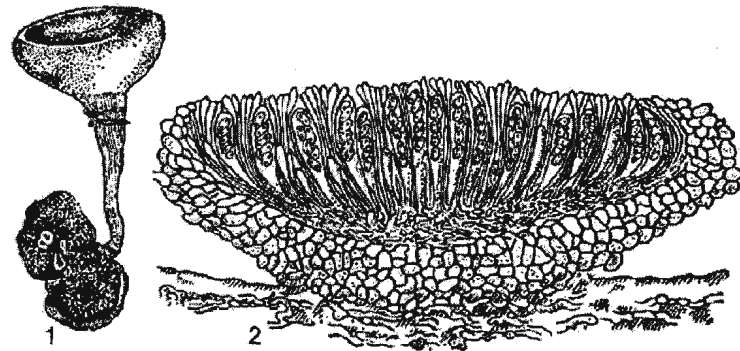
Diaportales կարգին պատկանող սնկերը կազմությամբ, գույնով և պերիթեցիումների դասավորությամբ նման են նախորդ կարգի սնկերին: Կոնիդիալ սպորատվությունը զարգանում է բույսերի կենդանի հյուսվածքների վրա՝ առաջացնելով անտրակնոզ, բժավորություններ, կեղևի նեկրոզ: Պայուսակավոր սպորատվությունը ձևավորվում է վեգետացիայի վերջում՝ բուսական մնացորդների վրա: Կարգի կարևոր ներկայացուցիչներն են *Endothia parasitica* (Murr.) P. And. et H. And. սունկը՝ շագանակենու էնդոտիալ քաղցկեղի հարուցիչը, *Valsa sordida* Nits. (*Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr.) սունկը՝ բարդու գորշ ցիտոսպորոզի հարուցիչը և այլն:

Ophiostomales կարգի ներկայացուցիչներին բնորոշ է երկար «կմճիթ» ունեցող պերիթեցիումի առաջացումը, որի հերձանցքից պայուսակասպորները դուրս են գալիս լորձանման արտազատուկների հետ և գրավում միջատներին: **Ophiostomales** կարգին պատկանում է **Ophiostoma** ցեղը, որի ներկայացուցիչները հարուցում են լայնատերև ծառատեսակների անոթային հիվանդություններ. թեղու հուլանդական հիվանդությունը հարուցում է **Ophiostoma ulmi** (Buism.) Mor. սունկը, իսկ **Ophiostoma roboris** G. et Teod. և **Ophiostoma valachicum** G. et Teod. սնկերը հարուցում են կաղնու անոթային միկոզ:

Դիսկոմիցետների կարգերի խումբ (Discomycetidae):

Այս կարգերի խմբին բնորոշ է ապոթեցիում տիպի պտղամարմնի առկայությունը (նկ. 20): Բացի պայուսակավոր փուլից՝ որոշ դիսկոմիցետների զարգացման ցիկլում առկա են անսեռ սպորատվություն կամ սկլերոցիումներ, սակայն բազմաթիվ տեսակների մոտ դրանք բացակայում են: Դիսկոմիցետների շարքում կան սապրոֆիտներ և մակաբույծներ: Ֆիտոպաթոգեն տեսակները բույսերի մոտ առաջացնում են տարբեր տիպի հիվանդություններ: Դիսկոմիցետները բաժանվում են **Phacidiales**, **Helothales**, **Pezizales** և **Tuberales** կարգերի:

Phacidiales կարգին պատկանող սնկերը մի շարք նմանություններ ունեն պիրենոմիցետների հետ: Պտղամարմինները ձևով և կառուցվածքով նման են պերիթեցիումներին (դրանք հարթ են, սև, նախ փակ են, իսկ սպորների հասունացման ժամանակ բացվում են անցքով կամ ճեղքով), սակայն պայուսակները դասավորված են հիմնեհիվ շերտով, ինչպես մյուս դիսկոմիցետների մոտ: **Phacidiales** կարգի որոշ ներկայա-



Նկ. 20. Ապոթեցիում տիպի պտղամարմիններ
1. ոտիկով և սկավառակով ապոթեցիում, 2. ուռուցիկ ապոթեցիումի կտրվածք:

ցուցիչների մոտ առկա է նաև անսեռ սպորատվության փուլ, որը զարգանում է բույսերի կենդանի հյուսվածքների վրա:

Այս կարգի գործնական նշանակություն ունեցող տեսակներն են սոճու սովորական շյուտեի հարուցիչ **Lophodermium pinastri** Chev. (նկ. 35), սոճու ծյունե շյուտեի հարուցիչ **Phacidium infestans** Karst., թխկու և ուռենու տերևների սև բծավորության հարուցիչ **Rhytisma acerinum** (Pers.) Fr. և **Rhytisma salicinum** Rehm. սնկերը:

Helotiales կարգի ներկայացուցիչների մոտ առաջանում են լավ զարգացած ապոթեցիումներ՝ կազմված ոտիկից և ափսեածն սկավառակից: Ապոթեցիումները սովորաբար ձևավորվում են սկլերոցիումներից կամ սնկի սկլերոցիալ ստրոմայից՝ հանգստի շրջանից հետո (նկ. 20): Այս կարգին պատկանում են **Sclerotinia**, **Stromatinia** և **Monilinia** ցեղերը: **Sclerotinia betulae** Woron. և **Stromatinia pseudotuberosa** Rehm. սնկերը հարուցում են կեչու սերմերի և կաղնու կաղիմների մուծիֆիկացիա: **Sclerotinia graminearum** Elen. սունկը հարուցում է տնկիների լխկում, **Sclerotinia sclerotiorum** (Lib.) dBy՝ դոմազգիների, գազարի, ճակնդեղի, արևածաղկի, ելակի սպիտակ փտում, **Monilinia fructigena** Pers.՝ հնդավորների պտղային փտում, **Monilinia cinerea** Bonord.՝ պղտղատուների մոնիլիալ այրվածք և այլն:

Pezizales կարգին պատկանում են բազմաթիվ հողային սապրոֆիտներ, որոնք առաջացնում են տարբեր ձևի, կառուցվածքի, գույնի և չափերի ապոթեցիումներ: Այս կարգին են պատկանում նաև այնպիսի ուտելի սնկեր, ինչպիսիք են մորխելը (**Morchella** և **Verpa** ցեղերի տեսակները):

Tuberales կարգի ներկայացուցիչներին բնորոշ է ստորգետնյա պալարանման պտղամարմինների առկայությունը: Հիմնեհումն առաջանում է պտղամարմնի մեջ՝ շերտերով: Այս կարգին են պատկանում արժեքավոր ուտելի սնկեր գետնասնկերը կամ տրյուֆելները (**Tuber** ցեղի տեսակներ), ինչպես նաև միկորիզային սնկերը:

4.3. Խոռոչապայուսակավոր սնկերի ենթադաս (Loculoascomycetidae)

Այս սնկերի պայուսակներն առաջանում են ստրոմաներում տեղաբաշխված փսևդոթեցիումների հատուկ խոռոչներում՝ լոկուլներում: Կախված փսևդոթեցիումի կառուցվածքից, խոռոչների թվից ու դասավորվածությունից, խոռոչում պայուսակների թվից՝ ենթադասը բաժանվում է կարգերի: Ֆիտոպաթոգեն խոռոչապայուսակավորները պատկանում են **Dothideales**, **Pleosporales**, **Hysteriales** կարգերին:

Dothideales կարգի կարևոր ներկայացուցիչներն են **Dothidella be-**

tulina (Fr.) Sacc. և D. ulmi Wint. սնկերը՝ կաղնու և թելու տերևների սև բծավորության հարուցիչները, *Mycosphaerella sentina* Schroet և *Mycosphaerella fragariae* Sacc. սնկերը՝ տանձենու ու ելակի սպիտակ բծավորության հարուցիչները և այլն:

Pleosporales կարգին են պատկանում *Venturia* և *Ophiobolus* ցեղերի սնկերը, որոնք հարուցում են խնձորենու (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.), տանձենու (*Venturia pirina* Aderh.), բարդու (*Venturia tremulae* Aderh.) քոս, հացազգիների արմատային փտում (*Ophiobolus graminis* Sacc):

Hysteriales կարգին է պատկանում *Hysterographium fraxini* (Pers.) de Not. սունկը՝ հացենու ճյուղերի և բնի նեկրոզի հարուցիչը:

5. Բազիդիոմիցետների դաս (*Basidiomycetes*)

Բազիդիոմիցետները սնկերի մեծ խումբ են և ներառում են ավելի քան 30 հազար տեսակ: Բազիդիալ սնկերի հիմնական կարգաբանական առանձնահատկությունը էկզոգեն բազիդիոսպորներով բազիդիումի առաջացումն է: Տիպիկ բազիդիումը հատվածավորված չէ, ունի չորս հապլոիդ բազիդիոսպոր (նկ. 21): Որոշ տեսակների մոտ բազիդիումը երկու կամ չորս բջջանի է (ունի երկայնական կամ ընդլայնական միջնապատեր): Սեռական բազմացման հիմքում ընկած է հետերոթալիզմի երևույթը: Սեռական բազմացման եղանակը սոմատոգամիան է, որն ուղեկցվում է բազիդիումների ու բազիդիոսպորների առաջացմամբ:

Կախված բազիդիումի տիպից և դրա առաջացման վայրից՝ բազիդիոմիցետները բաժանվում են երեք ենթադասի՝ **հոլոբազիդիոմիցետներ** (բազիդիումը միաբջիջ է, առաջանում է սնկամարմնի կամ պտղամարմինների վրա), **հետերոբազիդիոմիցետներ** (բազիդիումը բազմաբջիջ է, առաջանում է պտղամարմիններում) և **տելիոմիցետներ** (բազիդիումը միաբջիջ կամ բազմաբջիջ է, առաջանում է հանգստացող սպորների՝ տելիոսպորների ծլումից):

5.1. Հոլոբազիդիոմիցետների ենթադաս (*Holobaidiomycetidae*)

Ենթադասում ընդգրկված են միաբջիջ, գուրգաձև կամ տակառաձև բազիդիում ունեցող սնկեր: Ենթադասը ներառում է **էկզոբազիդիալ սնկերի կարգը**, որոնց բազիդիումները ձևավորվում են անմիջապես սնկամարմնի վրա, **հիմենոմիցետների կարգերի խումբը**, որոնց բազիդիումները տեղաբաշխված են պտղամարմինների մակերեսին և կազմում են հիմենիալ շերտ, և **գաստերոմիցետների կարգերի խումբը**, որոնց բազիդիումները, մինչև լրիվ հասունացումը, գտնվում են պտղամարմիններում:

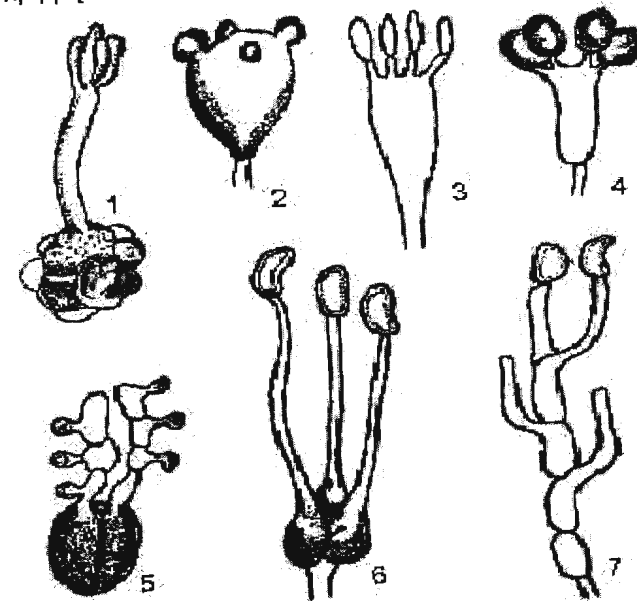
1. **Exobasidiales** կարգն ընդգրկում է տարբեր ծաղկաբույսեր մակերևույթի մոտ 20 տեսակ: Բազիդիումները ձևավորվում են սնկամարմնի վրա՝ առանց պտղամարմինների:

2. *Hymenomycetidae* կարգերի խումբ

Բազիդիալ սնկերի ամենամեծ կարգերի խումբն են, որոնց բնորոշ է բազմամյա սնկամարմնի վրա զարգացող խոշոր պտղամարմինների առկայությունը: Պտղամարմինները տարբերվում են իրենց չափերով, առկայությամբ և ձևով (նկ. 22): Բազիդիումներն առաջացնում են հիմենիալ խիտ շերտ, որը տեղաբաշխվում է անմիջապես պտղամարմնի վրա կամ հիմենոֆորում:

Հիմենոմիցետները բաժանվում են երկու կարգի՝ **Aphyllophorales** և **Agaricales**:

Aphyllophorales կարգի սնկերի պտղամարմինները տարբեր ձև և կազմություն ունեն: Հիմենոֆորը հարթ է, թմբիկաձև, փշոտ, խողովակավոր, երբեմն՝ փթեղավոր (նկ. 22): Այս կարգին պատկանող սնկերի մեծ մասը սապրոֆիտներ են, որոնք զարգանում են մահացած բնափայտի, հումուսի վրա, մի մասը մակաբույծներ են կենդանի ծառերի վրա, որոշ տեսակներ միկորիզաառաջացնողներ են:

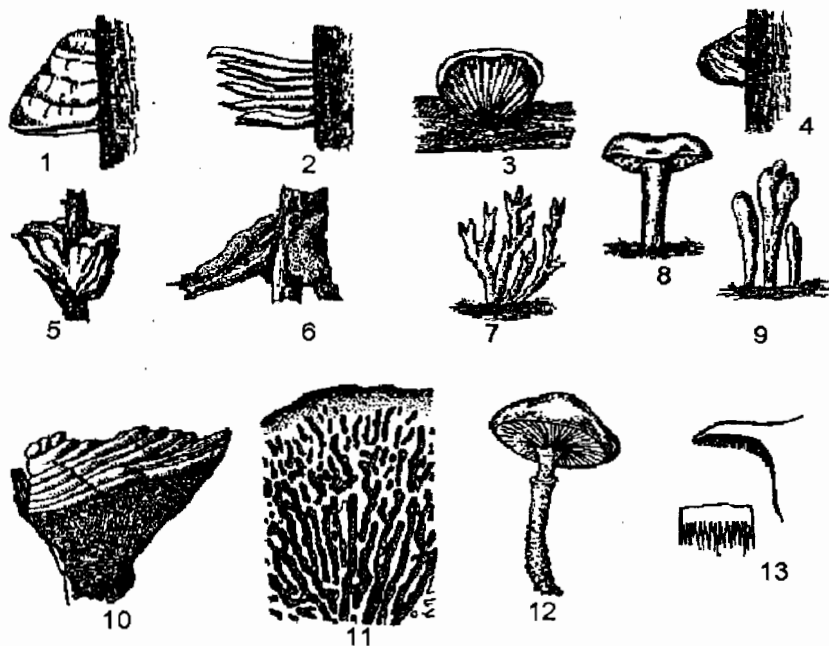


Նկ. 21. Բազիդիալ սնկերի բազիդիումների տիպերը
1-4. հոլոբազիդիում, 5-7. հետերոբազիդիում:

Կարգի դասակարգման հիմքում ընկած է մակրո- ու միկրոսկոպիկ հատկանիշների ամբողջությունը՝ հիմնոֆորի կազմությունն ու դասավորությունը, պտղամարմինների կազմությունը, սպորների ձևն ու գույնը և այլն: Կարգը ներառում է մի քանի ընտանիք՝ *Telephoraceae*, *Clavariaceae*, *Polyporaceae* և այլն:

Telephoraceae ընտանիքի պտղամարմինների կազմությունը տարբեր է: Դրանք կաշվեման են կամ թաղանթավոր, հազվադեպ՝ մսալի: Պտղամարմինները հաճախ կոմինդրաձև տեղաբաշխվում են սուբստրատի վրա (Նկ. 22): Հիմնոֆորը հարթ է կամ բմբիկավոր:

Տելեֆորային սնկերի մեծ մասը մահացած բնափայտի սապրոֆիտներ են, սակայն կան նաև ֆիտոպաթոգեն տեսակներ (*Thelephora terrestris* Ehr.՝ սունկը հարուցում է տնկիների խեղդում):



Նկ. 22. Հիմնոմիցետների պտղամարմինների և հիմնոֆորի տիպերը 1-9. պտղամարմիններ. 1. սմբակաձև, 2. գլխարկների կոմինդրայա խմբերով, 3. կողային մեկական գլխարկով, 4. ելունդանման, 5. ձագարաձև, 6. տարածված, 7. մարջանաձև, 8. ոտիկով և գլխարկով, 9. գուրգաձև, 10-13. հիմնոֆորի տիպեր. 10. խողովակաձև, 11. լաբիրինթանման, 12. թիթեղավոր, 13. ասեղնաձև:

Clavariaceae ընտանիքի սնկերի պտղամարմինները գուրգաձև են, հիմնոֆորը տեղաբաշխված է պտղամարմնի մակերեսին: Պտղամարմինը միամյա է, մսալի, կաշվեման կամ փայտանման, դեղինի տարբեր երանգներից մինչև կարմիր և մուգ գորշ: Ընտանիքի ներկայացուցիչների մեծ մասը հողային սապրոֆիտներ են, սակայն կան նաև մակաբույծներ. ֆակուլտատիվ մակաբույծ *Typhula graminearum* Tul. սունկը հարուցում է տնկիների լիսկում:

Polyporaceae ընտանիքը հիմնոմիցետների ամենակարևոր ընտանիքն է, որի ներկայացուցիչների շարքում կան ինչպես մահացած բնափայտը քայքայող սապրոֆիտներ, այնպես էլ անտառային ծառատեսակները մակաբուծող ֆիտոպաթոգեն տեսակներ: Հաբեթասնկերի պտղամարմինները միամյա կամ բազմամյա են և տարբերվում են իրենց ձևով՝ սմբակաձև, ելունդաձև, գլխարկաձև և այլն (Նկ. 22): Կազմությամբ կարող են լինել փայտանման, խցանանման, մսալի, կաշվեման: Հիմնոֆորը նույնպես տարբեր է: Հաբեթասնկերի մեծ մասի հիմնոֆորը խողովակաձև է, որոշ տեսակների մոտ՝ լաբիրինթաձև, թիթեղավոր և այլն: Ընտանիքը ներառում է մի քանի ցեղ՝ *Fomitopsis*, *Phellinus*, *Inonotus*, *Gloeophyllum* և այլն: Հաբեթասնկերը մանրամասն ներկայացվում են «Աճող անտառի փտախտները» բաժնում (§30.2.):

Agaricales կարգի ներկայացուցիչների պտղամարմինները զրլխարկաձև են՝ կազմված գլխարկից և կենտրոնական կամ կողային ոտիկից: Ոտիկը երբեմն բացակայում է: Հիմնոֆորը խողովակաձև կամ թիթեղավոր է (Նկ. 22), հեշտությամբ անջատվում է պտղամարմնի հյուսվածքից:

Այս կարգն ընդգրկում է երկու ընտանիք՝ *Agaricaceae*, *Boletaceae*:

Agaricaceae ընտանիքին պատկանում են միկորիզաառաջացնող սնկերի բազմաթիվ տեսակներ, այդ թվում՝ ուտելի և թունավոր (շեկլիկ, ճանճասպան և այլն) սնկեր: Ֆիտոպաթոգեն կարևոր տեսակներից է կոճղասունկը (*Armillariella mellea* (Vahl. ex Fr.) Karst.), որն առաջացնում է փշատերև ծառատեսակների արմատային սպիտակ փտում:

Boletaceae ընտանիքին պատկանում են այնպիսի արժեքավոր ուտելի սնկեր, ինչպիսիք են սպիտակ սունկը, յուղասունկը, կարմրագլուխ սունկը, ժանտասունկը և այլն:

3. Գաստերոմիցետների կարգերի խումբ (*Gasteromycetidae*)

Գաստերոմիցետներին են պատկանում սնկերի գրեթե 1000 տեսակ, որոնք հողային սապրոֆիտներ են և միկորիզաառաջացնողներ: Որոշ տեսակներ սապրոֆիտում են մահացած բնափայտի վրա: Գաստերոմիցետների շարքում տարածված են *Lycoperdon*, *Bovista*, *Calvatia* և այլ ցեղերի պատկանող անձրևասնկերը, որոնց ներկայացուցիչներն ու-

նեն խոշոր, կլորավուն կամ տանձաձև պտղամարմին:

5.2. Հետերոբազիդիալ սնկերի ենթադաս (*Heterobasidiomycetidae*)

Հետերոբազիդիալ սնկերի պտղամարմինները լորձանման, դոնդոլանման են, տարբեր ձևի և գույնի: Չորանալով դրանք վերածվում են հազիվ նկատելի թաղանթների: Այս սնկերի մեծ մասը սապրոֆիտում են կոճղերի ու բնափայտի մնացորդների վրա:

5.3. Տելիոմիցետների ենթադաս (*Teliobasidiomycetidae*)

Ենթադասը ներառում է մրիկասնկերի (*Ustilaginales*) և ժանգասնկերի (*Uredinales*) կարգերը, որոնց ներկայացուցիչները օբլիգատ մակաբույծներ են:

Ustilaginales մրիկասնկերի կարգի սնկերը վարակում են հիմնականում հացազգի մշակաբույսերը՝ հարուցելով տարբեր տիպի մրիկային հիվանդություններ: Վարակված օրգանները քայքայվում են, վերածվում քլամիդոսպորների կամ տելիոսպորների սև մրանման զանգվածի: Տելիոսպորների ծլումից առաջանում է քառաբջիջ, հազվադեպ՝ միաբջիջ բազիդիում: Սնկամարմինը էնդոֆիտ է:

Մրիկասնկերի կարգը ներառում է *Tilletiaceae* և *Ustilaginaceae* ընտանիքները:

Tilletiaceae ընտանիքի գլխավոր ցեղը *Tilletia*-ն է, որը ներառում է մոտ 80 տեսակ: Տելիոսպորները բավական խոշոր են, կլորավուն կամ օվալաձև, հիմնականում հեշտությամբ փոշիանում են, ձևավորվում են սաղմում, հազվադեպ՝ վարակված բույսերի այլ օրգաններում: Սպորային զանգվածը հաճախ ունենում է տհաճ տառելխահոտ: Բազիդիումը միաբջիջ է: *Tilletia* ցեղի առավել վնասակար տեսակներն են՝ *Tilletia caries* (DC) Tul. և *T. levis* Kuehn՝ հարուցում են ցորենի քարամրիկ, *T. controversa* Kuehn՝ հարուցում է ցորենի գաճաճային մրիկ, *T. indica* Mitra՝ ցորենի հնդկական մրիկ:

Urocystis ցեղի տելիոսպորները ձևավորվում են բույսերի վերերկրյա վեգետատիվ օրգաններում: Վարակված օրգանները ձևափոխվում են, դրանց վրա առաջանում են էպիդերմիսով ծածկված սև գծեր և ուռուցիկ մասեր: Այնուհետև էպիդերմիսը պատռվում է, և երևում է սպորների սև զանգվածը: Տելիոսպորները միացած են 5-10 բջջանի կլորավուն կամ էլիպսաձև կույտերով, որոնցում 1-3 կենտրոնական բջիջները ծլունակ են, ավելի խոշոր և մուգ՝ շրջապատված փոքր, անգույն, ոչ ծլունակ բջիջներով: Բազիդիումը կարճ է, տակառաձև, իսկ գագաթին առաջանում են բազիդիոսպորներ: *Urocystis* ցեղը ներառում է մոտ 60

տեսակ, որոնցից առավել վնասակար են հետևյալները. *U. tritici* Koern.՝ հարուցում է ցորենի ցողունային մրիկ, *U. cepulae* Frost.՝ հարուցում է սոխի մրիկ:

Ustilaginaceae ընտանիքի ամենատարածված ցեղը *Ustilago*-ն է, որի ներկայացուցիչների մեծ մասի տելիոսպորները խոշոր են, մուգ գունավորված, ունեն փշոտ թաղանթ: *Ustilago nuda* Kell. et Sw. սունկը հարուցում է գարու քարամրիկ, *Ustilago tritici* (Pers.) Rostr.՝ ցորենի փոշեմրիկ, *U. hordei* Lagerh.՝ գարու փոշեմրիկ, *U. avenae* (Pers.) Jens.՝ վարսակի փոշեմրիկ, *U. zeae* Unger.՝ եգիպտացորենի բշտիկավոր մրիկ և այլն: *Sphacelotheca* ցեղի տելիոսպորները միաբջիջ են, շագանակագույն, հիմնականում փշոտ թաղանթով: *Sphacelotheca panici-miliacei* Bubak սունկը հարուցում է կորեկի մրիկ: *Sorosporium* ցեղի սնկերի տելիոսպորները գնդաձև են, անկյունավոր, բաց կամ մուգ շագանակագույն: *Sorosporium reilianum* Mc Alp. սունկը հարուցում է եգիպտացորենի փոշեմրիկ:

Uredinales ժանգասնկերի կարգի ներկայացուցիչները նեղ մասնագիտացում ունեցող օբլիգատ մակաբույծներ են, վարակում են տարբեր մշակաբույսեր: Վարակված օրգանների վրա առաջանում են ժանգագորշավուն, դեղնամարնջագույն կամ գորշ բարձիկներ:

Ժանգասնկերն իրենց զարգացման ցիկլով տարբերվում են մյուս սնկերից: Դրանց բնորոշ առաջին առանձնահատկությունը բազմաձևությունն է (պոլիմորֆիզմ), այսինքն՝ զարգացման ցիկլում մի քանի տիպի սպորատվության առաջացումը:

Ժանգասնկերի զարգացումն սկսվում է ձմեռող սպորի՝ տելետոսպորի ծլումից: Նախ տելետոսպորում տեղի է ունենում կարիոգամիա (դիկարիոնի կորիզների միացում և դիպլոիդ կորիզի առաջացում), այնուհետև դիպլոիդ կորիզը կիսվում է երկու անգամ՝ առաջացնելով հապլոիդ չորս կորիզ (տես §12): Տելետոսպորի ծլումից առաջանում է քառաբջիջ բազիդիում՝ չորս բազիդիոսպորներով: Հասունացած բազիդիոսպորները տարածվում են օդային հոսանքներով: Բազիդիոսպորները, ներթափանցելով տեր-բույսի հյուսվածքների մեջ, վարակում դրանք, որտեղ զարգանում է հապլոիդ սնկամարմին: Վարակված օրգանների՝ գլխավորապես տերևների վերին երեսին առաջանում են (նկ. 23) պիկնիդիումներ (կամ սպերմոգոնիումներ), իսկ հակառակ կողմում՝ էգիդիումներ:

Սպիտորաձև պիկնիդիումներում ձևավորվում են փոքր, կլորավուն պիկնոսպորներ, որոնք հասունանալով դուրս են մղվում պիկնիդիումից: Պիկնոսպորները բույսերի նոր վարակ չեն առաջացնում, սակայն կարևոր են սեռական գործընթացի համար: Միջբջջային, տարասեռ հապ-

լիդ սնկամարմինների հիֆերի միացումից ձևավորվում է դիկարիոն սնկամարմին, որի վրա զարգանում են էցիդիոսպորներ: Էցիդիոններն ավելի խոշոր են, բաժակաձև՝ լցված կլոր, միաբջջ էցիդիոսպորների ոսկեդեղին կամ նարնջագույն զանգվածով: Հասունացումից հետո էցիդիոսպորները, օդի հոսանքով տարածվելով, տարատեր տեսակների մոտ առաջացնում են երկրորդ տեր-բույսի վարակ: Էցիդիոսպորները, ներթափանցելով տեր-բույսի հյուսվածքների մեջ, առաջացնում են էնդոֆիտ դիկարիոն սնկամարմին, որի վրա զարգանում է սնկի ամառային ուռեղուփուլը (Տկ. 23): Այս փուլում էպիդերմիսի պատռվածքներից հյուսվածքի մակերես են դուրս գալիս դեղնավուն, գորշ կամ նարնջագույն ուռեղոթաբժիկներ: Ուռեղոսպորները ձվաձև, էլիպսաձև են, միաբջջ, դեղնավունից մինչև մուգ դեղին գույնի, փշոտ թաղանթով, ունեն երկար ոտիկ: Բարենպաստ պայմաններում սունկը տալիս է ուռեղոսպորատվության մի քանի սերունդ (6-8 օրը մեկ անգամ), հարուցելով բույսերի զանգվածային վարակ:

Սուբստրատի սննդանյութերի սպառման հետևանքով միևնույն դիկարիոն սնկամարմնի վրա զարգանում է նոր սպորատվություն՝ տելեյտոսպորներ կամ ձմեռային սպորներ: Տելեյտոսպորներն ունեն հաստ թաղանթ և մուգ գունավորում: Այս փուլում սունկը ձմեռում է բուսական մնացորդների վրա: Ձմեռումից հետո տելեյտոսպորների յուրաքանչյուր բջջից զարմանը առաջանում է բազիդիում՝ բազիդիոսպորներով (Տկ. 23): Առաջացած բազիդիոսպորները տարածվելով իրականացնում են առաջին տեր-բույսի վարակ:

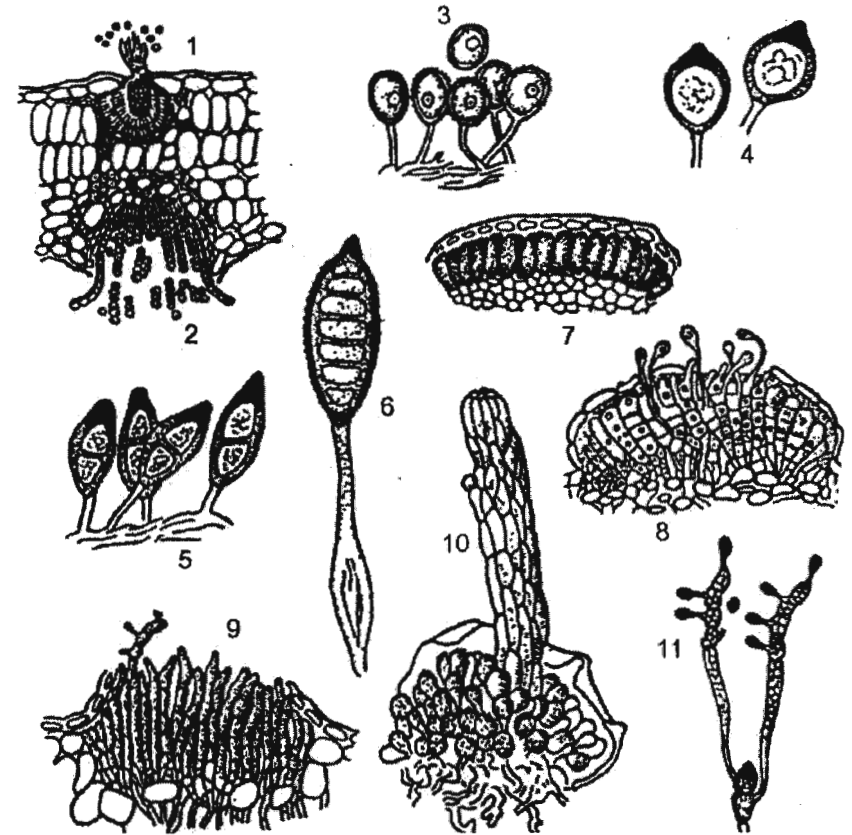
Այսպիսով, ժանգասնկերի զարգացման ցիկլը ներառում է սպորատվության հետևյալ տիպերը. 0-պիկնիդիումներ՝ պիկնոսպորներով, որոնք վարակ չեն հարուցում, այլ մասնակցում են սեռական գործընթացին, I-էցիդիոններ՝ էցիդիոսպորներով, II-ուռեղոթաբժիկներ՝ ուռեղոսպորներով (որը տալիս է մի քանի սերունդ), III-տելեյտոթաբժիկներ՝ տելեյտոսպորներով, IV-բազիդիումներ՝ բազիդիոսպորներով: Հապլոիդ փուլն սկսվում է բազիդիումների ու բազիդիոսպորների առաջացումից: Բազիդիոսպորներով վարակված բույսերում զարգանում է հապլոիդ սնկամարմին և ձևավորվում են պիկնիդիումներ՝ հապլոիդ պիկնոսպորներով: Դիպլոիդ փուլն սկսվում է տարասեռ հապլոիդ սնկամարմինների հիֆերի միաձուլումից: Դիպլոիդ սնկամարմնի վրա առաջանում են դիկարիոն էցիդիոսպորներ: Ուռեղոսպորները և տելեյտոսպորները նույնպես դիկարիոն են: Տելեյտոսպորներում տեղի է ունենում կարիոգամիա, իսկ բազիդիումի առաջացման ժամանակ դիպլոիդ կորիզի ռեդուկցիոն կիսմամբ անցում է կատարվում հապլոիդ փուլի:

Եթե ժանգասունկը զարգացման ընթացքում անցնում է վերը նըշ-

ված բոլոր փուլերը, ապա ունի զարգացման լրիվ ցիկլ, իսկ եթե փուլերից որևէ մեկը բացակայում է, զարգացման ցիկլը թերի է:

Ժանգասնկերին բնորոշ երկրորդ առանձնահատկությունը տարատերությունն է, այսինքն՝ զարգացման ցիկլի որոշ փուլեր զարգանում են մի բույսի վրա, մյուսները՝ այլ բույսի վրա: Ըստ այդ հատկության ժանգասնկերը կարող են լինել միատեր կամ տարատեր:

Ձարգացման լրիվ և թերի ցիկլ ունեցող ժանգասնկերը կարող են լինել և՛ միատեր, և՛ տարատեր: Օրինակ՝ հացազգիների ցողունային



Տկ. 23. Ժանգասնկերի սպորատվությունների տիպերը

1. պիկնիդիում պիկնոսպորներով, 2. էցիդիում էցիդիոսպորներով, 3. ուռեղոսպորներ, 4-8. տելեյտոսպորներ. 4. *Uromyces*, 5. *Puccinia*, 6. *Phragmidium*, 7. և 9. *Melampsora*, 10. *Cronartium*, 8. և 11. տելեյտոսպորների ծլումից բազիդիումի և բազիդիոսպորների առաջացումը:

ժանգի հարուցիչը (*Puccinia graminis* Pers. f. *tritici* Eriks. et Henn.) տարատեր է և ունի զարգացման լրիվ ցիկլ, խնձորենու ժանգի հարուցիչը (*Gymnosporangium tremelloides* Hartig.) տարատեր է, սակայն ունի զարգացման թերի ցիկլ, արևածաղկի ժանգի հարուցիչը (*Puccinia helianthi* Schw.) միատեր է և ունի զարգացման լրիվ ցիկլ, իսկ հացազգիների տերևային դեղին ժանգի հարուցիչը (*Puccinia striiformis* West.) միատեր է և ունի զարգացման թերի ցիկլ:

Վարակված բույսերի մոտ ժանգասնկերն առաջացնում են ֆոտոսինթեզի անկում, տրանսպիրացիայի բարձրացում, տերևների վաղաժամ չորացում:

Անտառային ծառատեսակները վարակող ժանգասնկերի հակիրճ նկարագրությունը բերված է աղյուսակ 2-ում:

Ժանգասնկերի կարգի դասակարգման հիմքում ընկած են տելեյտոսպորների կառուցվածքի առանձնահատկությունները:

Uredinales ժանգասնկերի կարգը ներառում է երկու ընտանիք՝ *Pucciniaceae* և *Melampsoraceae*:

Pucciniaceae ընտանիքի սնկերի տելեյտոսպորներն իրար միացած չեն, ունեն երկար ոտիկ: Այս ընտանիքին են պատկանում *Puccinia*, *Uromyces*, *Gymnosporangium*, *Phragmidium* ցեղերը: *Puccinia* ցեղի տելեյտոսպորները երկբջիջ են, ունեն երկար, անգույն ոտիկ, վարակում են հացազգի մշակաբույսերը. *P. graminis* Pers. f. *tritici* Eriks. et Henn. սունկը հարուցում է ցորենի գծային կամ ցողունային ժանգ, *P. triticea* Eriks. սունկը՝ ցորենի տերևային գորշ ժանգ, *P. striiformis* West.՝ ցորենի տերևային դեղին ժանգ, *P. coronifera* Kleb. f. *avenae* Eriks. et Henn.՝ վարսակի թագաման ժանգ, *P. anomala* Rostk.՝ գարու գաճաճային ժանգ և այլն: *Uromyces* ցեղի տելեյտոսպորները միաբջիջ են, ունեն երկար, անգույն ոտիկ: *Uromyces* ցեղի սնկերը վարակում են բակլազգի մշակաբույսերն ու խոտաբույսերը. *U. striatus* Schroter սունկը հարուցում է առվույտի ժանգ, *U. pisi* Schrot.՝ ոլոռի ժանգ, *U. phaseoli* Wint.՝ լոբու ժանգ և այլն: *Gymnosporangium* ցեղի տելեյտոսպորները երկբջիջ են, ունեն երկար, անգույն ոտիկ, առաջանում են լորձոտ գանգվածի մեջ: *Gymnosporangium tremelloides* Hartig. սունկը վարակում է խնձորենին, *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) Wint. սունկը՝ տանձենին: *Phragmidium* ցեղի տելեյտոսպորները բազմաբջիջ են, երկար անգույն ոտիկով: *Ph. rubi-idaei* Karst. սունկը հարուցում է մորենու, մոշենու ժանգ:

Melampsoraceae ընտանիքը ներառում է հետևյալ ցեղերը՝ *Melampsora*, *Cronartium* և *Chrysomyxa*: *Melampsora* ցեղի սնկերի տելեյտոսպորներն իրար են միացած կողային պատերով, դասավորված են էպիդերմիսի տակ՝ շերտի ձևով (նկ. 23): *Melampsora pinitorqua* (A. Br.)

Աղյուսակ 2

Անտառային ծառատեսակները վարակող ժանգասնկերը

Տեսակը	Հարուցիչը	Առանձնահատկությունները	Տեր-բույսերը	
			ուռեղու- և տելեյտո- փուլերում	աիկնիդիալ և էցիդիալ փուլերում
Սոճու ճյուղերի ոլորում	<i>Melampsora pinitorqua</i>	Տարատեր է, զարգացման լրիվ ցիկլով	Բարդի	Սոճի
Բարդու ժանգ	<i>Melampsora larici-populina</i>	Տարատեր են, զարգացման լրիվ ցիկլով	Բարդի	Կվենի և սոճի
	<i>Melampsora allii-populina</i>			Սոխ
Եղևնու կոնների ժանգ	<i>Thekopsora padi</i>	Տարատեր է, զարգացման լրիվ ցիկլով	Բալենի և բեկտենի	Եղևնի
Եղևնու ասղնատերևների ժանգ	<i>Chrysomyxa ledi</i>	Տարատեր է, զարգացման լրիվ ցիկլով	Վայրի խնկունի	Եղևնի
	<i>Chrysomyxa abietis</i>	Միատեր է, զարգացման թերի ցիկլով	Եղևնու վրա՝ միայն տելեյտոփուլ	-
Խնձորենու և տանձենու ժանգ	<i>Gymnosporangium tremelloides</i>	Տարատեր են, զարգացման թերի ցիկլով	Ուռեղուփուլը բացակայում է, տելեյտոփուլը ձևավորվում է գիհու վրա	Խնձորենի
	<i>Gymnosporangium sabinae</i>			Տանձենի
Կեչու ժանգ	<i>Melampsora betulinum</i>	Տարատեր է, զարգացման լրիվ ցիկլով	Կեչի	Կվենի
Սոճու ժանգային քաղցկեղ	<i>Cronartium ribicola</i>	Տարատեր է, զարգացման լրիվ ցիկլով	Հաղարջենի	Սոճի

Rostr. սունկը եղիղիալ փուլում հարուցում է սոճու ճյուղերի ոլորում, իսկ ուռեղու- և տելեյտոփուլերում՝ բարդու և կաղամախու ժանգ, *M. larici-populina* Kleb. և *Melampsora alli-populina* Kleb. սնկերը հարուցում են բարդու ժանգ, *Melampsoridium betulinum* Kleb. սունկը հարուցում է կեչու ժանգ և այլն: *Cronartium* ցեղի սնկերի տելեյտոսպորները միացած են սյունածև: *Cronartium ribicola* Dietr. սունկը եղիղիալ փուլում հարուցում է սոճու բշտիկածև ժանգ, իսկ ուռեղու- և տելեյտոփուլերում՝ հաղարջենու ժանգ: *Chrysomyxa* ցեղի սնկերի տելեյտոսպորները ճյուղավորված են, շղթայածև դասավորված: *Chrysomyxa ledi* DB և *C. abietis* (Wallr.) Unger. սնկերը հարուցում են եղևնու ասեղնատերևների ժանգ:

6. Անկատար սնկերի դաս (Deuteromycetes)

Անկատար սնկերի դասին պատկանում են միայն անսեռ բազմացում ունեցող մոտ 25 հազար տեսակ: Որոշ սնկերի մոտ հայտնաբերվել է սեռական բազմացման գործընթաց, սակայն գերակշռում է անսեռ բազմացումը, իսկ սեռականը հազվադեպ է հանդիպում կամ սնկի զարգացման, ինչպես նաև սկզբնական վարակի տարածման գործում որևէ դեր չունի: Այս դասին են պատկանում նաև այնպիսի սնկեր, որոնք չունեն սպորատվության որևէ ձև և գոյատևում են միայն վեգետատիվ սնկամարմնի ու սկլերոցիումների ձևով:

Դասը ներառում է չորս կարգ՝ հիֆոմիցետներ (*Hyphomycetales*), մելանկոնիալային սնկեր (*Melanconiales*), պիկնիդիալ սնկեր (*Pycnidiales*) և ստերիլ սնկամարմին ունեցող (*Mycelia sterilia*) սնկեր:

Hyphomycetales կարգի սնկերի կոնիդիակիրներն առաջանում են անմիջապես սնկամարմնի կամ միցելիալ ստրոմաների վրա և հյուսվածքի մակերես են դուրս գալիս փնջերով: Հիֆոմիցետները տարբերվում են կոնիդիակիրների ու կոնիդիումների ձևով և զույնով: Կարգը ներառում է երկու ընտանիք՝ *Moniliaceae*, *Dematiaceae*, և բազմաթիվ ցեղեր՝ *Penicillium* Link., *Monilia* Pers., *Aspergillus* Nicheli et Fr., *Trichoderma*, *Trichothecium* Link., *Fusarium* Link., *Botrytis* Micheli, *Alternaria* Nees., *Verticillium* Nees., *Cercospora*, *Cladosporium* Link.:

Հիֆոմիցետների շարքում կան անտառային ծառատեսակների բազմաթիվ հիվանդություններ (ասեղնատերևների, ծառերի չորացում, փտումներ, բորբոս) հարուցող սնկեր: *Fusarium*, *Botrytis* և *Alternaria* ցեղերի սնկերը հարուցում են ծիլերի պառկում, սերմերի բորբոս ու փտում: *Verticillium* ցեղի սնկերը հարուցում են ծառատեսակների վիլտ:

Հիֆոմիցետների բազմաթիվ տեսակներ հարուցում են նաև գյուղատնտեսական մշակաբույսերի հիվանդություններ. *Monilia cinerea* Bonord. և *M. fructigena* Pers. սնկերը հարուցում են կորիզավոր ու

հնդավոր ծառատեսակների պտղային փտում, *Botrytis cinerea* Pers. սուսկը հարուցում է խաղողի, արևածաղկի, դդմազգիների, կաղամբի, ելակի և բազմաթիվ այլ մշակաբույսերի մոխրագույն փտում, *Fusarium* ցեղի տարբեր տեսակներ հարուցում են հացազգիների, եգիպտացորենի, դդմազգիների արմատային փտում, մորմազգի բանջարային մշակաբույսերի և բամբակենու թառամում, *Alternaria solani* Ell. et Mart. սուսկը հարուցում է կարտոֆիլի և մորմազգի բանջարային մշակաբույսերի տերևների չոր բծավորություն, *A. radicina* M., D. et E.՝ զագարի ալտերնարիոզ, *V. dahliae* Kleb.՝ մորմազգի բանջարային մշակաբույսերի, բամբակենու վիլտ, *Cercospora beticola* Sacc. սուսկը հարուցում է ճակնդեղի ցերկոսպորոզ, *Cladosporium fulvum* Cooke՝ լուլիկի տերևների գորշ բծավորություն և այլն:

Հիֆոմիցետների կարգին պատկանող որոշ սնկեր լայնորեն կիրառվում են բժշկության բնագավառում (*Penicillium* Link.), ինչպես նաև հիվանդությունների հարուցիչների դեմ կենսաբանական պայքարում (օրինակ՝ *Trichoderma lignorum* Harz., *Trichothecium roseum* Link.):

Melanconiales կարգի սնկերը հարուցում են անտրակնոզ (խոցերի առաջացում) տիպի հիվանդություններ, որոնք արտահայտվում են ցողունի ճաքճքվածությամբ, տերևների բծավորությամբ, պտուղների վրա խոցերի առաջացմամբ: Մելանկոնիալային սնկերի կոնիդիումներն առաջանում են մահիճում՝ կարծ կոնիդիակիրների վրա, որոնք հյուսվածքի մակերես են դուրս գալիս բարձիկների տեսքով: Այս կարգի գործնական նշանակություն ունեցող ցեղերն են *Gloeosporium*, *Colletotrichum* և *Marssonina*, որոնց առավել տարածված տեսակներից են *Marssonina populi* (Lib.) Sacc. սուսկը՝ բարդու տերևների գորշ բծավորության հարուցիչը, *Gloeosporium quercinum* West. սուսկը՝ կաղնու տերևների գորշ բծավորության ու կաղիների անտրակնոզի հարուցիչը և այլն: Կան նաև գյուղատնտեսական մշակաբույսերի հիվանդությունների հարուցիչներ. *Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc. սուսկը հարուցում է խաղողի անտրակնոզ, *G. ribis* Mont. et Desm.՝ հաղարջենու անտրակնոզ, *Colletotrichum lindemuthianum* Br. et Cav.՝ լոբու անտրակնոզ, *C. lagenarium* Ell. et Halst.՝ դդմազգիների անտրակնոզ և այլն:

Pycnidiales կամ **Sphaeropsidales** կարգի սնկերի կոնիդիումները ձևավորվում են պիկնիդիումներում, որոնք խորասուզված են վարակված հյուսվածքի կամ ստրոմայի մեջ: *Pycnidiales* կարգին պատկանում են ինչպես սապրոֆիտ, այնպես էլ ֆիտոպաթոգեն տեսակներ՝ ֆակուլտատիվ սապրոֆիտներ և ֆակուլտատիվ մակաբույծներ:

Պիկնիդիալ սնկերը բույսերի մոտ առաջացնում են տերևների բծավորություն, պտուղների ու սերմերի փտում, ծառատեսակների նեկ-

րոզ ու քաղցկեղ տիպի հիվանդություններ, որոնց բնորոշ նշանը վարակված օրգանների վրա սև կետերի՝ պինիդիումների առաջացումն է:

Sphaeropsidales կարգի գործնական նշանակություն ունեցող ցեղերն են *Septoria*, *Ascochyta*, *Cytospora*, *Phyllosticta* և *Sphaeropsis*: *Septoria* ցեղի առավել վնասակար տեսակներից են *Septoria populi* Desm. սունկը՝ բարդու տերևների սպիտակ բծավորության հարուցիչը, *S. graminum* Desm., *S. tritici* Rob. et. Desm. և *S. nodorum* Berk. սնկերը՝ հացազգիների սեպտորիոզի հարուցիչները, *S. piricola* Desm. սունկը՝ տանձենու սպիտակ բծավորության հարուցիչը և այլն: *Ascochyta* ցեղի վնասակար տեսակներն են *A. pisi* Libert. և *A. pinodes* Jones. սնկերը՝ ոլոռի բաց և մուգ բծավոր ասկոխիտոզի հարուցիչները: *Cytospora* ցեղի վնասակար տեսակներն են *C. chrysosperma* (Pers.) Fr. և *C. foetida* V. et Rr.՝ բարդու գորշ և սև ցիտոսպորոզի հարուցիչները, *C. capitata* Sacc. et Schuzl, *C. carphosperma* Fr., *C. leucostoma* (Pers.) Sacc. և *C. rubescens* Fr. սնկերը՝ պտղատու ծառատեսակների ցիտոսպորոզի հարուցիչները: *Phyllosticta* ցեղին են պատկանում խնձորենու (*Phyllosticta mali* Pr. et Del.) և տանձենու (*Phyllosticta pirina* Sacc.) տերևների գորշ բծավորության հարուցիչները: *Sphaeropsis* ցեղի առավել վնասակար տեսակը *S. malorum* Peck. սունկն է, որը հարուցում է խնձորենու սև քաղցկեղ:

Mycelia sterilia կարգի ներկայացուցիչների մոտ բացակայում է սեռական և անսեռ բազմացման որևէ եղանակ: Դրանք ունեն ստերիլ սնկամարմին, որը ձևափոխվելով առաջացնում է սկլերոցիումներ: Գործնական նշանակություն ունեն *Rhizoctonia* ցեղի սնկերը: *Rh. solani* Kuhn. սունկը հարուցում է անտառային ծառատեսակների սերմնաբույսերի պառչում, ինչպես նաև բանջարային մշակաբույսերի և ծխախոտի սածիլների սև ոտիկ, ճակնդեղի արմատակեր, կարտոֆիլի սև քոս և այլն:

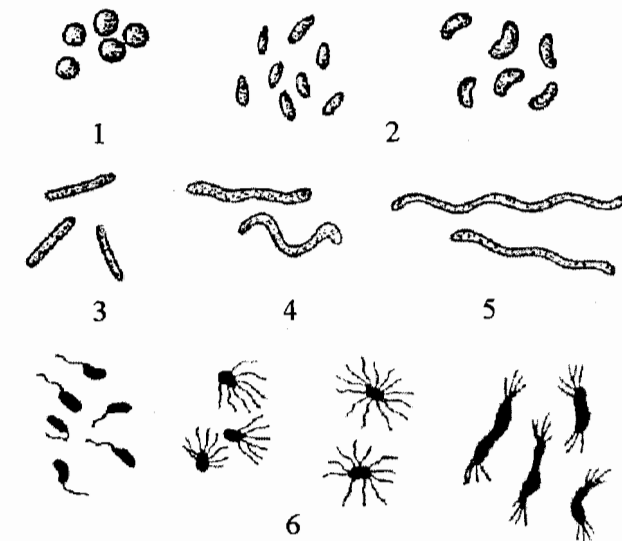
ԳԼՈՒԽ 4

ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԸ, ՎԻՐՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ԲԱՐՁՐԱԿԱՐԳ ԾԱՂԿԱՎՈՐ ՄԱԿԱԲՈՒՅԾ ԲՈՒՅՍԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՐՈՒՑԻՉՆԵՐ

§17. Ֆիտոպաթոգեն բակտերիաներ

Բակտերիաները միաբջջի, քլորոֆիլազուրկ մանրէներ են, որոնք ապրում են բուսական և կենդանական ծագում ունեցող օրգանական նյութերի հաշվին և կատարում են հետերոտրոֆ սննդառություն: Բակտերիաները լինում են սապրոֆիտ և մակաբույծ, սակայն օբլիգատ մակաբույծներ չկան, քանի որ բոլոր բակտերիաները կարող են գոյատևել կենդանի օրգանիզմից դուրս:

Բակտերիաները տարբերվում են սպորների առկայությամբ կամ բացակայությամբ, շարժվելու ունակությամբ, մորակների դասավորությամբ: Արտաքին նմանություն ունեցող բակտերիաները տարբերվում են կենսաքիմիական կազմությամբ, հատկապես՝ ֆերմենտների պարունակությամբ:



Նկ. 24. Բակտերիաների հիմնական տիպերը
1. կոկեր, 2. բակտերիալ մասնիկներ, 3. բացիլներ, 4. վիբրիոններ,
5. սպիրոխետոններ, 6. շարժուն բակտերիաներ (ա. մոնոտրիխիալ, բ. լոֆոտրիխիալ, գ. պերիտրիխիալ):

Ըստ ձևի տարբերում են բակտերիալ բջջի հետևյալ տիպերը.

- կոկեր, որոնք լինում են մեկական, զույգերով՝ դիպլոկոկեր, չորսական՝ տետրադներ, շղթայաձև՝ ստրեպտոկոկեր,
- բացիլներ՝ ծողաձև բակտերիաներ,
- վիբրիոններ՝ պարուրաձև բակտերիաներ,
- սպիրոխետներ՝ տարբեր չափով կորացած ծողիկներ (ճկ. 24):

Ֆիտոպաթոգեն բակտերիաների մեծ մասը ծողաձև է՝ մեկական կամ միացած զույգերով, ունեն փոքր չափեր՝ 0,5-4,5 մկմ երկարություն և 0,3-0,6 մկմ լայնություն:

Բակտերիաները կարող են լինել անշարժ և շարժուն: Վերջիններս շարժվում են հիմնականում մտրակների օգնությամբ: Մտրակների քանակով և մարմնի շուրջ դասավորվածությամբ ծողաձև բակտերիաները կարող են լինել.

- մոնոտրիխիալ (բևեռային մեկ մտրակով),
- լոֆոտրիխիալ (մեկ բևեռում մտրակների փնջով),
- պերիտրիխիալ (մտրակների շուրջմարմնյա դասավորությամբ):

Բակտերիալ բջիջը սեփական թաղանթով ցիտոպլազմային զանգված է, չունի իսկական կորիզ: Բակտերիաները պրոկարիոտ են: Բջջաթաղանթը երկշերտ է, կազմված ցելյուլոզից ու հեմիցելյուլոզից, ինչը բջջին տալիս է որոշակի ձև: Որոշ ֆիտոպաթոգեն բակտերիաներ ունեն լորձոտ թաղանթ՝ կապսուլ, որը բակտերիալ բջիջը պաշտպանում է արևի անմիջական ճառագայթներից ու չորացումից: Բակտերիալ որոշ հիվանդությունների դեպքում վարակված օրգանների վրա նկատվում է լորձի կամ էքսուդատի առաջացում:

Բակտերիաները բազմանում են պարզ կիսմամբ: Բջջի կենսորոնում առաջանում է միջնապատ, որը մայրական բջիջը բաժանում է երկու դուստր բջիջների: Նոր առաջացած բջիջները մեծանալով նորից կիսվում են: Դա տեղի է ունենում շատ արագ, բարենպաստ պայմաններում՝ 20-30 րոպեին մեկ անգամ:

Որոշ բակտերիաներ առաջացնում են սպորներ: Այդ դեպքում բջիջը ջրազրկվում է, ծածկվում ավելի հաստ թաղանթով՝ վերածվելով սպորի: Վերջիններս շատ դիմացկուն են արտաքին ազդակների նկատմամբ, և դրանց միջոցով բակտերիան պահպանվում է անբարենպաստ պայմաններում: Բարենպաստ պայմաններում բակտերիալ սպորը ծլում է, առաջացնում վեգետատիվ նոր բջիջ, որը բազմանում է կիսվելով: Ֆիտոպաթոգեն բակտերիաների մեծ մասը սպորներ չի առաջացնում:

Բակտերիաների սննդառությունն իրականացվում է օսմոսային ճնշման միջոցով: Սննդանյութերը բակտերիալ բջջի մեջ ներթափանցում են թաղանթի միջով: Վարակելով բույսերը՝ բակտերիան արտազատում է

ֆերմենտներ, որոնց միջոցով քայքայում է վարակված հյուսվածքների նյութերն ու սնվում դրանցով: Բակտերիաներն ունեն ածխաջրերը, սպիտակուցներն ու բուսական հյուսվածքի այլ բաղադրիչները քայքայող ֆերմենտներ: Քլորոֆիլազի ազդեցությամբ քայքայվում է քլորոֆիլը, և կանաչ օրգանների վրա առաջանում են բնորոշ յուղանման բծեր: Վարակված հյուսվածքների հետագա գորշացումն ու սևացումը պայմանավորված է տիրոգինազ ֆերմենտի ազդեցությամբ:

Բույսի վարակը բակտերիաներով տեղի է ունենում բնական անցքերի (հերձանցք, ոսպնյակ, ծաղկի սպի), վնասվածքների (վերքեր, կոտրվածքներ, ցրտահարության ճեղքեր) միջոցով:

Բակտերիաներն ունեն տարբեր մասնագիտացումներ: Գոյություն ունեն նեղ մասնագիտացած մոնոֆագեր և լայն մասնագիտացում ունեցող պոլիֆագեր: Օրինակ՝ ծառերի արմատային բակտերիալ քաղցկեղի հարուցիչ *Agrobacterium tumefaciens* (Sm. et Towns) Conn. բակտերիան վարակում է ավելի քան 60 ծառատեսակ (անտառային, պտղատու ծառատեսակներ, խաղող), իսկ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis et al. բակտերիան նեղ մասնագիտացում ունի և հարուցում է լոլիկի բակտերիալ քաղցկեղ:

Բակտերիաները պատկանում են Procarvotae թագավորությանը, Bacteria բաժնին, Eubacteria դասին, Eubacteriales կարգին, ունեն մի քանի ընտանիք: Դասակարգման հիմքում ընկած է բակտերիալ բջջի ձևը, շարժվելու ունակությունը, մտրակների թիվն ու դասավորությունը, սպորների առկայությունը կամ բացակայությունը, կենսաքիմիական հատկությունները, արհեստական սննդամիջավայրի վրա առաջացրած գաղութի գույնը և այլն: Ֆիտոպաթոգեն բակտերիաների տեսակը որոշելու ժամանակ հաշվի են առնվում ֆերմենտային համակարգի և մասնագիտացման առանձնահատկությունները, պաթոգենությունը, մակաբուծային այլ հատկություններ: Ֆիտոպաթոգեն բակտերիաների մեծ մասը պատկանում է *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Agrobacterium*, *Erwinia* և այլ ցեղերի:

§ 17.1. Արտաքին միջավայրի ազդեցությունը բակտերիաների վրա

Ջերմաստիճանային գործոնը մեծապես ազդում է բակտերիաների աճի և զարգացման վրա: Դրանց մեծ մասը գոյատևում է +1...+2°C-ից մինչև +45...+55°C ջերմաստիճանում, իսկ բարենպաստը՝ +20...+25°C է, սակայն որոշ բակտերիաներ կարճ ժամանակահատվածում կարող են դիմանալ բարձր ջերմաստիճանների ազդեցությանը: Օրինակ՝ բամբակենու զոմոզի հարուցիչ *Xanthomonas malvacearum* Dowson բակտերիան 3,5 ժամ գոյատևում է +50°C-ում, իսկ +100°C-ում՝ 10 րոպե:

խոնավությունը: Բակտերիաները սնվում են լուծույթներով, ուստի խոնավության բացակայության դեպքում դադարում է դրանց ակտիվ զարգացումը, իսկ 80 %-ից բարձր խոնավության դեպքում բակտերիաներն ինտենսիվ զարգանում են:

Թթվածինը: Ֆիտոպաթոգեն բոլոր բակտերիաները անոթներ են:

Լույսը, հատկապես՝ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները մահացու են բակտերիաների համար:

Թթվայնությունը: Բակտերիաները լավ են զարգանում թույլ հիմնային միջավայրում: Երբ $pH=4,0$ կամ $9,0$ -ից բարձր, դրանց կենսագործունեությունը դադարում է:

§ 17.2. Բակտերիալ հիվանդությունների վարակի աղբյուրը և փոխանցման ուղիները

Բակտերիաները ծնունդից ընթացքում պահպանվում են սերմերում, սոխուկներում, պալարներում, արմատներում: Տարբերում են ներքին և մակերեսային բակտերիալ վարակ: Մակերեսային վարակը տեղի է ունենում բերքահավաքի ընթացքում, երբ սերմերի, սոխուկների, պալարների մակերեսը շփվում է վարակված հյուսվածքների հետ: Ներքին վարակը տեղի է ունենում անոթային համակարգի միջոցով: Վարակված սերմերի ցանքի, տնկանյութի տնկման դեպքում աճում են հիվանդ բույսեր:

Ֆիտոպաթոգեն բակտերիաների մեծ մասն արագ ոչնչանում են հողում. դրա պատճառը հողի կենսաբանական (հողային անտագոնիստ մանրէներ՝ սնկեր, բակտերիաներ, ճառագայթասնկեր) և ֆիզիկական հատկություններն են (հողի կնձիկների մեծությունը, խոնավությունը, ջերմաստիճանը):

Որոշ ֆիտոպաթոգեն բակտերիաներ կարող են երկար ժամանակ պահպանվել հողում, ինչպես օրինակ՝ *Agrobacterium tumefaciens* (Sm. et Towns.) Conn. բակտերիան: Իսկ որոշ բակտերիաներ պահպանվում են բուսական չքայքայված մնացորդներում, որոնց լրիվ քայքայումից հետո բակտերիաները կորցնում են կենսունակությունը:

Ֆիտոպաթոգեն բակտերիաները տարածվում են հիմնականում անձրևի և ոռոգման ջրի միջոցով: Մեծ է նաև մարդկային գործոնի դերը: Բակտերիաները տարածվում են վարակված տնկանյութի և սերմերի տեղափոխման, բույսերի խնամքի աշխատանքների կատարման ժամանակ՝ գործիքների, հագուստի միջոցով և այլն: Ֆիտոպաթոգեն բակտերիաների փոխանցողներ են նաև միջատներն ու կրծողները:

§ 17.3. Բակտերիալ հիվանդությունների տիպերը

Ֆիտոպաթոգեն բակտերիաները բույսերի մոտ առաջացնում են

տարբեր տիպի հիվանդություններ, որոնց բնույթը պայմանավորված է բակտերիալ բջջում տարբեր ֆերմենտների առկայությամբ:

Բակտերիալ հիվանդությունները բաժանվում են հետևյալ խմբերի.

1. **Հիվանդություններ, որոնք կապված են պարենքիմային հյուսվածքների մահացման հետ:** Այս հիվանդությունները կրում են տեղային բնույթ: Դրանք են **բծավորությունները, այրվածքը, փտումը, ուռուցքների առաջացումը:**

Բծավորություններ: Դրանք հաճախ նկատվում են պտուղների, տերևների վրա: Ներթափանցելով միջբջջային տարածություններ և արտազատելով ֆերմենտներ ու թույներ՝ բակտերիան առաջացնում է բջիջների մահացում, որն արտահայտվում է բծերի առաջացմամբ: Բակտերիալ բծավորությունն անկյունավոր է, ջղերով սահմանափակված, նախ յուղանման, մուգ կանաչ, այնուհետև հյուսվածքի մահացման արդյունքում դառնում է մուգ շագանակագույն: Օրինակ՝ ընկուզենու տերևների ու պտուղների բակտերիալ բծավորություն (*Xanthomonas juglandis* Pierce.), հաղարջենու տերևների բծավորություն (*Xanthomonas heterocera* (Wsor.) Gorl.), կորիզավորների պտղատեսակների բակտերիալ ծակոտկեն բծավորություն (*Xanthomonas pruni* (Smith) Dowson), լոլիկի բակտերիալ սև բծավորություն (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye), վարունգի անկյունավոր բծավորություն (*Pseudomonas lachrymans* (Sm. et Br.) Stapp.) և այլն:

Այրվածքներ: Այս հիվանդություններն առաջանում են ծառերի տարբեր օրգանների՝ երիտասարդ շիվերի, ծաղիկների, բնի կեղևի, ճյուղերի, երբեմն բողբոջների ու տերևների վրա: Ծաղիկներն ու շիվերը հանկարծակի սևանում ու չորանում են: Տերևները սևանում են, սակայն չեն թափվում, այլ մնում են ճյուղերի վրա: Վարակված կեղևի ճեղքերից դուրս է գալիս պղտոր հեղուկ՝ բակտերիալ էքսուդատ, որը կաթիլների տեսքով չորանում է ճյուղերի վրա: Օրինակ՝ եղևանու այրվածք (*Pseudomonas syringae* van Hall.), թթենու այրվածք (*Pseudomonas mori* (B. et L.) Stevens): Բակտերիալ այրվածքի օրինակ է նաև ՀՀ-ում ներքին կարանտինային հիվանդություն համարվող հնդկավորների բակտերիալ այրվածքը (*Erwinia amylovora* (Burill.) Winst. et al. նկ. XXXIX):

Փտում: Վարակվում են սննդանյութերով հարուստ, հյութալի սերմերը, պտուղները, սոխուկները, կոճղարմատները, արմատապտուղները: Բակտերիալ փտումը թաց է, լորձոտ, տհաճ հոտով: Պեկտինազ և պրոտոպեկտինազ ֆերմենտների միջոցով բակտերիան քայքայում է վարակված հյուսվածքների բջիջների պեկտինային նյութերն ու բջջաթաղանթը: Վարակված օրգանը կորցնում է իր տեսքն ու կառուցվածքը:

Ծառերի հյութալի սերմերը, պտուղներն ու կաղիկները ևս երբեմն

վարակվում են *Erwinia* ցեղի բակտերիաներով:

Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի բակտերիալ փտման օրինակ են լուլիկի պտուղների գազաթնային փտումը (*Pseudomonas lycopersicum* Burg.), կարտոֆիլի թաց փտումը (*Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (Jones) Bergey et al. և *Pseudomonas* sp.) և այլն:

Նորագոյացությունների կամ ուռուցքների առաջացում: Երբեմն բակտերիաները խթանող ազդեցություն են ունենում բույսի հյուսվածքների աճի վրա և հիպերտրոֆիայի կամ հիպերալազիայի արդյունքում առաջացնում ուռուցքներ:

Այս տիպի վտանգավոր հիվանդություններից են կաղնու բնի ընդլայնական քաղցկեղը (*Pseudomonas quercina* Schem.), անտառային, պտղատու ծառատեսակների ու խաղողի արմատային բակտերիալ քաղցկեղը (*Agrobacterium tumefaciens* (Sm. et Towns.) Conn., նկ. X, XI):

2. Անոթային հիվանդություններ: Այս հիվանդություններին բնորոշ է բույսի ամբողջական վարակը, ինչի հետևանքով այն թառամում է: Բակտերիան, մագարմատներով ներթափանցելով անոթային համակարգ և քսիլեմայի հյուսվածքներում բազմանալով, խցանում է դրանք, խախտում ծառերի ջրային հաշվեկշիռը: Բացի այդ՝ բակտերիաներն արտազատում են թույներ, որոնք թունավորում են բույսի հյուսվածքները: Արդյունքում վարակված հյուսվածքները, այնուհետև ամբողջ բույսը մահանում է: Ճյուղերի ընդլայնական կտրվածքի վրա վարակված անոթները երևում են ամբողջական կամ ոչ ամբողջական մզացած օղակի տեսքով:

Անոթային հիվանդություններով վարակվում են հատկապես խոտաբույսերն ու գյուղատնտեսական մշակաբույսերը, իսկ ծառերը հազվադեպ են վարակվում: Բակտերիալ թառամման օրինակներ են ուռենու (*Erwinia salicis* (Day) Chester), դոմազգիների բակտերիալ թառամումները (*Erwinia tracheiphilla* (E. F. Sm.) Holl.) և այլն:

3. Խառը տիպի հիվանդություններ: Այս տիպի հիվանդություններին բնորոշ է անոթների և պարենխիմային հյուսվածքների վարակը: Օրինակ՝ լուլիկի բակտերիալ քաղցկեղը (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis et al.), կարտոֆիլի օղակաձև փտումը (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonikum* Skapt. et Burkh.): Լուլիկի բակտերիալ քաղցկեղի դեպքում անոթները խցանվում են և մահանում, ինչի հետևանքով բույսը թառամում է: Ցողունների վրա առաջանում են երկարավուն, դարչնագույն, խեղձ ծածկված բծեր: Պտուղների վրա առաջանում են կլոր, կենտրոնում՝ մուգ, դեղին երիզով բծեր, որոնք խորանալով անցնում են պտղի մեջ և փտեցնում այն: Այս արտաքին նշանը կոչվում է «Թռչնի աչք»:

§18. Ֆիտոպաթոգեն վիրուսներ

Վիրուսների գոյությունը բացահայտվել է 1892 թ. ռուս գիտնական Դ.Ի. Իվանովսկու կողմից: Ոխումնասիրելով ծխախոտի մոզաիկան՝ նա պարզեց, որ հիվանդ բույսի բջջահյուսվածքը պահպանում է վարակելու ունակությունը նույնիսկ բակտերիալ ֆիլտրերով ֆիլտրելուց հետո: Այսինքն՝ հիվանդ տերևների հյուսվածքում առկա է հիվանդության հարուցիչ, որն իր չափերով ավելի փոքր է բակտերիաներից: Գիտնականը ենթադրեց, որ հիվանդությունը հարուցում են շատ փոքր չափեր ունեցող բակտերիաներ:

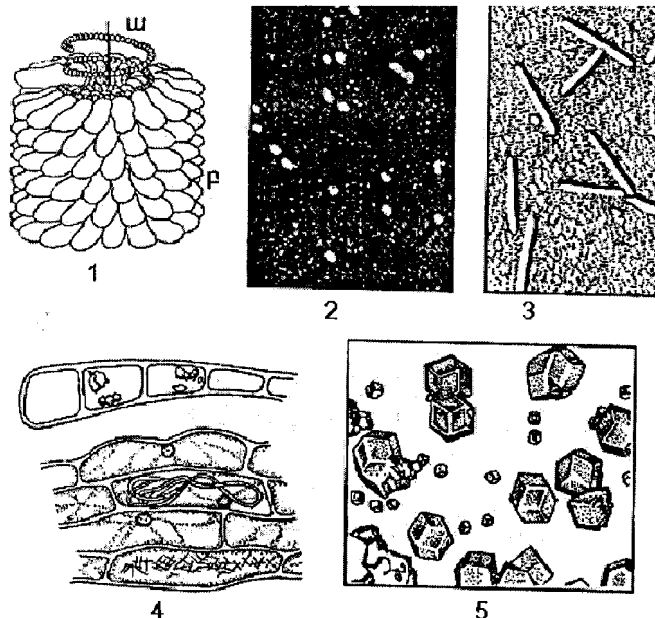
Շուտով համանման հիվանդություններ հայտնաբերվեցին կարտոֆիլի, լուլիկի, վարունգի, լոբու, հացահատիկային մշակաբույսերի, դեկորատիվ ծաղիկների, պտղատու և հատապտղատու մշակաբույսերի մոտ: Սակայն ոչինչ չէր նշվում հարուցիչների կառուցվածքի, քիմիական հատկությունների ու բազմացման մասին:

1935 թ. ամերիկացի կենսաքիմիկոս Ու. Ստենլին նոր հայտնագործություն կատարեց՝ փոխելով մոզաիկա հիվանդությունների հարուցիչների մասին պատկերացումները՝ որպես փոքրագույն բակտերիաներ: Օգտվելով ֆերմենտների քիմիական մաքրման մեթոդից՝ Ստենլին հիվանդ ծխախոտի մեծաքանակ տերևներից ստացավ մոզաիկայի վիրուսի մաքուր պատրաստուկը, որը բյուրեղային սպիտակուց էր: Երբ այդ բյուրեղների լուծույթով շփում էին ծխախոտի առողջ տերևները, դրանք հիվանդանում էին մոզաիկայով: Մեկ տարի անց անգլիացի գիտնականներ Բոուդեն և Պիրին պարզեցին, որ բացի սպիտակուցից՝ բյուրեղների կազմության մեջ մտնում է նաև նուկլեինաթթու, որը սպիտակուցի հետ միասին առկա է բոլոր կենդանի բջիջներում ու մեծ դեր ունի վիրուսի ժառանգական հատկանիշների փոխանցման գործում:

Վիրուսի մասնիկի կառուցվածքը վերջնականորեն բացահայտվեց էլեկտրոնային մանրադիտակի հայտնագործումից հետո, որը հնարավորություն տվեց տեսնել այն:

Վիրուսները վարակիչ հիվանդությունների հարուցիչներ են, որոնց բնորոշ են շատ փոքր չափերը, բջջային կառուցվածքի բացակայությունը, քիմիական պարզ կազմությունը, միայն տիրոջ կենդանի բջիջներում ապրելու ու բազմանալու ունակությունը:

Բույսերը վարակելու, մակաբուծելու, ժառանգական հատկությունները պահպանելու ունակությունները խոսում են վիրուսների կենդանի բնության մասին: Դրանք նաև բյուրեղավորվելու ունակություն ունեն, ինչով և նման են քիմիական նյութերին: Վիրուսի մասնիկները ձուղաձև են կամ գնդաձև (նկ. 25):



Նկ. 25. Վիրուսի կառուցվածքը

1. վիրուսի մասնիկի կառուցվածքը (ա. ՌՆԹ, բ. սպիտակուցային թաղանթ), 2. վիրուսի գնդաձև մասնիկներ, 3. վիրուսի ծողաձև մասնիկներ, 4-5. վիրուսի բյուրեղները վարակված բույսի բջիջներում:

Վիրուսի մասնիկը նուկլեոպրոտեին է, այսինքն՝ կազմված է նուկլեինաթթվից՝ ՌՆԹ-ից կամ ՌՆԹ-ից, և սպիտակուցային թաղանթից: Ֆիտոպաթոգեն վիրուսները պարունակում են ՌՆԹ, որը ժառանգական հատկությունների, վարակի կրողն ու փոխանցողն է: Այն շրջապատված է սպիտակուցային թաղանթով, որն ունի պաշտպանական դեր:

Վիրուսների բազմացումը տարբերվում է սնկերի և բակտերիաների բազմացումից: Ընկնելով տեր-բույսի բջիջ մեջ՝ վիրուսի մասնիկը տրոհվում է սպիտակուցի և նուկլեինաթթվի: Վերջինիս ազդեցությամբ վարակված բջջում սկսում են սինթեզվել վիրուսին բնորոշ սպիտակուցներ և նուկլեինաթթու, որոնց միավորումից ձևավորվում են վիրուսի նոր մասնիկներ: Վիրուսի տեղափոխումը մի բջջից մյուսը տեղի է ունենում պլազմոդեմային կապերի միջոցով, իսկ մի բույսից մյուսը՝ բջջահյուսված միջոցով: Եթե բույսը վարակված է վիրուսով, ապա վարակված է բջջահյուսված: Այսինքն՝ վիրուսները հյուսվածքափոխանցվող են:

Կենդանի բջջից դուրս վիրուսի մասնիկն արագ ոչնչանում է, ինակտիվանում, ինչի արագությունը պայմանավորված է արտաքին միջավայրի մի շարք գործոններով: Վիրուսի մասնիկները կարող են լինել կայուն և ոչ կայուն: Կայուն վիրուսները դիմանում են միջավայրի թթվեցմանը, չորացմանը, մինչև 80-90°C տաքացմանը, տարբեր քիմիական նյութերի և լույսի ազդեցությանը: Դրանք բույսի մեջ կուտակվում են բավականին մեծ խտությամբ (մինչև 2 գ 1լ հյուսված):

Անկայուն վիրուսները բույսում կուտակվում են փոքր խտությամբ (մինչև 0,002գ 1լ հյուսված) և 37-50°C-ում ինակտիվանում են: Դրանք քայքայվում են քիմիական ազդակներից, հետևաբար դժվար են անջատվում բջջահյուսված: Որոշ անկայուն վիրուսներ հնարավոր չէ ոչ միայն անջատել, այլև նույնիսկ տեսնել էլեկտրոնային մանրադիտակով:

§ 18.1. Վիրուսների պահպանումն ու տարածումը բնության մեջ

Ֆիտոպաթոգեն վիրուսների մեծ մասը կարող է պահպանվել միայն տիրոջ կենդանի բջջում: Վեգետատիվ ճանապարհով բազմացող բույսերի մոտ վիրուսը պահպանվում է բույսերի սոխուկներում, պալարներում, կոճղարմատներում և փոխանցվում դրանց օգնությամբ: Ծառատեսակները վարակող վիրուսների տարածումը հաճախ տեղի է ունենում հիվանդ ծառերից վերցված ճյուղերի ու շիվերի միջոցով: Վիրուսները կարող են տարածվել բնական ճանապարհով՝ ծառերի արմատների սերտաճման ժամանակ:

Բնության մեջ վիրուսների տարածման հիմնական եղանակը փոխանցումն է միջատների, հատկապես՝ ծակող-ծող տիպի բերանի օրգաններ ունեցող միջատների՝ վիճների, ցիկադների, տզերի, թրիպսների միջոցով: Սնվելով հիվանդ բույսի բջջահյուսված միջատը ներծծում է վիրուսը, այնուհետև տեղափոխվելով առողջ բույսի վրա և ստիլետով ծակելով ծածկող հյուսվածքները՝ ներարկում է թուրք ու վարակում բույսը: Գոյություն ունի միջատների միջոցով վիրուսների փոխանցման երկու եղանակ:

Մեխանիկական եղանակ: Այս դեպքում միջատը վիրուսը փոխանցելու ունակություն է ձեռք բերում հիվանդ բույսի բջջահյուսված սնվելուց անմիջապես հետո, սակայն այդ ունակությունը երկար չի պահպանում: Մեխանիկական եղանակով փոխանցվող վիրուսն անվանում են ոչ պերսիստենտ: Դրանք հարուցում են մոզաիկա տիպի հիվանդություն և հաճախ տարածվում են վիճների օգնությամբ: Միջատի մարմնում վիրուսը չի տարածվում ու չի բազմանում: Մեխանիկական փոխանցման դեպքում նկատվում է վիրուսի ու փոխանցող միջատի փոխադարձ լայն մասնագիտացում: Նույն տիպի վիճը կարող է փոխանցել տարբեր վի-

րուսներ (երբեմն մինչև մի քանի տասնյակ), և միևնույն վիրուսը փոխանցում են տարբեր լվիճներ:

Կենսաբանական կամ ցիրկուլյատիվ եղանակ: Այս դեպքում միջատը վարակելու ունակություն ձեռք է բերում ոչ միանգամից, այլ թաքնըված (ինկուբացիոն) շրջանից հետո: Այդ ընթացքում վիրուսը տարածվում և բազմանում է միջատի մարմնում: Միջատը երկար ժամանակ, երբեմն ողջ կյանքի ընթացքում պահպանում է բույսերը վարակելու ունակությունը: Կենսաբանական եղանակով փոխանցվող վիրուսն անվանում են պերսիստենտ կամ ցիրկուլյատիվ: Դրանց մեծ մասն առաջացնում է դեղնախտ տիպի հիվանդություններ և փոխանցվում է ցիկադների, հագվադեա՝ թրիպների, լվիճների, սպիտակաթևիկների և տզերի միջոցով: Պերսիստենտ վիրուսներ փոխանցողներն ունեն նեղ մասնագիտացում: Որոշ ցիկադներ կարող են փոխանցել միայն մեկ որոշակի վիրուս:

Հայտնի են դեպքեր, երբ վիրուսները փոխանցվել են կրծող տիպի բերանի օրգաններ ունեցող միջատների՝ բզեզների, ուղղաթևավորների միջոցով: Վիրուսները կարող են փոխանցվել նաև նեմատոդների, սնկերի, մասնավորապես՝ հողաբնակ սնկերի, բարձրակարգ ծաղկավոր մակարույծ բույսերի (օրինակ՝ գաղձի) սերմերի միջոցով: Վարակված սերմերն արտաքինից չեն տարբերվում առողջներից, ինչը մեծ վտանգ է ներկայացնում:

Կայուն վիրուսները կարող են փոխանցվել առողջ և հիվանդ բույսերի շփման ժամանակ, երբ դրանց վրա կան վերքեր: Վիրուսները կարող են փոխանցվել նաև գյուղատնտեսական գործիքների, մարդկանց ձեռքերի, հագուստի միջոցով, եթե խնամքի աշխատանքներ կատարելիս վարակված բույսերի բջջահյուսվածքը քսվել է դրանց: Պատվաստի ժամանակ փոխանցվում են վիրուսային բոլոր հիվանդությունները:

§18.2. Բույսի մեջ վիրուսի տեղաշարժը և վիրուսային հիվանդությունների տիպերը

Բջջից բջիջ վիրուսը տարածվում է պլազմոդեսմաներով, սակայն շատ դանդաղ (մի քանի մկմ/ժ արագությամբ): Անոթային համակարգով՝ սննդանյութերի հոսքի հետ այն ավելի արագ է տեղափոխում: Վիրուսների մեծ մասը տեղափոխվում են ֆլոեմայով՝ վերից վար: Տեղափոխումը հակառակ ուղղությամբ կարող է դիտվել ծաղկման և հասունացման ժամանակ, երբ ավելանում է նյութերի հոսքը դեպի գեներատիվ օրգաններ, կամ վնասվածքների ժամանակ, երբ սննդանյութերի հոսքն ուղղվում է դեպի վնասված օրգանը:

Ըստ արտաքին նշանների տարբերակում են վիրուսային հիվանդությունների հետևյալ տիպերը՝ մոզաիկաներ և դեղնախտ տիպի հի-

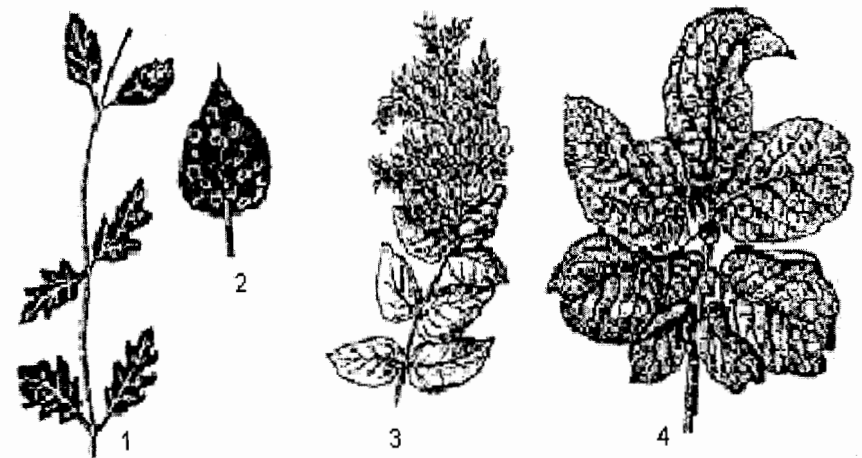
վանդություն:

1. Մոզաիկաներ: Դրանց բնորոշ է բույսերի տարբեր օրգանների խայտաբղետ գունավորումը: Տերևների, ցողունի, պսակաթերթերի վրա քլորոպլաստների քայքայման, ֆոտոսինթեզի ու որոշ ֆերմենտների ակտիվության նվազման արդյունքում առաջանում են բաց կանաչավուն, դեղին, երբեմն գորշ հյուսվածքներ՝ բծերի, օղակների, գծերի տեսքով: Բույսերի մոտ հանդիպում են մոզաիկայի հետևյալ տիպերը՝ սովորական, գլավոր, օղակաձև, կնճռոտ մոզաիկաներ (նկ. 26), տերևների թելայնություն:

Սովորական մոզաիկա: Տերևների, ցողունի վրա առաջանում է բաց և մուգ կանաչ, դեղին, երբեմն գորշ (նեկրոզային) գույների անհամաչափ, խայտաբղետ դասավորություն: Օրինակ՝ ելակի, բանջարաբուստանային և հացահատիկային մշակաբույսերի, կարտոֆիլի, լայնատերև ծառատեսակների սովորական մոզաիկաներ և այլն:

Շղավոր մոզաիկա: Մի շարք բույսեր վարակին այնքան կտրուկ են արձագանքում, որ խայտաբղետ գունավորմանը զուգընթաց դրանց վրա առաջանում են մահացած հյուսվածքներ՝ զոլերի տեսքով: Օրինակ՝ կարտոֆիլի, լայնատերև տարբեր ծառատեսակների զոլավոր մոզաիկաներ, լուլիկի ստրիկ և այլն:

Օղակաձև մոզաիկա: Դեղնավուն, խայտաբղետ բծերը տերևաթի-



Նկ. 26. Բույսերի վիրուսային հիվանդությունների տիպերը
1. մոզաիկա (ջղերի դեղնում) և տերևների ձևափոխություն, 2. օղակաձև մոզաիկա, 3. կախարդի ավել, 4. տերևների գանգրոտություն՝ կնճռոտ մոզաիկա:

թելի վրա դասավորվում են օղակաձև: Օրինակ՝ եղրևանու տերևների օղակաձև մոզաիկա:

Կնճռոտ մոզաիկա: Երբեմն մոզաիկ գունավորումն ուղեկցվում է տերևաթիթեղի ձևափոխությամբ՝ գանգրոտությամբ կամ կնճռոտությամբ, ինչը բջիջների անհամաչափ աճի հետևանք է: Օրինակ՝ կարտոֆիլի կնճռոտ մոզաիկա:

Տերևների թելայնություն: Մոզաիկ գունավորմանը զուգընթաց տերևաթիթեղը ձևափոխվում է, դառնում խիստ կտրտված ու թելային: Օրինակ՝ լուլիկի տերևների թելայնություն:

2. Դեղնախտներ: Դրանք ավելի ուժեղ և խորը ազդեցություն են ունենում բույսերի վրա: Դեղնախտ հարուցող բազմաթիվ վիրուսներ տարածվում են ֆլոեմայում՝ խախտելով ածխաջրերի տեղաշարժը տերևներից դեպի տարբեր օրգաններ: Տերևներում կուտակվում է օսլա, դրանք հաստանում են, դառնում փխրուն, կենտրոնական ջղի երկարությամբ ոլորվում: Դեղնախտ տիպի հիվանդությունների ժամանակ դիտվում է բույսի նյութափոխանակության խախտում, առաջանում է գաճաճություն, չափից ավելի թփակալում, տերևների ձևափոխություն, գեներատիվ օրգանների (ծաղիկների) վերածում վեգետատիվ օրգանների (տերև) և այլն (Նկ. 26):

Դեղնախտ տիպի հիվանդություն է **տերևների ոլորումը**, որի ժամանակ քլորոֆիլի քայքայման հետևանքով տերևները դեղնում են: Տերևաթիթեղը փխրուն է, այն գլխավոր ջղի երկարությամբ եզրերից ոլորվում է դեպի վեր, ստանում նավակի տեսք: Երբեմն ողջ բույսը կարող է ստանալ կապտականաչ երանգ: Օրինակ՝ աստղածաղկի, կարտոֆիլի, լոբենու և այլ բույսերի տերևների ոլորում:

§19. Ֆիտոպաթոգեն ֆիտոպլազմաներ

Ֆիտոպլազմաները, որպես բույսերի հիվանդությունների հարուցիչներ, առաջին անգամ նկարագրվել են 1967 թ. Ճապոնացի գիտնականների կողմից՝ թթնու թզուկային բույսերն ուսումնասիրելիս: Վարակված հյուսվածքները դիտելիս նրանք ֆլոեմայում հայտնաբերեցին վիրուսներից համեմատաբար մեծ, քիմիական կազմությամբ և կառուցվածքով վիրուսներից տարբերվող մասնիկների կուտակումներ: Այդ մասնիկները նման էին ֆիտոպլազմաներին, որոնք տաքարյուն կենդանիների մակաբույծներ էին: Դրանք արտաքինից նման էին նաև բակտերիաներին, սակայն տարբերվում էին կառուցվածքով և այլ առանձնահատկություններով:

Ֆիտոպլազմաները միջանկյալ տեղ են գրավում վիրուսների և

բակտերիաների միջև: Դրանք վիրուսների նման պարունակում են նուկլեինաթթու, սակայն ունեն երկու գալար:

Ի տարբերություն վիրուսների՝ չունեն կանոնավոր ձևեր: Ֆիտոպլազմայի մասնիկները վիրուսներից մեծ են, կլորավուն կամ էլիպսաձև, ունեն 0,1-0,9 մկմ մեծություն: Բակտերիաների նման բազմանում են կիսվելով, աճեցվում են արհեստական սննդամիջավայրի վրա, պարունակում են ռիբոսոմներ: Ի տարբերություն բակտերիաների՝ դրանք չունեն իրական բջջաթաղանթ, այլ ունեն եռաշերտ պարզագույն թաղանթ:

Ֆիտոպլազմաները պաթոլոգիական փոփոխություններ են առաջացնում բույսերի փոխադրող համակարգում՝ հաճախ ֆլոեմայում: Ֆիտոպլազմային հիվանդություններն արտաքին նշաններով նման են վիրուսային դեղնախտ տիպի հիվանդություններին և շատ վնասակար են: Վարակված բույսերը երբեմն չեն պտղաբերում, մնում են գաճաճ, ուժեղ թփակալում են, գեներատիվ օրգանները ձևափոխվում են: Ֆիտոպլազմային հիվանդությունների օրինակներ են աստղածաղկի դեղնախտը, թթնու և եգիպտացորենի թզուկայնությունը, հաղարջենու բազմաթերթությունը, մորմազգի բանջարային մշակաբույսերի ստոլբուրը և այլն:

Ֆիտոպլազմաները բույսից բույս փոխանցվում են բջջահյուսքի միջոցով, ցիրկուլյատիվ եղանակով՝ միջատների (ցիկադների) միջոցով: Չմեռնում են բույսերի կենդանի հյուսվածքներում (պալար, արմատապտուղ, տիսուկ, բազմամյա մուխտտերի արմատներ): Բուսական մնացորդներում և հողում ֆիտոպլազմաները չեն պահպանվում:

Հաղարջենու բազմաթերթություն: Վարակվում են հաղարջենու տերևները, բողբոջները, ծաղիկները: Հիվանդության բնորոշ նշանը ծաղիկների ձևափոխությունն է: Վարակված բույսերի ծաղիկների բաժակաթերթերը, պսակաթերթերն ու առէջները վերածվում են վառ մանուշակագույն, նշտարած թեփուկների: Վարսանդը նորմալ չի զարգանում: Վարակված ծաղիկները թափվում են, դրանցից պտուղներ չեն առաջանում, իսկ եթե առաջանում են, ապա տծն են լինում ու չեն հասունանում: Հիվանդ բույսի ճյուղերի կողային բողբոջներից ծաղկաբույլերի փոխարեն առաջանում են վեգետատիվ շիվեր: Վարակված տերևները ձևափոխվում են. տերևաջղերն ավելի նեղ են լինում, ինչի հետևանքով տերևները գանգրոտվում են:

Ֆիտոպլազման ծմեռում է հաղարջենու վարակված շիվերում, մի վայրից մյուսը փոխանցվում է տնկանյութի միջոցով, իսկ բույսից բույս՝ տզերի միջոցով:

Մորմազգիների ստոլբուր: Վարակվում են հիմնականում գեներատիվ օրգանները՝ ծաղիկներ և պտուղներ:

Հիվանդ բույսերի ծաղիկներն արտաքինապես նմանվում են զան-

գակի: Դրանց բաժակաթերթերը միաձուլվում են և չափերով մեծանում: Պսակաթերթեր չեն առաջանում կամ մնում են փոքր և կանաչ: Առեցները չորանում են, վարսանդը՝ ձևափոխվում: Այդպիսի ծաղիկներն ամուլ են:

Պտղառաջացման փուլում բույսի վարակի դեպքում պտուղներն անհամ են լինում և օգտագործման համար ոչ պիտանի, հյուսվածքը փայտանում է: Արտաքինից հիվանդությունը գրեթե չի երևում կամ նկատելի է պտղի մակերեսի որոշակի կողավորություն, իսկ հասունացման ժամանակ՝ դեղնանարնջագույն գունավորում, հիմքի մասում՝ բաց գույնի ցանցի առաջացում: Վաղ վարակված պտուղներում սերմեր չեն առաջանում կամ շատ փոքր են լինում և կնճռոտ:

Ֆիտոպլազման պահպանվում է սերմերում, ինչպես նաև բազմամյա մոլախոտերի կոճղարմատներում:

§ 19.1. Պայքարի միջոցառումներ բույսերի վիրուսային ու ֆիտոպլազմային հիվանդությունների դեմ

Բույսերի պաշտպանության միջոցառումները պետք է ուղղված լինեն հիվանդությունների ծագման ու հետագա տարածման կանխարգելմանը: Ուստի անհրաժեշտ է.

1. Մշակել դիմացկուն սորտեր: Եթե բույսը դիմացկուն է, ապա վիրուսի ներթափանցումից հետո հիվանդության արտաքին նշանները թույլ են արտահայտվում, և հիվանդությունն էական վնաս չի հասցնում:

2. Օգտագործել առողջ սերմեր և տնկանյութ, դրանք ընտրել միայն առողջ բույսերից:

3. Կատարել համալիր պարարտացում, ինչը կբարձրացնի բույսերի ընդհանուր դիմացկունությունը հիվանդությունների նկատմամբ:

4. Ոչնչացնել մոլախոտերը, քանի որ դրանց վրա կարող են կուտակվել, բազմանալ, սնվել ու պահպանվել վիրուսային հիվանդությունների փոխանցող միջատները:

5. Պայքարել տարածող միջատների դեմ:

§20. Բարձրակարգ ծաղկավոր մակաբույծ բույսեր

Բարձրակարգ ծաղկավոր բույսերը հիմնականում ունեն ավտոտրոֆ սննդառություն: Դրանք ունեն լավ զարգացած արմատային համակարգ, որի միջոցով հողից վերցնում են հանքային նյութերն ու ջուրը և, տեղափոխելով վերերկրյա օրգաններ, սինթեզում օրգանական բարդ նյութեր: Սակայն որոշ ընտանիքների ներկայացուցիչներ մասնակիորեն կամ լրիվ կորցրել են ավտոտրոֆ սննդառության հնարավորությունը և դարձել մակաբույծներ՝ սնվելով տեր-բույսերի հաշվին:

Բարձրակարգ ծաղկավոր մակաբույծ բույսերն ըստ սնման եղանակի լինում են արմատային և բնային կամ ցողունային: Երկու խմբերում էլ կան տեսակներ, որոնք տարբերվում են օրգանական նյութեր սինթեզելու և ածխաթթու ասիմիլացնելու ունակությամբ: Մի մասը լրիվ պահպանել է այդ ունակությունը, ունեն կանաչ տերևներ ու ցողուն. տեր-բույսից կլանում են միայն ջուրն ու հանքային նյութերը: Դրանք *կիսամակաբույծներ* են (օրինակ՝ ցողունային մակաբույծ ճագո՝ օմեխ): Մյուս մասը լրիվ կորցրել է այդ ունակությունը. քլորոֆիլ չունեն, ջուրը, հանքային և օրգանական նյութերը կլանում են տեր-բույսից: Դրանք *բացարձակ մակաբույծներ* են (օրինակ՝ արմատային մակաբույծ ճրագախոտ, Պետրովի խաչ, բնային մակաբույծ գաղձ):

Երբեմն մակաբույծ բույսը լրիվ գտնվում է տիրոջ հյուսվածքների մեջ (օրինակ՝ ցողունի, բնափայտի, կեղևի մեջ), վեգետատիվ մարմինն այնքան է ձևափոխված, որ հիշեցնում է նուրբ սնկամարմին: Այն ներթափանցում է տեր-բույսի հյուսվածքների մեջ, իսկ կեղևից դուրս են գալիս միայն ծաղիկներն ու պտուղները: Դրանք կոչվում են էնդոմակաբույծներ և հանդիպում են արևադարձային բույսերի մոտ:

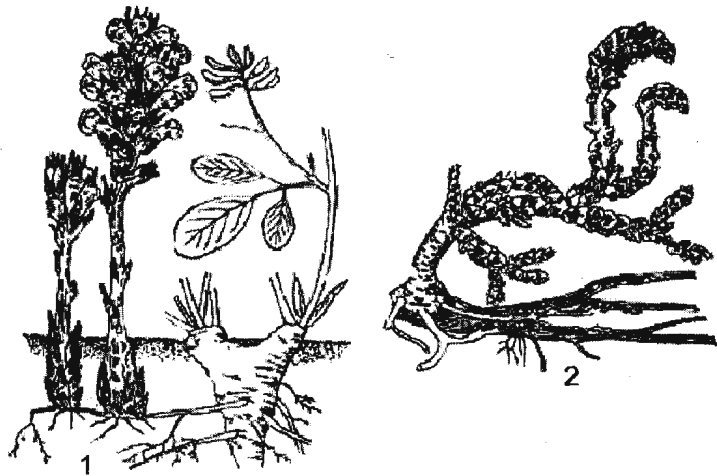
Որոշ տեսակներ ծփչների հետ մեկտեղ ունեն նաև արմատներ, որոնք կարող են հողից վերցնել ջուրն ու սննդանյութերը: Որոշ տեսակներ իրենց զարգացման սկզբնական փուլում հանդես են գալիս որպես մակաբույծներ, այնուհետև անցնում ինքնուրույն սննդառության:

Չնայած ծաղկավոր մակաբույծների տարբեր խմբերի ու տեսակների միջև եղած էական տարբերություններին (ըստ մակաբուծության ձևի և չափի), բոլորն էլ օբլիգատ մակաբույծներ են, քանի որ առանց տեր-բույսի չեն կարող ինքնուրույն զարգանալ ողջ կյանքի ընթացքում կամ կյանքի առանձին փուլերում:

Բարձրակարգ ծաղկավոր մակաբույծ բույսերի մասնագիտացման աստիճանը նույնպես տարբեր է: Գոյություն ունեն նեղ և լայն մասնագիտացում ունեցող տեսակներ: Դրանց տնտեսական վնասակարությունը ֆիտոպաթոգեն այլ օրգանիզմների հետ համեմատած, այնքան էլ մեծ չէ, սակայն որոշ տեսակներ (գաղձ, ճրագախոտ, օմեխ) մեծ վնաս են հասցնում:

§20.1. Արմատային մակաբույծներ

Ճրագախոտ (Orobanch): Քլորոֆիլազուրկ, արմատային բացարձակ մակաբույծ է՝ մսալի ու թեփուկավոր ցողունով, որն ավարտվում է հասկ ծաղկաբույլով (նկ. 27), որտեղ առաջանում են բազմաթիվ (մինչև 1000) փոքր, քանո օգնությամբ հեշտությամբ տարածվող սերմեր: Սերմերի սաղմը թերզարգացած է, դրանք ունեն պաշարային նյութեր և



Նկ. 27. Արմատային մակաբույծ բույսեր
1. Ճրագախտոտ տեր-բույսի արմատների վրա, 2. Պետրովի խաչ:

ծլում են միայն տեր-բույսի արմատների կողմից արտազատված նյութերի ազդեցությամբ: Սաղմից զարգանում է ծիլը և ամրանում տեր-բույսի արմատներին: Այնուհետև այն հաստանում է, ձևավորվում են ծծիչները և ներթափանցում արմատների մեջ: Ավելի ուշ ծծիչներում ձևավորվում են անոթներ և միաձուլվում տեր-բույսի անոթներին: Ծիլ հաստացած մասից ձևավորվում է թեփուկավոր բողբոջը, որից զարգանում է ցողունը:

Ճրագախտոտ վարակում է անտառային ծառատեսակների սերմնաբույսերն ու տնկիները, լուլիկը, ծխախոտը, կարտոֆիլը, կաղամբը, արևածաղիկը և այլն: Սերմերը հողում կարող են պահպանվել մինչև 12 տարի:

Պայքարի միջոցառումներ:

Ճրագախտոտի սերմերը ոչնչացնել նախքան հասունացումը:

Պետրովի խաչ (*Lathraea squamaria* L.): Պարտադիր մակաբույծ է, մսալի, խաչածն ճյուղավորություններով ստորգետնյա ցողուններով (այստեղից էլ ստացել է իր անունը): Մակաբույծն ունի բազմամյա կոճղարմատ, որից սկիզբ են առնում ծառերի արմատներին կաչող արմատներ: Վաղ զարնանը հողի մակերես է դուրս գալիս դեղին ցողունը՝ թեփուկանման վարդագույն տերևներով և կարմրավուն ծաղիկներով:

Պետրովի խաչը վարակում է բեկտենին, կեչին, կաղամախին, եղևին, հաճարենին և այլ ծառատեսակներ (Նկ. 27):

§20.2. Բնային (ցողունային) մակաբույծներ

Գաղձեր (*Cuscuta*): Ցողունային պարտադիր մակաբույծ է, չունի արմատներ և իսկական տերևներ (Նկ. 28), շատ ջերմասեր է: Բարակ, երբեմն ճյուղավորված ցողունը փաթաթվում է տեր-բույսի ցողունին, ամուր կաշու և ծծիչներով՝ հաուստորիումներով, կլանում ջուրը, համբային և օրգանական նյութերը:

Ցողունը խտանման է, փաթաթվող, ճյուղավորված, բարակ կամ հաստ, հիմնականում կարմրավուն, դեղնակարմիր կամ կանաչադեղնավուն: Ծաղիկը փոքր է, վարդագույն կամ սպիտակ՝ հավաքված երկար կամ կարճ փնջերով: Պտուղը տուփիկ է՝ գնդաձև, օվալաձև կամ երկարավուն, 1-3 մմ երկարությամբ սերմերով:

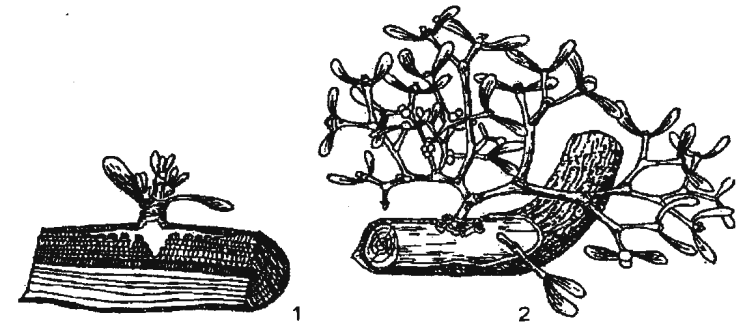
Գաղձերի սերմերն ունեն ամուր թաղանթ, ծլունակությունը չեն կորցնում անգամ կենդանիների մարսողական համակարգով անցնելուց հետո: Սերմերն առանց ծլելու հողում կարող են պահպանվել են մի քանի տարի: Տարածվում են քամու, տարայի, տեր-բույսի սերմերի միջոցով, գոմաղբի, ոռոգման ջրերի հետ և այլ եղանակներով: Շատ վտանգավոր և դժվար վերացվող մակաբույծ է, շատ պտղաբեր է (մեկ բույսի վրա առաջանում է մի քանի հազար սերմ):

Գաղձերը վարակում են թեղին, սպիտակ ակացիան, բարդին, լաստենին, թխկին, եղևանին, կարտոֆիլը, ճակնդեղը, առվույտը, մորենին, հաղարջենին, երիտասարդ խնձորենին, տանձենին, ծիրանենին, դեղձենին, խաղողը և այլն: Անտառային ծառատեսակների սերմնաբույսերն ու տնկիները վարակում է գալլուկանման հաստացողուն գաղձը:

Գաղձի սերմերի միջոցով կարող են փոխանցվել նաև վիրուսային հիվանդություններ:

Պայքարի միջոցառումներ:

Ցանքից առաջ սերմերը մաքրել գաղձի սերմերից:



Նկ. 28. Օմելա

1. օմելայի ռիզոմներ ճյուղի կեղևի մեջ, 2. օմելայի թուփ ճյուղի վրա:

Ճագոմ (օմեյա) (*Victum album L.*): Թփածկ, երկտուն, ցողունային կիսամակաբույծ է: Տերևները մշտականաչ են, կաշվեման, երկարավուն-օվալաձև, ցողունը կանաչ է ու ճյուղավորված, ծաղիկը դեղնականաչ է՝ փնջերով հավաքված: Պտուղը գնդաձև հատապտուղ է, սկզբնական շրջանում կանաչ, ապա հասունանալով դառնում է սպիտակ: Պտուղներում հասունացող սերմերը ձմռանը ծածկված են լինում սոսնձանյութով՝ վիսցինով: Սերմերը տարածում են թռչունները: Ընկնելով ծառերի ճյուղերի կամ բնի վրա՝ սերմերը կայուն են դրանց և գարնանը ծլում: Ծլի ծայրին առաջանում է ծօիչ, որն ամրանում է ծառին, և մակաբույծը ներթափանցում է կեղևի, ապա նաև բնափայտի մեջ: Հաջորդ տարի առաջանում են արմատանման կողային ճյուղեր՝ ռիզոիդներ (նկ. 28) և տարածվում են կեղևի մեջ: Վարակված մասերում ճյուղերը հաստանում են:

Մակաբուծելով ծառերն ու թփերը՝ օմեյան դրանց վրա առաջացնում է կլորավուն կանաչ թփիկներ (նկ. 28): Մակաբույծը ծառերից խլում է մեծ քանակությամբ ջուր, հանքային նյութեր, ինչի հետևանքով դրանք վատ են աճում, հյուծվում են, վատ պտղաբերում, մասնակի կամ լիովին չորանում: Բացի այդ՝ բնափայտը որակազրկվում է և ցածրորակ փայտանյութ է ստացվում:

Ամենատարածվածը սպիտակ օմեյան է:

Պայքարի միջոցառումներ:

Ձմռանը օմեյայի թփերը վարակված ճյուղերի հետ միասին կտրել, երբ դրանք ավելի լավ են նկատվում:

ԳԼՈՒԽ 5 ՎԱՐԱԿԻՉ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ §21. Բույսերի վարակիչ հիվանդությունների հարուցիչների հատկությունները

Պաթուլոգիական գործընթացը, այսինքն՝ հիվանդության հարուցիչ և տեր-բույսի միջև կենսաբանական փոխազդեցությունը կարող է տեղի ունենալ հարուցիչի զարգացման համար բարենպաստ պայմաններում՝ հարուցիչի և տեր-բույսի շփման հետևանքով: Այնուհետև հարուցիչը պետք է ներթափանցի տեր-բույսի մեջ, հաղթահարի կենդանի հյուսվածքների դիմադրությունը, մահացնի հյուսվածքները, չեզոքացնի բջիջների պաշտպանական մեխանիզմը, խախտի նյութափոխանակությունը: Այսինքն՝ հարուցիչը պետք է ունենա որոշակի հատկություններ՝ պաթոգենություն, վիրուլենտություն և ագրեսիվություն:

Պաթոգենությունը բույսերը վարակելու, դրանց մոտ հիվանդագին երևույթներ առաջացնելու հարուցիչի ունակությունն է: Այն արտահայտվում է բույսի բջիջների ու հյուսվածքների վարակմամբ, նյութափոխանակության և ֆիզիոլոգիական գործընթացների խախտումներով: Պաթոգենությունը պայմանավորված է բույսի վրա հարուցիչի ֆերմենտների, թույների, ածխի խթանիչների և կենսաբանորեն ակտիվ այլ նյութերի ազդեցությամբ:

Վիրուլենտությունը սերտորեն կապված է ֆիլոգենեզային մասնագիտացում հասկացության հետ: Դա հարուցիչի որոշակի մասնագիտացած տիպի, ռասայի պաթոգենությունն է տարբեր բույսերի կամ որոշակի ընտանիքի, ցեղի, տեսակի, սորտի բույսերի նկատմամբ: Օրինակ՝ հողանդական հիվանդության հարուցիչ *Graphium ulmi* Schwarz. սունկն ունի բարձր պաթոգենություն, սակայն վիրուլենտ է միայն թեղու նկատմամբ: *Phyllactinia suffulta* Sacc. իսկական ալրացողային սունկը նույնպես ունի բարձր պաթոգենություն, սակայն վիրուլենտ է հացենու, կեչու, բոխու, տխիլենու և այլ ծառատեսակների նկատմամբ, խաղողի միլդիուի (*Plasmopara viticola* Berl. et de Toni) և օիդիումի (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.) հարուցիչներն ունեն բարձր պաթոգենություն, սակայն վիրուլենտ են միայն խաղողի նկատմամբ, կորիզավորների ծակոտկեն բծավորության հարուցիչ *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh. սունկն ունի բարձր պաթոգենություն, սակայն վիրուլենտ է ծիրանենու, դեղձենու, սալորենու, բալենու, կեռասենու, շլորենու նկատմամբ և այլն:

Ագրեսիվությունը հարուցիչի՝ բույսերի զանգվածային վարակ առաջացնելու ունակությունն է: Ագրեսիվ հարուցիչը պետք է ունենա որոշակի հատկությունների համալիր. բազմացման բարձր էներգիա, բը-

§22. Պաթուլոգիական գործընթաց, դրա փուլերը

Նույնիսկ մեջ արագ կուտակվելու, հեռու տարածություններում արագ տարածվելու, վարակի նվազագույն քանակի առկայության դեպքում տեր-բույսը վարակելու ունակություն, ինկուբացիոն կարճ շրջան, բարձր էկոլոգիական հարմարվողականություն:

Բարձր ագրեսիվությունը բնորոշ է ժանգասնկերին, կեղծ և իսկական ալրացողային սնկերին: Դրանք կարող են վարակել բույսերը վարակի նվազագույն քանակի առկայության դեպքում (երբեմն մեկ սպորի առկայությամբ), ինկուբացիոն շրջանը կարճ է, ամռան ընթացքում տալիս են անսեռ սպորատվության մի քանի սերունդ, սպորները հեշտությամբ տարածվում են հեռու տարածությունների վրա և առաջացնում բույսերի զանգվածային վարակ: Օրինակ՝ *Microspheera alphitoides* Griffon Maubl. (կաղնու ալրացողի հարուցիչ) և *Rosellinia quercina* Hart. (հարուցում է կաղնու տնկիների արմատային փտում) սնկերը պաթոգեն և վիրուլենտ են կաղնու նկատմամբ, սակայն առաջին հարուցիչն ավելի ագրեսիվ է, քանի որ կարող է վարակել նվազագույն քանակությամբ սպորներով, ունի կարճ ինկուբացիոն շրջան, ամռան ընթացքում տալիս է կոնիդիալ սպորատվության մի քանի սերունդ, քանի որ միջոցով հեշտությամբ տարածվում է հեռու տարածությունների վրա և առաջացնում բույսերի զանգվածային վարակ: Երկրորդ հարուցիչը բարձր ագրեսիվություն չունի: Նույնը կարելի է ասել նաև խաղողի միլդիուի (*Plasmopara viticola* Berl. et de Toni) և անտրակնոզի (*Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc) հարուցիչների մասին, որոնցից առաջինի ագրեսիվությունը բարձր է, երկրորդինը՝ ցածր:

Պաթոգենությունն ու վիրուլենտությունը պահպանվող, ժառանգական հատկություններ են: Ագրեսիվությունը փոփոխական է և, կախված միջավայրի պայմաններից, կարող է նվազել և ավելանալ, լրիվ ոչնչանալ և նորից վերականգնվել:

Հիվանդության հարուցչի պաթոգենությունը պայմանավորված է բույսի վրա հարուցչի ֆերմենտների, թույների, աճը կարգավորող ու խթանող նյութերի ազդեցությամբ: Այդ նյութերը բույսի մեջ արտազատվում են հարուցչի կողմից, իսկ երբեմն հարուցչի ազդեցությամբ սինթեզվում բույսի կողմից: Հարուցչի ֆերմենտները քայքայում են տեր-բույսի ժածկող հյուսվածքները, ստեղծում են բույսի մեջ հարուցչի ներթափանցման ու տարածման հնարավորություն, քայքայում են բուսական բջջի սննդանյութերը՝ դրանք վերածելով պարզ, լուծելի ու մատչելի միացությունների:

Ֆիտոպաթոգեն մանրէների կողմից արտազատված թույները՝ տոքսինները, ֆիտոտոքսիններ են, բնորոշ են տոքսիկոգեն մակաբույծներին և առաջացնում են տեր-բույսի հյուսվածքների մահացում:

Բույսերի վարակիչ հիվանդությունների զարգացումը տեղի է ունենում մի քանի փուլերով. վարակում, ինկուբացիոն շրջան, հիվանդության արտահայտման և զարգացման փուլ: Այն ավարտվում է վարակված օրգանների ու հյուսվածքների, ամբողջ բույսի առողջացմամբ կամ մահով: Փուլերից յուրաքանչյուրը բնորոշվում է հարուցչի և տեր-բույսի միջև որոշակի փոխհարաբերություններով, որոնք կախված են շրջակա միջավայրի պայմաններից:

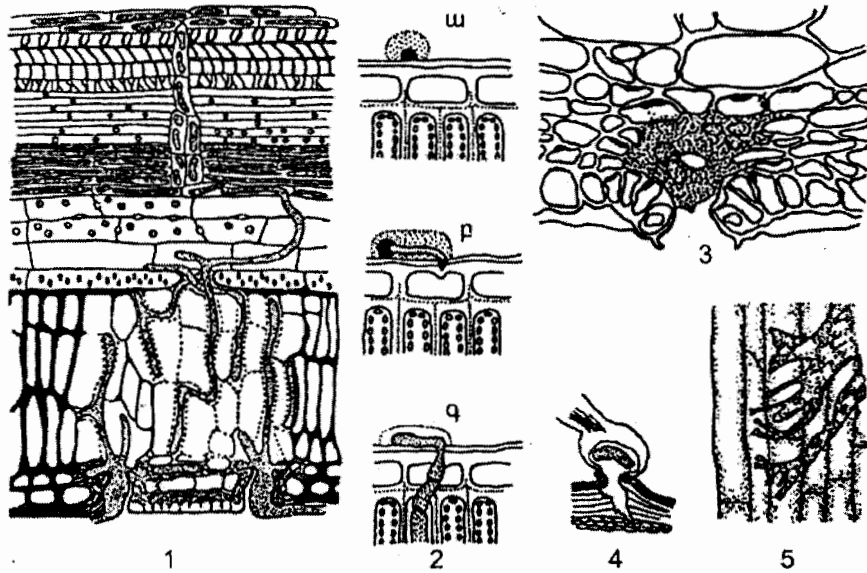
Վարակում: Այս փուլն ընթանում է մի քանի ենթափուլով. հարուցչի շփում տեր-բույսի հետ, ծլում ու ներթափանցում բույսի մեջ:

ա) հարուցչի շփումը տեր-բույսի հետ պայմանավորված է հարուցչի ինքնուրույն կամ այլ եղանակով տարածվելու ունակությամբ (տես §15):

բ) ծլում են սնկերի սպորները և բարձրակարգ ծաղկավոր մակաբույծների սերմերը: Սպորները կարող են ծլել տեր-բույսերի, ինչպես նաև այլ բույսերի կամ մահացած օրգանների վրա, եթե կան նպաստավոր պայմաններ՝ ջերմաստիճան, խոնավություն, միջավայրի թթվայնություն, թթվածնի առկայություն ու լուսավորվածություն: Մեծ նշանակություն ունի նաև այլ մանրէների առկայությունը, որոնք խթանում կամ ծնշում են սերմերի ու սպորների ծլումը: Արտաքին միջավայրի պայմաններն ազդում են նաև ծլման արագության վրա, որը մեծ նշանակություն ունի բույսի վարակման ժամանակ:

գ) հարուցիչը բույսի մեջ ներթափանցում է տարբեր ուղիներով, ինչը պայմանավորված է հարուցչի առանձնահատկություններով (նկ. 29): Օրինակ՝ ժանգասնկերի բազիդիոսպորների ինֆեկցիոն հիֆերը, ալրացողային սնկերի հաուստորիումները բույսի մեջ ներթափանցում են անմիջապես չվնասված էպիդերմիսից: Սոճու սովորական շյուտեի հարուցիչ *Lophodermium pinastri* Chev. սնկի սպորները ներթափանցում են ոսպնյակների միջով, իսկ խաղողի միլդիուի հարուցիչ *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni, կարտոֆիլի ֆիտոֆտորոզի հարուցիչ *Phytophthora infestans* dBy սնկերի սպորները՝ հերձանցքների միջով: Բազմաթիվ սնկեր կարող են վարակել բույսերը միայն վերքերով, վնասվածքներով, կոտրվածքներով, մահացած օրգաններով, օրինակ՝ ծառերի սովորական քաղցկեղի հարուցիչ *Nectria galligena* Bres. սուսկը:

Բակտերիաները բույսերի մեջ ներթափանցում են բնական անցքերի, մեխանիկական վնասվածքների, իսկ վիրուսները և ֆիտոպլազմաները՝ միջատների սննդառության ժամանակ առաջացած վերքերի միջով և այլն:



Նկ. 29. Բույսի վարակը ֆիտոպաթոգեն օրգանիզմներով
1. շուտեի հարուցչի ներթափանցումը ասեղնատերևի հերձանքից և
զազացումը վարակված հյուսվածքներում, 2. *Botrytis cinerea* սնկի
ներթափանցումը չվնասված տերևի մեջ (ա. սնկի սպորը ջրի կաթիլում,
բ. սպորի ծլումը և ինֆեկցիոն հիֆի ներթափանցումը կուտիկուլից ներս,
գ. ինֆեկցիոն հիֆի ներթափանցումը էպիդերմիսից ներս), 3. *Xanthomo-*
nas pruni բակտերիայի ներթափանցումը հերձանքից և բազմացումը,
4. Պետրովի խաչ ծաղկավոր մակաբույծի ծծիչի ներթափանցումը ծառի
արմատի մեջ, 5. գաղձի հաուստորիումի ներթափանցումը բույսի ցողու-
նի անոթների մեջ:

Բարձրակարգ ծաղկավոր մակաբույծ բույսերի սերմերի ծիլերը, ցողունի
կտորները տեր-բույսերի ցողունի, բնի, արմատների մեջ ներթափանցում
են չվնասված կուտիկուլայի կամ կեղևի միջով:

Սակայն հարուցչի ներթափանցումը բույսի մեջ դեռևս չի նշանա-
կում, որ բույսը վարակվել է: Կարող են ներթափանցել պատահական
մանրէներ, որոնք չեն կարող զարգանալ տվյալ բույսի մեջ: Եթե ներթա-
փանցելուց հետո հարուցիչն սկսում է սնվել, աճել, բազմանալ բույսի
հյուսվածքներում, ապա վարակը տեղի է ունեցել:

Ինկուբացիոն կամ թաքնված շրջան: Դա բույսի վարակման
փուլից մինչև հիվանդության առաջին նշանների ի հայտ գալն ընկած

ժամանակահատվածն է, որի ընթացքում բույսերում տեղի են ունենում
ֆիզիոլոգիական փոփոխություններ: Ինկուբա-
ցիոն շրջանի տևողությունը կախված է հիվանդության հարուցչի հատ-
կություններից, տեր-բույսի դիմացկունությունից, արտաքին միջավայրի
պայմաններից (ջերմաստիճան և խոնավություն), և տարբեր հիվանդու-
թյունների մոտ այն տարբեր է լինում: Որոշ վիրուսային հիվանդություն-
ների ինկուբացիոն շրջանը մի քանի ժամ է, կեղծ ալրացողային սնկերի-
ների ինկուբացիոն շրջանը մի քանի օր, շուտե տիպի հիվանդությանը՝ մի քանի շաբաթից մին-
չև մի քանի ամիս, ցորենի փոշեմրիկինը՝ մոտ մեկ տարի: Հարուցչի
զարգացման համար նպաստավոր (օպտիմալ) պայմաններում ինկուբա-
ցիոն շրջանի տևողությունը կարճ է:

Հիվանդության արտահայտման և հետագա զարգացման փուլ:
Ինկուբացիոն շրջանի ավարտից հետո բույսի մեջ տեղի ունեցող անա-
տոմիամորֆոլոգիական փոփոխությունները դառնում են ակնհայտ: Ար-
տաքին նշանների ի հայտ գալը (բժավորություն, փտում, քուս, այրվածք,
ուռուցք, թառամում, անտրակնոզ, օրգանների ծեփոխություն, մոզաի-
կա, սպորակույտերի, ալրանման փառի կամ մրանման զանգվածի առա-
ջացում և այլն) հիվանդության արտահայտման փուլի սկիզբն է:

Հիվանդության հետագա զարգացումը երկրորդական վարակի
տարածումն է, որին հաջորդում է ինկուբացիոն շրջանը, այնուհետև ի
հայտ են գալիս արտաքին նշանները: Քանի դեռ կան հարուցչի զար-
գացմանը նպաստող պայմաններ, հիվանդությունը շարունակում է
զարգանալ ու տարածվել՝ առաջացնելով բույսերի զանգվածային վա-
րակ: Այս փուլի տևողությունը կարող է տարբեր լինել և հաճախ ավարտ-
վում է վարակված օրգանների կամ ողջ բույսի մահով:

Բույսերի «առողջացում» կամ հիվանդության դեպրեսիա դիտվում
է այն ժամանակ, երբ հիվանդության ընթացքում խախտված ֆիզիոլո-
գիական գործընթացները վերականգնվում և կանոնավորվում են: Դա
կարող է տեղի ունենալ բնական ճանապարհով կամ մարդու միջամ-
տությամբ: Բնական «առողջացում» դիտվում է այն ժամանակ, երբ բույ-
սի վարակից հետո միջավայրի պայմանների (հատկապես՝ ջերմաստի-
ճանի) կտրուկ փոփոխությունը ճնշում է հարուցչի զարգացումը: Դրան
կարող նպաստել նաև վարակված հյուսվածքներում հարուցչի համար
թունավոր նյութերի կուտակումը, ինչի հետևանքով ճնշվում է հարուցչի
աճն ու զարգացումը: Տրախեոմիկոզով վարակված բույսերի բնական
«առողջացումը» տեղի է ունենում վարակված անոթների շուրջ ֆունգիս-
տատիկ նյութերի կուտակման հետևանքով, որոնց ազդեցությամբ հա-
րուցիչը մահանում է:

Վարակված բույսերի հանքային սննդառության փոփոխությունը

(պարարտացում, հակաբիոտիկների և այլ նյութերի կիրառում, մարդու ֆիզիկական միջամտություն) կարող են կտրուկ փոխել բույսերի նյութափոխանակությունը, ստեղծել հարուցչի զարգացման համար անբարենպաստ պայմաններ՝ առաջացնելով աճի դադարում, սնկամարմնի քայքայում: Դրա հետևանքով պաթոլոգիական գործընթացը դադարում է, սկսվում է բույսի «առողջացումը»: Քաղցկեղով, կոծղասնկով վարակված ծառերը կարելի է «առողջացնել» բուժիչ միջոցառումների կիրառման միջոցով, օրինակ՝ վերքերի մաքրում, վարակազերծում և փակում, վարակված ճյուղերի ու արմատների կտրում և այլն:

Հիվանդ բույսերը մահանում են, եթե վարակվել են կենսականորեն կարևոր օրգանները՝ արմատները, ասիմիլացիոն ապարատը, կմախքային ճյուղերը, անոթային համակարգը: Լինում են դեպքեր, երբ ինֆեկցիոն հիվանդությամբ վարակված բույսերը մահանում են ոչ թե տվյալ հիվանդությունից, այլև միջավայրի անբարենպաստ պայմանների կանոնավոր բացասական ազդեցության՝ սննդառության, ջրամատակարարման, ասիմիլացիայի խախտման արդյունքում: Ոչ ինֆեկցիոն հիվանդություններով հիվանդ բույսերը կարող են մահանալ կամ տվյալ հիվանդության, կամ ինֆեկցիոն հիվանդություններով վարակվելու արդյունքում (տես հիվանդությունների կապակցվածությունը, §1):

§23. Հիվանդության արեալ, համաճարակ

Հիվանդության արեալը հիվանդության բնական տարածվածության գոտին է: Տարբերում են հիվանդության տարածվածության ու վնասակարության արեալներ:

Հիվանդության տարածվածության արեալը հիմնականում հանրակնում է տվյալ հիվանդությամբ վարակվող բույսերի արեալի հետ: Այսպես՝ գրեթե ամենուր, որտեղ աճում է կաղնին, դիտվում է ալրացող, ծառատեսակների ծիլերի պառկում հիվանդությունը դիտվում է միայն տնկարաններում, իսկ բանջարային մշակաբույսերի սածիլների սև ոտիկը՝ ջերմոցներում: Սակայն երբեմն լինում են նաև բացառություններ: Օրինակ՝ խնձորենու և տանձենու ժազը ամենուր չի կարող դիտվել, քանի որ պարտադիր է միջանկյալ տեր գիիու, ինչպես նաև բարձր խոնավության առկայությունը:

Այն տարածքը, որտեղ հիվանդությունը շատ ուժեղ է զարգանում, տարեցտարի կրկնվում է և առաջացնում բույսերի արդյունավետության ու բերքի նվազում, կոչվում է **հիվանդության վնասակարության արեալ**:

Վարակիչ հիվանդությունները սովորաբար տարբերվում են ոչ միայն հիվանդության ընթացքի առանձնահատկություններով, արտա-

քին նշաններով, այլև բնության մեջ դրանց զարգացման բնությամբ: Որոշ հիվանդություններ տարածված են ամենուր, սակայն հանդիպում են հազվադեպ, և դրանց տարածվածության մակարդակը երբեք չի փոփոխվում: Մյուսներն ափելի հաճախ են հանդիպում, սակայն մեծ տարածությունների վրա զանգվածային զարգացում, ինչպես նաև ցանքերին ու տնկարկներին զգալի վնաս հասցնող ուժեղ վարակ չի դիտվում:

Գոյություն ունեն հիվանդություններ, որոնց տարածվածությունն ու զարգացումը որոշակի տարածքում կամ ողջ արեալի սահմաններում մշտական չէ, այլ ենթակա է կտրուկ փոփոխությունների: Այդպիսին են ժանգային ու իսկական ու կեղծ ալրացողային հիվանդությունների մեծ մասը, որոշ անոթային հիվանդություններ, ծառերի արմատային փտախտները, վիրուսային և այլ հիվանդություններ:

Բույսերի վարակիչ հիվանդությունների զանգվածային զարգացումը որոշակի տարածքում և որոշակի ժամանակահատվածում (ամիս, վեգետացիա, տարի, մի քանի տարի) կոչվում է **համաճարակ**: Եթե համաճարակն առաջանում է պարբերաբար, ապա այն ցիկլային է:

Համաճարակի բռնկման և մարման բնույթը կարող է տարբեր լինել: Լինում են շատ արագ, ինչպես նաև դանդաղ ընթացող համաճարակներ: Ցիկլային և շատ արագ ընթացող համաճարակի օրինակ է տնկիների պառկում հիվանդությունը, որը դիտվում է ամեն տարի, տևում է 2 ամիս և բռնկվելուց հետո երկու տասնօրյակում հասնելով գագաթնակետին՝ կտրուկ մարում: Արագ ընթացող համաճարակի օրինակ են նաև հացազգիների ժանգային հիվանդությունները, խաղողի, ծխախոտի, կարտոֆիլի կեղծ ալրացողները և այլն: Դանդաղ ընթացող համաճարակի օրինակ է սոճու սովորական շյուտե հիվանդությունը, որը զարգանում է դանդաղ, 4-5 տարվա ընթացքում՝ առանց կտրուկ վերելքի և մարման:

Սովորաբար համաճարակը ծագում է հիվանդության առանձին օջախներից, երբ կան բարենպաստ պայմաններ՝ տեր-բույս, հիվանդության հարուցիչ և միջավայրի պայմաններ: Այդ դեպքում հարուցիչն սկսում է արագ տարածվել: Համաճարակը չի կարող ծագել հանկարծակի կամ միանգամից, այլ ունենում է վարակի կուտակման և հիվանդության զարգացման որոշակի նախապատրաստական փուլ:

§23.1. Հարուցչի, տեր-բույսի և արտաքին միջավայրի դերը համաճարակի զարգացման գործում

Համաճարակի ծագումը, զարգացումը և մարումը ենթարկվում է որոշակի օրինաչափությունների և կախված է երեք գործոններից՝ հարուցչի ազդեցությունից, տեր-բույսի վարակընկալությունից և արտա-

քին միջավայրի պայմաններից:

Հարուցիչը: Համաճարակի ծագման գործում շատ մեծ է հիվանդության հարուցչի դերը: Որպեսզի հիվանդությունը կրի զանգվածային բնույթ, միայն հարուցչի առկայությունը բավարար չէ: Անհրաժեշտ է, որպեսզի հարուցիչն ունենա բարձր ագրեսիվություն ու վիրուլենտություն տեր-բույսի նկատմամբ, ինչպես նաև առկա լինի վարակի բավարար քանակ: Որքան բարձր է հարուցչի բազմացման արագությունը, այնքան հեշտ ու արագ է այն տարածվում, և որքան երկար պահպանվի այն առանց կենսունակությունը կորցնելու, այնքան մեծ կլինի համաճարակի բռնկման վտանգը, և հակառակը: Վարակի պաշարի կրճատումը, հարուցչի բազմացման և տարածման արագության, ագրեսիվության ու վիրուլենտության նվազումը կարևոր են համաճարակի մարման համար:

Տեր-բույսը: Հիվանդության զարգացումը հնարավոր է միայն տեր-բույսի առկայության դեպքում, իսկ զանգվածային զարգացում տեղի է ունենում այն դեպքում, երբ որոշակի տեղում կուտակված են բազմաթիվ վարակընկալ բույսեր: Այս գործոնի դերը մեծանում է, եթե հարուցչի զարգացման ցիկլն ընթանում է երկու տարբեր բույսերի վրա (օրինակ՝ ժանգասնկեր): Այս դեպքում համաճարակի ծագման համար անհրաժեշտ է երկու տեր-բույսերի մեծ քանակություն: Ռեստի, միջանկյալ տիրոջ չընթացումը, երկու տեր-բույսերի տարածական մեկուսացումը մեծ նշանակություն ունեն ժանգային հիվանդությունների հետագա զարգացումը կանխելու գործում:

Վարակի կուտակման և համաճարակի ծագման գործում մեծ դեր ունեն նաև մուլախոտերը, որոնց վրա բազմանում և պահպանվում են մշակովի բույսերի ու ծառերի հիվանդությունների հարուցիչները:

Տեր-բույսից է կախված նաև համաճարակի մարումը: Եթե համաճարակը կրում է սեզոնային բնույթ, ապա դրա մարմանը կարող են նպաստել բույսերի տարիքային փոփոխությունները, որոնց շնորհիվ բույսերը ձեռք են բերում դիմացկունություն հիվանդության նկատմամբ (օրինակ՝ տնկիների պառկում, կաղնու, դեղձենու, խնձորենու ալրացողեր և այլն): Համաճարակի մարման գործում է նաև բույսերի ընդհանուր դիմացկունության բարձրացումը՝ արտաքին միջավայրի որևէ փոփոխության կամ բնական ընտրության շնորհիվ, քանի որ պոպուլյացիայում գոյատևում են դիմացկուն անհատները: Համաճարակը կարող է մարել դիմացկուն տեսակների աճեցման ժամանակ:

Արտաքին միջավայրը: Հատկապես մեծ նշանակություն ունեն տեղանքի ընթացիկ տարվա կլիմայական, իսկ երբեմն նաև վերջին մի քանի տարիների եղանակային պայմանները: Վճռական է ոչ թե մեկ առանձին գործոնը (օրինակ՝ նպաստավոր ջերմաստիճան, խոնավություն),

այլև տարբեր գործոնների նպաստավոր համադրությունը, որոնք նպաստում են հարուցչի զանգվածային բազմացմանը, վարակի կուտակմանը և տարածմանը:

Արտաքին միջավայրի գործոնները կարող են նպաստել համաճարակի ծագմանն ու տարածմանը, եթե անբարենպաստ ազդեցություն ունեն տեր-բույսի վրա՝ առաջացնելով առանձին ֆիզիոլոգիական գործընթացների խախտումներ կամ ընդհանուր թուլացում, դրանով իսկ նվազեցնելով դիմացկունությունը հիվանդությունների նկատմամբ, և հակառակը:

§23.2. Համաճարակի զարգացման դինամիկան և տիպերը

Առանձնացնում են համաճարակի զարգացման նախապատրաստական փուլ, հիվանդության բռնկում և դեպրեսիա կամ մարում:

Նախապատրաստական փուլ: Այս փուլում տեղի են ունենում հարուցչի և տեր-բույսի այնպիսի փոփոխություններ, որոնք նպաստում են հիվանդության բռնկմանը: Դրանք են՝

- հարուցչի նոր, ավելի վիրուլենտ ռասսաների առաջացում՝ դրանց բազմացման ու կուտակման համար նպաստավոր կլիմայական պայմանների դեպքում,

- տվյալ տեղանքում վարակընկալ բույսերի կենտրոնացում (օրինակ՝ նոր այգիների հիմնում, ցանքատարածությունների ավելացում, մաքուր անտառային տնկարկների հիմնում) կամ եղած բույսերի դիմացկունության նվազում,

- բույսերի վարակման համար բարենպաստ պայմանների ստեղծում (հարուցիչների զարգացման համար նպաստավոր պայմանների առկայություն, աբիոտիկ գործոնների ազդեցությամբ բույսերի թուլացում):

Այս փուլի տևողությունը տարբեր է և կարող է տևել մինչև մի քանի տարի:

Հիվանդության բռնկման փուլ: Այս փուլում տեղի է ունենում բույսերի միաժամանակյա զանգվածային վարակ զգալի տարածությունների վրա, որն ուղեկցվում է բազմաթիվ բույսերի մահով, ուղղակի և անուղղակի կորուստներով:

Բռնկման գագաթնակետը կարող է համընկնել բույսերի որոշակի տարիքային փուլի կամ հիվանդության զարգացման համար անբարենպաստ եղանակային պայմանների հետ:

Հիվանդության մարում կամ դեպրեսիա: Այս փուլին բնորոշ է վարակվածության աստիճանի և վարակված բույսերի թվի, ինչպես նաև համաճարակի տարածման արեալի աստիճանական նվազումը:

Բռնկման և մարման տնտրությունը կարող է տարբեր լինել՝ կախված հարուցչի, տեր-բույսի, պաթոլոգիական գործընթացի և արտաքին միջավայրի պայմանների առանձնահատկություններից:

Տարբերում են համաճարակի հետևյալ տիպերը:

Տեղային համաճարակ. ամեն տարի զարգանում է որոշակի սահմանափակ տեղանքում՝ առանձին օջախների ձևով: Տվյալ տեղանքում միշտ գոյություն ունեն տեղային համաճարակի հարուցիչներ, որոնք կարող են երկար ժամանակ պահպանվել հողում, սերմերում ու բուսական մնացորդներում: Վարակը դանդաղ է կուտակվում բնության մեջ և դանդաղ տարածվում, սակայն երբ կուտակվում է, ապա վարակը նկատելի է արտաքին միջավայրի բարենպաստ պայմանների առկայության դեպքում ծագում է համաճարակ: Օրինակ՝ տնկարաններում ամեն տարի դիտվում է սերմնաբույսերի պառկում հիվանդությունը, իսկ ջերմոցներում՝ սածիլների սև ոտիկը:

Զարգացող, առաջադիմող համաճարակ. սկսվում է ինչպես տեղային, սակայն աստիճանաբար տարածվում է շատ մեծ տարածությունների վրա: Տեղային համաճարակի վերածումը առաջադիմողի բնորոշ է այն հիվանդություններին, որոնց հարուցիչներն ունեն բազմացման բարձր էներգիա, մեկ վեգետացիայի ընթացքում տալիս են անսեռ սպորատվության մի քանի սերունդ, կարող են արագ տարածվել քամու, միջատների միջոցով և ունեն բարձր ագրեսիվություն (օրինակ՝ ժանգասնկեր, իսկական ու կեղծ ալրացողային սնկեր, վիրուսներ): Զարգացող համաճարակի ծագման պատճառ կարող է դառնալ վարակված սերմերի, տնկանյութի տեղափոխումը մի շրջանից մյուսը:

Համատարած համաճարակ. հիվանդության զանգվածային զարգացումը տեղի է ունենում միանգամից ամբողջ երկրի, իսկայական տարածությունների, երբեմն ողջ մայրցամաքի վրա: Դիտվում է հազվադեպ, սակայն կարող է կրել աղետի բնույթ: Օրինակ՝ 19-րդ դարում եվրոպայի ողջ տարածքում կարտոֆիլի ֆիտոֆտորոզի համաճարակը:

Տարբերում են դանդաղ և արագ զարգացող համաճարակներ: Առաջինին բնորոշ է բռնկման սահուն ընթացքը և աստիճանական մարումը. օրինակ՝ սոճու սովորական շյուտե: Երկրորդը դիտվում է այն հարուցիչների մոտ, որոնք ունեն բազմացման բարձր արագություն: Այն կտրուկ զարգանում է և արագ մարում: Արագ զարգացող համաճարակը հաճախ ենթարկվում է սեզոնային փոփոխությունների և կախված է արտաքին միջավայրի պայմաններից: Օրինակ՝ խաղողի միլդիու, կարտոֆիլի ֆիտոֆտորա, հացազգիների ժանգային հիվանդություններ, փշատերև ծառատեսակների ծիլերի կամ սերմնաբույսերի պառկում հիվանդությունների համաճարակ և այլն:

ԳԼՈՒԽ 6

ՊԱՅՔԱՐԻ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐ

§24. Պայքարի միջոցառումներ բույսերի հիվանդությունների դեմ

Անտառի հիվանդությունների դեմ պայքարի միջոցառումները բաժանվում են երկու խմբի՝ նախազգուշական կամ կանխարգելիչ և բուժիչ: Պայքարի նախազգուշական միջոցառումներն իրենց հերթին բաժանվում են երեք ենթախմբերի.

- սկզբնական վարակի ոչնչացման ուղղված միջոցառումներ,
- երկրորդական վարակի տարածումը սահմանափակող միջոցառումներ,
- բույսերի դիմացկունությունը բարձրացնող միջոցառումներ:

Բուժիչ միջոցառումներն ուղղված են վնասակար օրգանիզմների անմիջական ոչնչացմանը:

Նշված միջոցառումները գործնականում իրականացվում են տարբեր մեթոդներով՝ ագրոտեխնիկական կամ կազմակերպատնտեսական, կարանտին, ֆիզիկամեխանիկական, կենսաբանական, քիմիական՝ կախված հիվանդության հարուցչի, տեր-բույսի, ինչպես նաև միջավայրի պայմանների առանձնահատկություններից: Առավելագույն արդյունք ստացվում է տարբեր մեթոդների համատեղման դեպքում: Գիտականորեն հիմնավորված պայքարի միջոցառումները, որոնք հենվում են վնասակար օրգանիզմների ճիշտ կանխատեսման, ինչպես նաև ագրոտեխնիկական, մեխանիկական և այլ մեթոդների կիրառության վրա, ստացել են ինտեգրացված պայքար անվանումը:

Պայքարի միջոցառումների շարքում իրենց կարևոր դերն ունեն հսկողությունն ու կանխատեսումը:

§24.1. Հսկողություն և կանխատեսում

Հսկողություն իրականացնելու նպատակով կատարվում են կանոնավոր դիտումներ և հաշվառումներ, որոնց նպատակն է բացահայտել հիվանդությունների տարածվածությունը, դրանց զարգացման սկզբնական օջախները և գնահատել անտառի (տնկարկի, դաշտի, ցանքերի, այգիների) ընդհանուր վիճակը:

Անհրաժեշտ է հաշվի առնել հիվանդության տարածվածության ու զարգացման կախվածությունը օդերևութաբանական և այլ գործոններից: Դա հնարավորություն է տալիս նախապես պլանավորել բույսերի պաշտպանությանն ուղղված համապատասխան միջոցառումները և կանխել կամ նվազեցնել հավանական վնասը:

Բույսերի պաշտպանության նպատակով կատարում են կարճա-

ժամկետ (տասնօրյակի, ամսվա՝ համար), երկարաժամկետ (տվյալ և հաջորդ տարվա համար) և բազմամյա (առաջիկա մի քանի տարիների համար) կանխատեսումներ:

Կարճաժամկետ կանխատեսման նպատակն է որոշակի տարածքում որոշել հիվանդության սկզբնական և երկրորդական վարակի ժամկետները, զարգացման ինտենսիվությունը, ժամանակին ահազանգել՝ պայքարի համապատասխան միջոցառումներ կիրառելու նպատակով: Կարճաժամկետ կանխատեսման համար պետք է իմանալ հարուցչի կենսաբանական առանձնահատկությունները, հիվանդության զարգացման դինամիկան՝ կախված արտաքին միջավայրի պայմաններից: Այդ նպատակով անհրաժեշտ է՝

- կատարել բույսերի ֆենոլոգիական դիտումներ (զարգացման վարակընկալ փուլը որոշելու նպատակով),
- ճշտել վարակի քանակը, հասունությունն ու կենսունակությունը,
- հետևել եղանակային պայմաններին՝ վարակի կրիտիկական պահերը որոշելու նպատակով,
- որոշել սկզբնական վարակի ժամկետը,
- որոշել առաջին ինկուբացիոն շրջանի ավարտը, ճշտել երկրորդ, երրորդ և հետագա սերունդների ինկուբացիոն շրջանների սկիզբն ու ավարտը,

- սրսկումների համար ահազանգել:

Երկարաժամկետ կանխատեսման համար հաշվի են առնում հետևյալ գործոնները՝

- վարակի պաշարը (սերմերում, տնկանյութում, հողում, օդում),
- տվյալ վեգետացիայի օդերևութաբանական պայմանները (ջերմաստիճան, խոնավություն, տեղումներ),
- տեր-բույսի կայունությունը կամ վարակընկալությունը (սորտը, սերմնանյութի որակը, ագրոտեխնիկան, պարարտացումը և այլն),
- բույսերի վեգետացիայի բնույթը (ֆենոփուլերի անցման ժամկետները):

Բազմամյա կանխատեսման խնդիրներն են որոշակի տարածքում որոշել հիվանդության զարգացման կամ մարման տենդենցները, կանխատեսել հարուցչի ավելի վիրուլենտ կամ ավելի ագրեսիվ ռասսաների առաջացումը, հիվանդության արեալի փոփոխությունը, համաճարակի ծագման հավանականությունը և այլն: Բազմամյա կանխատեսման վրա է հիմնվում տվյալ երկրում բույսերի պաշտպանության ստրատեգիան:

§24.2. Բույսերի կարանտին

Երկրագնդի վրա անընդհատ տեղի են ունենում բույսերի հիվան-

դությունների հարուցիչների աշխարհագրական տեղափոխման ու նոր պայմաններին հարմարվելու գործընթացներ, որոնց արդյունքում բույսերի մի շարք հիվանդություններ հայտնաբերվում են աշխարհագրական նոր տարածքներում, որտեղ դրանք նախկինում չեն եղել: Օրինակ՝ եվրոպայից ԱՄՆ են բերվել թեղիների հոլանդական հիվանդության հարուցիչ *Ophiostoma ulmi* (Buism.) Mor., սոճու բշտիկածն ժանգի հարուցիչ *Cronartium ribicola* Dietr. և այլ սնկեր, որտեղ դրանք նախկինում չեն եղել, իսկ Ռուսաստան, այնուհետև նաև Հայաստան են բերվել կաղնու ալրացողի հարուցիչ *Microsphaera alphitoides* Griffon Maubl., հաղարջենու ամերիկյան ալրացողի հարուցիչ *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. et Curt. և այլ սնկեր: Հիվանդությունների հարուցիչների տարածմանը նպաստում է մարդկանց տնտեսական գործունեությունը, երբ սերմնանյութի, տնկանյութի հետ այլ վայրերից բերվում են նաև հիվանդությունների հարուցիչներ:

Կարանտինը պետական միջոցառումների համակարգ է, որի նպատակն է կանխարգելել այլ երկրներից տվյալ երկրի տարածք կարանտինային և խիստ վնասակար հիվանդությունների, վնասատուների ու մոլախոտերի ներթափանցումը: Կարանտինային են այն օբյեկտները (հիվանդությունների հարուցիչներ, վնասատուներ, մոլախոտեր), որոնք տվյալ երկրի տարածքում չկան կամ ունեն շատ սահմանափակ տարածում, սակայն կարող են ներթափանցել հարևան երկրներից և զգալի վնաս հասցնել գյուղատնտեսությանն ու անտառտնտեսությանը: Կարանտին ծառայության գլխավոր խնդիրներից է նաև տվյալ երկրի սահմաններում կարանտինային օբյեկտների սկզբնական օջախների բացահայտումն ու ոչնչացումը:

Կարանտինը լինում է ներքին և արտաքին: Ներքին կարանտինի նպատակն է տվյալ երկրի ներսում սահմանափակել կարանտինային և առավել վնասակար հիվանդությունների, վնասատուների ու մոլախոտերի տեղափոխումը մի մարզից (տարածաշրջանից) մյուսը, իսկ արտաքին կարանտինի նպատակն է կանխարգելել տվյալ երկրի տարածք այլ երկրներից կարանտինային և առավել վնասակար հիվանդությունների, վնասատուների ու մոլախոտերի ներթափանցումը:

§24.3. Պայքարի ագրոտեխնիկական մեթոդ

Այս մեթոդի նպատակն է բույսերի խնամքի համապատասխան միջոցառումների միջոցով բարձրացնել բույսերի կենսաբանական դիմացկունությունը և նպաստել դրանց առողջացմանը: Օրինակ՝ առողջ սերմերի և տնկանյութի օգտագործման շնորհիվ կանխվում է հիվանդությունների նոր օջախների առաջացումը:

Առողջ սերմերի, տնկանյութի ստացումը և հիվանդությունների տարածման սահմանափակումը հնարավոր է միայն ճիշտ ագրոտեխնիկայի կիրառման դեպքում. սերմերի ցանքի, հողի փխրեցման, մուխտերից մաքրման և բույսերի խնամքի այլ աշխատանքների ժամանակին կատարումը բարենպաստ պայմաններ է ստեղծում բույսերի նորմալ աճի ու զարգացման համար՝ միաժամանակ բարձրացնելով դրանց դիմացկունությունը հիվանդությունների նկատմամբ:

Կարևոր է նաև պարարտացումը. սննդառության կարևոր տարրերի նորմալ հարաբերակցությամբ ապահովված բույսերն ունենում են բարձր դիմացկունություն հիվանդությունների նկատմամբ: Տնկարաններում կաղնու, թխկու և ալրացողի նկատմամբ բարձր վարակընկալություն ունեցող լայնատերև սաղարթավոր այլ տեսակների, ինչպես նաև դեղձենու, խնձորենու, խաղողի և այլ բույսերի մշակության ժամանակ անհրաժեշտ է կանոնավորել ագրոտական պարարտանյութերի կիրառումը՝ դրանք համակցելով ֆոսֆորական և կալիումական պարարտանյութերի հետ: Ազոտի ավելցուկը խթանում է կանաչ զանգվածի աճը, դանդաղեցնում տերևների «ծերացումը»՝ երկարացնելով ալրացողի նկատմամբ վարակընկալ փուլը: Ֆոսֆորական պարարտանյութերը նպաստում են տերևների «ծերացմանը» և շիվերի փայտացմանը՝ բարձրացնելով ծառերի դիմացկունությունը ալրացողի նկատմամբ: Ագրոտական պարարտանյութերի ավելցուկի և ֆոսֆորական պարարտանյութերի պակասի դեպքում դանդաղում է փշատերև ծառատեսակների սերմնաբույսերի բնիկների փայտացումը, ինչի հետևանքով երկարում է պառկում հիվանդության նկատմամբ վարակընկալ փուլի տևողությունը:

Կարևոր է նաև ցանքի նորմալ խորության և խտության պահպանումը: Սերմերի խորը ցանքի դեպքում ծլումը ձգձգվում է, ինչը նպաստում է տարբեր հիվանդությունների (ծիլերի պառկում, սածիլների սև ոտիկ, ճակնդեղի արմատակեր) արագ զարգացմանը: Խիտ ցանքերում ավելի ինտենսիվ են զարգանում փշատերև ծառատեսակների ծիլերի պառկում, շյուտե, բանջարային մշակաբույսերի սածիլների սև ոտիկ, հացազգիների արմատային փտումներ հիվանդությունները:

Հիվանդությունների տարածվածությունը կարելի է սահմանափակել ճիշտ ցանքաշրջանառության կիրառման և նախորդների ճիշտ ընտրության շնորհիվ, ինչը խոչընդոտում է մակաբույծ մանրէների (մասնավորապես՝ սածիլների սև ոտիկ, սերմնաբույսերի, ծիլերի պառկում հարուցող սնկերի) կուտակմանը հողում, նվազեցնում հողային վարակը:

Հիվանդությունների կանխման համար կարևոր է նաև ցանքերի տարածական մեկուսացումը նախորդ տարիների, ինչպես նաև նույն հարուցիչով վարակվող այլ մշակաբույսերի ցանքերից: Օրինակ՝ կար-

տոֆիլը և լուլիկը վարակվում են *Phytophthora infestans* dBy. սնկով, հետևաբար անհրաժեշտ է ապահովել դաշտերի տարածական մեկուսացում:

Մշակության համար կարևոր է տեսակների ու սորտերի ճիշտ ընտրությունը՝ հաշվի առնելով հողակլիմայական պայմանները, դիմացկունությունը հիվանդությունների նկատմամբ, միջատներով վնասվածությունը, առանձին ծառատեսակների միջև առկա ալելոպատիկ¹ փոխհարաբերությունները: Հայտնի է, որ սոճին լավ է աճում կեչու, դեղին ակացիայի, տարբեր թփերի հետ, իսկ կաղնու, հացենու և բոխու հետ համատեղությունն անբարենպաստ է դրա համար: Որոշ ծառատեսակներ վարակվում են հիվանդությունների միևնույն հարուցիչներով, հետևաբար դրանք կարող են վարակվել միմյանցից: Այսպես՝ կեչին և կվեցին վարակվում են *Melampsorium betulae* Arth. ժանգասնկով, սոճին և կաղամախին՝ *Melampsora piniroqua* Rostr. ժանգասնկով, ինչը հարկավոր է հաշվի առնել տնկարաններ և տնկարկներ հիմնելիս:

Հիվանդությունների տարածումը սահմանափակող միջոցառում է նաև միայն առողջ բույսերից սերմերի ու տնկանյութի ընտրությունը:

¹ Բույսերի ալելոպատիկ փոխհարաբերությունները:

Ալելոպատիան ուսումնասիրում է հարցերի շատ լայն շրջանակ. բույսերից անջատվող էթիլենի և գազանման այլ նյութերի նշանակությունը, բուսական համակենցությունում բույսերի, ինչպես նաև մակաբույծների, կիսամակաբույծների ու տեր-բույսերի փոխհարաբերությունները, բույսերի կողմից արտազատվող նյութերի ազդեցությունը վնասակար միջատների, բակտերիաների ու սնկերի վրա և այլն:

Բույսերի կողմից արտազատվում են բիոգենետիկումը հրեց աճն ապահովող տարբեր նյութեր, որոնք թունավոր են այլ բույսերի համար կամ ունեն ճնշող ազդեցություն, միաժամանակ պաշտպանում են վնասակար միջատներից և հիվանդությունների հարուցիչներից: Օրինակ՝ հացենին, հաճարենին, կաղնին և ընկուզենին համատեղ վատ են աճում, լաստենին բարելավում է փշատերև ծառերի աճը, իսկ եղևնու և սոճու համատեղումը կաղամախու և կեչու հետ բարենպաստ է: Բազմաթիվ խոտաբույսերի մոտ լավ արտահայտված է անտագոնիզմը այլ բույսերի նկատմամբ: Օրինակ՝ օշինդրի կողմից արտազատվող թունավոր նյութերի պատճառով դրա հետ այլ բույսեր չեն աճում:

Բույսերի կողմից արտազատվող բազմաթիվ նյութեր ճնշում կամ ոչնչացնում են որոշ վնասակար սնկերի աճը: Օրինակ՝ առվույտի, դեղին ակացիայի, երեքնուկի արմատների կողմից արտազատվող նյութերը ճնշում են ֆուզարիում սնկի աճը հողում:

Ֆիտոնցիդներ: Բույսերի կողմից արտազատվող նյութեր են, որոնք դանդաղեցնում են մանրէների աճն ու զարգացումը կամ մահացնում դրանց: Որոշ բույսեր (թխենի) մթնոլորտ են արտազատում ֆիտոնցիդների մեծ քանակություն, այլ բույսեր (խորդենի, օշինդր)՝ քիչ քանակությամբ: Որքան բույսը շատ է վնասված և որքան մեծ է բույսի ասիմիլյացիոն մակերեսը, այնքան մեծ է դրա կողմից արտազատվող ֆիտոնցիդների քանակությունը: Օրինակ՝ մեկ գիհիմ օրվա ընթացքում կարող է արտազատել 30 գ ֆիտոնցիդ, իսկ 1 հա գիհու ամսառը՝ 30 կգ:

Ֆիտոնցիդներ արտազատում են փշատերև ծառերի ասեղնատերևները, թխենու բողբոջները, բարդու տերևները և այլն:

Ֆիտոնցիդներն ունակ են ոչնչացնել զանազան, այդ թվում՝ մարդկանց և կենդանիների հիվանդություններ հարուցող բակտերիաներ: Սոխի և սխտորի ֆիտոնցիդները 1-3 րոպեում ոչնչացնում են ստաֆիլակոկերը, ստրեպտոկոկերը, սպիրոխետները և այլն: Ֆիտոնցիդներն ակտիվորեն ազդում են նաև սնկերի ու միջատների վրա: Գլուխ սոխի, սխտորի, թխենու և ցիտրուսայինների տերևներից արտազատված ֆիտոնցիդները մեկ րոպեում ոչնչացնում են կարտոֆիլի ֆիտոֆտորոզի հարուցիչը: Որոշ ծառատեսակների և թփերի (թխենի, դեղին ակացիա, սև հաղարջենի) կողմից արտազատվող ֆիտոնցիդները թունավոր են արմատային սպունգի համար:

Այսպիսով, ֆիտոնցիդները պաշտպանում են բույսերը տարբեր մանրէներից, սակայն ներկայումս որոշ հիվանդությունների հարուցիչների մոտ նկատվում է դիմացկունություն ֆիտոնցիդների բացասական ազդեցության նկատմամբ:

Հակաբիոտիկներ: Տարբեր մանրէների կողմից արտազատվող նյութեր են, որոնք ճնշող ազդեցություն ունեն այլ մանրէների կամ բարձրակարգ բույսերի վրա: Բարձրակարգ բույսերի վրա հակաբիոտիկների ազդեցությունը բավարար ուսումնասիրված չէ, սակայն հայտնի է, որ ստրեպտոմիցինը բույսերի մոտ առաջացնում է թունավորում, քլորոֆ, տերևների աճի դադարում, արմատների մահացում:

Խառը, ինչպես նաև տարբեր տարիքի անտառային տնկարկների հիմնումը հիվանդությունների տարածումը սահմանափակող և կենսաբանական դիմացկունությունը բարձրացնող կարևոր միջոցառում է: Անտառային մաքուր տնկարկներում մեծանում է հիվանդությունների տարածվածությունը և համաճարակի հավանականությունը: Օրինակ՝ սոճու մաքուր տնկարկներում նկատվում է ծառերի զանգվածային վարակ արմատային սպունգով, իսկ թեղիների մաքուր տնկարկներում՝ հոլանդական հիվանդությամբ: Փշատերև ծառերի հետ համատեղ հիմնված թեղու

տնկարկներում նվազում է հատկապես հոլանդական հիվանդության տարածվածությունը, քանի որ սահմանափակվում է արմատային համակարգի միջոցով հիվանդության փոխանցումը: Փշատերև ծառերի տնկումը լայնատերևավորների հետ համատեղ նվազեցնում է արմատային սպունգի տարածվածությունը:

Ազրոտեխնիկական կարևոր միջոցառում է նաև էտի ժամանակին կատարումը: Ծառատեսակների վնասակար հիվանդությունների հարուցիչների մեծ մասի ձմեռող սպորները ծլում են զարման և անձան ամիսներից, հետևաբար հիվանդությունների օջախներում նպատակահարմար է հատումներ կատարել աշնանը: Առաջին հերթին հարկավոր է էտել հիվանդություններով վարակված, վնասատուների կողմից վնասված ու չորացած ծառերը: Երիտասարդ տնկարկներում կատարված հատումները բարելավում են աճման պայմանները, սահմանափակում բնափայտակեր միջատների ու հիվանդությունների տարածումը:

Սանիտարական հատումների դեպքում անհրաժեշտ է կտրել առավել վնասակար հիվանդություններով՝ բակտերիալ այրվածքով, քաղցկեղով, ցիտոսպորոզով, քոսով, արմատային սպունգով, հոլանդական հիվանդությամբ վարակված, բնափայտակեր միջատների կողմից վնասված, մեխանիկական վնասվածքներ ունեցող և թուլացած ծառերը: Շատ կարևոր է սանիտարական աշխատանքների ժամանակին կատարումը. հակառակ դեպքում ծագում են հիվանդությունների մոր օջախներ: Հողմաբեկված, հողմակոծված, չորացած ծառերն անհրաժեշտ է կարճ ժամանակահատվածում կտրել և հեռացնել տնկարկից՝ բնափայտի որակագրկումից խուսափելու, ինչպես նաև հիվանդությունների հարուցիչներից ու բնափայտակեր միջատներից պաշտպանելու համար:

Կտրված տարածքներից պետք է մաքրել, հեռացնել և այրել կտրվածքի մնացորդները, քանի որ դրանք ևս հիվանդությունների աղբյուր կարող են դառնալ:

Անտառային տնկարկների կենսաբանական դիմացկունության բարձրացման կարևոր միջոցառում է դրանց վերակառուցումը, որն իրականացվում է տնկարկի կազմի փոփոխությամբ և տարբեր խտաբույսերի ու թփերի միջոցով հողի բարելավմամբ: Արմատային սպունգով վարակված սոճու տնկարկի վերակառուցման նպատակով տնկում են լայնատերև սաղարթավոր տեսակներ, հիմնականում կեչի, որը ոչ միայն խոչընդոտում է հիվանդությունները, փոփոխում արմատամերձ մասի հողի միկրոֆլորան, և ավելանում է արմատային սպունգի նկատմամբ անտազոնիստ մանրէների թիվը հողում:

§24.4. Պայքարի կենսաբանական մեթոդ

Հիվանդությունների դեմ պայքարի կենսաբանական մեթոդը հիմնված է մանրէների միջև առկա անտագոնիստական և գերմակաբուծության հատկությունների, ինչպես նաև հակաբիոտիկների կիրառման վրա: Այն նվազեցնում է միջավայրի աղտոտվածությունը և թունաքիմիկատների վնասակար ազդեցությունը էկոհամակարգի վրա: Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի, հատկապես՝ անտառի հիվանդությունների դեմ պայքարի կենսաբանական մեթոդը ներկայումս շատ սահմանափակ կիրառություն ունի:

Անտագոնիստական հատկությունների կիրառում: Մանրէների միջև շատ տարածված են անտագոնիստական փոխհարաբերությունները, հատկապես՝ հողի միկրոֆլորայի պայմաններում: Հողի արագ ինքնամաքումը բակտերիաներից տեղի է ունենում հողային այլ անտագոնիստ-բակտերիաների կողմից դրանց ճնշման արդյունքում: Ծիլերի պառկում, սածիլների սև ոտիկ հիվանդությունների հարուցիչներ *Rhizoctonia* DC և *Fusarium* Link. ցեղերին պատկանող սնկերի ակտիվությունը ճնշվում է հողաբնակ *Trichoderma* սնկի կողմից: Դրանից կարելի է ստանալ բարձր արդյունավետ հակաբիոտիկներ (վիրիդին, տրիխոդերմին, գլիտոքսին)՝ ծառատեսակների վիտի հարուցիչ *Vettriciellium dahliae* Kleb., ծիլերի պառկում հիվանդության հարուցիչ *Fusarium* sp. սնկերի կուտակումը և բույսերի վարակվածությունը նվազեցնելու համար:

Բնափայտը քայքայող սապրոֆիտ սնկերը արմատային սպունգի անտագոնիստներ են: Օրինակ՝ *Peniophora gigantea* (Fr.) Mass., *Fomitopsis pinicola* (Schwartz. et Fr.) P. Karst. սնկերն արագ ներթափանցում են բնափայտի մեջ և պաշտպանում կոճղերը ոչ միայն արտաքին վարակից, այլև խոչընդոտում են վարակված արմատներում սնկամարմնի զարգացմանը: Սնկերի մաքուր կուլտուրաների ջրային լուծույթներով կատարվում է կոճղերի մշակում:

Բացի սունկ-անտագոնիստներից՝ գոյություն ունեն նաև ֆիտոպաթոգեն մանրէների (այդ թվում՝ արմատային սպունգ, ալրացող, ծիլերի պառկում հիվանդությունների հարուցիչների) նկատմամբ անտագոնիստական ակտիվությամբ օժտված բակտերիաներ:

Հակաբիոտիկների կիրառում: Առաջացել է հունարեն *antē*՝ հակա, *biotikos*՝ կենդանի բառերից: Հակաբիոտիկները ստանում են մանրէներից (սնկեր, ճառագայթասնկեր) և ունեն այլ մանրէների աճն ու զարգացումը ճնշող հատկություն, լայնորեն կիրառվում են բժշկության մեջ: Բնափայտը քայքայող որոշ հաբեթասնկերից (իսկական, կեղծ հաբեթասնկեր) նույնպես անջատվում են հակաբիոտիկներ, որոնք կիրառվում են

սերմնաբույսերի պառկում հիվանդության հարուցիչների դեմ:

Գերմակաբույսների կիրառում: Դրանք ֆիտոպաթոգեն մանրէների մակաբույսներ են, որոնց ազդեցության մեխանիզմը կարող է տարբեր լինել: Սնկերի մոտ դա արտահայտվում է սնկամարմնի կամ սպորառաջացմող օրգանների քայքայումով: Օրինակ՝ *Cicinnobolus cesati* DB. անկատար, պիկնիդիալ սնկի սնկամարմինը զարգանում է ալրացողաանկատար, պիկնիդիալ սնկի սնկամարմինը զարգանում է ալրացողաանկատարի հիֆերի, կոնիդիալ և պայուսակավոր սպորատվության մեջ և կիրառվում է խնձորենու ալրացողի (*Podosphaera leucotricha* Salm.) դեմ: *Tubercularia persicina* սունկը ճնշում է ժանգասնկերի զարգացումը և կիրառվում է տանձենու ժանգի դեմ (*Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) Wint.):

Կենսաբանական մեթոդի մշակման դեպքում հատուկ ուշադրություն է դարձվում ծառատեսակների միջև ալելոպատիկ փոխհարաբերություններին (տես՝ էջ 123): Արմատային սպունգի և այլ հիվանդությունների դեմ պայքարի գործում ալելոպատիկ փոխհարաբերությունները գործնական հետաքրքրություն են ներկայացնում և լուրջ ուսումնասիրության կարիք ունեն:

§24.5. Պայքարի ֆիզիկամեխանիկական մեթոդ

Այս մեթոդի նպատակն է սահմանափակել հիվանդությունների հարուցիչների տարածումը և ոչնչացնել վարակի աղբյուրները: Ֆիզիկամեխանիկական մեթոդի կիրառումն այլ մեթոդների հետ համատեղ բավականին արդյունավետ է, սակայն արդարացված է համեմատաբար փոքր տարածությունների վրա: Դրանց թվին են պատկանում հիվանդ ծառերի տարածությունների միջանկյալ տերերի ու բազիդիալ սնկերի հատումը, ժանգասնկերի ոչնչացումը, վարակված բուսական մնացորդների պտղամարմինների ոչնչացումը, վարակված բուսական մնացորդների հավաքումը, կոճղերի, պոկված կեղևի մաքրումն ու այրումը, վերքերի մաքրումն ու բուժումը, հողի ջերմամշակումը:

Տնկարանում, տնկարկում, այգիներում եզակի հիվանդ ծառերի առկայությունը կարող է հիվանդության օջախ առաջացնել: Քաղաքային այգիներում ու պուրակներում հոլանդական հիվանդությամբ վարակված թեղիներն ամբողջությամբ հարկավոր է կտրել և կոճղերն արմատախիլ անել՝ հաշվի առնելով արմատային համակարգի միջոցով հիվանդության փոխանցման հավանականությունը:

Ժանգասանկերի դեմ պայքարի կարևոր միջոցառում է միջանկյալ տերերի ոչնչացումը, եթե դրանք արժեքավոր տեսակներ չեն: Օրինակ՝ ցորենի տերևային գորշ ժանգի դեմ պայքարի նպատակով անհրաժեշտ է ոչնչացնել միջանկյալ տեր քնձմնձուկի բույսերը, սոճու ճյուղերի ժանգի (սոճու ճյուղերի ոլորում) դեմ պայքարի նպատակով՝ կաղամախին,

իսկ վեյմուտյան սոճու ժանգային քաղցկեղի դեմ՝ հաղարջենու թփերը: Սակայն պայքարի այդ միջոցառումը չի կարելի կիրառել կեչու և կվենու ժանգի դեմ, քանի որ երկուսն էլ արժեքավոր տեսակներ են:

Կարևոր միջոցառում է նաև տնկարանում, այգիներում և դաշտերում բուսական մնացորդների հավաքումն ու ոչնչացումը, որոնց վրա պահպանվում են տարբեր հիվանդությունների (բժավորություններ, ալրազոդ, քոս, ժանգ, շյուտե և այլն) հարուցիչներ:

Մի շարք հիվանդությունների հարուցիչների, մասնավորապես՝ հողաբնակ սնկերի դեմ կիրառվում են պայքարի ֆիզիկական միջոցառումներ. օրինակ՝ սնկամարմնի համար մահացու բարձր ջերմաստիճանների կիրառում: Ջերմոցներում և ջերմատներում կատարվում է **հողի ջերմային ախտահանում** տաք գոլորշու օգնությամբ: Այդ նպատակով գոլորշին խողովակներով մտցվում է հող՝ 3-3,5 ժամ տևողությամբ: Հողի 75-80°C ջերմության պայմաններում ոչնչանում են սնկերի սպորներն ու սնկամարմինները, մոլախոտերի սերմերը, ավելանում է լուծելի աղերի քանակությունը հողում, ինչը բարենպաստ պայմաններ է ստեղծում բույսերի աճի համար: Այսպես՝ սոճու սերմերի ցանքից առաջ հողի ջերմային ախտահանումը 18-60 %-ով բարձրացնում է սերմերի ծլունակությունը և նպաստում արմատային համակարգի լավ զարգացմանը:

Քաղաքային այգիներում բնափայտի փտումներ հարուցող սնկերի տարածումը կանխելու նպատակով անհրաժեշտ է **հավաքել ու ոչնչացնել պտղամարմինները**: Հավաքման ժամկետները կախված են սնկի տեսակից. դրանք պետք է հավաքել հիմնականում ամռանը: Այդ նպատակով պտղամարմինները կացինով կտրում են և այրում:

Կոճղասնկի և արմատային սպունգի դեմ պաշտպանիչ միջոցառում է **կոճղերի այրումը**:

§25. Պայքարի քիմիական մեթոդ

Քիմիական մեթոդի հիմքում ընկած է վնասակար օրգանիզմների համար թունավոր օրգանական ու անօրգանական նյութերի՝ թունաքիմիկատների կիրառումը: Այս մեթոդով հնարավոր է ոչ միայն կանխարգելել ու ճնշել հիվանդությունները, այլև բարձրացնել բույսերի դիմացկունությունը:

Բույսերի պաշտպանության քիմիական միացությունները համապիտանի են, դրանք կարելի է կիրառել տարբեր էկոլոգիաարտադրական օբյեկտներում, այդ թվում նաև ջերմոցներում, ջերմատներում՝ բազմաթիվ վնասատուների ու հիվանդությունների դեմ:

Քիմիական մեթոդի առավելությունը մեքենայացման հնարավոր-

ությունն է: Ժամանակակից սարքավորումների կիրառումը հնարավորություն է տալիս բարձրացնել միջոցառումների արդյունավետությունը և նվազեցնել ծախսերը: Բացի այդ՝ թունաքիմիկատները, անմիջապես ազդելով վնասակար օրգանիզմների վրա, հնարավորություն են տալիս կարճ ժամկետում վերացնել դրանց օջախները զգալի տարածությունների վրա:

Քիմիական մեթոդի գլխավոր թերությունը օգտակար ֆաունայի և հողի միկրոֆլորայի վրա թունաքիմիկատների բացասական ազդեցությունն է, ինչպես նաև թունունակությունը մարդկանց և տաքարյուն կենդանիների նկատմամբ: Դրանց կիրառումից ոչնչանում են ոչ միայն վնասակար, այլև օգտակար միջատները՝ փոշոտողները, էնտոմոֆագերը: Բազմակի սրսկումներից հետո վնասակար օրգանիզմները ձեռք են բերում դիմացկունություն դրանց նկատմամբ, ինչի հետևանքով նվազում է արդյունավետությունը:

Քիմիական մեթոդի արդյունավետությունը կախված է օդերևութաբանական պայմաններից: Ուժեղ տեղումները լվանում են թունաքիմիկատները բույսերի վրայից, քամիները խանգարում են, որ թույնը տարածվի ծառերի վրա: Թունաքիմիկատները մարդու համար վտանգավոր են ոչ միայն սրսկման ընթացքում, այլև սննդի, օդի, ջրի հետ ներթափանցում են մարդու օրգանիզմ, ժամանակի ընթացքում կուտակվում և վտանգավոր հիվանդությունների առաջացման պատճառ դառնում:

Թունաքիմիկատների բացասական հետևանքները ստիպում են սահմանափակել դրանց կիրառումը: Սակայն կան բազմաթիվ վնասատուներ և հիվանդություններ, որոնց օջախները հնարավոր չէ ոչնչացնել առանց քիմիական միացությունների կիրառման: Ուստի, աշխատանքներ են տարվում նոր թունաքիմիկատների ստացման ուղղությամբ, որոնք կունենան ընտրողական ազդեցություն, արագ կքայքայվեն, կունենան ցածր դոզաներ: Կարևոր է նաև բերքի մեջ, հողում, ջրում, օդում թունաքիմիկատների մնացորդային քանակների որոշման մեթոդների կատարելագործումը:

Թունաքիմիկատների տեսականին պարբերաբար լրացվում է ավելի արդյունավետ, էկոլոգիապես սակավ վնասակար և համեմատաբար անվտանգ պատրաստուկներով:

§25.1. Բույսերի պաշտպանության քիմիական միջոցների դասակարգումը

Բույսերի պաշտպանության նպատակով կիրառվող քիմիական նյութերը կոչվում են թունաքիմիկատներ կամ պեստիցիդներ (լատիներեն *pestis*՝ վարակ և *caedo*՝ մահացնել, ոչնչացնել բառերից), որոնք դա-

սակարգվում են ըստ քիմիական կազմության, կիրառման օբյեկտի և ազդեցության բնույթի:

Ըստ քիմիական կազմության թունաքիմիկատները լինում են.

- անօրգանական միացություններ (պղնձի, ծծմբի, ֆտորի միացություններ և այլն),

- օրգանական միացություններ (քլորօրգանական, ֆոսֆորօրգանական միացություններ, սինթետիկ պիրետրոիններ, կարբամիդային, թիո- և դիթիոկարբամիդային թթուների ածանցյալներ, ցիտրոֆենոլներ և այլն),

- բուսական, բակտերիալ և սնկային ծագում ունեցող պատրաստուկներ (պիրետրիններ, հակաբիոտիկներ):

Պեստիցիդների կիրառման օբյեկտներն են վնասատուները, հիվանդությունների հարուցիչները և մոլախտային բուսականությունը: Կենդանական աշխարհի տարբեր դասերի պատկանող վնասատուների դեմ կիրառվում են ինսեկտիցիդներ՝ միջատասպան պատրաստուկներ (լատիներեն *insectum*՝ միջատ և *caedo*՝ ոչնչացնել բառերից), ակարիցիդներ՝ տզասպան պատրաստուկներ (լատիներեն *acar*՝ տիզ, *caedo*), գոռցիդներ, որոնք կիրառվում են մկնամման կրծողների դեմ (հունարեն *zoon*՝ կենդանի և *latro*՝ բռնակցել բառերից):

Մոլախտային բուսականության դեմ պայքարի նպատակով օգտագործվում են հերբիցիդներ (լատիներեն *herba*՝ խոտ և *caedo*՝ ոչնչացնել բառերից):

Տարբեր վարակիչ հիվանդություններից բույսերի պաշտպանության համար կիրառվում են ֆունգիցիդներ՝ սնկասպան պատրաստուկներ (լատիներեն *fungus*՝ սունկ և *caedo* բառերից), բակտերիցիդներ՝ բակտերիալ հիվանդությունների դեմ կիրառվող պատրաստուկներ, հականեխիցներ՝ բնափայտը փտումներից պաշտպանելու համար (հունարեն *anti*՝ հակա և *septicus*՝ նեխիչ բառերից) և այլն:

Թունաքիմիկատների դասակարգումն ըստ կիրառման օբյեկտների պայմանական է, քանի որ դրանցից շատերը համապիտանի են և ոչնչացնում են վնասակար օրգանիզմների տարբեր խմբեր:

Ըստ ազդեցության բնույթի թունաքիմիկատները բաժանվում են երկու խմբի՝ կոնտակտային և ներբուսային (սիստեմային) ազդեցության: **Կոնտակտային** պատրաստուկները ճնշում կամ ոչնչացնում են վնասակար օրգանիզմներն անմիջական շփման դեպքում: Դրանց ազդեցության տևողությունը որոշվում է բույսի մակերեսին գտնվելու տևողությամբ և կախված է օդերևութաբանական պայմաններից:

Ներբուսային ազդեցության պատրաստուկներն արագ ներթափանցում են բույսի մեջ և արագ տեղաշարժվում՝ արմատներից հասնե-

լով մինչև տերևները, խոչընդոտելով ամբողջ բույսի վարակը: Վերջիններս առավել արդյունավետ են: Ներբուսային ֆունգիցիդների ազդեցության տևողությունը գրեթե կախված չէ օդերևութաբանական պայմաններից և կազմում է 20-60 օր:

Որոշակի դոզայով կիրառելու դեպքում տարբեր օրգանիզմներ թունավորելու թունաքիմիկատի ունակությունը կոչվում է թունունակություն: Վերջինիս չափորոշիչը դոզան է, այսինքն՝ նյութի այն քանակը (գրամով կամ միլիգրամով), որն առաջացնում է թունավորում: Դոզան արտահայտվում է միավոր տարածքի, ծավալի, զանգվածի համար անհրաժեշտ թունաքիմիկատի զանգվածի միավորներով:

Ընդունված են թունաքիմիկատների թունունակության հետևյալ ցուցանիշները.

- լետալ կամ մահացու դոզան օրգանիզմը մահացնող թունաքիմիկատի նվազագույն քանակությունն է,

- սուբլետալ դոզան թույնի այն քանակությունն է, որն առաջացնում է օրգանիզմի ֆունկցիաների լուրջ փոփոխություններ, սակայն չի մահացնում այն,

- շեմքային դոզան թույնի այն քանակությունն է, որն օրգանիզմում զգալի փոփոխություններ է առաջացնում:

Թունաքիմիկատի թունունակությունը որոշում են տարբեր ցուցանիշներով. մահացու կամ լետալ դոզա՝ ՄԴ կամ ԼԴ, մահացու խտություն՝ ՄԽ, արդյունավետ դոզա՝ ԱԴ: Եթե թունաքիմիկատի ազդեցության արդյունավետությունը որոշվում է ըստ ոչնչացված օրգանիզմների քանակության, ապա օգտագործվում են հետևյալ ցուցանիշները. ՄԴ (ԼԴ), ՄԽ: Գործնականում թունաքիմիկատի թունունակությունը որոշվում է ըստ միջինացված բնութագրի, ավելի հաճախ՝ ըստ այն դոզաների, որոնք փորձերում ցուցաբերում են 50 % արդյունավետություն (ՄԴ₅₀, ՄԽ₅₀):

Թունաքիմիկատի թունունակության վրա ազդում են բազմաթիվ գործոններ: Այն որոշվում է դրանում որոշակի քիմիական խմբի պատկանող միացությունների (պղնձ, ծծումբ և այլն) առկայությամբ, թունավոր (ազդող) նյութի քանակությամբ. որքան թունաքիմիկատում մեծ լինի ազդող նյութի քանակությունը, այնքան բարձր կլինի թունունակությունը:

Թունունակությունը որոշող կարևոր գործոններ են օրգանիզմի և ազդող նյութի շփման տևողությունը, թունաքիմիկատի ֆիզիկաքիմիական հատկությունները (մասնիկների չափերն ու ձևը, լուծելիությունը, կայունությունը և այլն):

Թունունակության վրա ազդում են նաև արտաքին միջավայրի

պայմանները՝ ջերմաստիճանն ու խոնավությունը: Ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց քիմիական պատրաստուկների թունունակությունը հիմնականում բարձրանում է, իսկ խոնավության բարձրացումը, որպես կանոն, հանգեցնում է թունունակության նվազման: Թունունակությունը կախված է նաև վնասակար օրգանիզմի կենսաբանական առանձնահատկություններից: Միևնույն ֆունգիցիդը որոշակի հիվանդության հարուցչի նկատմամբ կարող է լինել բարձր թունունակ, իսկ մեկ այլ հիվանդության հարուցչի նկատմամբ՝ անարդյունավետ: Օրինակ՝ պղինձ պարունակող ֆունգիցիդները թունունակ են տարբեր բժավորությունների, կեղծ ալրաջողային սնկերի նկատմամբ, իսկ իսկական ալրաջողային սնկերի նկատմամբ՝ ոչ թունունակ:

Վնասակար մանրէները զարգացման տարբեր փուլերում տարբեր զգայունություն են ցուցաբերում թունաքիմիկատների նկատմամբ: Միևնույն ֆունգիցիդը որոշակի հիվանդության հարուցչի կոնիդիալ փուլի նկատմամբ կարող է լինել բարձր թունունակ, իսկ ձմեռող սպորների (քլամիդոսպորներ, սկլերոցիումներ) նկատմամբ՝ թույլ թունունակ կամ ընդհանրապես ոչ թունունակ:

Թունաքիմիկատների մահացու դոզան (ՄԴ), ծախսման նորման և խտությունը որոշելիս հաշվի են առնվում թունունակության վրա ազդող բոլոր գործոնները:

Բույսերի պաշտպանությունում կիրառվող որոշ պատրաստուկներ պարունակում են միայն ազդող նյութ, որին երբեմն խառնում են դրա կաշողունակությունը, խոնավունակությունը բարձրացնող տարբեր նյութեր: Թունաքիմիկատում առկա ազդող նյութը պետք է ապահովի վնասակար օրգանիզմի մահը և վնասակար ազդեցություն չունենա պաշտպանվող բույսի վրա:

Խտությունը (կոնցենտրացիա) պատրաստուկի կամ ազդող նյութի այն քանակությունն է, որը ոչնչացնում, սպանում է վնասակար օրգանիզմը: Այն արտահայտվում է որոշակի ծավալով աշխատանքային լուծույթում պատրաստուկի (խտությունն ըստ պատրաստուկի) կամ ազդող նյութի (խտությունն ըստ ազդող նյութի) տոկոսով, զանգվածային կամ ծավալային միավորներով:

Ծախսման նորման ազդող նյութի կամ պատրաստուկի այն քանակությունն է, որն անհրաժեշտ է միավոր մակերեսի, ծավալի մշակման համար:

§25.2. Թունաքիմիկատների ազդեցությունը վնասակար օրգանիզմների և շրջակա միջավայրի վրա

Բիոցենոզի վրա թունաքիմիկատների ազդեցությունը բարդ է և

բազմազան: Թունաքիմիկատների կանոնավոր կիրառումը նպաստում է փոշոտող միջատների, մրջյունների, ջրային անողնաշարավորների, թռչունների ոչնչացմանը, ինչպես նաև թունաքիմիկատների նկատմամբ վնասակար օրգանիզմների (միջատներ, ֆիտոպաթոգեն սնկեր և այլն) դիմացկուն ձևերի առաջացմանը:

Հողային ֆունգիցիդները բացասաբար են ազդում հողի միկրոֆլորայի վրա և, ճնշելով որոշ տեսակների, խթանում են այլ տեսակների զարգացումը: Հողային մանրէների վրա ազդող թունաքիմիկատները փոփոխում են հողի բերրիությունը, ինչն ազդում է գեոցենոզի հաջորդական օղակների վրա:

Բույսերի վրա թունաքիմիկատների ազդեցությունը կարող է լինել երկարատև և բացասական՝ կախված թունաքիմիկատի հատկություններից, ծախսման նորմայից, պաշտպանվող բույսի տեսակային և տարիքային առանձնահատկություններից, շրջակա միջավայրի պայմաններից: Բույսերի վրա բացասական ազդեցություն է ունենում թունաքիմիկատների սխալ կիրառումը: Ծախսման նորմայի բարձրացումը հանգեցնում է բույսերի նյութափոխանակության խախտումների, որոնք արտահայտվում են աճի և զարգացման ճնշմամբ, այրվածքների առաջացմամբ, բույսերի մահով, իսկ նորմալ դոզաներով կիրառումը խթանիչ ազդեցություն է ունենում՝ բարձրացնելով սերմերի ծլման էներգիան ու ծլունակությունը, արագացնելով բույսերի աճն ու զարգացումը: Թունաքիմիկատները պետք է թունավոր լինեն վնասակար օրգանիզմի համար և անվտանգ՝ պաշտպանվող բույսի համար:

Բույսերի պաշտպանության նպատակով կիրառվող թունաքիմիկատները հիմնականում թունավոր են մարդկանց և տաքարյուն կենդանիների համար: Դրանք մարդու օրգանիզմ են ներթափանցում շնչառական ուղիներով, մաշկի, ստամոքսաաղիքային համակարգի միջոցով և կուտակվում տարբեր օրգաններում (լյարդ, երիկամներ, սիրտ, թոքեր), որտեղ ենթարկվում են փոփոխությունների՝ մետաբոլիզմի, ինչի արդյունքները, որպես կանոն, սակավ թունավոր են, քան սկզբնաձևերը: Եթե օրգանիզմը չի կարողանում քայքայել կամ ժամանակին դուրս բերել դրանք, ապա թունաքիմիկատներն օրգանիզմում առաջացնում են սուր կամ քրոնիկ թունավորումներ: Սուր թունավորումներ առաջանում են այն ժամանակ, երբ կարճ ժամանակում օրգանիզմ են ներթափանցել ազդող նյութի մեծ չափաքանակներ: Դա ուղեկցվում է նյութափոխանակության խախտումներով և երբեմն նույնիսկ մահով: Քրոնիկ թունավորումներ առաջանում են ազդող նյութի փոքր չափաքանակների՝ կանոնավոր կերպով օրգանիզմ ներթափանցման և կուտակման դեպքում: Այն առաջացնում է նյութափոխանակության խախտումներ և թուլացնում

օրգանիզմը: Քրոնիկ թունավորումներ առաջանում են թունաքիմիկատներով շրջակա միջավայրի աղտոտման և սննդում դրանց մնացորդային քանակների առկայության դեպքում:

Սարդու վրա թունաքիմիկատների ազդեցության դրզաները լինում են շեմքային, թունավոր և մահացու: Դրանց թունունակությունը որոշվում է առնետների վրա կատարված փորձերի միջոցով: Կենդանիների 50 %-ը մահացնող դրզան կոչվում է միջին մահացու դրզա և նշանակվում՝ ՄԴ₅₀: Ըստ այդմ թունաքիմիկատները բաժանվում են չորս խմբի (ըստ 1 կգ զանգվածում միլիգրամների որոշակի քանակության)։

I - ուժեղ ազդեցությամբ թունաքիմիկատներ, ՄԴ₅₀-ը 50 մգ-ից փոքր,

II - բարձր թունունակ թունաքիմիկատներ, ՄԴ₅₀-ը 50-200 մգ,

III - միջին թունունակ թունաքիմիկատներ, ՄԴ₅₀-ը 200-1000 մգ,

IV - թույլ թունունակ, ՄԴ₅₀-ը գերազանցում է 1000 մգ-ն:

Ուժեղ ազդեցությամբ թունաքիմիկատները կիրառվում են հազվադեպ և շատ սահմանափակ:

Ֆունգիցիդների կիրառման եղանակները: Ֆունգիցիդները սնկապան և բակտերիասպան հատկություններ ունեցող օրգանական և անօրգանական միացություններ են: Դրանք մարդու և տաքարյուն կենդանիների համար համեմատաբար թույլ թունունակ են: Բազմաթիվ ֆունգիցիդներ բացասական ազդեցություն չեն ունենում պաշտպանվող բույսի վրա և խթանում են դրա աճն ու զարգացումը: Ըստ ազդեցության բնույթի ֆունգիցիդները բաժանվում են երկու խմբի՝ նախազգուշական կամ պաշտպանող և բուժիչ:

Պաշտպանող ֆունգիցիդներն ազդում են հարուցչի վրա նախքան վարակը, կանխարգելում են հիվանդության զարգացումը, սակայն չեն ոչնչացնում բույսի մեջ ներթափանցած հարուցիչը: Դրանք կիրառվում են վարակի զանգվածային տարածմանը նախորդող շրջանում:

Բուժիչ ֆունգիցիդներն ազդում են հիվանդության հարուցչի վեգետատիվ և գեներատիվ օրգանների, ձմեռող փուլերի վրա՝ ճնշելով կամ մահացնելով դրանց՝ բույսի վարակից հետո:

Անտառային ծառատեսակների դեմ կիրառվող ֆունգիցիդների ցանկը բերվում է աղյուսակ 3-ում:

Բույսերի հիվանդությունների և վնասատուների դեմ քիմիական պատրաստուկները կիրառվում են հետևյալ եղանակներով. սրսկումներ, փոշոտում, հողի, սերմերի, տնկանյութի ախտահանում, հողի, պահուստային տարածքների ֆունիզացիա, թունավոր գրավչանյութերի կիրառում և այլն:

Աղյուսակ 3

Քաղաքային այգիներում, անտառային տնկարկներում կիրառվող ֆունգիցիդները

Պատրաստուկը	Ծախսման նորման	Պաշտպանվող օբյեկտը	Պայթարի օբյեկտը	Մշակման եղանակը և ժամկետը	Կրկնությունը
Պրոմադորասա (ԹՓ)	30-50 գ/լ	Լայնատերև և փշատերև ծառեր	Վերքեր, կտրվածքների փտումներ, փշակներ	Վերքերի, փշակների, կտրվածքների վարակագրծում 3-5%-անոց լուծույթով	1
Բորդոյան հեղուկ (Փ)	30-40 կգ/հա	Լայնատերև և փշատերև ծառեր՝ տնկա-րաններում և երիտասարդ տնկարկներում	Բարդու և ուռնու ժանգ, քոս, շյուտե	Վաղ գարնանային սրսկումներ՝ նախքան բողմոցների ուռչելը	1
	6-12 կգ/հա	Լայնատերև և փշատերև ծառեր՝ տնկա-րաններում ու երիտասարդ տնկարկներում	Տերևների, ասեղնատե-րևների ժանգ, տերև-ների բծավոր-ություններ	Սրսկումներ վեգետացիայի ընթացքում	1-2
	10-15 կգ/հա	Լայնատերև ծառեր՝ քաղաքային այգիներում	Բծավորութ-յուններ, քոս, մոնիլիոզ, ժանգ	Սրսկումներ վեգետացիայի ընթացքում	1-2

Պղնձի օքսի- քլորիդ (ԹՓ)	2-8 կգ/հա	Լայնատերև փշատերև ծառեր՝ տնկա- րաններում և երիտասարդ տնկարկներում Բարդի	Տերևների, ասեղնա- րևների ժանգ, քծավորու- թյուններ	Սրկումներ վեգետացիայի ընթացքում	1-2
Կարտոֆիլ (ԹՓ)	6 կգ/տ	Փշատերև ծառեր	Պաշկում	Սրկումներ վեգետացիայի ընթացքում	1
	3,6-4,8 կգ/հա	Փշատերև ծառեր	Պաշկում	Հիվանդության օջախներում ծիլերի սրկում	1-2
Կոլոլի ծծումբ (Ս)	3 լ/հա	Լայնատերև ծառեր	Ալրացող	Սրկումներ վեգետացիայի ընթացքում	2-3
Տոպսին-Ս (ԹՓ)	6 կգ/տ	Փշատերև ծառեր	Պաշկում	Սերմերի ախտահանում	1
Տոպսին-Ս (ԹՓ)	2-4 կգ/հա	Մինչև 5 տարեկան տոճիկներ	Ձուներ շյուտե	Աշնանային սրկումներ	1-2
			Սովորական շյուտե	Սրկումներ վեգետացիայի ընթացքում	1-2

Բայետոն (ԹՓ)	1,5 կգ/հա	Սոճի՝ տնկա- րանում	Ձյուներ շյուտե	Աշնանային սրկումներ	1-2
			Սովորական շյուտե	Ամառային սրկումներ	1-2
	0,15-0,4 կգ/հա	Լայնատերև տնկիկներ	Ալրացող, ժանգ	Սրկումներ վեգետացիայի ընթացքում	2
Պրիվենտ (ԹՓ)	2,4 կգ հա	Կաղնի	Ալրացող	Սրկումներ վեգետացիայի ընթացքում	1-2
	1,5 կգ/հա	Սոճի՝ տնկա- րանում	Սովորական շյուտե	Ամառային սրկումներ	1
	2,4 կգ/հա	Կաղնի	Ալրացող	Ամառային սրկումներ	1
Ֆունդազոլ (ԹՓ)	0,15-0,4 կգ/հա	Լայնատերև ծառեր՝ քաղաքային այգիներում	Ալրացող, քոս, ժանգ	Ամառային սրկումներ	2
	0,5-0,8 կգ/հա	Սոճի՝ տնկա- րանում	Շյուտե	Աշնանային սրկումներ	1
	6 կգ/տ	Փշատերև ծառեր	Պաշկում	Սերմերի ախտահանում	1

¹ Ֆունգիցիդների պատրաստուկային ձևերի պայմանական նշանները՝ ԹՓ-թրջվող փոշի, Ս-մածուկ, Փ-փոշի:

Արսկումը բույսերի մակերեսի մշակումն է ջրային լուծույթներով, կախույթներով կամ էնուսիաներով: Ֆունգիցիդը պետք է համաչափ ծածկի մշակվող մակերեսը բոլոր կողմերից: Հակառակ դեպքում հնարավոր է բույսի կրկնակի վարակ սնկերի պահպանված սպորներով և բակտերիաներով: Այս առումով առավել շահավետ է մանրածավալ կամ մանրակաթիլ արսկումը, երբ ֆունգիցիդը բաշխվում է հեղուկի փոքր ծավալով և տրոհվում շատ փոքր կաթիլների, իսկ ջրի ծախսը նվազում է 3-10 անգամ: Արսկման ժամկետը կախված է հիվանդության հարուցչի առանձնահատկություններից և օդերևութաբանական պայմաններից:

Անձրևային եղանակին արսկումները պետք է հաճախակի կատարվեն, քանի որ տերևներից լվացվում են ֆունգիցիդները և խոնավ պայմանները բարենպաստ են հարուցիչների զարգացման համար: Բույսերի այրվածքներից խուսափելու համար նպատակահարմար է արսկումները կատարել առավոտյան (ցողի գոլորշացումից հետո) կամ երեկոյան (նախքան ցողի նստելը) ժամերին: Բույսերի տարբեր հիվանդությունների դեմ արսկումները կատարվում են հատուկ մեքենաների՝ արսկիչների միջոցով:

Փոշոտումը բույսերի մակերեսի մշակումն է չոր, փոշենման ֆունգիցիդներով՝ հատուկ փոշոտիչների միջոցով: Փոշոտման բացասական կողմը միավոր տարածքում թունաքիմիկատի մեծ ծախսն է (15-30 կգ/հա): Բացի այդ շրջակա միջավայրը շատ է աղտոտվում (փոշի թունաքիմիկատը հեշտությամբ քշվում է անգամ թույլ քամիների ժամանակ) և կորուստները մեծ են լինում:

Սերմերի, տնկանյութի ախտահանում կատարվում է դրանց վարակազերծման նպատակով: Կախված ֆունգիցիդի ֆիզիկական վիճակից, հարուցչի կենսաբանական հատկություններից՝ սերմերի ախտահանումը կատարվում է չոր, չոր խոնավացման և խոնավ եղանակներով:

Չոր ախտահանման դեպքում սերմերը մշակում են չոր ֆունգիցիդներով (տոպսին-Մ, ֆունդազոլ):

Չոր խոնավացման եղանակով ախտահանման դեպքում ֆունգիցիդն ավելի լավ է կաչում սերմերի մակերեսին: Այդ նպատակով, նախքան ֆունգիցիդով սերմերի փոշեպատումը, դրանք նախապես խոնավացնում են ջրով (այդ նպատակով օգտագործելով մինչև 10 լ ջուր 1 տ սերմի համար): Այս եղանակով կարելի է կիրառել տոպսին-Մ, ֆունդազոլ ախտահանիչները:

Խոնավ ախտահանման դեպքում սերմերը թրջում են՝ երկու ժամ պահելով ֆունգիցիդի լուծույթում, այնուհետև չորացնում: Այս եղանակով կիրառվում են ֆորմալինի 0,15 %-անոց կամ կալիումի պերմանգատի 0,5 %-անոց լուծույթները: Տնկիների արմատային համակարգը

ախտահանել հետևյալ կերպ. հինգ րոպե արմատները պահել պղնձարջասպի 1 %-անոց լուծույթում, այնուհետև լվանալ հոսող ջրի տակ:

Հողի ախտահանում կատարվում է սնկային և բակտերիալ այն հիվանդությունների դեմ, որոնց հարուցիչները հողաբնակ են (բանջարային մշակաբույսերի և ծխախոտի սածիլների սև ոտիկ, անտառային ծառատեսակների ծիլերի պառկում, տնկիների արմատային փտում և այլն): Այդ նպատակով կիրառվում է ֆորմալին. 1 մ² տարածքի համար 40 %-անոց ֆորմալին՝ 40-50 սմ³ ծախսման նորմայով: Ֆորմալինի նշված քանակը հարկ է լուծել 10 լ ջրի մեջ և հողը ջրել, այնուհետև հողը ծածկել պոլիէթիլենային թաղանթով, թողնել 3-4 շաբաթ, բացել սերմերի ցանքից 3 օր առաջ և լավ խառնել՝ թունավոր զազերի հեռացման համար:

Ֆունիզացիայի ժամանակ կիրառվում են ֆունիզանտներ՝ որոնք վնասակար օրգանիզմների վրա ազդում են գազային վիճակում: Ֆունիզացիայի ենթարկվում են պահեստները, ջերմատները, սառնարանային պահախցիկները, նավերի ամբարները, զնացքի վագոնները, ինչպես նաև հողը: Օրինակ՝ պահեստների ֆունիզացիայի նպատակով անհրաժեշտ է այրել 30-40 գ ծծումբ՝ 1 մ³ տարածքի հաշվով:

Ֆունիզացիան բարձր արդյունավետություն կունենա, եթե ապահովվի հերմետիկությունը: Ֆունիզանտները կարող են լինել հեղուկ, փոշենման, բյուրեղային:

Թունաքիմիկատների պատրաստուկային ձևերն են դուստերը, թրջվող փոշիները, լուծվող փոշիները, հատիկավորված պատրաստուկները, մածուկները, խտացված կախույթները, էնուսիայի խտանյութերը, հանքայուղային էնուսիաները և այլն:

ՄԱՍՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԲԱԺԻՆ
ՓԼՈՒԽ 7
ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ԾԱՌԱՍՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
§ 26. Ծառերի սերմերի և պտուղների հիվանդություններ

Անտառի բնական վերականգնման և մատղաշի աճի համար կարևոր է սերմերի ու պտուղների որակը: Վերջինիս նվազման պատճառ կարող է դառնալ վարակը տարբեր մանրէներով և հատկապես՝ սնկերով:

Սնկերը անտառային ծառատեսակների սերմերի հիվանդությունների հարուցիչներ են և տարբերվում են մակաբուծային ակտիվությամբ ու մասնագիտացման աստիճանով: Սերմերի ու պտուղների սնկային հիվանդությունները զգալի վնաս են հասցնում անտառային տնտեսություններին:

Սերմերը կարող են վարակվել ինչպես ծառերի վրա՝ հասունացման տարբեր փուլերում, այնպես էլ հավաքման ու տեղափոխման ժամանակ: Ամռան ընթացքում զարգացող հիվանդությունները (եղևնու կոների ժանգ, կեչու սերմերի մուսիֆիկացիա, սերմերի ու պտուղների ձևափոխություններ և այլն) առաջացնում են սերմերի ու պտուղների ձևի, գույնի, կառուցվածքի փոփոխություններ և հեշտությամբ են հայտնաբերվում տեսակավորման ժամանակ: Հասունացման ժամանակ զարգացող հիվանդությունների արտաքին նշանները (կաղնու պտուղների մուսիֆիկացիա, սերմերի ու պտուղների փտումներ և այլն) սերմերի ու պտուղների նախապատրաստման ժամանակ պարզ չեն երևում: Այդպիսի սերմերն ու պտուղներն առողջների հետ տեղափոխվում են պահեստներ և վարակի աղբյուր դառնում:

§26.1. Վեգետացիոն շրջանի ընթացքում զարգացող հիվանդություններ

Վեգետացիոն շրջանի ընթացքում զարգացող հիվանդություններն ըստ արտահայտման բնույթի տարբեր են և որպես կանոն առաջացնում են վարակված հյուսվածքների խորը փոփոխություններ: Դրանց հարուցիչները հիմնականում նեղ մասնագիտացում ունեցող օբլիգատ մակաբույծ ու ֆակուլտատիվ սապրոֆիտ սնկերն են: Դրանք են եղևնու կոների ժանգը, սերմերի ու պտուղների ձևափոխությունները, մուսիֆիկացիան, բծավորությունները և այլն:

1. Սերմերի և պտուղների մուսիֆիկացիա (զմռսում)

Վնասակար և տարածված հիվանդություն է: Հարուցում են պայուսակավոր սնկերը, որոնք զարգանում են վարակված սերմերի ու պտուղների

ների հյուսվածքներում՝ դրանք վերածելով սպունգանման զանգվածի (սկլերոցիալ ստրոմայի), կամ վարակված սերմերի վրա առաջացնում են սկլերոցիումներ:

Կաղնու պտուղների մուսիֆիկացիա: Հարուցիչը *Stromatinia pseudotuberosa* Rehm. սունկն է: Վարակը կարող է հասնել մինչև 20-30 %:

Կաղինները կարող են վարակվել ծառի վրա, սակայն դա տեղի է ունենում հիմնականում թափվելուց հետո: Վարակված կաղինների վրա առաջանում են ապոթեցիումներ: Դրանց վրա ձևավորվում են պայուսակներ՝ պայուսակասպորներով, որոնք, ներթափանցելով կեղևի ճեղքերից, վարակում են առողջ կաղինները: Դրանք երբեմն վարակվում են նաև մուսիֆիկացված կաղինների հետ անմիջական շփման ժամանակ, երբ սնկամարմինը ներթափանցում է կեղևի ճեղքերից:

Վարակված կաղինի շաքիլատերևների վրա նախ առաջանում են դեղնավուն բծեր: Դրանք աստիճանաբար մեծանում են, միաձուլվում ու ընդգրկում ամբողջ շաքիլատերևը՝ առաջացնելով սնկամարմնի մոխրագույն թաղանթ: Շաքիլատերևները գորշանում են, պատվում մոխրագույն փառով, իսկ վերջում վերածվում սև սպունգանման զանգվածի՝ սնկի ստրոմայի (մուսիա), որը կազմված է սնկամարմնի հիֆերի և կաղինի հյուսվածքների մնացորդների խիտ միահյուսությունից (Նկ. I): Վարակված կաղինների շաքիլատերևները կնճռոտ են, ծավալով ավելի մեծ, ինչի հետևանքով կեղևը ճաքճքում է և թափվում: Դրանք ավելի թեթև են և տեսակավորման ժամանակ լողում են ջրի մակերեսին:

Մուսիֆիկացված կաղինների ծլումից հաջորդ տարի առաջանում են ապոթեցիումներ՝ պայուսակներով ու պայուսակասպորներով, որոնք հասունանալով վարակում են նոր կաղիններ: Սակայն պայուսակավոր փուլը հազվադեպ է առաջանում: Բարձր խոնավության պայմաններում սկլերոցիալ ստրոմայի վրա զարգանում է սնկամարմինը, իսկ դրա վրա՝ կոնիդիալ սպորատվությունը: Օդի հոսանքով տարածվելով՝ այն վարակում է կաղինները:

Հիվանդությունն ինտենսիվ է զարգանում կաղինների պահպանման ժամանակ, հատկապես՝ ջերմաստիճանի և խոնավության ռեժիմի խախտման դեպքում: Պահեստում հարուցչի սնկամարմինը տարածվում է վարակված ու առողջ կաղինների անմիջական շփման ժամանակ:

Կեչու սերմերի մուսիֆիկացիա (զմռսում): Հարուցիչը *Sclerotinia betulae* Woron. սունկն է: Կեչու ծաղկման շրջանում պայուսակասպորները վարակում են ծաղիկների սաղմը: Հարուցչի սնկամարմինը զարգանում է վարակված հյուսվածքներում, թևիկների ու սերմի միջև առաջացնում սև սկլերոցիումներ՝ պայտաձև օղակի տեսքով (Նկ. II): Վարակված սերմերն ավելի մուգ գունավորում ունեն և ուժեղ վարակի դեպքում

թափվում են:

Հաջորդ տարի սկզբոցիումները ծլում են վարակված սերմերի վրա, առաջացնում ապոթեցիումներ՝ 1-4 մմ տրամագծով ափսեածև սկավառակով ու բարակ ոտիկով: Ոտիկի հիմքը գորշ է՝ ծածկված մուգ գորշավուն մազմզուկներով: Ապոթեցիումի վրա ձևավորվում է պայուսակների դեղնավուն շերտը: Պայուսակասպորները հասունանում են կեչու ծաղկման շրջանում, տարածվում քամու միջոցով և, ընկնելով իգական ծաղիկների վրա, վարակում սաղմը:

Մումիֆիկացված սերմերն առողջներից թեթև են և տեսակավորման ժամանակ հեշտությամբ անջատվում են:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Պտուղներն ու սերմերը հավաքել ժամանակին և սեղմ ժանկետներում:

2. Տեղափոխման և պահպանման ժամանակ խուսափել մեխանիկական վնասվածքներից:

3. Պահպանումից առաջ պտուղներն ու սերմերը չորացնել. խոնավությունը չպետք է գերազանցի 8-10 %-ը:

4. Խուսափել կաղիմների տաքացումից ու սառեցումից, պահել 0...+4°C պայմաններում:

5. Պահպանումից առաջ կաղիմներն ախտահանել տոպսին-Մ, կարտոցիդ (6 կգ/տ) ախտահանիչներից որևէ մեկով:

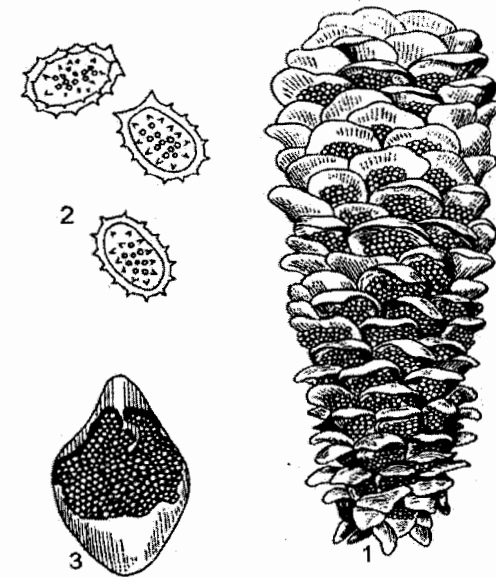
2. Եղևնու կոների ժանգ

Զգալի վնաս է հասցնում անտառտնտեսությանը՝ խոչընդոտելով անտառի բնական վերականգնմանը և լիարժեք սերմերի ստացմանը: Եղևնու վարակված կոների թեփուկները լայն բացված են, կարծես գզգզված լինեն (նկ. 30): Թեփուկների վրա առաջանում են նարնջագույն կամ շագանակագույն էփիոֆարմիկներ: Նվազում է վարակված կոներից սերմերի ելքը, սերմերը կնճռոտ են, թեթև, ցածր ծլունակությամբ: Հիվանդության ուժեղ զարգացման դեպքում վարակված կոներում երբեմն սերմեր չեն առաջանում: Հետևաբար՝ անգամ աննշան վարակված կոները սերմերի ստացման համար պիտանի չեն:

Հարուցիչը *Thekopsora padi* (Kze. et Schm.) Kleb. և *Chrysomyxa pirolae* Rostr. բազիդիալ սնկերն են, որոնք ունեն զարգացման լրիվ ցիկլ և տարատեր են:

Thekopsora padi սնկի միջանկյալ տերերն են բալենին ու թխենին, իսկ *Chrysomyxa pirolae* սնկինը՝ մշտականաչ գրուշանկան:

Սնկերի պիկնիդիալ փուլը զարգանում է եղևնու կոների թեփուկների վերին երեսին՝ կեղևի տեսքով: 7-8 օր անց թեփուկների հակառակ կողմում երևում են սնկի վառ նարնջագույն էփիոֆարմիկները:



Նկ. 30. Եղևնու կոների ժանգ

1. եղևնու կոն՝ *Thekopsora padi* սնկի էփիոֆիումներով, 2. ուռեղոսապորներ, 3. եղևնու կոնի թեփուկ՝ էփիոֆիումներով:

Սպորների հասունացումից հետո էփիոֆիումների թաղանթը պատռվում է, և կոնի մակերեսը պատվում է նարնջագույն փոշիով: Էփիոֆոսպորները միաբջիջ են, դեղնավուն, տարածվելով վարակում են միջանկյալ տերերը, որոնց տերևների վրա նախ զարգանում են ուռեղոսաբարձիկները, այնուհետև՝ տելեյտոբարձիկները:

Մուսկը ծնունդ է տալիս սպորներով՝ բուսական մնացորդների վրա: Զննումից հետո տելեյտոսպորները ծլելով առաջացնում են բազիդիում՝ բազիդիոսպորներով, որոնք, օդի հոսանքով տարածվելով, վարակում են եղևնու կոները:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Ոչնչացնել վարակված կոները:

2. Եղևնու տնկարկներում ոչնչացնել ժանգասնկերի միջանկյալ տերերը:

3. Պտուղների ձևափոխություններ

Հարուցում են պայուսակավոր սնկերի դասին պատկանող *Taphrina Sadeb.* ցեղի սնկերը: Հիվանդությամբ բնորոշ է պտուղների ձևի ամ-

բողջական կամ մասնակի փոփոխությունը: Պտուղները ձևափոխվում են ու մեծանում, կորիզը թերզարգացած է կամ բացակայում է: Ավելի հաճախ համդիպում են կորիզավոր ծառատեսակների, լաստենու, կաղամախու և բարդու պտուղների ձևափոխություններ (Ոկ. 14):

Կորիզավոր ծառատեսակների սալորենու, շլորենու պտուղների ձևափոխություններ (գրպանիկներ կամ փուչ պտուղ) հարուցում է *Taphrina pruni* Fuck. (Ոկ. III), բալենունը՝ *T. cerasi* (Fuckl.) Sadeb. սնկերը: Հարուցիչների բազմամյա սնկամարմինը ծնեռում է ծառերի շիվերում, բողբոջներում և ծաղկման ժամանակ ներթափանցում է սաղմի մեջ: Սունկն առաջացնում է սերմնարանի պատերի հաստացում՝ միաժամանակ ճնշելով կորիզի զարգացումը: Վարակված սերմնարանից առաջացնում է գորշ, պարկանման պտուղ: Խոնավ պայմաններում այն արտաքինից պատվում է հարուցչի պայուսակների մոխրագույն շերտով: Պայուսակասպորներն ամռանը հասունանում են, տարածվում և, ընկնելով բողբոջների թեփուկների, ճյուղերի կեղևի ճեղքերի մեջ, վարակում են դրանք: Սնկամարմինը պահպանվում է շիվերում, և դրանց վրա նորմալ պտուղների փոխարեն ամեն տարի առաջանում են վարակված, փուչ պտուղներ:

Թխենու պտուղների ձևափոխություն: Հարուցիչը *Taphrina pruni* v. *padi* Jaczewski պայուսակավոր սունկն է: Սնկամարմինը ծնեռում է բողբոջներում, գարնանը՝ ծաղկման ժամանակ, ներթափանցում է թխենու զարգացող պտուղների սաղմի մեջ ու ձևափոխում դրանք: Առաջանում են սնկի պայուսակների ոսկեդեղին կամ մարմջագույն շերտով ծածկված պտուղներ (Ոկ. IV): Սպորները դուրս են մղվում պայուսակներից, ընկնում բողբոջների թեփուկների վրա, ծլում ու վարակ առաջացնում:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Վարակված ճյուղերը կտրել, վարակված պտուղները հավաքել ու ոչնչացնել:

2. Կատարել վաղ գարնանային կամ ուշ աշնանային մախազուշական սրսկումներ՝ պղնձարջասպի 3 %-անոց լուծույթով:

4. Ընկուզենու պտուղների բակտերիալ բժավորություն

Հարուցիչը *Xanthomonas juglandis* Pierse. բակտերիան է, որը, բացի պտուղներից, վարակում է նաև տերևներն ու շիվերը:

Վարակը տարածվում և պտուղների մեջ է ներթափանցում ծաղկման շրջանում՝ ծաղկափոշու միջոցով: Վարակված կանաչ պտուղների վրա առաջանում են մուգ կանաչ, ջրանման կամ յուղանման բծեր: Հյուսվածքների մահացման հետևանքով բծերը գորշանում են, այնուհետև՝ սևանում: Պտուղների ապրանքային տեսքն ընկնում է, իսկ ուժեղ վարակի դեպքում դրանք թափվում են:

Տերևների վրա ևս առաջանում են մախ փոքր, ջրանման կամ յուղանման, մուգ կանաչ, ջրերի միջև տեղաբաշխված բծեր, որոնք աստիճանաբար մեծանալով դառնում են շագանակագույն: Տերևների ասիմիլացիոն մակերեսը նվազում է: Շիվերի վրա առաջանում են համանման բծեր: Վարակված օրգանների վրա խոնավ եղանակին առաջանում է բակտերիալ գաղութ:

Հարուցիչը պահպանվում է բողբոջներում, միամյա շիվերում, ինչպես նաև վարակված ծաղիկների ծաղկափոշու մեջ և ծաղկման ժամանակ տարածվում ծաղկից ծաղիկ: Տերևների մեջ հարուցիչը ներթափանցում է հերձանցքներից, իսկ պտուղների մեջ՝ ծաղկի սպիից: Տարածվում է քամու, միջատների ու անձրևի միջոցով:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Հավաքել ու ոչնչացնել բուսական մնացորդները:

2. Վեգետացիայի ընթացքում ծառերը սրսկել հետևյալ պատրաստուկներից որևէ մեկով՝ բորդոյան հեղուկ (1 %), պղնձի օքսիքլորիդ (0,5 %), կուպրօքսատ (0,5 %): Առաջին սրսկումը կատարել վաղ գարնանը՝ մախքան ծաղկումը, երկրորդը՝ ծաղկումից 15 օր անց, երրորդը և անհրաժեշտության դեպքում չորրորդը՝ 15-20 օր ընդմիջումներով:

§ 26.2. Պահպանման ժամանակ զարգացող հիվանդություններ

Հարուցում են պայուսակավոր և անկատար սնկերի դասերին պատկանող ֆակուլտատիվ մակաբույծ սնկերը: Սերմերն ու պտուղները վարակվում են անտառում՝ հասունացման ու հավաքման ժամանակ, իսկ հարուցիչներն ակտիվ զարգանում են պահպանման ընթացքում: Պտուղների ու սերմերի պահպանման ժամանակ հիվանդություններն արտահայտվում են փտման ու բորբոսի ձևով, որոնք ինտենսիվ զարգանում են հավաքման, տեղափոխման ու պահպանման կանոնների խախտման դեպքում:

1. Սերմերի և պտուղների փտում

Կաղիկների չոր փտում (անտրակնոզ): Հարուցում է *Gloeosporium quercinum* West. անկատար սունկը: Վարակված շաքիլատերևների վրա առաջանում են մոխրագույն, մուգ գորշ կամ սև անկանոն բծեր, որոնք, աստիճանաբար խորանալով, վերածվում են խոցերի: Վարակված հյուսվածքների վրա խոնավ եղանակին առաջանում են սնկամարմինը՝ սպիտակամոխրագույն թաղանթի ձևով, և կոմիդիալ սպորատվության մահիճը՝ դեղնագորշ բարձիկների տեսքով:

2. Կաղիկների ցիտոսպորոզ

Հարուցում է *Cytospora intermedia* Sacc. սունկը: Վարակված շաքիլատերևների վրա առաջանում են մուգ շագանակագույն բծեր՝ ծածկ-

ված միջեղիալ սպիտակ թաղանթով: Այն աստիճանաբար դեղնում է, ծածկում ամբողջ շաքիլատերևը, որի վրա առաջանում են 3-4 մմ տրամագծով ու 2-3 մմ բարձրությամբ սև-ծիթապտղագույն ստրոմաներ՝ բազմաթիվ պիկնիդիումներով: Պիկնիդիումները կեղևի ճեղքերից դուրս են գալիս մակերես: Հասունացած պիկնոսպորները պիկնիդիումից դուրս են գալիս սոսնձված զանգվածի տեսքով:

Հարուցչի սնկամարմինը հեշտությամբ անցնում է հարևան առողջ կաղիքներին: Այդ է պատճառը, որ հիվանդությունը պահեստներում դիտվում է օջախներով:

3. Սերմերի և պտուղների բորբոսապատում

Հիվանդության զարգացմանը նպաստում են բոլոր այն գործոնները, որոնք նվազեցնում են սերմերի դիմացկունությունը կամ առաջացնում հյուսվածքների մահացում: Դրանք են պահեստների բարձր խոնավությունը ու ջերմաստիճանը, վատ օդափոխությունը, միջատների կերվածքները ու մեխանիկական վնասվածքները:

Հարուցիչների սպորները սերմերի վրա են ընկնում հասունացման կամ դրանց հավաքման ու տեղափոխման ժամանակ: Սպորների ծլման, սնկամարմնի զարգացման, սպորատվության առաջացման, սերմերի հյուսվածքների մեջ ներթափանցման համար նպաստավոր պայմաններ են առաջանում սերմերի սխալ պահպանման դեպքում:

Հիվանդությանը բնորոշ է սերմերի ու պտուղների վրա տարբեր գույնի սպորատվության առաջացումը: Սկզբնական շրջանում զարգանալով սերմերի ու պտուղների ծածկող հյուսվածքների վրա՝ սնկերը քայքայում են սերմի թաղանթը, թափանցում ներս ու վնասում սաղմը: Վարակված սերմերը փտում են, դրանց վրա առաջանում է կանաչ, վարդագույն, սպիտակ, սև կամ մոխրագույն փառ:

Կանաչ բորբոս: Հարուցում են *Penicillium* Link ցեղի սնկերը: Վարակված սերմերի վրա առաջանում են գորշ, աստիճանաբար միաձուլվող բծեր: Սնկամարմինն արագ ներթափանցում է ներքին հյուսվածքների մեջ՝ դրանք վերածելով փխրուն, շագանակագույն զանգվածի: Վարակված սերմերը կորցնում են ծլունակությունը և դրանց վրա առաջանում է կանաչ կամ երկնագույն փառ՝ կազմված հարուցչի սնկամարմնից ու կոնիդիալ սպորատվությունից: Պահպանման ժամանակ հիվանդությունն արագ տարածվում է:

Վարդագույն բորբոս: Հարուցում են *Trichothecium roseum* Link. և *Fusarium* Link. ցեղի սնկերը: Առաջինի դեպքում վարակված սերմերի վրա առաջանում են փոքր-ինչ խորացած, սև բծեր՝ պատված հարուցչի կոնիդիալ սպորատվության վարդագույն փառով (Նկ. 31): *Fusarium* Link. ցեղի սնկերով վարակված սերմերի ներքին հյուսվածքները փտում են,

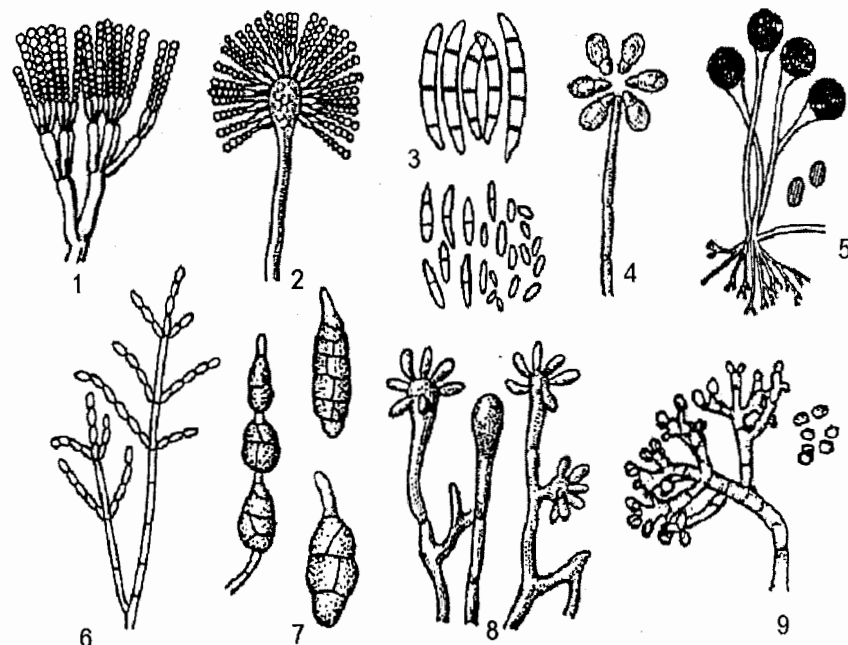
սաղմը մահանում է, և դրանց ցանքի դեպքում տնկարանում դիտվում է ծիլերի պառկում:

Սև բորբոս: Հարուցում են *Alternaria* Nees., *Cladosporium* Link, *Aspergillus* Nicheli et Fr., *Rhizopus* Her. ցեղերի սնկերը:

Վարակված սերմերի վրա առաջանում է մուգ գորշ կամ սև փառ՝ հարուցիչների կոնիդիալ սպորատվությունը (Նկ. 31): Սերմերը կորցնում են փայլը, նվազում է ծլունակությունը:

Մոխրագույն բորբոս: Հարուցում է *Botrytis cinerea* Pers. տունկը: Վարակված սերմերի վրա առաջանում է մոխրագույն առատ փառ՝ կազմված հարուցչի սնկամարմնից ու կոնիդիալ սպորատվությունից (Նկ. 31): Ախտահարված սերմերը փտում են, դրանց վրա առաջանում են սև սկլերոցիումներ:

Վարակված սերմերի ցանքի դեպքում տնկարանում կարող է առաջանալ ծիլերի պառկում:



Նկ. 31. Սերմերի բորբոս հարուցող սնկերի անտեռ սպորատվություններ
1. *Penicillium glaucum*, 2. *Aspergillus glaucus*, 3. *Fusarium moniliforme*,
4. *Trichothecium roseum*, 5. *Rhizopus nigricans*, 6. *Cladosporium herbarum*, 7. *Alternaria tenuis*, 8. *Botrytis anthophila*, 9. *Botrytis cinerea*:

Սպիտակ բորբոս: Հարուցում են *Sclerotinia*, *Monilinia* Pers. ցեղերի սնկերը: Վարակված սերմերը պատվում են առատ սպիտակ փառով ու կորցնում ծլունակությունը:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Սերմերն ու պտուղները հավաքել ժամանակին, խուսափել մեխանիկական վնասվածքներից:

2. Տեղափոխումը կատարել զգույշ, պահպանման ժամանակ ապահովել նորմալ պայմաններ:

3. Սերմերի հավաքումից ու տեղափոխումից առաջ և հետո ֆորմալինի 3 %-անոց լուծույթով ախտահանել տարան ու գործիքները:

4. Սերմերը պահեստավորելուց առաջ պահեստները վարակազերծել՝ կատարելով ֆունիզացիա. այրել 30-40 գ ծծումբ՝ 1 մ³ տարածքի հաշվով:

5. Պահպանումից առաջ սերմերն ախտահանել:

4. Բակտերիալ փտում

Հարուցիչը *Erwinia quercina* Held. et Schr. բակտերիան է: Վարակված շաքիլատերևները գորշանում են ու փափկում: Հյուսվածքի քայքայումն ուղեկցվում է սիսաճ հոտով բակտերիալ էքսուդատի առաջացմամբ:

Հիվանդության զարգացմանը նպաստում են մեխանիկական վնասվածքները, կաղիմների տաքացումն ու սառեցումը:

§26.3. Պայքարի միջոցառումների համալիր սերմերի և պտուղների հիվանդությունների դեմ

1. Տնկարկում իրականացվող հսկողության միջոցով նախապես որոշել սերմերի ու պտուղների հիվանդությունների տեսակային կազմը, վարակվածության աստիճանը, հիվանդությունների զարգացման դինամիկան և հասցրած վնասի չափը: Այդ նպատակով հարկավոր է տարվա ընթացքում երկու անգամ հավաքել սերմերն ու պտուղները և ենթարկել ֆիտոպաթոլոգիական փորձաքննության: Յուրաքանչյուր առանձնացված տարածքում 3-5 պտղաբերող ծառից պատահականորեն ընտրել 300 պտուղ կամ սերմ և որոշել վարակվածությունը: Մի քանի տարի անընդմեջ կատարված փորձաքննությունները հնարավորություն են տալիս կանխատեսել հիվանդության զարգացման դինամիկան և վարակի հավանականությունը հետագա տարիներին:

2. Բարձր գենետիկական ու ցանքային հատկանիշներ ունեցող առողջ սերմերի ստացման համար դրանք հավաքել հատուկ առանձնացված և լրիվ առողջ տարածքներից: Նոր հիմնված տնկարանի ու տնկարկների հարակից տարածքներում կատարել սանիտարական հա-

տումներ, ոչնչացնել ժանգասնկերի միջանկյալ տերերը, սահմանել հրսկողություն՝ հիվանդությունների ու վնասատուների զարգացումը կանխելու նպատակով:

3. Սերմերն ընտրել միայն առողջ, լավ աճող ծառերից: Սերմերը հավաքել օպտիմալ ժամկետներում՝ հաշվի առնելով ծառերի ու թփերի կենսաբանական առանձնահատկությունները, տեղի կլիմայական պայմանները: Հավաքման և տեղափոխման ժամանակ խուսափել սերմերի ու պտուղների մեխանիկական վնասվածքներից, չափից ավելի խոնավացումից, ինքնատաքացումից, ցրտահարությունից:

4. Պտուղների ձևափոխության դեմ պայքարի նպատակով ոչնչացնել ձմեռող վարակը՝ վարակված ճյուղերը հատել, վարակված պտուղները հավաքել ու ոչնչացնել: Կատարել վաղ զարնամային կամ ուշ աշնանային նախազգուշական սրսկումներ՝ պղնձարջասպի 3 %-անոց լուծույթով:

5. Սերմերի պահպանման ժամանակ պահեստի ջերմաստիճանը պետք է լինի 0...+4°C, իսկ խոնավությունը՝ 65-70 %: Կատարել պահեստների նորմալ օդափոխություն, պարբերաբար խառնել սերմերն ու պտուղները:

6. Սերմերի հավաքումից, տեղափոխումից առաջ և հետո ֆորմալինի 3 %-անոց լուծույթով ախտահանել տարան ու գործիքները: Սերմերը պահեստավորելուց առաջ պահեստները վարակազերծել՝ կատարելով ֆունիզացիա. 1 մ³ տարածքի հաշվով այրել 30-40 գ ծծումբ:

7. Կատարել սերմերի չոր ախտահանում տոպսին-Մ, կարտոցիդ (6 կգ/տ) թունաքիմիկատներից որևէ մեկով: Պտուղների և սերմերի բորբոսի դեմ պայքարի նպատակով անհրաժեշտ է պահպանումից առաջ դրանք ախտահանել նույն թունաքիմիկատներով:

8. Պտուղների բակտերիալ բծավորության, ձևափոխության դեմ ծառերը սրսկել բորդոյան հեղուկով (6-8 կգ/հա) կամ պղնձի օքսիքլորիդով (2,5-8 կգ/հա). աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 600-800 լ/հա:

9. Ցանքից առաջ կատարել սերմերի ֆիտոպաթոլոգիական փորձաքննություն:

§ 27. Ծառատեսակների ծիլերի և տնկիների հիվանդություններ

Տնկիներն ու ծիլերը վարակվում են տարբեր հիվանդություններով: Պաշտում հիվանդությամբ վարակվում են միայն ծիլերը (սերմնաբույսերը), իսկ լիկում հիվանդությամբ՝ միամյա տնկիները: Տնկարանում ու տնկարկում բույսերը վարակվում են այլ հիվանդություններով. օրինակ՝ սոճու շյուտե ու ճյուղերի ոլորում, լայնատերև ծառերի ալրա-

ցող, բծավորություններ, քոսեր, արմատային բակտերիալ քաղցկեղ և այլն, որոնք առավել վնասակար են երիտասարդ բույսերի համար:

1. Ծիլերի պառկում

Շատ վնասակար հիվանդություն է, որի տարածվածությունը տընկարանում կարող է հասնել 35-40, երբեմն մինչև 85-100 %: Ավելի շատ տուժում են պոլիէթիլենային ծածկի տակ, օդի հարաբերական բարձր խոնավության և բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում աճեցվող ծիլերը: Վարակվում են լայնատերև, ավելի շատ՝ փշատերև ծառատեսակների ծիլերը: Հիվանդությունը դիտվում է օջախներով, իսկ բարենպաստ պայմաններում ընդգրկում է ցամաքն ամբողջությամբ:

Հարուցում են *Fusarium* Link., *Alternaria* Nees, *Botrytis* Micheli, *Rhizoctonia* DC, *Pythium* Pringsh., *Verticillium* Nees. ցեղերի սնկերը, որոնցից առավել վնասակար է *Fusarium*-ը: Հիվանդությունն ունի արտահայտման մի քանի ձև.

- Ծիլերը վարակվում են նախքան հողի մակերես դուրս գալը (հիվանդության նախաձևային փուլ): Դրանք գորշանում ու մահանում են, ցամաքները նոսրանում են (Նկ. 32):

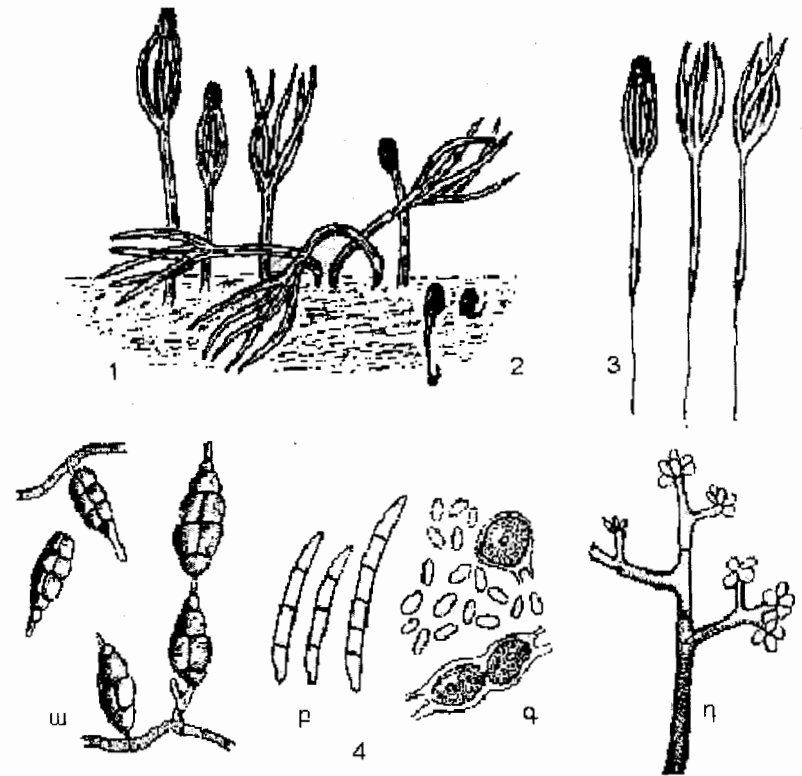
- Վարակվում է ծիլ արմատավզիկը. այն ձգվում է, երկարում, բարակում ու գորշանում: Ծիլը պառկում է հողի վրա ու չորանում: Արմատավզիկի վրա խոնավ եղանակին առաջանում է փառ: Վարակված ծիլերի կողային արմատները մահանում են, և դրանք հեշտությամբ դուրս են քաշվում հողից:

- Չորս շաբաթականից մեծ ծիլերի վարակի դեպքում, երբ սկսվել է փայտացումը, արմատավզիկի ձգվածություն չի դիտվում, արմատները փտում են, և ծիլերը չորանում են կանգնած:

- Ծիլի գագաթի թառամում անոթների խցանման հետևանքով: Վարակված ծիլը կորցնում է տուրգորը և պառկում, սակայն արմատները չեն փտում:

Fusarium ցեղի սնկերով վարակի դեպքում արմատավզիկի վրա առաջանում է սպիտակ կամ բաց վարդագույն փառ՝ կազմված հարուցչի կոնիդիալ սպորատվությունից: Այդ ցեղի սնկերն ունեն երկու տիպի կոնիդիումներ. մակրոկոնիդիումները մանգաղաձև են, անգույն, 3-5 միջնապատերով ու $(28-60) \times (3-6.5)$ մկմ չափերով, իսկ միկրոկոնիդիումներն օվալաձև են, անգույն, միաբջջի, $(5-9) \times (2-5)$ մկմ չափերով (Նկ. 32): Հարուցիչը ձմեռում է սերմերի վրա՝ կոնիդիալ սպորատվությամբ, ինչպես նաև հողում՝ միկրոսկլերոցիումներով և քլամիդոսպորներով:

Fusarium ցեղի սնկերը չափազանց զգայուն են ջերմաստիճանի նկատմամբ. ցածր ջերմաստիճանում ($+6...+10^{\circ}\text{C}$) դրանք չեն ներթափանցում բույսերի մեջ: Վարակը տեղի է ունենում $+17...+25^{\circ}\text{C}$ ջերմաս-



Նկ. 32. Ծիլերի ինֆեկցիոն պառկում

1. վարակված ծիլերի օջախ, 2. ծիլի գորշացում (հիվանդության նախաձևային փուլ), 3. արմատավզիկի բարակում ու սևացում, 4. հարուցչի սպորատվությունները (ա. *Alternaria* սնկի կոնիդիումներ, բ. *Fusarium* սնկի մակրոկոնիդիումներ, գ. *Fusarium* սնկի միկրոկոնիդիումներ ու քլամիդոսպորներ, դ. *Botrytis cinerea* սնկի կոնիդիալ սպորատվություն):

տիճանում: Ծիլերն ու սերմնաբույսերը չորանում են ֆուզարիում սնկի ինֆեկցիայի ջրատար անոթների խցանման, արմատի կեղևի փտման և սնկի արտազատած թույներով բույսի թունավորման հետևանքով (Սոֆյան, 1969):

Alternaria ցեղի սնկերին բնորոշ է արմատավզիկի վրա ծիթապղտղագույն թավշյա փառի առաջացումը, որը հարուցչի կոնիդիալ սպորատվությունն է: Կոնիդիումները թարս գուրգաձև են, մի քանի ընդլայնա-

կան և 1-3 երկայնական միջնապատերով, (30-60)x(14-18) մկմ չափերով (նկ. 32): Սունկը ձմեռում է հողում, բուսական մնացորդների և սերմերի վրա՝ կոնիդիալ սպորատվությամբ:

Botrytis cinerea սունկը ծիլերի արմատավզիկի վրա առաջացնում է մոխրագույն փառ՝ սնկամարմին և կոնիդիալ սպորատվություն: Կոնիդիումները կլորավուն են կամ ձվաձև, անգույն, միաբջջ, (9-12)x(7-9) մկմ չափերով՝ կույտերով հավաքված կոնիդիալ կրի ճյուղավորությունների ծայրերին (նկ. 32): Իսկ ամելի ուշ փառի մեջ առաջանում են 3-4 մմ տրամագծով սև սկլերոցիումներ, որոնք ձմեռում են, զարմանը ծլելով առաջացնում կոնիդիալ սպորատվություն և վարակում ծիլերը:

Verticillium ցեղի սնկերը արմատավզիկի վրա առաջացնում են սպիտակ փառ, որը սնկամարմինն է և կոնիդիալ սպորատվությունը: Կոնիդիումներն օվալաձև են, անգույն, միաբջջ, (5-12)x3 մկմ չափերով: Սունկը ձմեռում է հողում՝ միկրոսկլերոցիումներով, որոնք, զարմանը ծլելով, առաջացնում են կոնիդիալ սպորատվություն և վարակում ծիլերը:

Rhizoctonia ցեղի սնկերը վարակված ծիլերի վրա առաջացնում են սպիտակ փառ՝ կազմված հարուցչի սնկամարմնից: Այնուհետև սնկամարմնի մեջ առաջանում են սև սկլերոցիումներ, որոնց օգնությամբ հարուցիչը ձմեռում է: Գարնանը ծլելով սկլերոցիումներն առաջացնում են սնկամարմին և վարակում ծիլերը:

Pythium debaryanum սնկով վարակված ծիլերի արմատավզիկի վրա առաջանում է սպիտակավուն նուրբ փառ, որը սնկամարմինն է և կոնիդիալ սպորատվությունը: Սունկը ձմեռում է հողում՝ օոսպորներով, որոնք, զարմանը ծլելով, առաջացնում են զոոսպորանգիում՝ երկմտրակավոր զոոսպորներով, դրանք էլ վարակում են ծիլերը:

Վարակի աղբյուր են վարակված սերմերն ու հողը: Հիվանդությունը բույսից բույս տարածվում է կոնիդիումներով ու սնկամարմնով: Ցանքի բարձր խտությունը նպաստում է վարակի արագ տարածմանը: Բարենպաստ պայմաններում հիվանդության օջախները երկու ամսվա ընթացքում ընդգրկում են ցանքերի 60 % և ավելին:

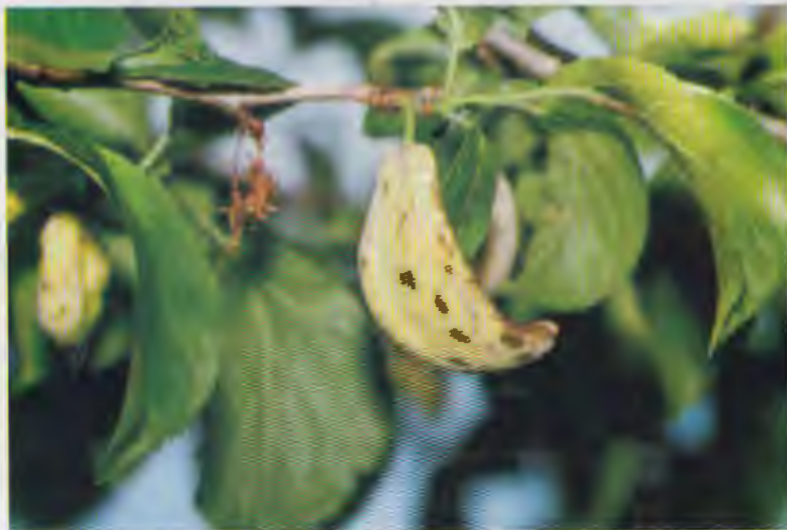
Հարուցիչները, հատկապես՝ *Fusarium*-ը, երկար ժամանակ կարող են գոյատևել որպես սապրոֆիտ՝ բուսական մնացորդների վրա: Հիվանդությունն արագ տարածվում է ինչպես ծանր մեխանիկական կազմով, թթու, գերխոնավ, կեղևակալող հողերում, այնպես էլ չոր, ավազային հողերում: Հիվանդությունն ավելի ինտենսիվ է զարգանում, եթե ծլման առաջին 3-4 շաբաթների ընթացքում ցածր ջերմաստիճանն ուղեկցվում է առատ տեղումներով, կամ բարձր ջերմաստիճանը՝ խոնավության պակասով:



I. Կաղնու մումիֆիկացիա. սկլերոցիումի ծլումից առաջանում են ապոթեցիումներ



II. Կեչու սերմերի մումիֆիկացիա. սկլերոցիումի ծլումից առաջանում է ապոթեցիում



III. Սալորենու
գրպանիկ



IV. Թխենու պտուղների
ծնափոխություն



V. Տնկիների փտում

VI. Շյուտեի հարուցչի
ապոթեցիումներ
ասեղնատերևի վրա



VII. Շյուտեով վարակված
սոճու ասեղնատերևներ
(երևում են պիկնիդիումները)



VIII. Շյուտեով վարակված
ցանքեր



IX. Շյուտեից չորացող սոճի

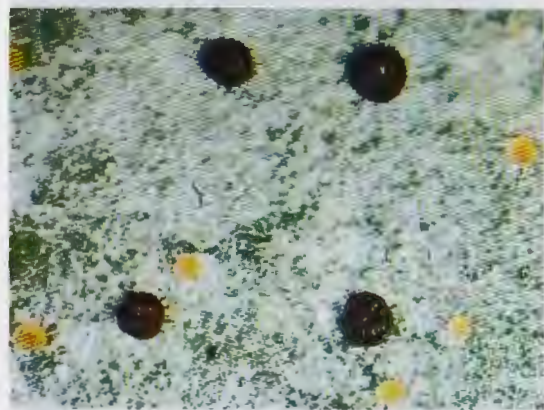


X. Բակտերիալ բաղցկեղի
ուռուցք ծառի ճյուղի վրա

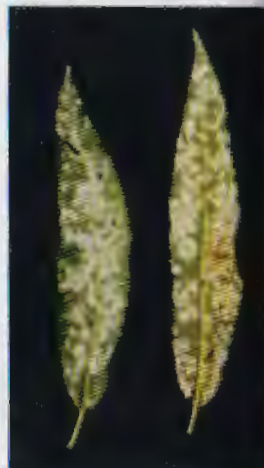


XI. Բաղցկեղի ուռուցք
ծառի բնի վրա

XII. Կաղնու ալրացող



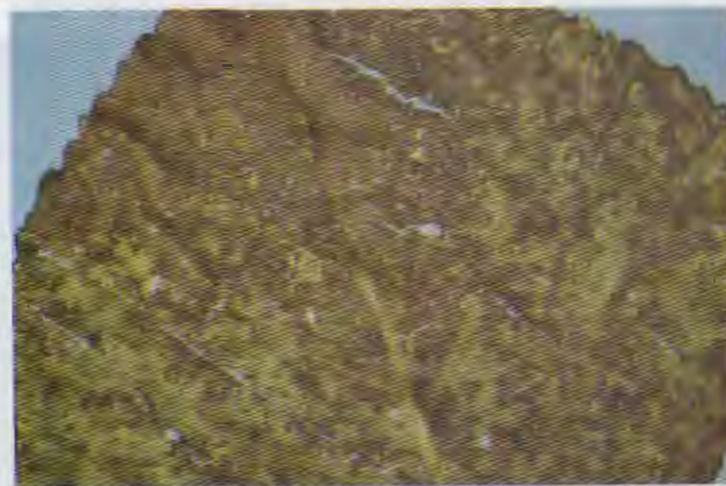
XIII. Ալրանման փառ՝
կլեյստոթեցիումներով



XIV. Ուռենու
ալրացող



XV. Բարդու տերևների սպիտակ բծավորություն



XVI. Բարդու տերևների
գորշ բծավորություն



XVII. Թխկու տերևների սև բծավորություն



XVIII. Ուռենու տերևների սև բծավորություն



XIX. Կեչու տերևների
գորշ բծավորություն



XX. Լորենու տերևների
գորշ բծավորություն



XXI. Լորենու տերևների
մուգ գորշ բծավորություն



XXII. Ընկուզենու
տերևների գորշ բծավորություն

XXIII. Բարդու քոս



XXIV. Կաղամախու քոս



XXV. Դեղձենու տերևների
զանգրոտություն



XXVI. Բարդու տերևների
բշտիկավորություն



XXVII. Տանձենու ժանգ
(պիկնիդիալ փուլը տերևի վրա)



XXVIII. Տանձենու ժանգ
(եցիդիոփուլը տերևի վրա)



XXIX. Գիհու ժանգ
(տեխնոփուլը ճյուղի վրա)



XXX. Բարդու տերևների ժանգ



XXXI. Սոճու ասեղնատերևների ժանգ



XXXII. Եղևնու ժանգ (ասեղնատերևների վրա
երևում են եփփոքաբաժնիկները)



XXXIII. Եղևնու
ասեղնատերևների ժանգ

XXXIV. Հովանդական
հիվանդությամբ վարակված թեղու
ծյուղի կտրվածք



XXXV. Թեղու հովանդական
հիվանդություն. չորացած թեղի



XXXVI. Վիլտ ծյուղի
կտրվածքի վրա



XXXVII. Բարդու
գորշ ցիտոսպորոզ

XXXVIII. Սովորական բաղցկեղ
(երևում են ստորմաները)



XXXIX. Տանձենու բակտերիալ այրվածք



XXXX. Տանձենու բակտերիալ այրվածք
(ճաքճքած ճյուղ)



XXXXI. Սոճու
ճյուղերի ուլորում



XXXXII. Սոճու ճյուղերի
ուլորում
(բազմազագաթ տնկի)



XXXXIII. Սոճու բշտիկաձև ժանգի էցիդիոփուլը ճյուղի վրա



XXXXIV. Սոճու բշտիկաձև
ժանգ (ուռնեղոփուլը հաղարջենու տերևի վրա)



XXXXV. Կախարդի ավել ծառի վրա



XXXXVI. Արմատային
սպունգի պտղամարմիններ



XXXXVII. Ահմատային
սպունգից առաջացած
բնի միջուկային փտում



XXXXVIII. Կոճղասնկի
պտղամարմիններ
ծառի բնի հիմքում



XXXXIX. Սոճու
սպունգ



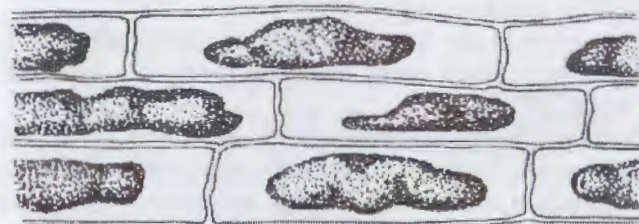
XXXXX. Կեղծ
հաբեթասունկ



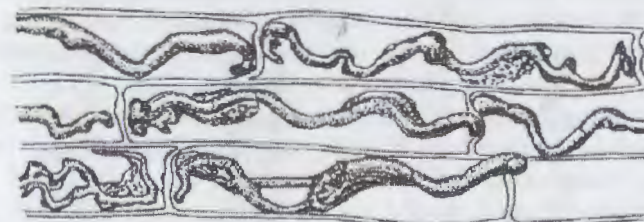
XXXXXI.
Իսկական
հաբեթասունկ



XXXXXXII. Թխկու
հաբեթասունկ



1



2

Նկ. 33. Ծիլերի պառկում հիվանդության ախտորոշումը
1. ոչ ինֆեկցիոն, 2. ինֆեկցիոն:

Ծիլերի պառկում կարող է առաջանալ նաև արիտիկ գործոններից. հողի գերխոնավությունից, ծիլերի չափից ավելի ստվերացումից, հողի վերին շերտի գերտաքացումից, սակայն այդ դեպքում ծիլերի արմատավզիկի վրա փառ չի գոյանում, և հիվանդության օջախները չեն տարածվում:

Վարակիչ և ոչ վարակիչ պառկում հիվանդությունն ախտորոշում են հետևյալ մեթոդով. հիվանդ ծիլ արմատավզիկից կտրել 2-3 մմ երկարությամբ հատված և տեղադրել առարկայակիր ապակու վրա՝ ջրի կաթիլի մեջ: Այնուհետև ջուրը հեռացնելով՝ կտրվածքը քրքրել, ավելացնել կալիումի պերմանգանատի 5 %-անոց լուծույթ ու թողնել 3 րոպե: Լուծույթի մնացորդները չորացնել ֆիլտրաթղթով և լվանալ մաքուր ջրի 2-3 կաթիլով: Հյուսվածքների շերտը դիտել մանրադիտակի տակ: Վարակիչ պառկումի դեպքում բջիջներում կերևան սևիկի հիֆերը, իսկ ոչ վարակիչի դեպքում՝ խտացած պլազման (Նկ. 33):

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Կիրառել ագրոտեխնիկական միջոցառումներ՝ ուղղված սերմերի ծլունակության բարձրացմանը և ծիլերի համաչափ աճին:
2. Տնկարանի համար ընտրել հարթ հողակտորներ՝ ջրի լճացու-

մից խուսափելու նպատակով:

3. Եթե հողը ծանր կավային է, ապա անհրաժեշտ է ավելացնել ավազ, ինչը կխոչընդոտի հողի կեղևակալմանը և կնպաստի սերմերի համաչափ ծլմանը:

4. Տնկարանները նպատակահարմար չէ հիմնել այն տեղամասերում, որտեղ մշակել են կարտոֆիլ, եգիպտացորեն կամ բանջարաբուստանային մշակաբույսեր, քանի որ այդ վայրերում հողը վարակված է լինում պառկում հիվանդության հարուցիչներով:

5. Թթու ռեակցիայով հողերը կրացնել՝ 1,5-3 տ/հա նորմայով՝ հաշվի առնելով մեխանիկական կազմն ու թթվայնության աստիճանը:

6. Փտած գոմաղբը հող մտցնել տնկարանի հիմնումից առնվազն մեկ տարի առաջ, հակառակ դեպքում բարենպաստ պայմաններ են ստեղծվում ծիլերի պառկում հիվանդության համար:

7. Ցանքը նպատակահարմար է կատարել ախտահանված սերմերով (տոպսին-Մ, կարտոցիդ (6 կգ/տ) թունաքիմիկատներից որևէ մեկով), օպտիմալ ժամկետներում՝ ապահովելով նորմալ խորություն և խտություն: Սերմերը պետք է ցանել 1-2 սմ խորությամբ: Ավելի խորը ցանքի դեպքում հիվանդության հավանականությունը չորս անգամ մեծանում է:

8. Անհրաժեշտության դեպքում կատարել հողի ախտահանում՝ ֆորմալինի 40 %-անոց լուծույթով՝ 40-50 սմ³/մ² ծախսման նորմայով: Ֆորմալինի նշված քանակը լուծել 10 լ ջրի մեջ և հողը ջրել, այնուհետև ծածկել պոլիէթիլենային թաղանթով, թողնել 3-4 շաբաթ, սերմերի ցանքից 3 օր առաջ բացել և լավ խառնել՝ թունավոր գազերի հեռացման նպատակով:

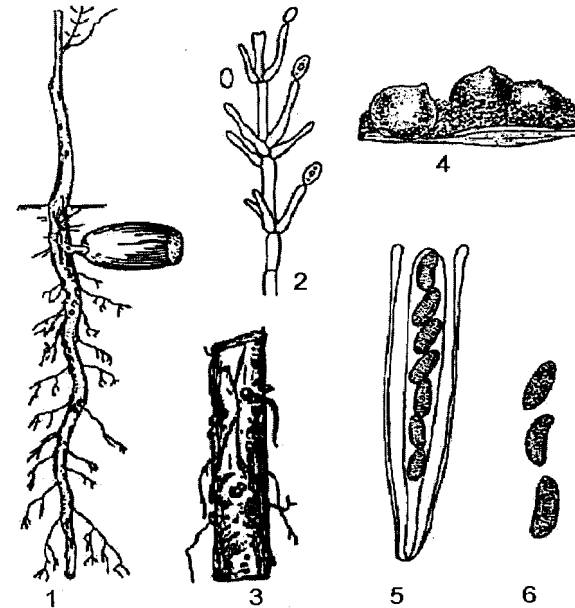
9. Որպես նախազգուշական միջոցառում ծիլերը ջրել 0,5 %-անոց կալիումի պերմանգանատով: Հիվանդության սկզբնական օջախներում հողը ջրել 10-12 լ/մ² ծախսման նորմայով: Եթե հիվանդությունը շարունակում է տարածվել, ապա կրկնել: Կարելի է կիրառել նաև 0,15 %-անոց ֆունդազոլի լուծույթ՝ 2 լ/մ² ծախսման նորմայով: Հիվանդությունը կանխելու նպատակով ծիլերը սրսկել կարտոցիդով՝ 3,5-4,5 կգ/հա նորմայով: Հիվանդության օջախների հետագա տարածման դեպքում սրսկումը կրկնել:

2. Տնկիների արմատային փտում

Ախտահարվում են հատկապես մինչև 9 տարեկան կաղնու, ինչպես նաև այլ լայնատերև սաղարթավոր ու փշատերև ծառատեսակների տնկիները: Հարուցիչը *Rosellinia quercina* Hart. սունկն է:

Հիվանդությունը դիտվում է օջախներով: Վարակված տնկիների արմատները փտում են, տնկիները չորանում են՝ սկսած գագաթից:

Վարակված արմատների վրա առաջանում են հարուցչի սնկա-



Նկ. 34. Կաղնու արմատային փտում

1. վարակված տնկի, 2. կոնիդիալ սպորատվություն, 3. վարակված արմատի հատված՝ սկլերոցիումներով, 4. պերիթեցիումներ, 5. պայուսակ՝ պայուսակասպորներով, 6. պայուսակասպորներ:

մարմինը և սկլերոցիումները (Նկ. 34): Վերջինները, խոնավ եղանակին ծելելով, հողի վրա առաջացնում են սպիտակ սնկամարմին: Արմատավզիկի վրա՝ ցողունի հիմքի մասում, առաջանում են մինչև 1 մ տրամագծով պերիթեցիումներ՝ պայուսակներով, պայուսակասպորներով: Պայուսակասպորների տարածմանը նպաստում են արմատային համակարգը վնասող միջատները:

Վարակի աղբյուր կարող են դառնալ հողը և ախտահարված տնկիները: Բույսերի վարակը տեղի է ունենում հողում գտնվող սկլերոցիումների և պայուսակասպորների միջոցով:

Հիվանդության զարգացմանը նպաստում է տաք ու խոնավ եղանակը:

Պայքարի միջոցառումներ:

Ոչնչացնել վարակված տնկիները, իսկ հողը ախտահանել նույն ձևով, ինչ պառկում հիվանդության դեպքում:

3. Տնկիների փտում

Հարուցում է ստորակարգ *Phytophthora cactorum* (Lebert. et Koh.) Schrot. սունկը, որը վարակում է փշատերև և լայնատերև ծառատեսակների, հատկապես՝ հաճախեմու տնկիները:

Հողում ծնեռած օոսպորները զարմանք ծելով առաջացնում են գոոսպորանգիում՝ երկմտրակավոր գոոսպորներով, որոնք տարածվելով իրականացնում են տնկիների սկզբնական վարակ: Ախտահարված բույսերի ցողունի, տերևների կամ շաքիլատերևների վրա նկատվում են մուգ բծեր, որոնք խոնավ եղանակին արագ մեծանում են, ընդգրկում ողջ փտող բույսը: Հորային եղանակին բույսերը գորշանում են, այրված տեսք ստանում (նկ. V):

Վարակված հյուսվածքների միջբջջային տարածություններում զարգանում է հարուցչի էնդոֆիտ սնկամարմինը, իսկ բջիջների մեջ ներթափանցում են հաուստորիումները: Վարակված օրգանների վրա զարգանում է կոնիդիալ սպորատվության սպիտակամոխրագույն փառը: Կոնիդիումները ողջ վեգետացիայի ընթացքում տարածվում են և իրականացնում բույսերի զանգվածային վարակ:

Բույսերը կարող են վարակվել նաև հողում՝ սնկամարմնի միջոցով: Այս դեպքում վարակված հյուսվածքներում աշնանն առաջանում են օոսպորներ, որոնք ծնեռում են բուսական մնացորդների վրա և կարող են հողում պահպանվել մի քանի տարի:

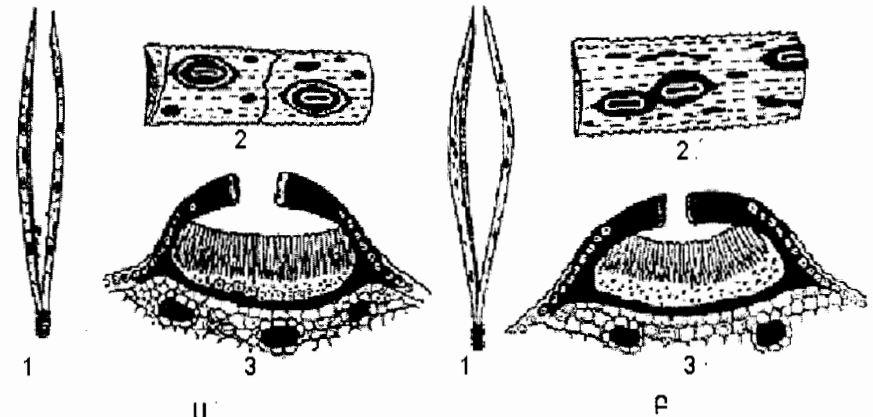
4. Սոճու սովորական շյուտե

Հարուցում են *Lophodermium pinastri* Chev. և *Lophodermium seditiosum* Mint., Stal. et Millar պայուսակավոր սնկերը: Վարակվում են սոճին, սիբիրյան մայրին: Տնկիների վարակվածությունը շյուտեով երբեմն հասնում է 20-30-ից մինչև 75-100 % (նկ. VIII): Հիվանդությունն առավել վտանգավոր է սոճու՝ մինչև հինգ տարեկան տնկիների համար, որոնց հարուցիչը հիմնականում *Lophodermium seditiosum* սունկն է (ըստ Վեդերնիկովայի տվյալների): *Lophodermium seditiosum* սունկը վարակում է մինչև ութ տարեկան, իսկ *Lophodermium pinastri* սունկը՝ ութ տարեկանից մեծ ծառերը:

L. seditiosum սնկի զարգացման համար նպաստավոր պայմաններում հիվանդության առաջին նշանները կարող են երևալ աշնանը՝ սեպտեմբեր-հոկտեմբեր ամիսներին (հիվանդության վաղ արտահայտություն): Վարակված ասեղնատերևները դեղնում են, և դրանց վրա նկատվում են սև կետեր՝ պիկնիդիումներ: Հիվանդության առաջին նշանները տնկարանում հիմնականում երևում են ձմռանից 3-9 օր հետո, որն արտահայտման հիմնական ձևն է: Սոճու միամյա տնկիների մոտ ասեղնատերևները չեն թափվում կամ թափվում է դրանց մի մասը: Երեք տարե-

կան տնկիների ասեղնատերևների մի մասը թափվում է և վարակված ասեղնատերևների վրա ապրիլի կեսերից մինչև մայիսի կեսերն առաջանում են պիկնիդիումներ: Ապրեցիումներն առաջանում են հունիսի սկզբին: Պիկնիդիումների ու ապրեցիումների առաջացումը հիվանդության բնորոշ նշաններն են (նկ. 35 և VI, VII):

Lophodermium seditiosum սնկով վարակի դեպքում ասեղնատերևների վրա ընդլայնական գծերը բացակայում են կամ հազվադեպ են դիտվում: Սնկի պիկնիդիումները օվալաձև-երկարավուն կամ էլիպսաձև են, 300-500 մկմ երկարությամբ: Պիկնոսպորները միաբջիջ են, անգույն, տակառաձև, 6-8 մկմ չափերով: Պիկնիդիումներում պիկնոսպորները չեն հասունանում և երկրորդական վարակ չեն հարուցում: Ապրեցիումները մոխրագույն են, (901-1281)×(435-554) մկմ չափերով, հասունացման ժամանակ բացվում են երկարավուն ճեղքով (նկ. VI): Պայուսակները գուրգաձև են, (126-184)×(11-14) մկմ չափերով: Պայուսակասպորներն անգույն են, թելանման, (90-115)×3 մկմ չափերով: Վարակի աղբյուր կարող են լինել ախտահարված բույսերը: Պայուսակասպորների հասունացումն ու թռիչքը տեղի է ունենում հուլիսի երրորդ տասնօրյակից մինչև հոկտեմբերի առաջին տասնօրյակը: Պայուսակասպորների թռիչքի ինտենսիվությունը կախված է տեղումների քանակից և ջերմաստիճանից, սակայն որոշիչ է խոնավությունը: Եթե զարմանք եղանակը խոնավ և տաք է, միամյա տնկիների ասեղնատերևների վրա առաջանում են



Նկ. 35. Սոճու սովորական շյուտե

U. *Lophodermium pinastri*, P. *Lophodermium seditiosum*.

1. վարակված ասեղնատերև, 2. վարակված ասեղնատերևի հատված՝ ապրեցիումներով, պիկնիդիումներով և ընդլայնական ճեղքերով, 3. ապրեցիումի ընդլայնական կտրվածք:

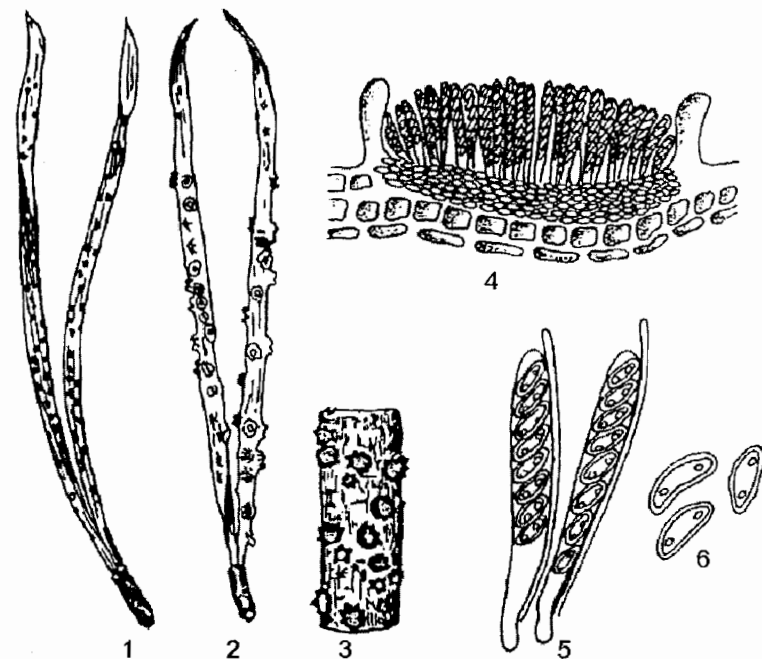
ապոթեցիումներ: Այդ դեպքում պայուսակասպորների թռիչքը և ասեղնատերևների վարակը տեղի են ունենում մայիսից մինչև հունիս:

Lophodermium pinastri սնկով վարակված տնկիների վրա հիվանդության արտաքին նշանները երևում են ապրիլ-մայիս ամիսներին՝ ձնհալից մոտ մեկ ամիս անց: Ասեղնատերևները դեղնում են, ապա գորշանում, ծառերը չորանում են (նկ. IX): Կախված վարակի ժամկետից և կլիմայական պայմաններից՝ գորշացած ասեղնատերևների վրա առաջանում են հարուցչի պիկնիդիալ, այնուհետև պայուսակավոր փուլերը: Հունիսին այդ բծերի մեջ առաջանում են սև, կլորավուն, 0,1-0,2 մմ տրամագծով պիկնիդիումներ՝ սև կետերի ձևով: Պիկնոսպորները միաբջջի են, անգույն, տակառաձև, (4,5x6,25) մկմ չափերով, սակայն պիկնիդիումներում սպորները չեն հասունանում և երկրորդական վարակ չեն հարուցում: Պիկնիդիումների առաջացումից 2-2,5 ամիս անց վարակված ասեղնատերևների վրա առաջանում են հյուսվածքի մեջ խորացած ապոթեցիումներ (նկ. 35, IV): Դրանք օվալաձև-էլիպսաձև, 0,5-1,2 մմ երկարությամբ և 0,3-1,0 մմ լայնությամբ սև բարձիկներ են, որոնք հասունանալով բացվում են երկարավուն ճեղքով՝ մերկացնելով բաց գույնավորում ունեցող հիմնեցիումը՝ պայուսակների շերտը: Պայուսակները գուրգաձև են, (90-148)x(10-12) մկմ չափերով, պարունակում են թելանման, անգույն, (80-105)x(2-3) մկմ չափերով ութ պայուսակասպոր: Ապոթեցիումներում պայուսակները հասունանում են երկու տարվա ընթացքում, որից հետո դրանք դադարում են վարակ տարածել: Ապոթեցիումներից դուրս գալով՝ սպորները ողջ վեգետացիայի ընթացքում վարակում են ասեղնատերևները՝ հերձանցքներից ներթափանցելով:

Վարակված ասեղնատերևների վրա ապոթեցիումների առաջացումից առաջ նկատվում են ընդլայնական գծեր, որոնք կարևոր են հիվանդության ախտորոշման համար:

Սպորների հասունացման, վարակի, ինչպես նաև հիվանդության զարգացման համար կարևոր են կլիմայական պայմանները, հարուցչի սպորներն առավել ակտիվ տարածվում են մեղմ ջերմաստիճանի (+15°C և բարձր) և բարձր խոնավության պայմաններում: Մանրամաղ անձրևն ու ցողը նպաստում են ապոթեցիումների բացվելուն և սպորների տարածվելուն:

Փշատերև ծառատեսակներից սոճին վարակվում է նաև (նկ. 36) ձյունե (*Phacidium infestans* Karst.) և մոխրագույն շյուտներով (*Lophodermella sulcigena* (Rostr.) Hohn.), եղևին վարկվում է ձյունե (*Phacidium infestans* Karst.) և սովորական շյուտներով (*Lophodermium macrosporum* (Hart.) Rehm., *Lophodermium piceae* (Fuck.) Hohn.), գիհին՝ սովորական շյուտով (*Lophodermium juniperinum* (Fr.) de Not.) և այլն:



Նկ. 36. Սոճու ձյունե շյուտե

1. վարակված ասեղնատերև՝ պիկնիդիումներով, 2. ասեղնատերևներ՝ հասուն ապոթեցիումներով, 3. վարակված ասեղնատերևի հատված (երևում են բացված ապոթեցիումները), 4. ապոթեցիումի կտրվածք, 5. պայուսակ՝ պայուսակասպորներով, 6. պայուսակասպորներ:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Տնկարանի վայրի ճիշտ ընտրություն. նոր տնկարանը հիմնել սոճու տնկարկներից առնվազն 250 մ հեռավորության վրա:
2. Եթե տնկարանի տարածքում կան մեծ սոճիներ, ապա դրանք ոչնչացնել, քանի որ կարող են վարակի աղբյուր դառնալ:
3. Գարնանը՝ ձնհալից հետո, տնկարանից հեռացնել վարակված տնկիները, թափված ասեղնատերևները:
4. Հաջորդ տնկարանը հիմնել նախորդից առնվազն երկու տարի հետո:
5. Կատարել հիվանդությունների նկատմամբ դիմացկունության բարձրացման ագրոտեխնիկական բոլոր միջոցառումները:

6. Հիվանդության դեմ սրսկումները կատարել նախապես՝ 1 %-անոց բորոդյան հեղուկով կամ պղնձի օքսիքլորիդի 0,4 %-անոց լուծույթով. աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 400-500 լ/հա՝ միամյա տնկիների համար, 800 լ/հա՝ երկրորդ տարվա տնկիների համար: Առաջին սրսկումը կատարել պայուսակասպորների զանգվածային թռիչքի շրջանում, որը կախված է կլիմայական պայմաններից և տեղի է ունենում մոտավորապես մայիսի կեսերին: Մայիսին կատարել երկու սրսկում, հաջորդ երեք սրսկումները կատարել հունիսին՝ 2-3 շաբաթ ընդմիջումներով:

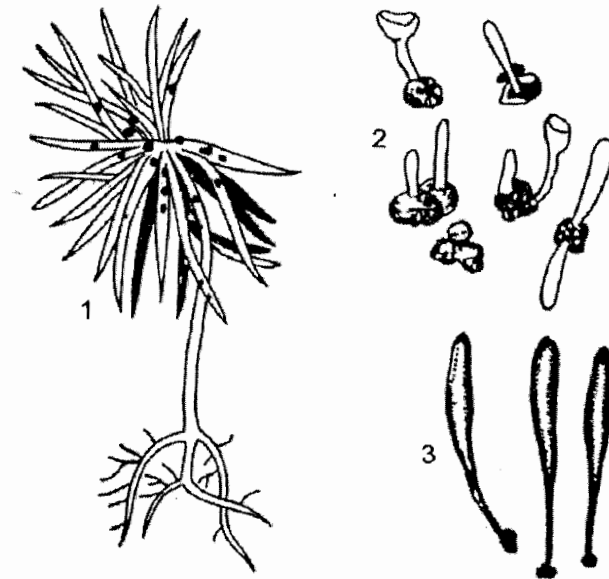
7. Կարելի է սրսկել նաև ավելի արդյունավետ պատրաստուկներով՝ տոպսին-Մ (2-4 կգ/հա), բայետոն (1,5 կգ/հա). աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 400-1000 լ/հա, կախված տնկիների տարիքից: Ձյուներ շյուտեի դեմ արդյունավետ է տոպսին-Մ (2-4 կգ/հա) պատրաստուկը:

8. Պայուսակասպորների թռիչքի ճիշտ ժամկետը որոշելու նպատակով հավաքել ապոթեցիումներով ասեղնատերևները, 20-30 րոպե թրջել ջրում, ջրով լի բաժակի վրա տեղադրել առարկայակիր ապակի, վրան դնել ֆիլտրաթուղթ այնպես, որ թղթի ծայրերը կախվեն ջրի մեջ: Անընդհատ խոնավացվող ֆիլտրաթղթի վրա տեղադրել ապոթեցիումներով ասեղնատերևները, այն ծածկել երկրորդ առարկայակիր ապակիով՝ որպես միջադիր օգտագործելով լուցկի: Ողջ սարքը տեղադրել ապակե զանգի տակ: Երբ սկսվում է պայուսակասպորների զանգվածային հասունացումը, մի քանի ժամ հետո, օգտվելով խոշորացույցից կամ մանրադիտակից, վերին ծածկապակու վրա կարելի է տեսնել հարուցչի սպորների զանգվածը: Ապոթեցիումների փորձաքննությունը հարկավոր է կատարել մի քանի օրը մեկ անգամ:

5. Տնկիների լիսկում (выпревание)

Հարուցիչը *Sclerotinia graminearum* Elen. սունկն է, որը վարակում է վայրի և կուլտուրական հացազգի մշակաբույսերը, ինչպես նաև ծառերի, հատկապես՝ սոճու միամյա տնկիները: Հիվանդության առաջին նշանները երևում են անմիջապես ձմեռից հետո:

Վարակված տնկիների վրա լավ նկատելի է մոխրագույն սնկամարմինը, որն արագ քայքայվում և անհետանում է: Վարակված ասեղնատերևները գորշանում են, թեքվում ու չորանում: Ձմեռից հետո բնիկի, ինչպես նաև ասեղնատերևների վրա առաջանում են 1-6 մմ տրամագծով սև սկլերոցիումներ, որոնք սկզբնական շրջանում սպիտակ են, աստիճանաբար մգանում են, դառնում սև: Սկլերոցիումները հունիսին թափվում են և սեպտեմբերի վերջին ծլելով առաջացնում բավականին խոշոր ապոթեցիումներ՝ 2-10 մկմ երկարությամբ ոտիկով և 7 մմ տրամագծով սկավառակով (նկ. 37): Ապոթեցիումների պայուսակների մեջ



Նկ. 37. Տնկիների լիսկում

1. վարակված տնկի, 2. *Sclerotinia graminearum* սնկի սկլերոցիումների ծլում, ապոթեցիումների առաջացում, 3. *Typhula graminearum* սնկի սկլերոցիումներ և պերիթեցիում տիպի պտղամարմիններ:

հասունանում են պայուսակասպորները և տարածվելով վարակում առողջ տնկիները: Հիվանդության զարգացումը տեղի է ունենում ձմռանը՝ ձյան ծածկոցի տակ:

Սկլերոցիումների ծլման և տնկիների վարակի համար անհրաժեշտ են որոշակի ջերմաստիճանային և խոնավության պայմաններ: Դրանք ծլում են բարձր խոնավության և +12°C ջերմաստիճանային պայմաններում: Պայուսակասպորների հասունացումը և թռիչքը, տնկիների վարակը տեղի են ունենում առատ տեղումների և մեղմ ջերմաստիճանային պայմաններում: Հիվանդության զարգացմանը նպաստում է բարձր ձյունածածկով տաք ձմեռը:

Տնկիների լիսկումը զանգվածային տարածում չունի, սակայն հարուցչի զարգացման համար առավել նպաստավոր պայմանների դեպքում այն կարող է մեծ վնաս հասցնել: Տնկիների լիսկում կարող է հարուցել նաև *Typhula graminearum* Tul. պայուսակավոր սունկը:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Տնկարանը չի կարելի հիմնել այն տարածքներում, որտեղ նախորդ տարիներին մշակվել է հացահատիկ:

2. Տնկարանը հիմնել հարթեցված հողակտորներում և խուսափել անհարթ վայրերից, որտեղ ջուրը կարող է կուտակվել:

3. Նոր տնկարանը հիմնել նախորդից երկու տարի անց:

4. Ոչնչացնել մոլախոտերը, քանի որ դրանք վարակի աղբյուր կարող են դառնալ:

5. Հիվանդ տնկիներն արմատախիլ անել և ոչնչացնել:

6. Մոխրագույն բորբոս կամ մոխրագույն փտում

Վնասակար հիվանդություն է, բույսերի վարակվածությունը կարող է կազմել 20-30 % և ավելի: Հարուցիչը անկատար սնկերի դասին պատկանող *Botrytis cinerea* Pers. սունկն է, որը տարածված է եղևնու և սոճի տնկարաններում: Այն ունի ֆիլոգենեզային լայն մասնագիտացում և ալ տառային ծառատեսակներից բացի վարակում է նաև գյուղատնտեսական տարբեր մշակաբույսեր՝ հարուցելով մոխրագույն փտում:

Վարակված ասեղնատերևները ստանում են մոխրագույն երանգ: Սկզբնական շրջանում գունափոխվում է դրանց հիմքի մասը, իսկ ծայրը երկար ժամանակ մնում է կանաչ, այնուհետև այն գունափոխվում է ամբողջությամբ: Վարակված օրգանների վրա ձմռանն առաջանում է նախ սպիտակ, այնուհետև մոխրագույն փառ՝ կազմված հարուցչի սնկամարմնից և կոնիդիալ սպորատվությունից: Կոնիդիումները միաբջիջ են, ձվաձև՝ սրացած ծայրով, (9-12)×(6,5-10) մկմ չափերով, անգույն (խմբով՝ մոխրագույն):

Մոխրագույն փառի մեջ կարող են առաջանալ սև, փոքր՝ 1-3 մմ տրամագծով սկլերոցիումներ, որոնցով սունկը ձմեռում է: Դրանք ծլելով առաջացնում են կոնիդիալ սպորատվություն և վարակում տնկիները: Վարակված տնկիների բնի կեղևն աճով ետ է մնում բնափայտի աճից, և վերջինս փափկում է:

Հիվանդությունն առավել տարածված է թուլացած, խիտ ցանքերում: Դրա զարգացման համար նպաստավոր է բարձր ծյունածածկով ձմեռը և տաք վեգետացիան: Հիվանդությունը մեծ վնաս է հասցնում հատկապես ծածկած գրունտի պայմաններում, որտեղ առկա են բարենպաստ պայմաններ հարուցչի զարգացման համար (բարձր ջերմաստիճան, խոնավություն, ցանքերի խտություն, վատ օդափոխություն):

Վարակի աղբյուր կարող են դառնալ վարակված տնկիները, մոլախոտերը, գյուղատնտեսական մշակաբույսերը:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Ցանքը կատարել նորմալ խտությամբ:

Նկ. 38. Տնկիների խեղդում



2. Ժամանակին ոչնչացնել մոլախոտերը, բուսական մնացորդներն ու վարակված տնկիները:

3. Հիվանդության դիտվելու դեպքում ցանքերը սրսկել բորոյան հեղուկի 1 %-անոց լուծույթով:

7. Տնկիների խեղդում

Հարուցում է *Thelephora terrestris* Ehr. բազիդիալ սունկը: Այն տիպիկ հողային սպարոֆիտ է, զարգանում է հիմնականում ավազային հողերում: Հարուցչի պտղամարմիններն ունեն բարակ, կաշենման, մուգ գորշ խեցիների տեսք: Աճելով տնկիների շուրջը՝ պտղամարմինը փաթաթվում է բնիկին և խոչընդոտում տնկիի շնչառությանը (Նկ. 38): Հիվանդությունից առավել տուժում են սոճու, եղևնու, կեչու և այլ ծառատեսակ-

ների տնկիները:

8. Սոճու բակտերիոզ

Հարուցիչը *Pseudomonas fluorescens* Migula. բակտերիան է, որը վարակում է սովորական սոճու միամյա տնկիները: Տնկարաններում հիվանդության տարածվածությունը կարող է հասնել մինչև 40 %:

Հիվանդությունն սկսում է զարգանալ վաղ գարնանը, իսկ դրա ընթացքը կախված է ձմեռային հաջորդող 10-15 օրերի ընթացքում դիտվող օդի ջերմաստիճանից: Բարենպաստ է +6°C և բարձր ջերմաստիճանը:

Հիվանդության առաջին նշաններն ի հայտ են գալիս ձմեռից 10-15 օր անց: Վարակվում են տնկիների բնիկի վերին և ասեղնատերևների հիմքի հատվածները: Վարակված հյուսվածքները սևանում են, ստանում կապտավուն երանգ, բույսերը մահանում են, հազվադեպ՝ թուլանում: Բնիկը ձևափոխվում է, նկատվում է բազմազագաթություն, տնկիները պիտանի չեն լինում տնկման համար:

Հարուցիչը պահպանվում է բուսական մնացորդների վրա և զարգանքը վարակում սերմերն ու ծիլերը:

9. Արմատային բակտերիալ քաղցկեղ

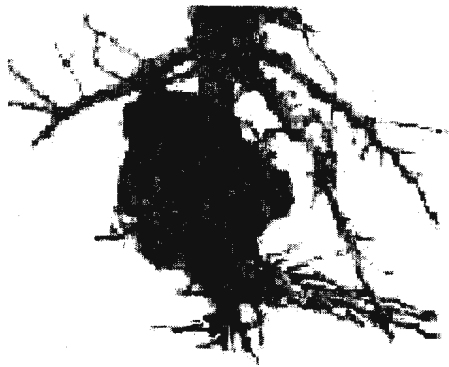
Հարուցիչը *Agrobacterium tumefaciens* (Sm. et Towns.) Conn. ծողածն բակտերիան է, որն ունի լայն ֆիլոգենետիկ մասնագիտացում և կարող է վարակել 66-ից ավելի անտառային ու պտղատու ծառատեսակներ: Հիվանդությունը տարածված է ամենուրեք: Քաղցկեղից տուժում են հիմնականում մինչև հինգ տարեկան տնկիները: Մեկ-երկու տարեկան տնկիների համար հիվանդությունը միշտ մահացու վախճան է ունենում: Երեք-չորս տարեկան հիվանդ տնկիների մի մասը կարող է ապրել բավականին երկար, իսկ հինգ տարեկանից մեծ ծառերը հիվանդանալուց հետո երկար ժամանակ ապրում են, սակայն վատ են աճում ու պտղաբերում: Որոշ դեպքերում քաղցկեղի ուռուցքները բոլորովին չեն ազդում ծառի աճի ու պտղաբերության վրա:

Հիվանդ տնկիներն ու ծառերը աճով ետ են մնում, տերևները քլորոզային են լինում, ընծյուղները բարակ են և վատ են փայտանում: Ի վերջո ծառը չորանում է: Արմատավզիկի վրա նկատվում է ընկույզից մի փոքր մեծ ուռուցք, որը նախ սպիտակավուն և փափուկ է լինում, իսկ ամռան վերջին փայտանում է ու մգանում (նկ. 39, X): Ուռուցքի մակերեսը ծալքավոր է, անհարթ, շագանակագույն: Փոքր ուռուցքները միաձուլվելով առաջացնում են հսկայական ուռուցքներ:

Հիվանդությունը հատկապես մեծ վնաս է հասցնում, երբ ուռուցքը գլխավոր արմատի վրա է: Երբեմն ուռուցքներ կարող են առաջանալ նաև ծառի վերերկրյա օրգանների՝ բնի ու ճյուղերի վրա (նկ. X, XI):

Ծառերի արմատային բակտերիալ քաղցկեղի հարուցիչը մարդկանց և կենդանիների համար անվտանգ է:

Քաղցկեղի հարուցիչ բակտերիան հողաբնակ է և զանազան վնասվածքներից ներթափանցելով արմատների մեջ՝ կիսվելով բազմանում է հյուսվածքներում ու սնվում ծառի սննդանյութերի հաշվին: Միաժամա-



Նկ. 39. Արմատային բակտերիալ քաղցկեղ

նակ բակտերիայի կողմից արտազատվում են հյուսվածքների բջիջները գրգռող և կիսումը խթանող (հիպերպլազիա) նյութեր, ինչի հետևանքով առաջանում են ուռուցքներ:

Բակտերիայի տարածմանը նպաստում են հողաբնակ միջատները, կրծողները, ոռոգման ջուրը, գյուղատնտեսական գործիքները, ինչպես նաև մարդիկ ու կենդանիները: Հեռու տարածությունների վրա բակտերիան տարածվում է տնկանյութի միջոցով:

Ծառերի լավ խնամքը կարող է խոչընդոտել քաղցկեղի զարգացմանը: Հողի լավ մշակությունը, պարարտացումը, կանոնավոր ոռոգումը բարձրացնում են ծառերի դիմացկունությունը, և դրանք շարունակում են նորմալ աճել ու պտղաբերել:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Տնկիները հանելուց և վերատնկելուց առաջ ուշադիր զննել արմատային համակարգը: Ուռուցքների առկայության դեպքում հիվանդ տնկիներն առանձնացնել և այրել, իսկ խմբաքանակի մյուս տնկիների արմատային համակարգն ախտահանել. հինգ րոպե պահել պղնձարջասպի 1 %-անոց լուծույթում, այնուհետև լվանալ հոսող ջրի տակ: Եթե ուռուցքները գտնվում են կողային արմատների վրա, չի կարելի ուռուցքը հեռացնել և տնկին օգտագործել:

2. Հողի այն մասը, որտեղից հանվել են վարակված տնկիները, ախտահանել ֆորմալինով. 1 մ² տարածքի համար վերցնել 40-50 սմ³ 40 %-անոց ֆորմալին, ավելացնել 10 լ ջուր և ջրել հողը:

Տնկիները վարակվում են նաև ալրացողով, ճյուղերի ոլորումով (սոճու ճյուղերի ոլորում), տարբեր բծավորություններով, քոսով և այլ հիվանդություններով:

§27.1. Պայքարի միջոցառումներ ծիլերի և տնկիների հիվանդությունների դեմ

1. Տնկարանում ոչնչացնել մոլախոտերը, որոնք ոչ միայն թուլացնում են տնկիները, այլև պառկում և լխկում հիվանդությունների հարուցիչների պահպանման ու վարակի տարածման աղբյուր են դառնում:

2. Ցանքը կատարել ժամանակին՝ նորմալ խորությամբ ու խտությամբ: Թթու հողերը կրացնել, կիրառել համալիր պարարտացում, աշնանը հավաքել ու ոչնչացնել բուսական մնացորդները:

3. Ցանքից առաջ սերմերը ենթարկել ֆիտոպաթոլոգիական փորձաքննության:

4. Ծիլերի պառկում հիվանդության դեմ սերմերն ախտահանել տոպսին-Ս, կարտոգիդ (6 կգ/տ) պատրաստուկներով: Դրանք ոչնչացնում են սերմերի մակերեսային և ներքին վարակը, բարձրացնում ծլման

ենթերգիան ու ծլունակությունը, դիմացկունությունը պառնում հիվանդության նկատմամբ, սերմերի շուրջ ստեղծվում է պաշտպանական շերտ, և դրանք համաչափ են ծլում:

5. Սերմերի ցանքից առաջ հողն ախտահանել ֆորմալինի 40 %-անոց լուծույթով՝ 40-50 սմ³/մ² ծախսման նորմայով: Ֆորմալինի նշված քանակն անհրաժեշտ է լուծել 10 լ ջրի մեջ և հողը ջրել, այնուհետև հողը ծածկել պոլիէթիլենային թաղանթով և թողնել 3-4 շաբաթ, բացել սերմերի ցանքից 3 օր առաջ և լավ խառնել՝ թունավոր գազերի հեռացման համար:

6. Որպես նախազգուշական միջոցառում հիվանդության սկզբնական օջախներում ծիլերը ջրել 0,5 %-անոց կալիումի պերմանգանատով՝ 10-12 լ/մ² հաշվով: Անհրաժեշտության դեպքում ջրումը կրկնել: Հիվանդության առաջին նշանների հայտնվելու դեպքում ցանքերը սրսկել կարտոցիդով՝ 3,5-4,5 կգ/հա նորմայով: Հիվանդության օջախների հետագա տարածման դեպքում սրսկումը կրկնել:

7. Շյուտեի դեմ պայքարի նպատակով փշատերև ծառատեսակները սրսկել տոպսին-Մ (2-4 կգ/հա), բայլետոն (1,5 կգ/հա) պատրաստուկներից որևէ մեկով՝ 2-3 շաբաթ ընդմիջումներով. աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 400-1000 լ/հա, կախված ծառերի տարիքից:

8. Խեղդում և լխկում հիվանդությամբ վարակված տնկիներն արմատախիլ անել ու ոչնչացնել:

9. Սոճու ճյուղերի ոլորման դեմ մայիսի առաջին տասնօրյակում սրսկել բորդոյան հեղուկ (6-8 կգ/հա) կամ պղնձի օքսիքլորիդ (2,5-3,2 կգ/հա). աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 600-800 լ/հա:

10. Ժանգային հիվանդությունների, բծավորությունների, ընկուզենու պտուղների և տերևների բակտերիալ բծավորության դեմ հունիսի սկզբին սրսկել բորդոյան հեղուկ (6-8 կգ/հա) կամ պղնձի օքսիքլորիդ (2,5-3,2 կգ/հա), իսկ քոսի դեմ՝ տերևաբողբոջների բացվելուց առաջ՝ բորդոյան հեղուկ:

11. Ալրացողի դեմ կատարել սրսկումներ բայլետոնի (2,4 կգ/հա), կոլիդ ծծմբի (12-15 կգ/հա) ջրային սուսպենդիաներով. աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 600-800 լ/հա:

12. Բակտերիալ քաղցկեղի դեմ պայքարի նպատակով վերատնկումից առաջ տնկիների արմատային համակարգը հիմք թույն պահել պղնձարջասպի 1 %-անոց լուծույթում, այնուհետև լվանալ հոսող ջրի տակ: Հողի այն մասը, որտեղից հանվել են վարակված տնկիները, ախտահանել ֆորմալինով. 1 մ² համար վերցնել 40-50 սմ³ 40 %-անոց ֆորմալին, ավելացնել 10 լ ջուր:

§28. Ծառերի լայնատերևների ու ասեղնատերևների հիվանդություններ

Լայնատերև ծառերի առավել վտանգավոր հիվանդություններն են իսկական ալրացողը, տարբեր բծավորությունները, քոսերը, տերևների ձևափոխությունները, իսկ փշատերև ծառերի համար՝ շյուտեն, տարբեր ժանգային հիվանդությունները, այդ թվում՝ ճյուղերի ոլորումը:

1. Իսկական ալրացողային հիվանդություններ

Հանրապետության անտառային տնտեսության տնկարաններում ու տնկարկներում իսկական ալրացող հիվանդությամբ վարակվում են մի շարք ծառատեսակներ: Ալրացողը տնտեսական վնաս է հասցնում խնձորենուն, կաղնուն, հացենուն, վարդենուն, փշատենուն, դեղին ակացիային, ուռենուն, բարդուն և այլ ծառատեսակների: Հիվանդությանը բնորոշ է տերևների վրա սպիտակ փառի առաջացումը, որը կազմված է հարուցչի էկտոֆիտ սնկամարմնից և կոնիդիալ սպորատվությունից: Երբեմն փառը դիտվում է տերևի երկու կողմերում: Փառը նախ լինում է կլոր բծերի տեսքով, այնուհետև ընդգրկում է տերևի ամբողջ մակերեսը: Տերևները դառնում են փխրուն, եզրերը հաճախ ոլորվում են, չորանում և վաղաժամ թափվում:

Իսկական ալրացողային սնկերը վարակում են ծառերի երիտասարդ տերևներն ու մատղաշ շիվերը: Ալրացողը դիտվում է ինչպես տաք, բավարար խոնավությամբ, այնպես էլ չորային տարիներին: Առավել լայն տարածում ունի կաղնու ալրացողը:

Կաղնու ալրացող: Հարուցիչը *Microsphaera alphitoides* Griff. պայուսակավոր սուսնկ է:

Հիվանդությունը տարածված է ամենուր, և զարնանը, երբ օդի ջերմաստիճանը հասնում է +15°C-ի, տերևների վրա առաջանում է փառ, որը սպիտակ է, նուրբ, հազիվ նկատելի: Կոնիդիալ սպորատվության զարգացմանը զուգընթաց այն դառնում է ալրանման: Հասունացող կոնիդիումները, ողջ ամռան ընթացքում տարածվելով, վարակում են նոր տերևներ (նկ. 40, XII): Ուժեղ վարակի դեպքում փառ կարող է առաջանալ նաև տերևների հակառակ երեսին:

Փառի մեջ ամռան վերջին զարգանում են հարուցչի պայուսակավոր փուլի կլեյստոթեցիումները (նկ. XIII): Պտղամարմիններն ունեն 8-16 հավելուկ՝ դիֆստոմիկ ճյուղավորված ծայրերով (նկ. 40): Կլեյստոթեցիումում կա մինչև 20 պայուսակ՝ յուրաքանչյուրում 4-8 պայուսակասպոր: Պտղամարմինները նախ շագանակագույն են, ապա սև, ծմռում են թափված տերևների վրա: Հաջորդ տարի, երբ օդի ջերմաստիճանը հասնում է +16°C-ի, պայուսակասպորները հասունանում են և դուրս

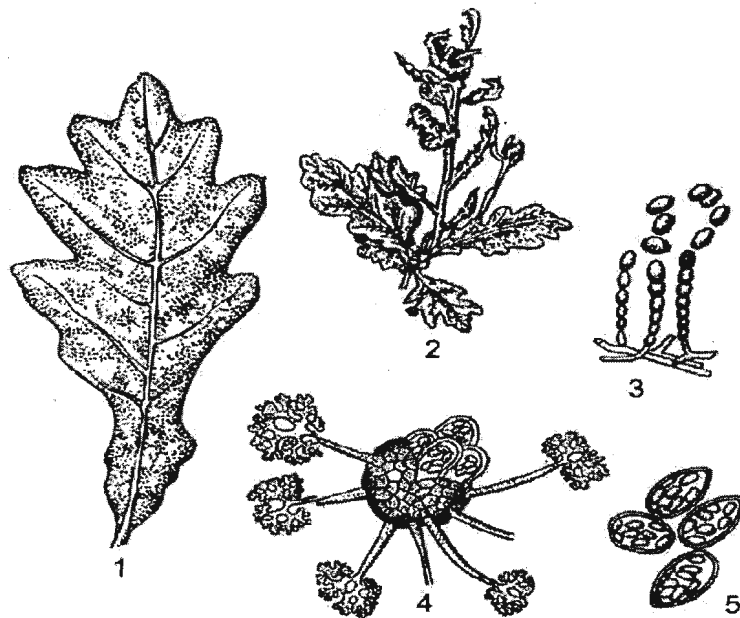
մղվելով պայուսակներից, վարակում երիտասարդ տերևները: Հարուցիչը կարող է ձմեռել նաև վարակված շիվերում՝ սնկամարմնով: Գարնանն այդ շիվերի վրա առաջանում է կոնիդիալ սպորատվության փառը, և կոնիդիումները վարակում են երիտասարդ տերևները:

Ալրացողով վարակված տերևների մոտ տեղի է ունենում ֆոտոսինթեզի, շնչառության, տրանսպիրացիայի խախտում, որի աստիճանը կախված է տերևների վարակվածության աստիճանից:

Վարակված տերևները չորանում են, շիվերի փայտացումը նորմալ չի ընթանում, և դրանք ձմռանը ցրտահարվում են:

Սուսկը զարգանում է 60 %-ից բարձր օդի հարաբերական խոնավության և $+20...+35^{\circ}\text{C}$ (նպաստավորը՝ $+25...+28^{\circ}\text{C}$) ջերմաստիճանային պայմաններում:

Ալրացողով վարակվում են բոլոր տարիքի տնկիները և ծառերը:



Նկ. 40. Կաղնու ալրացող

1. վարակված տերև՝ սնկամարմնի սպիտակ փառով և պտղամարմիններով, 2. վարակված շիվ, 3. կոնիդիալ սպորատվություն, 4. հասուն կլեյստոթեցիում պայուսակներով և դիֆուստմիկ ճյուղավորված հավելուկներով, 5. պայուսակներ՝ պայուսակասպորներով:

Կանոնավոր կերպով կրկնվող վարակի հետևանքով ծառերը թուլանում են:

Պայթարի միջոցառումներ:

1. Կատարել տնկիների համալիր պարարտացում, խուսափել ազոտական պարարտանյութերի միակողմանի և բարձր դոզաներով կիրառումից, հակառակ դեպքում կբարձրանա ծառերի վարակընկալությունը: Ֆոսֆորական պարարտանյութերը նպաստում են տերևների «ծեղացմանը» և նվազեցնում վարակընկալության շրջանի տևողությունը:

2. Հիմնել խառը տնկարկներ:

3. Ալրացողի դեմ ծառերը սրսկել բայլետոն (2,4 կգ/հա), կոլոիդ ծծումբ (12-15 կգ/հա), տոպազ (0,4 լ/հա) պատրաստուկներից որևէ մեկով. աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 600-800 լ/հա:

Խնձորենու ալրացող: Հարուցիչը *Podosphaera leucotrycha* Salm. պայուսակավոր սուսկն է:

Վարակվում են տնկիների և մեծ ծառերի տերևները, շիվերը, ծաղիկները, պտուղները: Տերևների վրա առաջանում է մոխրասպիտակավուն, ալրաման փառ, որն աստիճանաբար ստանում է ժանգագույն երանգ: Տերևները չեն աճում, ոլորվում են նավակի տեսքով և վաղաժամ թափվում: Փառը հարուցչի էկտոֆիտ սնկամարմինն է և կոնիդիալ սպորատվությունը: Կոնիդիումները միաբջիջ են, անգույն, օվալաձև՝ շղթայաձև դասավորված կարճ կոնիդիակրի վրա: Փառի մեջ աշնանն առաջանում են բազմաթիվ սև կետեր՝ կլեյստոթեցիումներ:

Շիվերի վրա փառը նախ սպիտակ կամ բաց մոխրագույն է, աստիճանաբար մգանում է, ծածկվում բազմաթիվ սև կետերով՝ կլեյստոթեցիումներով:

Վարակված ծաղկաբույլերը պատվում են փառով ու չորանում: Պտուղների վրա առաջանում է ժանգագույն ցանց, որը հիշեցնում է մեխանիկական վնասվածք կամ թունաքիմիկատներից առաջացած այրվածք: Կլեյստոթեցիումները մուգ շագանակագույն են՝ դիֆուստմիկ ճյուղավորված հավելուկներով: Յուրաքանչյուր պտղամարմնում ձևավորվում է մեկ պայուսակ՝ ութ պայուսակասպորներով:

Հարուցչի սնկամարմինը ծնեռում է շիվերում:

Հացենու ալրացող: Հարուցիչը *Phyllactinia suffulta* Sacc. պայուսակավոր սուսկն է:

Վարակված տնկիների և մեծ ծառերի տերևների վերին երեսին առաջանում է հազիվ նկատելի ալրաման փառ, որը նախ առանձին բծերի տեսքով է, հետագայում տարածվելով ծածկում է տերևի մակերեսն ամբողջությամբ: Վարակված տերևներն առողջներից տարբերվում են դեղնավուն երանգով: Ռժժեղ վարակի դեպքում տերևները եզրերից

Լայնատերև ծառատեսակների ակրացողների հարուցիչների
նկարագրությունը

Հարուցիչը	Վարակվող ծառատե- սակը կամ թուփը	Սնկամարմնի և կլեյստոթեցիումների դասավորությունը	Հասցվող վնասի բնույթը
Microsphae- ra betulae Magn.	Կեչի	Սնկամարմինը թույլ է զարգացած, առաջանում է տերևի երկու կողմերում: Կլեյստոթեցիումները ցրված են կամ հավաքված ոչ մեծ խմբերով:	Աննշան
Phyllactinia guttata (Wallr.: Fr.) Lev. (= P. suffulta Sacc.)	Կեչի, հացենի, ծփի, հաճախ՝ արոսենի, տխիլենի	Սնկամարմինն առաջանում է տերևի հակառակ կող- մում, սպիտակ է, թույլ զարգացած, ուստայնա- նման, հաճախ՝ անհետա- ցող: Կլեյստոթեցիումներն առաջանում են տերևի հակառակ կողմում, ցրված են, բազմաթիվ:	Ամռան կեսին տերևները վաղաժամ չորանում են
Podasphae- ra tridactyla (Wallr.) de Bary	Արոսենի	Սնկամարմինը սպիտակ է, թույլ զարգացած, ուստայ- նանման, անհետացող: Կլեյստոթեցիումները հիմ- նականում տերևի հակա- ռակ կողմում են, ցրված:	Աննշան
Uncinula aceris Sacc., U. bicornis (Wallr.: Fr.) Lev.	Թխկի, դաշտային թխկի	Սնկամարմինն առաջանում է տերևների երկու կողմում, սպիտակ է կամ մոխրա- գույն, նախ ակրանման, ապա անհետանում է: Կլեյստոթեցիումները հիմնա- կանում առաջանում են տերևների հակառակ կող- մում, ցրված են համաչափ:	Ուժեղ վարակի դեպքում ընկնում է ծառի դեկորատիվ տեսքը

Uncinula tulasnei Fuck.	Սրատերև թխկի, թաթարա- կան թխկի	Սնկամարմինը հիմնակա- նում տերևի վերին երեսին է, սպիտակ, խիտ, նախ առանձին բծերի տեսքով, ապա ընդգրկում է տերևն ամբողջությամբ: Կլեյստո- թեցիումները բազմաթիվ են:	Ուժեղ վարակի դեպքում ընկնում է ծառի դեկորատիվ տեսքը
Uncinula clandestina Schrot.	Ծփի	Սնկամարմինն առաջանում է տերևի երկու կողմում, սպիտակ է, ուստայնանման: Կլեյստոթեցիումներն առա- ջանում են տերևի երկու կողմում:	Աննշան
Uncinula salicis Wint. (= Uncinula adunca (Wallr.: Fr.) Lev.)	Ուռենի, բարդի, կաղամա- խի	Սնկամարմինն առաջանում է տերևաթիթեղի երկու կող- մում, սպիտակ է, ուստայ- նանման կամ թաղիքա- նման խիտ: Կլեյստոթե- ցիումները բազմաթիվ են, ցրված, երբեմն առաջաց- նում են սև թաղանթ:	Ուժեղ վարակի դեպքում ընկնում է ծառի դեկորատիվ տեսքը
Podasphae- ra clandes- tina (Wallr.: Fr) Lev.	Ալոճենի	Սնկամարմինն առաջանում է տերևի երկու կողմում, հիմնականում՝ վերին երե- սին, ինչպես նաև շիվերի վրա, սպիտակ է կամ դեղ- նավուն, խիտ, հաճախ՝ թաղիքանման: Կլեյստոթե- ցիումները բազմաթիվ են:	Վարակված շիվերը չեն աճում, ծռմովում են, տերևները՝ ծևափոխվում ու չորանում, ընկնում է դեկորատիվ տեսքը
Phyllactinia suffulta f. moricola P. Henn.	Թթենի	Սնկամարմինն առաջանում է տերևի երկու կողմում, սպիտակ է, ուստայնանման, տարածված: Կլեյստոթե- ցիումները համաչափ ցրված են տերևի հակառակ կողմում:	Ամռանը տերևները վաղաժամ չորանում են

ուղրվում են, չորանում ու թափվում: Սպիտակ փառի մեջ ամռան վերջին առաջանում են նախ դեղին, ապա սև կլեյստոթեցիումներ:

Հավելուկներն ունեն բարդ կառուցվածք. դրանք գոտևորում են կլեյստոթեցիումի միջնամասը, հիմքում հաստացած են՝ ծայրերում սրացած: Գարնանը պայուսակներից սպորները դուրս են ցայտում և նոր վարակի աղբյուր դառնում:

Հացենու ալրացողը տարածված է ՀՀ անտառային այն բոլոր տնկարաններում և տնկարկներում, որտեղ մշակում են հացենի, բայց մեծ վնաս է հասցնում հատկապես հյուսիսային շրջաններում:

Ուռենու ալրացող: Հարուցիչը *Uncinula salicis* (D. C.) Wint. պայուսակավոր սունկն է:

Ալրացողով վարակվում են ուռենու տարբեր տեսակներ՝ տնկարանում և տնկարկներում: Մյուս ալրացողներից տարբերվում է նրանով, որ սպիտակ փառն առաջանում է միայն տերևների վերին երեսին և ավելի խիտ է (Նկ. XIV): Փառը կարող է ընդգրկել ամբողջ տերևը: Վարակված տերևները ուղրվում են, չորանում ու վաղաժամ թափվում: Դեռևս չթափված տերևների վրա առաջանում են սև կետեր՝ կլեյստոթեցիումներ, որոնք ձմեռում են բուսական մնացորդների վրա:

Ուռենու ալրացողը տարածված է հանրապետության բոլոր տնկարաններում:

Ալրացողով վարակվում են նաև թխկին (*Uncinula aceris* Sacc.), ծփին (*Uncinula clandestina* Schrot.), դեղին ակացիան, տխլենին, կեչին, հաճարենին (*Phyllactinia sufulta* Sacc.), թթենին (*Phyllactinia sufulta* f. *moricola* P. Henn.), փշատենին (*Leveillula taurica* Arn.) և այլն (աղ. 4):

Պայքարի միջոցառումներ իսկական ալրացողային հիվանդությունների դեմ:

1. Հիմնել խառը տնկարկներ:
2. Խուսափել ազոտական պարարտանյութերով միակողմանի պարարտացումից:
3. Աշնանը տնկարանում հավաքել ու ոչնչացնել բուսական մնացորդները, տնկիների վարակված շիվերն էտել:
4. Անհրաժեշտության դեպքում ծառերը սրսկել կոլիդ ծծումբ (12-15 կգ/հա), բայլետոն (2,4 կգ/հա), տոպազ (0,4 լ/հա) պատրաստուկներից որևէ մեկով. աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 600-1200 լ/հա՝ կախված ծառերի տարիքից:

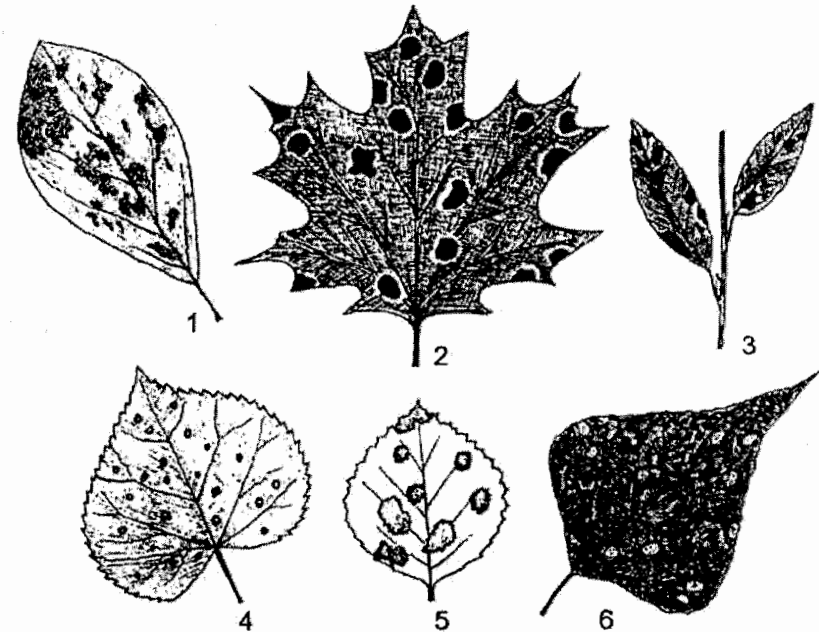
2. Լայնատերևների տարբեր բժավորություններ

Բժավորություններն արտահայտվում են տնկիների և մեծ ծառերի տերևների վրա՝ տարբեր ձևի, գույնի, չափի բծերի առաջացմամբ: Բժավորությունները կարող են լինել վիրուսային, բակտերիալ, սնկային, ինչ-

պես նաև աբիոտիկ գործոններից (ցածր ջերմաստիճան, երաշտ, թունավոր գազեր և այլն), սակայն ծառերի ու թփերի բժավորությունները հիմնականում սնկային են: Բժավորության հետևանքով փոքրանում է ասիմիլյացիոն մակերեսը, վարակված տերևները վաղաժամ չորանում են ու թափվում: Ծառերի կանոնավոր վարակը հանգեցնում է դրանց թուլացմանը, նվազում է դիմացկունությունն այլ հիվանդությունների նկատմամբ, վատանում է ծառերի դեկորատիվ տեսքը:

Բարդու տերևների սպիտակ բժավորություն: Հարուցիչը *Septoria pöpuli* Desm. սունկն է:

Տնկիների և մեծ ծառերի տերևների վրա առաջանում են կարմրադարչնագույն օղակով շրջապատված սպիտակ բծեր (Նկ. 41 և XV): Մահացած հյուսվածքների վրա առաջանում են սնկի պիկնիդիումները՝ սև, փոքր, լավ նկատելի կետերի տեսքով: Պիկնիդիումներում հասունանում են տակառած, ուղիղ կամ կորացած, երկբջիջ, (38-45)×(2,5-3,5) մկմ չափերով պիկնոսպորները, որոնք տարածվելով իրականացնում են նոր



Նկ. 41. Տերևների տարբեր բժավորություններ
1. բարդու գորշ, 2. թխկու սև, 3. ուռենու սև, 4. լորենու մուգ գորշ, 5. կեչու գորշ, 6. բարդու սպիտակ բժավորություններ:

տերևների վարակ: Սունկը ծմեռում է պիկնիդիումներով՝ բուսական մնացորդների վրա:

Հիվանդության զարգացման համար նպաստավոր պայմաններն են $+22...+25^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանը և օդի 80-100 % հարաբերական խոնավությունը:

Տնկարաններում մի քանի տարի շարունակ սպիտակ բծավորությամբ վարակված տնկիները թուլանում են: Քաղաքային պուրակներում հիվանդության զանգվածային տարածման հետևանքով ընկնում է ծառերի դեկորատիվ տեսքը: Ասիմիլացիոն մակերեսի կրճատման հետևանքով խոշոր արդյունաբերական օբյեկտներին մոտ գտնվող ծառերի պաշտպանական ֆունկցիան դադարում է:

Բարդու տերևների գորշ բծավորություն: Հարուցիչը *Marssonina populi* (Lib.) Kleb. անկատար սունկն է:

Վարակի աղբյուր են դառնում թափված, վարակված տերևները, որոնց վրա ծմեռած սպորները զարմանք տարածվում են և վարակում տնկիների ու մեծ ծառերի տերևները:

Գարնանը նախ վարակվում են ստորին հարկի տերևները, որոնք ավելի մոտ են սկզբնական վարակի աղբյուրին: Աստիճանաբար հիվանդությունը տարածվում է դեպի սաղարթի վերին հարկերը: Տերևների վրա բծերը գորշ են, կլորավուն, որոնք աստիճանաբար միաձուլվում են (նկ. 41 և XVI): Բծերի վրա՝ տերևաթիթեղի վերին երեսին, զարգանում է հարուցիչ սպորատվությունը՝ սպիտակավուն, փոքր, կլորավուն բարձիկների տեսքով, որոնցում հասունացող կոնիդիումները տարածվելով վարակում են նոր տերևներ: Կոնիդիումները կլորավուն են կամ ձվաձև, անգույն, ուղիղ կամ կորացած, սկզբնական շրջանում միաբջիջ, այնուհետև մեկ միջնապատով, $(14-29) \times (5-10)$ մկմ չափերով: 80-100 % օդի հարաբերական խոնավության և $+15...+18^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի պայմաններում ինկուբացիոն շրջանը 3-5 օր է տևում, ուստի վարակված տերևների թիվն արագ մեծանում է: Ուժեղ վարակի դեպքում տերևները վաղժամ թափվում են:

Խնձորենու և տանձենու տերևների գորշ բծավորություն (ֆիլոստիկոտոզ): Հարուցիչը *Phyllosticta mali* Pr. et Del. (խնձորենու) և *Ph. pirina* Sacc. (տանձենու) սնկերն են: Պայուսակավոր փուլը (ցեղ՝ *Mycosphaerella*) զարգանում է ծմեռող տերևների վրա: Հիվանդությունը կարող է դիտվել նաև տնկարաններում:

Ախտահարվում են տերևները, որոնց վրա առաջանում են փոքր, կլորավուն, սկզբնական շրջանում գորշ, այնուհետև բաց կենտրոնով բծեր, որոնց մեջ նկատվում են սև կետեր՝ պիկնիդիումներ: Պիկնոսպորներն անգույն են, միաբջիջ: Սունկն ունի նաև պայուսակավոր փուլ՝

պերիթեցիումներ, սակայն հաջողությամբ ծմեռում է պիկնիդիումներով՝ թափված տերևների վրա:

Տանձենու տերևների սպիտակ բծավորություն (սեպտորիոզ): Հարուցիչը *Septoria piricola* Desm. սունկն է: Հիվանդությունը դիտվում է նաև տնկարաններում:

Ախտահարվում են տանձենու տերևները, հազվադեպ՝ պտուղները: Հիվանդությունը սկզբնական շրջանում դիտվում է հողի մակերեսին մոտ գտնվող տերևների վրա, հետագայում տարածվում դեպի վեր: Հիվանդ տերևների ասիմիլացիոն մակերեսը կրճատվում է, դրանք վաղժամ թափվում են: Տերևների վրա առաջանում են մուգ դարչնագույն օղակով մոխրասպիտակավուն փոքր բծեր, որոնց կենտրոնական մասում առաջանում են անգեմ աչքով նկատելի սև կետեր՝ պիկնիդիումներ: Պիկնոսպորներն անգույն են, թելանման, 3-4 ընդլայնական միջնապատերով, որոնք, վեգետացիայի ընթացքում տարածվելով, իրականացնում են նոր տերևների վարակ:

Զմեռող տերևների վրա զարգանում է պայուսակավոր փուլը՝ *Mycosphaerella sentina* Schroet սնկի պերիթեցիումները՝ պայուսակներով ու պայուսակասպորներով, որոնք զարմանք իրականացնում են տերևների վարակ: Սունկը կարող է ծմեռել նաև պիկնիդիումներով:

Սպիտակ բծավորությամբ վարակվում են նաև կաղնին (*Septoria dubia* Sacc.), սպիտակ ակացիան (*Septoria corvera* Rabn. et Br.), փշատենին (*Septoria elleagni* Sacc.):

Թխկու տերևների սև բծավորություն: Հարուցիչը *Rhytisma acerinum* (Pers) Fr. պայուսակավոր սունկն է:

Վարակվում են տնկիները և մեծ ծառերը: Ախտահարված տերևների վրա ամռան ընթացքում առաջանում են բազմաթիվ բաց դեղնավուն բծեր: Դրանց վրա աստիճանաբար զարգանում են բազմաթիվ սև բարձիկներ, որոնց միաձուլումից առաջանում են 1-1,5 սմ տրամագծով խոշոր, սև, փայլուն, ուռուցիկ բծեր՝ լավ նկատելի դեղին օղակով (նկ. 41 և XVII). դրանք սնկի ստրոմաներն են: Զմեռումից հետո ստրոմաներում ձևավորվում են սնկի պտղամարմինները՝ ապոթեցիումները: Վերջիններիս վրա հասունանում են պայուսակները՝ պայուսակասպորներով, որոնք տարածվելով վարակում են թխկու տերևները:

Թխկու սև բծավորությունը հաճախ դիտվում է բնական տնկարկներում ու պուրակներում՝ մթնոլորտի աղտոտման աղբյուրներից հեռու: Տրանսպորտային մայրուղիներով խոշոր արդյունաբերական կենտրոններում սև բծավորությունը տարածված է:

Հիվանդությունն էական վնաս չի հասցնում, սակայն թխկու ամենամյա վարակի դեպքում տնկանյութի որակն ընկնում է, վատանում է

ծառերի դեկորատիվ տեսքը:

Սև բծավորությամբ վարակվում է նաև ուռենին (*Rhytisma salicinum* Rehm. նկ. 40, XVIII):

Սալորենու տերևների կարմիր այրվածք (կարմիր բծավորություն):

Հարուցիչը *Polystigma rubrum* DC պայուսակավոր սունկն է:

Վարակվում են տնկիները և մեծ ծառերը: Տերևների վրա սկզբնական շրջանում ի հայտ են գալիս տերևների երկու կողմերից լավ նկատելի բաց կարմիր բծեր, որոնք վերին երեսից փոքր-ինչ ուռուցիկ են, իսկ հակառակ կողմից՝ փոքր-ինչ ներս սեղմված: Աստիճանաբար բծերն ավելի հաստանում են, դառնում վառ կարմիր ու փայլուն, իսկ տերևաթափից առաջ՝ մգանում:

Հարուցիչն ունի երկու տիպի սպորատվություն՝ անսեռ և սեռական: Վեգետացիայի ընթացքում կարմիր բծերի մեջ զարգանում են անսեռ սպորատվության պիկնիդիումները՝ սև կետերի ձևով: Պիկնոսպորներն անգույն են, թելանման: Սակայն պիկնոսպորները չեն հասունանում և երկրորդական վարակ չեն հարուցում, միայն նպաստում են սեռական գործընթացին: Վեգետացիայի վերջում բծերի մեջ զարգանում են պայուսակավոր փուլի պերիթեցիումները՝ պայուսակներով ու պայուսակասպորներով:

Սունկը ծնեռում է պայուսակավոր փուլում: Պայուսակասպորները հասունանում են գարնանը և, պայուսակներից դուրս մղվելով, իրականացնում տերևների սկզբնական վարակ: Կանոնավոր կերպով մի քանի տարի անընդմեջ վարակվող ծառերը թուլանում են, վատ պտղաբերում: Հիվանդությունը զարգանում է մեղմ ջերմաստիճանի (+18...+25°C) և բարձր խոնավության (80 % և բարձր) պայմաններում:

Կեչու տերևների գորշ բծավորություն: Վարակվում են տնկիները և մեծ ծառերը: Հարուցիչը *Gloeosporium betulinum* West. և *Marssonina betulae* (Lib.) Mang. սնկերն են:

Gloeosporium betulinum սնկով վարակի դեպքում կեչու տերևների վրա առաջանում են ձիթապտղագույն կամ մուգ շագանակագույն, կլորավուն, մինչև 10 մմ տրամագծով բծեր (նկ. 41 և XIX): Բծերի հակառակ կողմում առաջանում է սնկի սպորատվությունը: Կոնիդիումներն անգույն են, տակառաձև, (4-10)×(1,5-2) մկմ չափերով:

Marssonina betulae սնկով վարակի դեպքում տերևների վրա առաջանում են գորշ, կլորավուն կամ անկանոն բծեր՝ մուգ օղակով: Տերևների վերին երեսին՝ բծերի վրա, առաջանում է կոնիդիալ սպորատվությունը՝ փոքր, հարթ, մուգ շագանակագույն բարձիկների տեսքով: Հասունացման ժամանակ կոնիդիումներն ունեն մոխրասպիտակավուն կաթիլների տեսք, երկարավուն-օվալաձև են, ուղիղ կամ կորացած, նախ միա-

բջիջ, ապա երկբջիջ, (15-22)×(6,5-10) մկմ չափերով:

Ուժեղ վարակի դեպքում տերևները վաղաժամ չորանում ու թափվում են:

Կաղնու տերևների գորշ բծավորություն (զլետսպորիոզ): Հարուցիչը *Gloeosporium quercinum* West. սունկն է:

Կաղնու տերևների վրա ամռանն առաջանում են 2-4 մմ տրամագծով կլորավուն կամ անկանոն ձևի, նախ դեղնականաչավուն, ապա գորշ բծեր: Բծերի հակառակ կողմում առաջանում է հարուցչի կոնիդիալ սպորատվության մահիճը՝ դեղնաշագանակագույն բարձիկների տեսքով: Կոնիդիումները երկու տիպի են. մակրոկոնիդիումներն անգույն են, միաբջիջ, օվալաձև, երբեմն գուրգաձև՝ հիմքի մասում համեմատաբար նեղ, (8-20)×(3,5-8) մկմ չափերով, իսկ միկրոկոնիդիումներն օվալաձև կամ ծողաձև են, (4-8)×(1,5-2) մկմ չափերով:

Հարուցչի պայուսակավոր փուլի զարգացման ժամանակ (*Gnomonia quercina* Kleb.) բծերը մեծանում են, դառնում գորշ և միածուլվելով ընդգրկում ողջ տերևաթիթեղը: Թափված վարակված տերևների վրա զարման առաջանում են պտղամարմիններ՝ պերիթեցիումներ, որոնցում հասունացող պայուսակասպորներն իրականացնում են կաղնու տերևների սկզբնական վարակ: Պայուսակասպորներն անգույն են, երկարավուն-էլիպսաձև, երկբջիջ, (13-15)×(3,5-4) մկմ չափերով:

Գորշ բծավորությամբ վարակվում են բոլոր տարիքի կաղնիները: Հիվանդության զարգացման համար բարենպաստ պայմաններում գորշ բծավորությունն առաջացնում է վաղաժամ տերևաթափ, ծառերը թուլանում են, վատանում է դրանց դեկորատիվ տեսքը:

Լորենու տերևների գորշ բծավորություն: Հարուցիչը *Gloeosporium tiliae* Oudem. անկատար սունկն է:

Ամռան սկզբին տերևների վրա նախ առաջանում են խոշոր, մինչև 4-8 մմ տրամագծով, անկանոն կամ կլորավուն, մուգ օղակով գորշ բծեր (նկ. XX): Բծերի վրա այնուհետև զարգանում է կոնիդիալ սպորատվության մահիճը՝ մուգ գորշ բարձիկների տեսքով: Կոնիդիումները երկու տիպի են. մակրոկոնիդիումները միաբջիջ են, անգույն, ձվաձև, (10-18)×(4-6) մկմ չափերով, իսկ միկրոկոնիդիումները՝ ծողաձև, (4-8,5)×(1-1,5) մկմ չափերով: Ամռան կեսերին բծերը երբեմն ծածկում են տերևաթիթեղը ամբողջությամբ:

Հիվանդությունը կարող է կրել երկարատև համաճարակի բնույթ՝ վարակելով ոչ միայն տերևները, այլև տերևակոթերն ու ծաղկաբույլերը: Այդ դեպքում դիտվում է վաղաժամ տերևաթափ ու ծաղկաթափ:

Լորենու տերևների մուգ գորշ բծավորություն (ցերկոսպորիոզ): Հարուցիչը *Cercospora microsora* Sacc. անկատար սունկն է:

Վարակվում են լորենու տարբեր տարիքի տնկիներն ու ծառերը: Տերևների վրա ամռան սկզբին առաջանում են մուգ գորշ, համեմատաբար բաց գույնի կենտրոնով, 2-3 մմ տրամագծով բծեր (նկ. 41, XXI), որոնց վրա զարգանում է կոնիդիալ սպորատվությունը: Կոնիդիումները, ողջ վեգետացիայի ընթացքում տարածվելով, իրականացնում են նոր տերևների վարակ: Կոնիդիումները ծողածն կամ գուրգածն են, բաց գորշավուն, կորացած, $(20-100) \times (3-4,5)$ մկմ չափերով, 3-8 ընդլայնական միջնապատերով: Թափված վարակված տերևների վրա աշնանն առաջանում է սնկի պայուսակավոր փուլը (*Mycosphaerella microsora* Syd.): Գարնանը պերիթեցիումներում հասունացող պայուսակասպորներն իրականացնում են տերևների սկզբնական վարակ: Ռժեղ վարակի դեպքում բծերն ամբողջությամբ ծածկում են տերևաթիթեղը:

Ռժեղ տերևների գորշ բծավորություն անտրակնոզ: Հարուցիչը *Gloeosporium salicis* West. սունկն է:

Ախտահարվում են տերևները, դրանց վրա առաջանում են մուգ շագանակագույն, անկանոն, փոքր բծեր, որոնք միաձուլվելով ծածկում են տերևաթիթեղի զգալի մասը: Խոնավ եղանակին բծերի վրա առաջանում են շագանակագույն սպորակույտեր: Սպորներն անգույն են, միաբջիջ, կորացած:

Վարակված տերևները չորանում են ու թափվում:

Հացենու տերևների բծավորություններ: Հարուցում են *Phyllactinia suffulta* Sacc. f. *fraxini* (գորշ բծավորություն կամ *ֆիլոստիկտոզ*), *Septoria fraxini* (սպիտակ բծավորություն կամ *սեպտորիոզ*) սնկերը: Վարակվում են սերմնաբույսերն ու մեծ ծառերը:

Ֆիլոստիկտոզի դեպքում տերևների վրա առաջանում են մուգ երիզով, շագանակագույն, մինչև 15 մմ տրամագծով բծեր, որոնց կենտրոնում նկատվում են սև պիկնիդիումներ:

Սեպտորիոզի դեպքում տերևների վրա բծերը սպիտակ են՝ դարչնագույն օղակով, կենտրոնում բազմաթիվ սև կետերով՝ պիկնիդիումներով:

Հացենու բծավորությունները տարածված են ամենուրեք: Ռժեղ վարակի դեպքում ծառերի մոտ նկատվում է վաղաժամ տերևաթափ և աճի դանդաղում:

Ընկուզենու տերևների գորշ բծավորություն: Հարուցիչը *Marssonina juglandis* (Lib.) P. Magn. անկատար սունկն է:

Ընկուզենու տերևների վրա ամռան սկզբին նկատվում են նախ փոքր, աստիճանաբար մեծացող և տերևի զգալի մակերես ընդգրկող բաց գորշավուն բծեր՝ համեմատաբար մուգ օղակով (նկ. XXII): Խոնավ եղանակին բծերի վրա երևում են համակենտրոն օղակներով դասա-

վորված սև կետեր, որոնք հարուցչի անսեռ սպորատվության մահիճներն են: Ձևավորվող կոնիդիումները բաց կանաչավուն են, փոքր-ինչ կորացած՝ ընդլայնական մեկ միջնապատով: Ամռան ընթացքում կոնիդիումները տարածվում են և վարակում տերևների զգալի մասը: Ախտահարված տերևները վաղաժամ չորանում ու թափվում են:

Հարուցիչը ծնեռում է բուսական մնացորդների վրա՝ անսեռ սպորատվությամբ:

Ընկուզենու բակտերիալ բծավորություն: Հարուցիչը *Xanthomonas juglandis* (Pierse.) ծողածն բակտերիան է, որը կարող է վարակել նաև տնկիները (տես §26.1.):

3. Քոսեր և լայնատերևների այլ հիվանդություններ

Խնձորենու և տանձենու քոս: Հարուցիչը տանձենու համար *Venturia pirina* Aderh. սունկն է (կոնիդիալ փուլը՝ *Fusicladium pirinum* Fckl.), իսկ խնձորենու համար՝ *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. սունկը (կոնիդիալ փուլը՝ *Fusicladium dendriticum* Fckl.): Հիվանդությունը կարող է դիտվել նաև տնկարաններում:

Ախտահարվում են հիմնականում տերևներն ու պտուղները, իսկ տանձենու մոտ՝ նաև շիվերը: Սկզբնական վարակն իրականացնում են պայուսակասպորները, որոնք հասունանում են ծնեռած տերևների վրա՝ փսևդոթեցիումներում: Ամռան ընթացքում տարածվելով՝ կոնիդիումները առաջացնում են ծառերի զանգվածային վարակ:

Տերևների վրա հիվանդությունն արտահայտվում է յուղանման, դեղնավուն, կլոր, 2-7 մմ (մինչև 10-12 մմ) տրամագծով բծերի տեսքով, որոնց վրա խոնավ եղանակին առաջանում է նախ ձիթապտղագույն, այնուհետև գորշ, թավշանման փառ: Այն կազմված է հարուցչի կոնիդիալիդներից և կոնիդիումներից, որոնք, պատռելով տերևի էպիդերմիսը, դուրս են գալիս մակերես: Կոնիդիումները թարս տանձածն են, դեղնականաչ, միաբջիջ կամ մեկ միջնապատով, $(20-30) \times (6-9)$ մկմ չափերով: Փառն առաջանում է խնձորենու տերևների վերին և տանձենու տերևների ստորին մակերեսին:

Պտուղների վրա բծերը կլոր են, առողջ հյուսվածքից կտրուկ սահմանազատված, լավ նկատելի փառով կամ առանց դրա: Երիտասարդ պտուղների վարակի դեպքում դրանք աճում են միակողմանի, վարակված մասերը ճաքճքում են: Դա ավելի լավ արտահայտվում է տանձենու մոտ:

Տանձենու շիվերի վրա սկզբնական շրջանում նկատվում են կեղևի արտափքումներ, որոնք հետագայում պատռվում են, կեղևը ծածկվում է երկայնական ու ընդլայնական ճեղքերով և թփոտվում:

Երբեմն կարող են վարակվել նաև ծաղիկները, տերևա- և պտղա-

կոթերը, որոնք ժամանակից շուտ թափվում են: Վեգետացիայի վերջում վարակված հյուսվածքներում ձևավորվում են հարուցչի պայուսակավոր փուլի փսևդոթեցիումները, որոնց մեջ գարնանը հասունանում են պայուսակները՝ պայուսակասպորներով, և իրականացնում վարակը:

Հարուցիչը կարող է ձմեռել նաև տանձենու շիվերում՝ սնկամարմնով:

Հացենու քոս: Հարուցիչը *Fusicladium fraxinum* Aderh. սունկն է:

Ախտահարվում են տերևները. դրանց վրա առաջանում են մուգ գորշ բծեր, որոնք խոնավ եղանակին տերևների հակառակ կողմից պատվում են ձիթապտղագույն մուրք փառով՝ հարուցչի կոնիդիալ սպորատվությամբ: Սպորները դեղնականաչավուն են, 1-3 միջնապատերով: Վարակված տերևները վաղաժամ չորանում են և թափվում:

Բարդու և կաղամախու քոսեր:

Բարդու քոս հարուցում է *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. et Cif. (*Fusicladium radiosum* (Lib.) Lind.) սունկը: Պայուսակավոր փուլը՝ *Venturia tremulae* Aderh., առաջանում է ոչ միշտ: Վարակվում են բարդու տարբեր տեսակները՝ աճի ու զարգացման տարբեր փուլերում:

Տերևների վրա առաջանում են գորշ երանգով, տարբեր մեծության կլորավուն կամ անկանոն բծեր, որոնց վրա ավելի ուշ առաջանում է ձիթապտղագույն թավշյա փառ՝ հարուցչի կոնիդիալ սպորատվությունը: Կոնիդիումներն օվալաձև են, մեկ կամ երկու ընդլայնական միջնապատերով, անհամաչափ բջիջներով, (17-26)×(7-11) մկմ չափերով: Կոնիդիումներն առաջանում են ողջ վեգետացիայի ընթացքում, տարածվում են օդի հոսանքով, անձրևի ցայտերով:

Հիվանդության զարգացումը կախված է կլիմայական պայմաններից, հատկապես՝ խոնավությունից: Կոնիդիումների առաջացմանը և տերևների վարակին նպաստում են ձգձգվող անձրևներն ու ցողը, երբ տերևները երկար ժամանակ գտնվում են խոնավ պայմաններում: Քոսի հարուցիչը կարող է զարգանալ +13...+25°C ջերմաստիճանային պայմաններում, հատկապես՝ վեգետացիայի առաջին կեսին, երբ տեղումները հաճախակի են, և տերևների վրա առաջանում է առատ սպորատվություն: Ինկուբացիոն շրջանը տևում է 8-12 օր: Ուժեղ վարակի դեպքում տերևները վաղաժամ չորանում են ու թափվում:

Բացի տերևներից՝ ախտահարվում են նաև շիվերը, որոնք սևանում են, ծռնվում, չորանում, երբեմն կոտրվում (Նկ. XXIII): Վարակված շիվերում ձմեռում է սնկամարմինը: Գարնանը դրա վրա առաջանում է կոնիդիալ սպորատվություն և իրականացնում սկզբնական վարակ:

Թափված տերևների վրա աշնանը ձևավորվում են հարուցչի պայուսակավոր փուլի փսևդոթեցիումները: Պայուսակասպորները հա-

սունանում են գարնանը և տարածվելով իրականացնում սկզբնական վարակ:

Կաղամախու քոս հարուցում է *Pollaccia elegans* Serv. սունկը (պայուսակավոր փուլը *Venturia populina* Vuill.): Հիվանդության արտաքին նշանները նման են բարդու քոսին (Նկ. XXIV): *Pollaccia elegans* սնկի կոնիդիումները բաց ձիթապտղագույն են, երկարավուն-օվալաձև, հիմնականում եռաբջիջ, հազվադեպ՝ երկբջիջ կամ քառաբջիջ, (26,5-31,2)×(6,5-7) մկմ չափերով:

Ուռենու քոս: Հարուցիչը *Pollaccia saliciperda* (Allesch. ex Tub.) Arx. (= *Fusicladium saliciperdu* Lind.) անկատար սունկն է:

Վարակվում են ուռենու տարբեր տեսակներ՝ զարգացման տարբեր փուլերում, տնկարաններում, տնկարկներում, քաղաքային այգիներում:

Ձմեռած տերևների վրա գարնանն առաջացած կոնիդիալ սպորատվությունն իրականացնում է սկզբնական վարակ: Վարակված տերևներն ու շիվերը սևանում ու չորանում են (Նկ. 42), ճյուղերը ծռվում են, իսկ տերևները՝ կախվում: Վարակված օրգանների վրա խոնավ եղանակին առաջանում է կոնիդիալ սպորատվության մուգ ձիթապտղագույն, գրեթե սև թավշյա փառ: Կոնիդիումները դեղնավուն են, օվալաձև, տալառաձև կամ տանձաձև, (12-40)×(6-10) մկմ չափերով, 1-2 ընդլայնական միջնապատերով: Ողջ վեգետացիայի ընթացքում տարածվելով՝ կոնիդիումները վարակում են նոր օրգաններ:

Հարուցիչը վարակված շիվերում և թափված տերևների վրա ձմեռում է սնկամարմնով: Հիվանդությունն առավել ինտենսիվ է զարգանում խոնավ տարիներին:



Նկ. 42. Ուռենու քոս
1. քոսով վարակված շիվեր ու տերևներ, 2. *F. saliciperdu* սնկի կոնիդիումներ:

4. ԽՆՃՈՐԵՆՈՒ ԱՆ ՔԱՂՍԿԵՂ

Հարուցիչն է *Sphaeropsis malorum* Peck. սունկը: Հիվանդությունը դիտվում է տնկարաններում ու տնկարկներում՝ ծառերի վերերկրյա բույր օրգանների վրա: Տերևների վրա առաջացած բծերը սկզբնական շրջանում կարմրաշագանակագույն են, համակենտրոն օղակներով, աստիճանաբար դառնում են մոխրագույն և ծածկվում բազմաթիվ սև կետերով՝ պիկնիդիումներով: Դրանք սովորաբար ուշ են ձևավորվում և դժվարացնում են ախտորոշումը: Սպորներն օվալաձև են, դեղնականաչ, ընդլայնական մեկ միջնապատով:

Պտուղների փտումն սկսվում է գորշ, աստիճանաբար մեծացող բծի առաջացումից, որը պատվում է համակենտրոն օղակներով դասավորված սև կետերով՝ պիկնիդիումներով: Ժամանակի ընթացքում պտուղը սևանում է, մուսիֆիկացվում: Սունիան սև է, անփայլ, ունի անհարթ մակերես և ծածկված է պիկնիդիումներով:

Վարակված ծաղիկները գորշանում են, կնճռոտվում: Ճյուղերի վարակն սկսվում է կոտրված մասերից, մեխանիկական վնասվածքներից ու ճեղքերից, այնուհետև տարածվում դրանից վերև ու ներքև: Վարակված կեղևը սևանում է, ճաքճքում, կեղևի հյուսվածքները մահանում են: Կեղևի տակ գոյացած պիկնիդիումները սպորների ելքի անցքով դուրս են գալիս մակերես՝ դրան տալով թմբիկաձև տեսք:

Հարուցիչը պիկնիդիումներով ձմեռում է թափված վարակված տերևների ու պտուղների, ինչպես նաև ճյուղերի կեղևի վրա:

5. ՏԵՐԼՆԵՐԻ ԶԼԱՓՈԽՈՒՄՆԵՐԻ ՉԱՆՈՐՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

Վարակվում են բարդու, թխկու, կեչու, դեղձենու (նկ. XXV) տնկիների ու մեծ ծառերի տերևները: Հարուցիչները *Taphrina* ցեղի պայուսակավոր սնկերն են: Տերևների վարակն իրականացնում են պայուսակասպորները: Սնկամարմինը ներթափանցում է հյուսվածքների մեջ, առաջացնում բջիջների հիպերպլազիա և առաջանում է տերևների զանգրոտություն (նկ. 2, 14, 29): Տերևները ստանում են կարմրադարչնագույն երանգ, իսկ խոնավ եղանակին պատվում պայուսակավոր փուլի մոխրագույն փառով: Պայուսակներն առաջանում են մերկ ձևով՝ առանց պտղամարմինների, վարակված հյուսվածքների վրա: Պայուսակասպորները ձմեռում են թափված տերևների վրա, բողբոջների թեփուկների արանքում, իսկ սնկամարմինը՝ բողբոջներում:

Բարդու տերևների զանգրոտություն՝ բշտիկավորություն, հարուցում է *Taphrina aurea* (Pers.) Fr. սունկը (նկ. XXVI):

Պայքարի միջոցառումներ բժավորությունների, քոսերի և այլ հիվանդությունների դեմ:

1. Հիմնել խառը տնկարկներ:

2. Աշնանը տնկարանից հավաքել և ոչնչացնել բուսական մնացորդները:

3. Կատարել համալիր պարարտացում:

4. Վաղ գարնանը՝ նախքան բողբոջների բացվելը, տնկիները սրսկել բորոդյան հեղուկով (6-16 կգ/հա), 600-800 լ/հա ծախսման նորմայով: Տերևների վրա բծերի ի հայտ գալու դեպքում սրսկել բորոդյան հեղուկի 0,8-1 %-անոց, կուպրոքսատի, արցերիդի, պղնձի օքսիդլորիդի 0,4-0,5 %-անոց լուծույթներից որևէ մեկով:

5. Ընկուզենու բակտերիալ բժավորության դեմ ծաղկումից առաջ սրսկել բորոդյան հեղուկի 3 %-անոց, իսկ ծաղկումից հետո՝ 1 %-անոց լուծույթներ:

6. Լայնատերևների ու ասեղնատերևների ժանգային հիվանդություններ

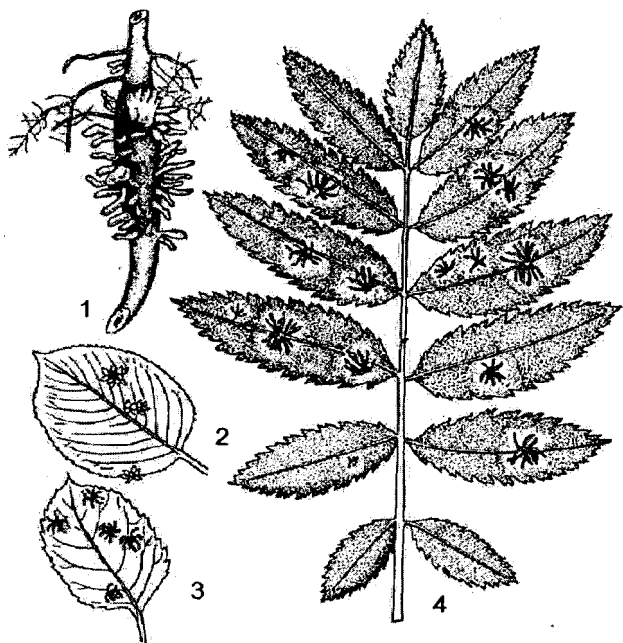
ԽՆՃՈՐԵՆՈՒ ԵՎ ԽԱՆՃՆԵՐՈՒ ԿԱՄ ԳԻՒՈՒ ԺԱՆԳ: Հարուցում են *Gymnosporangium tremelloides* Hartig. (խնճորենու) և *G. sabinae* (Dicks.) Wint. (տանձենու) բազիդիալ սնկերը, որոնք ունեն զարգացման թերի ցիկլ (բացակայում է ուռեղուփուլը), երկտեր են, միջանկյալ տերը գիհին է:

Ախտահարվում են խնճորենու ու տանձենու տերևները, տերևակոթերը, երբեմն նաև շիվերը: Գարնանը՝ ծաղկումից անմիջապես հետո, տերևների վերին երեսին առաջանում են մինչև 1 սմ տրամագծով դեղնակարմրավուն բծեր (նկ. XXVII)՝ փոքր, սև պիկնիդիումներով, իսկ 7-8 օր անց հակառակ երեսին առաջանում են էցիդիումներ՝ ծծիչների ու թելիկների տեսքով (նկ. XXVIII):

Էցիդիոսպորներն անկարող են վարակել խնճորենին և տանձենին: Քանու միջոցով տարածվելով՝ դրանք ընկնում են գիհու ճյուղերի վրա և վարակում: Սնկամարմինը տարածվում է գիհու ճյուղերում, որոնք իլիվարակում: Սնկամարմինը տարածվում է գիհու ճյուղերում, որոնք իլիվարակում են: Երկու տարի անց գարնանը դրանց վրա առաջանում է սնկի տելեյտոփուլը՝ շագանակագույն ելուստների կամ գորտնուկների տեսքով (նկ. 43, XXIX): Խոնավ եղանակին տելեյտոսպորներն ուռչում են, ծլում ու առաջացնում բազիդիում՝ բազիդիոսպորներով: Դրանք տարածվելով վարակում են խնճորենին և տանձենին, որոնց տերևակոթերի ու շիվերի վրա նկատվում են իլիվաձև հաստացումներ՝ գարնանային էցիդիոֆարձիկների նարնջագույն թելիկներով:

Գիհու ճյուղերը մեկ անգամ վարակվելով դառնում են բազմամյա վարակի աղբյուր, և դրանցում ձմեռում է բազմամյա տելեյտոսնկամարմինը:

Բարդու ժանգ: Հարուցիչը *Melampsora larici-populina* Kleb. (միջանկյալ տերերը կվենին և տձին են), *Melampsora alli-populina* Kleb. (միջանկյալ տերը սոխն է) սնկերն են, որոնք ունեն զարգացման լրիվ



Նկ. 43. *Gymnosporangium* ցեղի սնկերի հարուցած հիվանդություններ
1. գիհու ծյուղ սնկի տելեյտոսպորներով, 2. էցիդիումներ տանձենու տերևի վրա, 3. էցիդիումներ խնձորենու տերևի վրա, 4. էցիդիումներ արոսենու տերևների վրա:

ցիկլ և տարատեր են:

Հիվանդությունը մեծ վնաս է հասցնում բարդուն, որի տերևների վրա զարգանում են սնկի ուռեղու- և տելեյտոփուլերը:

Հիվանդության արտաքին նշաններն արտահայտվում են հետևյալ կերպ. տերևների վերին մակերեսին ամռանը գոյանում են դեղնավուն, աստիճանաբար չորացող բծեր, որոնք ստորին կողմից ծածկված են նարնջագույն փոշիացող ուռեղոբարձիկներով (Նկ. XXX): Ռժեղ վարակի դեպքում բարդու տերևներն ամբողջովին պատվում են բարձիկներով: Ռժեղոսպորները միաբջիջ են, ձվաձև, դեղնավուն և իրականացնում են տերևների զանգվածային վարակ:

Վարակված տերևների վրա ամռան վերջին առաջանում են մուգ շագանակագույն տելեյտոբարձիկներ: Տելեյտոսպորները երկարավուն են, մուգ շագանակագույն, ձմեռում են թափված տերևների վրա, գար-

նանը ծլում և առաջացնում են բազիդիում՝ բազիդիոսպորներով: Դրանք տարածվելով վարակում են միջանկյալ տերեր սոճին, կվենին, վայրի և մշակովի սոխի տարբեր տեսակները, որոնց վրա առաջանում են գարնանային վառ դեղնավուն էցիդիոբարձիկներ: Էցիդիոսպորներն օդի հոսանքով տարածվելով վարակում են բարդու տերևները: Մի քանի տարի անընդմեջ վարակի դեպքում ծառերը թուլանում են:

Սոճու ասեղնատերևների ժանգ: Հարուցում են *Coleosporium* ցեղին պատկանող տարբեր սնկեր: Էցիդիալ փուլը զարգանում է սոճու ասեղնատերևների, իսկ ուռեղու- և տելեյտոփուլերը՝ տարբեր խոտաբույսերի վրա: *Coleosporium senecionis* Fr. սնկի միջանկյալ տերը հալևորուկն է, *C. tussilaginis* Lev. սնկինը՝ տատրակը, *C. sonchiarvensis* Lev. սնկինը՝ կաթնբեկը (իշամառուր), *C. campanuale* Pers. սնկինը՝ զանգակը:

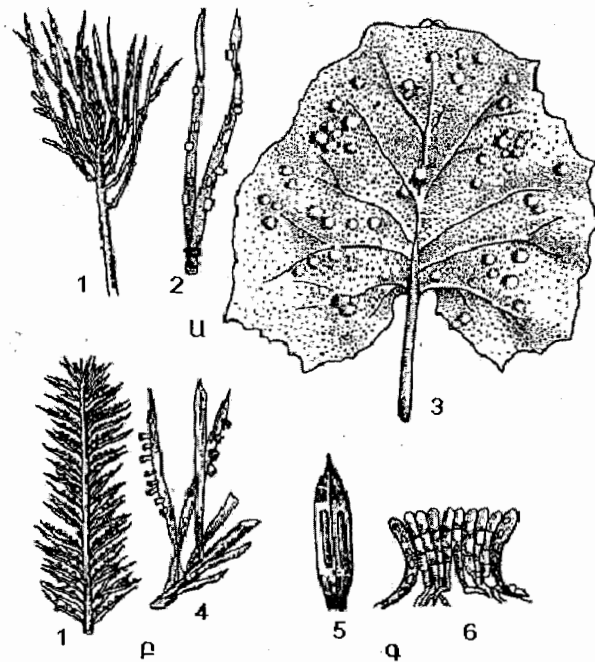
Սոճու ասեղնատերևների վրա գարնանն առաջանում է էցիդիալ փուլը՝ 1-3 մմ երկարությամբ, 1,5-2 մմ լայնությամբ՝ դեղնանարնջագույն բարձիկների ձևով: Հարուցչի զարգացման համար բարենպաստ պայմաններում էցիդիումներն ամբողջովին ծածկում են ասեղնատերևները (Նկ. 44, XXXI): Էցիդիումներում ամռանը հասունանում են էցիդիոսպորները, որոնք տարածվելով վարակում են միջանկյալ տիրոջ տերևները: Այնուհետև էցիդիումների տեղերում առաջանում են գորշ բծեր, ասեղնատերևները ստանում են խայտաբղետ երանգ:

Խոտաբույսերի տերևների վրա ձևավորվում են ուռեղու-, այնուհետև տելեյտոբարձիկները, որոնք գրեթե ամբողջությամբ ծածկում են տերևները: Գարնանը ծլելով՝ տելեյտոսպորներն առաջացնում են բազիդիում՝ բազիդիոսպորներով, որոնք տարածվելով վարակում են սոճին:

Coleosporium senecionis սունկը կարող է զարգանալ նաև թերի զարգացման ցիկլով (միայն էցիդիոփուլով): Այդ դեպքում սոճու ասեղնատերևներում հարուցիչը ձմեռում է էցիդիոսնկանարմնով, իսկ հաջորդ տարի դարձյալ առաջացնում էցիդիումներ:

Եղևնու ժանգ: Հարուցում են *Chrysomyxa ledi* DB և *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger. բազիդիալ սնկերը, որոնք վարակում են տնկիները և մեծ ծառերը:

Ch. ledi DB սունկն ունի զարգացման լրիվ ցիկլ և երկտեր է: Էցիդիալ փուլը զարգանում է եղևնու ասեղնատերևների վրա՝ բազմաթիվ փոքր բարձիկների ձևով, որոնք լցված են էցիդիոսպորների դեղնավուն զանգվածով (Նկ. 44, XXXII): Ռժեղու- և տելեյտոփուլերը զարգանում են վայրի խնկունու (*бегунка*) տերևների ստորին մակերեսին: Գարնանը տելեյտոսպորները ծլում են, առաջացնում բազիդիում՝ բազիդիոսպորներով, որոնք տարածվելով վարակում են եղևնու ասեղնատերևները:



Նկ. 44. Փշատերև ծառատեսակների ժանգեր

Ա. սոճու ժանգ. 1. վարակված ասեղնատերև, 2. հասուն էցիդիումներ ասեղնատերևի վրա, 3. ուռեղդոբարձիկներ միջանկյալ տիրոջ՝ տատրակի տերևի վրա, Բ. եղևնու ժանգ. 1. և 4. ասեղնատերև՝ էցիդիումներով, Գ. եղևնու ոսկեգույն ժանգ. 5. վարակված ասեղնատերև սնկի տելետոբարձիկներով, 6. տելետոբարձիկի կտրվածք:

Ուժեղ վարակի դեպքում ասեղնատերևները չորանում են (Նկ. XXXIII) ու թափվում, ինչի հետևանքով ծառերը թուլանում են: Հարուցիչը զարգացման համար բարենպաստ պայմաններում հիվանդությունը կարող է կրել համաճարակի բնույթ:

Եղևնու ոսկեգույն ժանգի հարուցիչ *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger սուսկը միատեր է, զարգացման թերի ցիկլով (ուճի միայն տելետո- և բազիդիալ փուլեր):

Ասեղնատերևները վարակվում են վաղ գարնանը՝ անմիջապես բողբոջների բացվելուց հետո: Վարակն իրականացնում են նախորդ տարվա ասեղնատերևների վրա ձևավորված բազիդիոսպորները: Ախ-

տահարված ասեղնատերևների վրա ամռանն առաջանում են փոքր, կետային, դեղնավուն բծեր, որոնք աստիճանաբար մեծանում են, միաձուլվում և կարող են ընդգրկել ասեղնատերևն ամբողջությամբ: Հաջորդ գարնանը բծերի տեղում, գլխավոր ջղի երկայնքով ձևավորվում են սնկի վառ նարնջագույն կամ դեղնագորշ, մոմանման, մինչև 1 սմ երկարությամբ ունեցող տելետոբարձիկներ (Նկ. 44): Տելետոսպորների ծլումից առաջանում է բազիդիում՝ բազիդիոսպորներով, և տելետոբարձիկները դառնում են թավշյա: Բազիդիոսպորների տարածումից հետո ասեղնատերևները թափվում են:

Վարակվում են հատկապես 10-20 տարեկան եղևնիները: Ամենամյա վարակի դեպքում ծառը թուլանում է, այնուհետև՝ մահանում:

Կեչու և կվեճու ժանգ: Վարակվում են տնկիները և մեծ ծառերը: Հարուցիչը *Melampsorium betulinum* Kleb. (հոմանիշը՝ *Melampsorium betulae* Arth.) տարատեսակներ են:

Էցիդիալ փուլը զարգանում է կվեճու ասեղնատերևների վրա՝ գլխավոր ջղի երկարությամբ դասավորված դեղին բարձիկների տեսքով: Ուռեղդ- և տելետոփուլերը զարգանում են կեչու տերևների վրա: Ուռեղդոբարձիկներն առաջանում են ամռան կեսերին՝ տերևների հակառակ կողմում դասավորված վառ նարնջագույն փոշիացող բարձիկների տեսքով: Ուժեղ վարակի դեպքում տերևներն ամբողջությամբ պատվում են ուռեղդոբարձիկներով: Ամռան վերջին կամ աշնան սկզբին կեչու տերևների վրա առաջանում են շագանակագույն տելետոբարձիկներ:

Տելետոսպորները ծննդում են կեչու թափված տերևների վրա, գարնանը ծլում են, առաջացնում բազիդիում՝ բազիդիոսպորներով, որոնք վարակում են կվեճու ասեղնատերևները:

Հարուցիչը կարող է զարգանալ նաև թերի ցիկլով, եթե կեչու տնկարկներին հարակից տարածքներում չկա կվեճի: Այդ դեպքում հարուցիչը ծննդում է թափված տերևների վրա՝ ուռեղդոսկամարմնով, և ուռեղդոսպորները զարգանալով վարակում են կեչու տերևները:

Հարուցիչ զարգացման համար նպաստավոր տարիներին ժանգը կարող է զգալի վնաս հասցնել տնկարկներին: Վարակված տնկիները թուլանում են և չորանում:

Պայքարի միջոցառումներ ժանգային հիվանդությունների դեմ:

1. Տնկարանը պետք է հիմնել տնկարկներից առնվազն 250 մ հեռավորության վրա:

2. Հիմնել խառը տնկարկներ:

3. Կատարել ագրոտեխնիկական միջոցառումներ հիվանդությունների դեմ տնկիների դիմացկունության բարձրացման ուղղությամբ:

4. Ոչնչացնել ժանգասնկերի միջանկյալ տերերը, եթե դրանք

արժեքավոր տեսակներ չեն:

5. Սանիտարական հատումներ կատարելիս կտրել վարակված, ձևափոխված, հաստացած ճյուղերը:

6. Լայնատերև սաղարթավոր տեսակների ժանգերի դեմ ծառերը սրսկել բորոդյան հեղուկի 0,5-1 %-անոց, պղնձի օքսիքլորիդի 0,4-1 %-անոց, բայլետոնի 0,02 %-անոց լուծույթներից որևէ մեկով: Փշատերև ծառերի ժանգի դեմ ծառերը սրսկել բորոդյան հեղուկով (6-8-10 կգ/հա) կամ պղնձի օքսիքլորիդով (2,5-6 կգ/հա), աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 600-1200 լ/հա:

Փշատերև ծառերի այլ հիվանդություններից են սոճու շյուտեն, սոճու ճյուղերի ոլորումը, որոնք նկարագրվում են §27-ում և §29.4.-ում:

§28.1. Պայքարի միջոցառումների համալիր լայնատերևների և ասեղնատերևների հիվանդությունների դեմ

1. Հիմնել խառը տնկարկներ, կանոնավոր հետևել տնկիներին, ստեղծել բարենպաստ պայմաններ դրանց աճի ու զարգացման համար:

2. Տնկումից առաջ տնկիները տեսակավորել, հեռացնել հիվանդ, թույլ արմատային համակարգով, բազմազագաթ տնկիները:

3. Հնարավորության դեպքում ոչնչացնել ժանգասնկերի միջանկյալ տերերը:

4. Ալրացողի դեմ ծառերը սրսկել բայլետոնով (2,4 կգ/հա) կամ կոլոիդ ծծումբով (12-15 կգ/հա), աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 600-1200 լ/հա:

5. Տերևների տարբեր բծավորությունների դեմ վաղ գարնանը՝ նախքան բողբոջների բացվելը, տնկիները սրսկել բորոդյան հեղուկով (6-16 կգ/հա), 600-800 լ/հա ծախսման նորմայով: Եթե տերևների վրա առաջացել են բծեր, սրսկել բորոդյան հեղուկի 1 %-անոց, կուպրոքսատի 0,4-0,5 %-անոց կամ ֆունդազոլի 0,1-0,15 %-անոց լուծույթ:

6. Ընկուզենու բակտերիալ բծավորության դեմ կատարել համալիր պարարտացում (NPK), ծաղկումից առաջ ծառերը սրսկել բորոդյան հեղուկի 3 %-անոց, իսկ ծաղկումից հետո՝ 1 %-անոց լուծույթով:

7. Լայնատերև ծառատեսակների ժանգերի դեմ սրսկել բորոդյան հեղուկի 0,5-1 %, պղնձի օքսիքլորիդի 0,4-1 %-անոց, բայլետոնի 0,02 %-անոց լուծույթներից որևէ մեկը:

8. Ասեղնատերևների ժանգի դեմ ծառերը սրսկել բորոդյան հեղուկով (6-8-10 կգ/հա) կամ պղնձի օքսիքլորիդով (2,5-6 կգ/հա). աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 600-1200 լ/հա:

§29. Ծառատեսակների բնի և ճյուղերի հիվանդություններ

Այս խմբի հիվանդությունները վարակում են ծառերի ու թփերի բունը, ճյուղերը: Հարուցիչները սնկերն ու բակտերիաներն են, որոնք տարբերվում են պաթոգենությամբ, հյուսվածքների մեջ ներթափանցելու և տարածվելու բնությամբ:

Ըստ վարակման բնույթի և արտաքին նշանների՝ բնի և ճյուղերի հիվանդությունները բաժանվում են չորս խմբի. անոթային, նեկրոզային, քաղցկեղային հիվանդություններ և ճյուղերի ձևափոխություններ:

§29.1. Անոթային հիվանդություններ

Վարակվում են ծառերի փոխադրող հյուսվածքները: Գյուղերի ընդլայնական կտրվածքի վրա ախտահարված անոթները երևում են ամբողջական կամ ոչ ամբողջական մուգ օղակի տեսքով: Անոթների վարակի արդյունքում ամբողջ ծառը կամ առանձին ճյուղեր չորանում են, տերևները դեղնում են, գորշանում ու չորանում:

Անոթային հիվանդություններին բնորոշ է օջախային բնույթը: Նպաստավոր պայմաններում դրանք կարող են զանգվածային բնույթ ունենալ: Անոթային հիվանդությունները կարող են ընթանալ կտրուկ կամ քրոնիկ ձևով: Առաջին դեպքում ծառերը կարող են չորանալ մեկերկու ամսվա ընթացքում, քրոնիկի դեպքում՝ 8-10 տարվա ընթացքում:

1. Հոլանդական հիվանդություն (գրաֆիոզ)

Հարուցիչը *Ophiostoma ulmi* (Buism.) Mor. (հոմանիշը՝ *Ceratocystis ulmi* (Buism.) Moreau) սունկն է, կոնիդիալ փուլը՝ *Graphium ulmi* (Schwarz.):

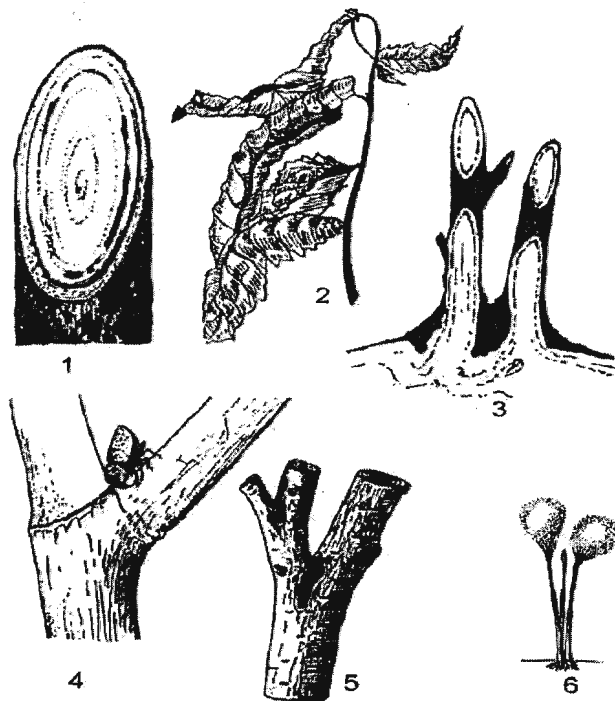
Առաջին անգամ հիվանդությունը արձանագրվել է 1918 թ. Ֆրանսիայում, ավելի ուշ՝ Հոլանդիայում և այլուր: Սունկը վիրուլենտ է միայն թեղիների նկատմամբ: Հիվանդությունը կարող է ունենալ կտրուկ և քրոնիկ ընթացք: Կտրուկի դեպքում չորացող տերևները չեն գունափոխվում, իսկ բնի և ճյուղերի ընդլայնական կտրվածքի վրա նկատվել է անոթների գորշացած ամբողջական օղակը (նկ. 45 և XXXIV):

Քրոնիկ ընթացքի դեպքում ծառի չորացումն սկսվում է սաղարթի վերին մասերից և տարածվում դեպի ցած: Չորացող տերևները ստանում են կարմրագորշ երանգ, ոլորվում գլխավոր ջղի երկարությամբ և կախվում: Գյուղի ընդլայնական կտրվածքի վրա մզացած անոթները երևում են առանձին կետերի կամ ոչ ամբողջական օղակի տեսքով: Անոթների մզացումը տեղի է ունենում սնկամարմնով ու խեժաման նյութերով խցանվելու հետևանքով: Ախտահարված ծառերը չորանում են (նկ. XXXV):

Մի ծառից մյուսը վարակը կարող է փոխանցվել սպորներով, երբ տեղի է ունենում առողջ և հիվանդ ծառերի արմատների շփում:

Հարուցչի պայուսակավոր փուլն առաջանում է պերիթեցիումներում, սակայն բնական պայմաններում պերիթեցիումներ հազվադեպ են գոյանում և վարակի տարածման գործում էական դեր չունեն: Գարնանը՝ օդի բարձր խոնավության պայմաններում, սաղարթի վրա զարգանում են անսեռ սպորատվության կորեմիումները (Նկ. 45):

Վարակի աղբյուրը կոնիդիալ սպորատվությունն է, որը տարածվում է քամու, անձրևների, միջատների միջոցով:



Նկ. 45. Թեղու հողանդական հիվանդություն

1. վարակված ճյուղի ընդլայնական կտրվածք, 2. չորացող տերևների բնորոշ ոլորում, 3. հարուցչի ներթափանցումը արմատներից բնի մեջ,
4. տարածող միջատը վարակված ճյուղի վրա, 5. բզեզի լրացուցիչ սնման մասում վերքի առաջացում, 6. հարուցչի կոնիդիալ սպորատվության կորեմիումներ:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Պարբերաբար իրականացնել հսկողություն հիվանդության օջախների բացահայտման և ոչնչացման ուղղությամբ:

2. Չորացող ճյուղերը կտրել և այրել:

3. Խուսափել թեղիների մաքուր տնկարկների հիմնումից, քանի որ այդ դեպքում հիվանդությունն ավելի արագ է տարածվում: Հիմնել խառը տնկարկներ՝ համատեղելով կաղնու, հացենու հետ:

2. Տրախեոմիկոզ (վիլտ)

Անոթային հիվանդություն է, որի նկատմամբ բարձր վարակընկալություն են ցուցաբերում կաղնին, թեղին, թխկին, լորենին, միջին վարակընկալություն՝ թաթարական թխկին, կեչին, բարդին, թույլ վարակընկալություն՝ սոճին, վայրի խնձորենին, կաղամախին, լաստենին, դիմացկուն է հացենին, չեն վարակվում ալոճենին, թխենին, ուռենին, եղևնին, կվենին:

Հիվանդությունն անվանում են նաև անոթային միկոզ կամ վիլտ: Դրան բնորոշ է բույսի անոթների խցանումը, որն ուղեկցվում է նախ ճյուղերի, այնուհետև ողջ ծառի չորացումով:

Թխկու վիլտ: Հարուցիչը *Verticillium dahliae* Kleb. սունկն է:

Հիվանդությունը կարող է ընթանալ տարբեր ձևերով. աստիճանական չորացում՝ քրոնիկ ընթացքի դեպքում, և հանկարծակի չորացում, երբ ծառերը չորանում են վաղ գարնանը կամ ամռան ընթացքում: Տերևների թառամումն սկսվում է ճուղի հիմքից և տարածվում դեպի գագաթը: Երբեմն թառամումը ճյուղի վրա դիտվում է միակողմանի: Տերևները եզրերից սկսած չորանում են, դառնում դեղնականաչ, այնուհետև գորշ: Տերևակոթերը նույնպես չորանում են:

Հիվանդության գլխավոր ախտորոշիչ նշանը ճյուղի ընդլայնական կտրվածքում ամբողջական կամ ոչ ամբողջական գորշ օղակի առկայությունն է (Նկ. XXXVI): Արմատային համակարգից ներթափանցելով ջրատար անոթների մեջ՝ սնկամարմինը խցանում է դրանք: Վարակված օրգաններում ձևավորվում են սնկի միկրոսկոպիկ մարմինները, որոնք մի քանի տարի պահպանվում են քայքայված բուսական մնացորդներում: Կոնիդիալ փուլը բնական պայմաններում հազվադեպ է առաջանում:

Հիվանդությունը կարող է փոխանցվել սերմերով, հետևաբար սերմերն անհրաժեշտ է ընտրել միայն առողջ ծառերից:

Վիլտի զարգացմանը նպաստում է խոնավ, տաք եղանակը:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Տնկարան չհիմնել այն վայրերում, որտեղ աճեցվել են բանջարաբուստանային մշակաբույսեր, բամբակենի, արևածաղիկ:

2. Ժամանակին հայտնաբերել և ոչնչացնել հիվանդ ծառերը:

§29.2. Նեկրոզային տիպի հիվանդություններ

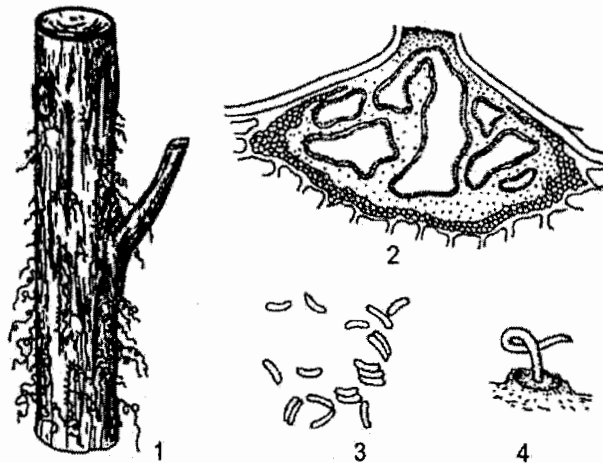
Տնկարաններում, պուրակներում և անտառներում նեկրոզային հիվանդությունները վարակում են ծառերի բնի կեղևը, լուբային շերտը, կամբիումը, բնափայտի արտաքին շերտը, շատ արագ տարածվում են և մի քանի տարվա, երբեմն մի քանի շաբաթվա ընթացքում չորացնում ծառը: Փշատերև ծառերի նեկրոզները հիմնականում ոչ ինֆեկցիոն են, լայնատերև ծառերի նեկրոզները հարուցում են սնկերը, բակտերիաները:

Փշատերև ծառերից սոճին է ավելի շատ տուժում նեկրոզից. վարակված կեղևը թափվում է, մերկացած բնափայտի վրա կուտակվում է խեժ, որը չորանում է նախ դեղին, ապա սև-գորշավուն ելունդների տեսքով: Լայնատերև ծառերից բարդին ավելի շատ տուժում է ցիտոսպորոզից:

1. Բարդու ցիտոսպորոզ

Գորշ ցիտոսպորոզ: Հարուցիչը *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr. սունկն է, որը զարգանալով բնի հյուսվածքներում՝ մահացնում է դրանք:

Վարակված բունը ստանում է կարմրագորշ երանգ: Բնի հյուսվածքներում զարգանում է սնկի գորշ ստրոման՝ բազմաթիվ պիկնիդիումներով (Նկ. XXXVII): Սպորները հասունանալով դուրս են գալիս պիկնիդիումներից և օդում չորանում ոսկեդեղին կամ նարնջագույն կաթիլների, թելերի, գալարների տեսքով (Նկ. 46):



Նկ. 46. Բարդու գորշ ցիտոսպորոզ

1. վարակված բնի հատված՝ հարուցչի պիկնոսպորների գալարներով,
2. պիկնիդիումի ընդլայնական կտրվածք, 3. պիկնոսպորներ,
4. չորացող պիկնոսպորների գալար:

Պիկնոսպորները տարածվում են անձրևի, միջատների միջոցով և զանազան վնասվածքներից ներթափանցելով՝ վարակում նոր ծառեր:

Հիվանդությունն ավելի ինտենսիվ է զարգանում երաշտից, երկարատև ճահճացումից, ցրտահարությունից ու անբարենպաստ հողային պայմաններից թուլացած ծառերի մոտ:

Սև ցիտոսպորոզ: Հարուցում է *Cytospora foetida* VI. et Rr. սունկը:

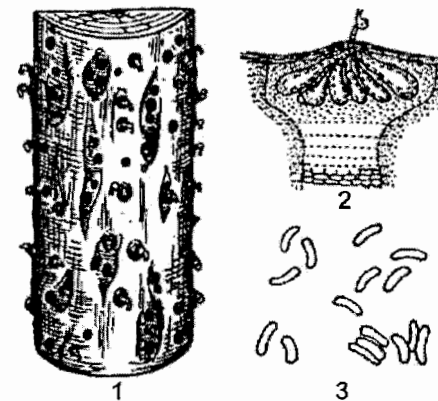
Վարակված բարդու կեղևը գորշանում է, հյուսվածքներում զարգանում է սնկի սև ստրոման՝ պիկնիդիումներով: Պիկնիդիումներից գարնանը դուրս է գալիս պիկնոսպորների զանգվածը և օդում չորանում կարմիր կաթիլների ու թելիկների տեսքով (Նկ. 47):

Ցիտոսպորոզով վարակված ծառերի կեղևը գորշանալով շերտավորվում և պոկվում է: Վարակված բունը ծածկվում է բազմաթիվ փոքր թմբիկներով՝ հյուսվածքների մեջ խորասուզված պիկնիդիումներով: Ցիտոսպորոզի զանգվածային վարակ առաջանում է բարդու աճի համար անբարենպաստ պայմաններում:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Ժամանակին կտրել ու ոչնչացնել հիվանդ ճյուղերը, բները, կոճղերը, ծառերը:

2. Ծառերը սրսկել պղնձի օքսիքլորիդի 0,5-1 %-անոց լուծույթով:



Նկ. 47. Բարդու սև ցիտոսպորոզ

1. վարակված բնի հատված պիկնոսպորների կաթիլներով,
2. պիկնիդիումի ընդլայնական կտրվածք. պիկնոսպորները կեղևի մակերես դուրս են գալիս գալարի տեսքով, 3. պիկնոսպորներ:

2. Հնդավոր պտղատեսակների բակտերիալ այրվածք

Մեր հանրապետության համար կարանտինային հիվանդություն է, որի հարուցիչը *Erwinia amylovora* (Burrill) Winst. et al. ձողաձև, մտրակների պերիտրիխիալ դասավորությամբ բակտերիան է:

Վարակի աղբյուր կարող են դառնալ ախտահարված շիվերն ու

ճյուղերը, որտեղ ձմեռում է բակտերիան: Գարնանը՝ հյուսիսարևմտյան սկզբվելուց հետո, դրանց կեղևը ուռչում է, ճաքում (նկ. XXXX) և ճեղքներից դուրս են գալիս բակտերիալ էքսուդատի կաթիլներ: Էքսուդատը գրավում է միջատներին (բոռ, մեղու, ճանձ), և դրանց օգնությամբ հարուցիչը փոխանցվում է ծաղկից ծաղիկ: Ընկնելով նոր ծաղիկների վրա՝ բակտերիան վարակում է դրանք, վարակը ծաղկառստիկով տարածվում է շիվի, այնուհետև ճյուղի մեջ: Ախտահարված ծաղիկները սևանում են, չորանում, այրված տեսք ստանում (նկ. XXXIX), իսկ շիվերի ճաքած կեղևը թափվում է:

Վարակվում են նաև մատղաշ տերևներն ու պտուղները, որոնք սևանում, չորանում են՝ կախված մնալով շիվերի վրա:

Պայքարի միջոցառումներ:

Կտրել և ոչնչացնել վարակված շիվերն ու ճյուղերը, կտրվածքը վարակազերծել 3 %-անոց պղնձարջասպով, այնուհետև ծածկել այգու մածիկով:

3. Թթենու բակտերիալ այրվածք

Հարուցիչը *Pseudomonas mori* (Boyet et Lamb.) Stevens ծողած, մտրակների լոֆոտրիխիալ դասավորությամբ բակտերիան է: Հիվանդությունը զարգանում է $+1...+35^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի պայմաններում, առավել բարենպաստ է $+20...+25^{\circ}\text{C}$: Վարակված շիվերի վրա առաջանում են սև խոցանման բծեր, բողբոջները սևանում ու չորանում են, կեղևից դուրս են գալիս բակտերիալ էքսուդատի կաթիլներ:

Հիվանդության զարգացմանը նպաստում է մեծ չափաքանակներով ազոտական պարարտանյութերի կիրառումը: Այն խթանում է մատղաշ շիվերի աճն ու զարգացումը, որոնք ավելի ուժեղ են վարակվում:

Պայքարի միջոցառումներ:

Վարակված ճյուղերը ու շիվերը կտրել, վերքերը վարակազերծել, ծառերը պարարտացնել կալիումական պարարտանյութերով:

§29.3. Քաղցկեղային տիպի հիվանդություններ

Դրանք բնի լուբի, կամբիումի, բնափայտի վարակման դանդաղ ընթացող գործընթացներ են, որոնք զարգանում են մի քանի տարվա ընթացքում: Ինֆեկցիոն քաղցկեղ հարուցում են սնկերն ու բակտերիաները: Վարակված ծառերը թուլանում են և աստիճանաբար չորանում:

1. Բարդու և կաղամախու բակտերիալ քաղցկեղ

Հարուցիչը *Pseudomonas remifaciens* Kon. բակտերիան է: Հիվանդությանը բնորոշ է ծառերի բնի և ճյուղերի վրա նորագոյացությունների առաջացումը: Վարակված ճյուղերի կեղևի վրա նախ նկատվում են դեղնաշագանակագույն թաց բծեր, այնուհետև առաջանում են ուռուցքներ:

Նկ. 48. Կաղնու ընդլայնական քաղցկեղ

Ժամանակի ընթացքում ուռուցքը մեծանում է, ընդգրկում ճյուղի զգալի մասը: Վարակված ճյուղերը ծռնվում և չորանում են:

Բակտերիան տարածվում է միջատների, անձրևի միջոցով:

2. Հացենու բակտերիալ քաղցկեղ

Հարուցիչը *Pseudomonas fraxini* Vuill. բակտերիան է: Բնի և ճյուղերի վրա առաջանում են կլորավուն, հարթ ուռուցքներ, որոնք աստիճանաբար մեծանում են: Ավելի ուշ դրանց կենտրոնական մասում առաջանում են մեղ ճեղքեր: Զարգացմանը զուգընթաց ճեղքերը լայնանում են, երկարում, վերածվում քաղցկեղային վերքերի: Վարակված կեղևը թեփովում է, ճաքճքում, այնուհետև տեղի է ունենում կեղևի մասնակի մահացում և կեղևահանություն, վարակված ճյուղերը չորանում են:

3. Կաղնու ընդլայնական բակտերիալ քաղցկեղ

Հարուցիչը *Pseudomonas quercina* Schem. բակտերիան է: Ծառերի բնի, կմախքային ճյուղերի վրա առաջանում են հարթ ուռուցքներ, որոնք ծառի աճին զուգընթաց մեծանում են, ճաքում և վերածվում խորը վերքերի (նկ. 48): Ուռուցքի առաջացման մասում բույնը ձևափոխվում է:

Վարակվում են տարբեր տարիքի կաղնիները: Հիվանդությունից տուժում են հատկապես երիտասարդ ծառերը, որոնք թուլանում են ու չորանում:

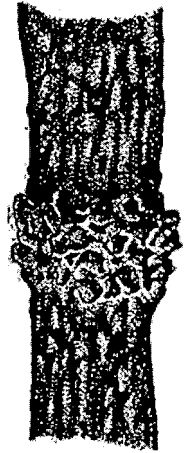
4. Լայնատերև ծառատեսակների սովորական (աստիճանաձև) քաղցկեղ

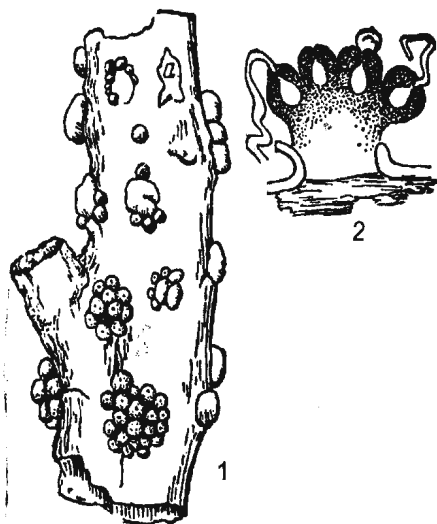
Հարուցում են *Nectria galligena* Bres. (կոնիդիալ սպորատվությունը՝ *Cylindrocarpon mali* (All.) Wr.), *Nectria ditissima* Tul. (կոնիդիալ սպորատվությունը՝ *Cylindrocarpon wilkommii* (Lind.) Wr.), *Nectria cinnabarina* Fr. (կոնիդիալ սպորատվությունը՝ *Tubercularia vulgaris* Tode.) ֆակուլտատիվ մակարոմիցետները:

Վարակվում են թխկին, լորենին, կաղնին, բոխին, հաճարենին, հացենին, պտղատու և այլ ծառատեսակներ:

Հարուցչի սպորները ծառի բնի, ճյուղերի հյուսվածքների մեջ ներթափանցում են կեղևի զանազան վնասվածքներով: Վարակից հետո հարուցչի սնկամարմինը տարածվում է կեղևի հյուսվածքներում, մահացնում կամբիումը և բնափայտը:

Հարուցչի ազդեցությամբ վերքին հարակից հյուսվածքների բջիջ-





Նկ. 49. Ծառատեսակների սովորական քաղցկեղ

1. *N. cinnabarina* սնկի ստրոմաներ ծառի բնի վրա, 2. ստրոմայի կտրվածք՝ սնկի պերիթեցիումներով:

ները հիպերպլազիայի արդյունքում առաջացնում են ելունդ կամ կոշտուկ՝ բմբիկի տեսքով: Հաջորդ տարի բմբիկի բջիջները մահանում են, դրա շուրջ առաջացնում է նորը և այդպես շարունակ:

Վերջն ամեն տարի տարածվում է բնի լայնությամբ ու երկարությամբ և ի վերջո օղակավորում է բունը: Վարակված կեղևը թափվում է, բնափայտը՝ մերկանում:

Վարակված հյուսվածքի եզրային մասերում ամեն տարի առաջացնում են նախ դեղին, այնուհետև նարնջագույն ստրոմաներ (Նկ. 49, XXXVIII), որոնցում ձևավորվում են պերիթեցիումները՝ պայուսակներով ու պայուսակասպորներով:

Ստրոմաները և պերիթեցիումները տարբեր գունավորում ունեն. *Nectria galligena* սնկի ստրոմաները ոսկեդեղին են, *N. ditissima*՝ կարմրավուն, *Nectria galligena* սնկի պերիթեցիումները մուգ կարմիր են, *Nectria ditissima* և *N. cinnabarina*՝ կարմիր: Բոլոր հարուցիչները վարակում են տարբեր լայնատերև ծառեր, սակայն *N. galligena*-ն վարակում է թխկին և պտղատուները, *N. ditissima*-ն բոխին և հաճարը, իսկ *N. cinnabarina*-ն՝ թխկին, կեչին, բոխին, շագանակենին և այլ ծառատեսակներ:

Պայքարի միջոցառումներ քաղցկեղային հիվանդությունների դեմ:

1. Ընտրել դիմացկուն տեսակներ, հիմնել խառը տնկարկներ:
2. Խուսափել մեխանիկական վնասվածքներից:
3. Պայքարել միջատների դեմ, որոնք փոխադրում են քաղցկեղի հարուցիչը:

4. Կատարել սանիտարական հատումներ, ուժեղ վարակված ծառերը ոչնչացնել, այդ ընթացքում գործիքները պարբերաբար վարակազերծել ֆորմալինի 3 %-անոց լուծույթով:

5. Վերքերը մաքրել, վարակազերծել ու փակել: Վերքերի բուժման նպատակով կտրել-հեռացնել ողջ վարակված հյուսվածքը՝ մի փոքր ընդգրկելով նաև առողջ հատվածից: Այնուհետև վերքը վարակազերծել պղնձարջասպի 3-5 %-անոց կամ կալիումի պերմանգանատի 5 %-անոց լուծույթներից որևէ մեկով, ապա ծածկել անջրաթափանց շերտով՝ այգու մածիկով կամ յուղաներկով:

6. Վաղ գարնանը՝ նախքան բողբոջների բացվելը, ծառերը սրսկել բորոդյան հեղուկի 1 %-անոց լուծույթով:

§29.4. Ծյուղերի ձևափոխություններ

Դիտվում են հատկապես փշատերև ծառերի մոտ:

1. Սոճու ծյուղերի ոլորում

Հարուցիչը *Melampsora pinitorqua* (A. Br.) Rostr. ժանգասունկն է, որն ունի զարգացման լրիվ ցիկլ, տարատեր է, վարակում է սոճու տնկիները և մեծ ծառերը:

Գարնան վերջին կամ ամռան սկզբին սոճու ծիլերի, տնկիների, երիտասարդ ծյուղերի վրա առաջանում են դեղին բարձիկաձև էցիդիումներ: Հասունացումից հետո էցիդիոսպորները պատռում են էպիդերմիսը և նարնջագույն զանգվածի տեսքով դուրս գալիս մակերես, տարածվում քամու միջոցով, վարակում միջանկյալ տեր բարդու տերևները, որոնց վրա զարգանում է ուռեղուփուլը: Այն արտահայտվում է նարնջագույն կամ վառ դեղնավուն փոշիացող բարձիկների տեսքով, որոնք ուժեղ վարակի դեպքում կարող են ծածկել ողջ տերևաթիթեղը: Բարդու տերևների վրա ամռան վերջին առաջանում են մուգ շագանակագույն տելեյտոքարձիկները:

Սունկը ձմեռում է տելեյտոսպորներով՝ բարդու տերևների վրա: Տելեյտոսպորները գարնանը ծլելով առաջացնում են բազիդիում՝ բազիդիոսպորներով, որոնք տարածվելով վարակում են սոճու ծյուղերը:

Ասեղմատերևների վարակի դեպքում ծիլը չի մահանում, իսկ բնի վարակի դեպքում ասեղմատերևները չորանում են, ծիլը՝ մահանում (Նկ. 50):

Երկու տարեկան սոճու մոտ վարակվում են միայն ընթացիկ տարվա ծյուղերը, որոնք ծռնվում, V-աձև տեսք ստանում (Նկ. XXXXI), իսկ էցիդիոսպորների տարածումից հետո էցիդիոքարձիկների տեղում գոյանում են գորշ, խեժափոս վերքեր: Վարակված տնկիների գազաթը չորանում է, առաջանում է բազմագազաթություն (Նկ. XXXXII), սակայն տնկիները չեն մահանում, այլ բուլանում են, ձևափոխվում և տնկման համար պիտանի չեն լինում: 2-10 տարեկան սոճիների մոտ վարակվում են կոդային և գազաթնային ծյուղերը, որոնք նույնպես ծռնվում են:



Նկ. 50. Սոճու ճյուղերի ոլորում

1. վարակված ճյուղեր, 2. էփիդիումներ վարակված ծլի բնի վրա, 3. բարդու տերև՝ ուռնոթաբաժնիկներով, 4. տելեյտոսպորների ծլումը, բազիդիումի ու բազիդիոսպորների առաջացումը, 5. երկամյա տնկիի բնի ոլորում:

Պայքարի միջոցառումներ:

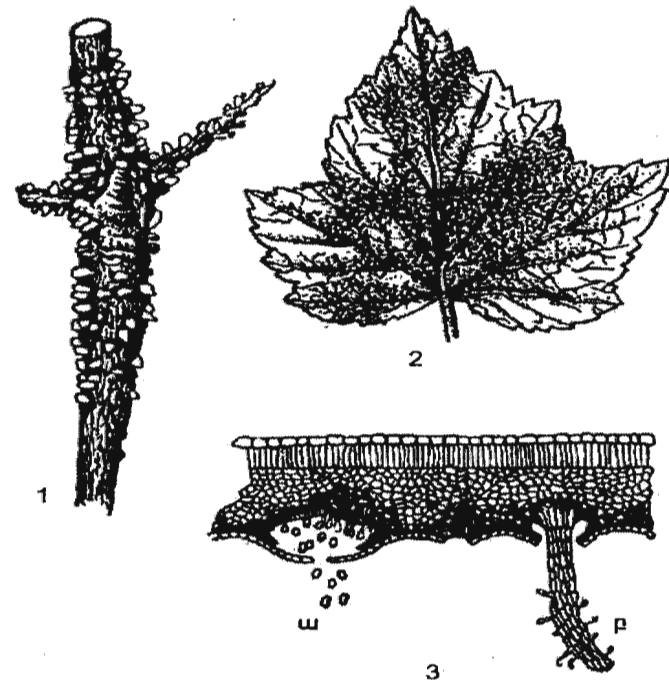
1. Ապահովել տնկարանի, սոճուտի և բարդու ծառերի տարածական մեկուսացում (200-300 մ):
2. Ոչնչացնել բուսական մնացորդները:
3. Վաղ գարնանը սոճու տնկիները սրսկել բորոգոյան հեղուկի 1 %-անոց (6-8 կգ/հա), պղնձի օքսիքլորիդի 0,4 %-անոց (2,5-3,2 կգ/հա) լուծույթներից որևէ մեկով: Առաջին սրսկումը կատարել մայիսի սկզբին՝ բարդու տերևների վրա նարնջագույն կամ վառ դեղնավուն բարձիկների առաջացումից հետո, հաջորդ երկու-երեք սրսկումները՝ 7 օր ընդմիջումներով: Աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 1-2 տարեկան տնկիների հա-

մար 600-800 լ/հա, մեծ ծառերի համար՝ 1000-1200 լ/հա:

2. Սոճու ժանգալին քաղցկեղ կամ բշտիկաձև ժանգ

Հարուցում է *Cronartium ribicola* Dietr. ժանգասունկը, որն ունի զարգացման լրիվ ցիկլ և տարատեր է: Էփիդիալ փուլը զարգանում է վեյմուտյան սոճու, սիբիրյան մայրու վրա, իսկ ուռնոթ- և տելեյտոփուլերը՝ սև ու կարմիր հաղարջենու վրա:

Աշնանը հաղարջենու տերևների վրա տելեյտոսպորները ծլում են, առաջացնում բազիդիում՝ բազիդիոսպորներով, որոնք տարածվելով վարակում են սոճին: Վարակի պահից երկու-երեք տարի անց վարակի տեղում գոյանում է էփիդիալ փուլը՝ 10 մմ երկարությամբ դեղնամարդնջագույն բշտիկների ձևով (Նկ. 51, XXXXIII): Էփիդիոսպորները նարնջագույն են: Հասունացած էփիդիոսպորները ամռանը տարածվելով վարա-



Նկ. 51. *Cronartium ցեղի սնկերի հարուցած հիվանդություններ*

1. սոճու բշտիկաձև ժանգ (էփիդիումներ բնի և ճյուղերի վրա),
2. հաղարջենու սյունաձև ժանգ (ուռնոթ- և տելեյտոփուլեր),
3. վարակված տերևի կտրվածք (ա. ուռնոթաբաժնիկ, բ. տելեյտոթաբաժնիկ):

կում են միջանկյալ տերերին, որոնց տերևների հակառակ կողմում զարգանում են 1-3 մմ երկարությամբ նարնջագույն ուռեղոբարծիկներ (Նկ. 51, XXXXIV): Ամռան ընթացքում, բարենպաստ պայմաններում, զարգանում է ուռեղոսպորատվության մի քանի սերունդ:

Աշնան սկզբին հաղարջենու տերևների վրա առաջանում են տելեյ-տոփուլի շագանակագույն բարծիկները: Տելեյտոսպորները կարծատև հանգստից հետո ծլում են, և առաջացած բազիդիոսպորները վարակում են սոճին: Նախ վարակվում են երիտասարդ շիվերը, որտեղից սնկամարմինը ներթափանցում է բնափայտի մեջ: Վարակված ճյուղերը ձևափոխվում են, հաստանում: Հաստացումներն աստիճանաբար վերածվում են բազմամյա, աստիճանաձև, խեժահոս վերքերի: Վարակված հյուսվածքները մահանում են, ճյուղերը՝ չորանում: Սոճու բազմակի վարակը հանգեցնում է ծառի թուլացմանը և մահին:

Պայքարի միջոցառումներ:

Կատարել սանիտարական հատումներ:

3. «Կախարդի ավել»

Բնորոշ նշանը ծառի՝ չափից ավելի ճյուղավորվածությունն է: Կախարդի ավելի առաջացման պատճառ կարող են դառնալ սնկերը, վիրուսները, քաղաքի մթնոլորտի աղտոտվածությունը:

Կախարդի ավելի հարուցիչ սնկերը վարակում են բազմաթիվ լայնատերև սաղարթավոր ծառատեսակներ՝ կեչին, բոխին, թխկին, ուռենին, լաստենին, բալենին, կեռասենին, սպիտակ ակացիան և այլն: Երբեմն նույն ծառի ճյուղերի վրա առաջանում են մի քանի տասնյակ «կախարդի ավելներ» (Նկ. 29, XXXXV): Այդ դեպքում սննդանյութերը կլանվում են հարուցչի կողմից, և ծառը հյուծվում է:

Կախարդի ավել հարուցում են *Taphrina* ցեղի սնկերը: Օրինակ՝ կեչու կախարդի ավել հարուցում է *Taphrina betulina* Giesh սուկը, թխկունը՝ *Taphrina acerina* Elis., բալենունը և կեռասենունը՝ *T. cerasi* Sad., բոխունը՝ *T. carpini* Rostr., լաստենունը՝ *T. epiphylla* Sad. սնկերը:

Ճյուղերը վարակվում են սպորներով՝ մեխանիկական և միջատների կողմից հասցված տարբեր վնասվածքներից: Պայուսակասպորների ծլումից առաջացած սնկամարմինը թափանցում է կեղևի և բնափայտի բջիջների մեջ, արթնացնում քնած բողբոջները, առաջացնում բջիջների արագ կիսում (հիպերպլազիա), ինչի հետևանքով առաջանում են մինչև 5-6 մմ տրամագծով բազմաթիվ կարծ շիվեր: Հարուցիչը շիվերից ներթափանցում է տերևաբողբոջների մեջ, ինչի հետևանքով տերևները փոքր են մնում ու կնճռոտվում: Խոնավ եղանակին տերևների հակառակ կողմում նկատվում է մոխրագույն մոմանման փառ, որը պայուսակների շերտն է:

§29.5. Պայքարի միջոցառումների համալիր ծառատեսակների բնի և կմախքային ճյուղերի հիվանդությունների դեմ

Ծառատեսակների բնի և կմախքային ճյուղերի հիվանդությունների դեմ պայքարի միջոցառումներն են.

1. Տնկարան չհիմնել այն վայրերում, որտեղ աճեցվել է բամբակենի, արևածաղիկ կամ բանջարաբուստանային մշակաբույսեր: Տընկարկներում պարբերաբար կատարել դիտումներ, որպեսզի բացահայտվեն և ոչնչացվեն վիտով, հոլանդական հիվանդությամբ վարակված ծառերի օջախները: Այդ նպատակով կատարել նաև չորացող ճյուղերի սանիտարական հատում և այրում: Սանիտարական հատումներ կատարելիս գործիքները պարբերաբար վարակազերծել 3 %-անոց ֆորմալինով:

2. Խուսափել թեղիների մաքուր տնկարկների հիմնումից, քանի որ այդ դեպքում հոլանդական հիվանդությունն ավելի արագ է տարածվում: Հիմնել խառը տնկարկներ՝ համատեղելով կաղնու, հացենու հետ:

3. Ցիտոսպորոզի դեմ կատարել սանիտարական հատումներ: Վաղ գարնանը՝ նախքան բողբոջների բացվելը, ծառերը սրսկել բորդոյան հեղուկի 1 %-անոց կամ պղնձի օքսիքլորիդի 0,5-1 %-անոց լուծույթներից որևէ մեկով:

4. Ընտրել բակտերիալ այրվածքի, քաղցկեղային հիվանդությունների նկատմամբ դիմացկուն տեսակներ, կատարել սանիտարական հատումներ, խուսափել մեխանիկական վնասվածքներից, ոչնչացնել փոխադրող միջատները, վերքերը մաքրել, վարակազերծել ու փակել: Վերքերի բուժման նպատակով կտրել-հեռացնել ողջ վարակված հյուսվածքը՝ մի փոքր ընդգրկելով նաև առողջ հատվածից: Այնուհետև վերքը վարակազերծել պղնձարջասպի 3-5 %-անոց կամ կալիումի պերմանգա-նատի 5 %-անոց լուծույթով, այնուհետև ծածկել անջրաթափանց շերտով՝ այգու մածիկով կամ յուղաներկով:

5. Սոճու ճյուղերի ոլորման դեմ ապահովել տնկարանի, սոճուտի և բարդու ծառերի տարածական մեկուսացում (առնվազն 200-300 մ): Ոչնչացնել բուսական մնացորդները: Վաղ գարնանը, երբ բարդու տերևների վրա նկատվում է ոսկեգույն փոշի, սոճու սերմնաբույսերը սրսկել բորդոյան հեղուկի 1 %-անոց (6-8 կգ/հա), պղնձի օքսիքլորիդի 0,4 %-անոց (2,5-3,2 կգ/հա) լուծույթներից որևէ մեկով: Առաջին սրսկումը կատարել մայիսի սկզբին, երբ բարդու տերևների վրա առաջացել են նարնջագույն կամ վառ դեղնավուն բարծիկներ, հաջորդ երկու-երեք սրսկումները՝ 7 օր ընդմիջումներով: Աշխատանքային լուծույթի ծախսը՝ 1-2 տարեկան տնկիների համար 600-800 լ/հա, մեծ ծառերի համար՝ 1000-1200 լ/հա:

ԳԼՈՒԽ 8
ԾԱՌԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՓՏՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ՊԱՅՔԱՐԻ
ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐ ԴՐԱՆՑ ԴԵՍ
§30. Ծառատեսակների փտումներ

Աճող անտառի ծառերի արմատների և բնի փտումները ամենավնասակար հիվանդությունների խմբերից են: Փտումով վարկված ծառերի մոտ դիտվում է ֆիզիոլոգիական գործընթացների խախտում, ինչի արդյունքում ծառերը թուլանում և չորանում են: Ախտահարված ծառերը հաճախ ենթարկվում են հողմաբեկման և հողմակոծման:

Փտախտներից կամ փտումից առաջացած վնասը կենսաբանական է (կենդանի օրգանիզմի հիվանդություն է) և տեխնիկական (փտման արդյունքում քայքայվում և որակազրկվում է բնափայտը):

Փտախտներ հարուցում են բազիդիալ սնկերի դասին պատկանող սնկերը: Ծառերի բնային փտումների պատճառ կարող են դառնալ աբիոտիկ գործոններից (ցրտահարություն), կենդանիների կողմից (սմբակավորներ, կրծողներ, միջատներ) կամ մարդու տնտեսական գործունեության արդյունքում (մեխանիկական վնասվածքներ, այրվածքներ և այլն) կեղևի վրա առաջացած զանազան վնասվածքները: Արմատային փտումներով վարակը տեղի է ունենում արմատների վնասվածքների, մահացած արմատամազիկների միջով, առողջ ու վարակված ծառերի արմատների անմիջական շփման կամ սերտաճման ժամանակ: Արմատային փտումով ծառերի վարակվելուն նպաստում են բոլոր այն գործոնները (երաշտ, տնտեսության սխալ վարում), որոնք թուլացնում են ծառերը:

Բնափայտի փտումը կենսաբանական քայքայում է: Սնկերի կողմից արտազատված ֆերմենտները քայքայում են բջջաթաղանթը և բնափայտում տեղի են ունենում անատոմիական կառուցվածքի խախտումներ, քիմիական կազմության և ֆիզիկական հատկությունների փոփոխություններ:

Փտումները լինում են *դեստրուկտիվ և կոռոզիոն* տիպի: *Դեստրուկտիվ* փտումների դեպքում վնասվում է ողջ բնափայտը. ցեյուլոզը քայքայվում է, իսկ լիգնինը մնում է անփոփոխ, բնափայտի ծավալը փոքրանում է, այն մզանում է, դառնում է փխրուն, ճաքճքում ու բաժանվում մասերի, իսկ փտման վերջում՝ փոշիանում: Հետևաբար՝ դեստրուկտիվ փտումներին բնորոշ է փոշենման կառուցվածքը և գորշ գույնը:

Կոռոզիոն փտման դեպքում քայքայվում են և՛ ցեյուլոզը, և՛ լիգնինը, սակայն տարբեր սնկեր տարբեր ազդեցություն են ունենում. մի դեպքում սունկը միաժամանակ քայքայում է ցեյուլոզն ու լիգնինը՝ լրիվ

քայքայելով բջջաթաղանթը, անյուհետև՝ բջիջները: Վարակված բնափայտում առաջանում են սպիտակ, չքայքայված ցեյուլոզի մնացորդներով լցված անցքեր, խոռոչներ կամ դատարկություն, և դիտվում է խայտաբղետ փտում: Կոռոզիոն փտման ժամանակ, ի տարբերություն դեստրուկտիվի, բնափայտն ամբողջովին չի քայքայվում: Չքայքայված բջիջների շերտին հաջորդում են առողջ հյուսվածքի բջիջները, այդ պատճառով փտող բնափայտը բաժանվում է թելիկների, փշրվում է, սակայն ծավալը չի փոքրանում: Մի այլ դեպքում սկզբնական շրջանում ամբողջովին քայքայվում է լիգնինը, այնուհետև աստիճանաբար քայքայվում է ցեյուլոզը, որի մի մասը մնում է բնափայտի խոռոչներում՝ սպիտակ կուտակումների տեսքով: Վարակված բնափայտը համաչափ կամ գծերով ավելի բաց գույն է ստանում, դառնում սպիտակ, բաց դեղին կամ մարմարյա (սպիտակ փտում): Կոռոզիոն փտումները բնափայտի քայքայման տարբեր փուլերում արտահայտվում են փոսիկային, փոսիկային-թելային, թելային, ծալքավոր-թելային կառուցվածքներով:

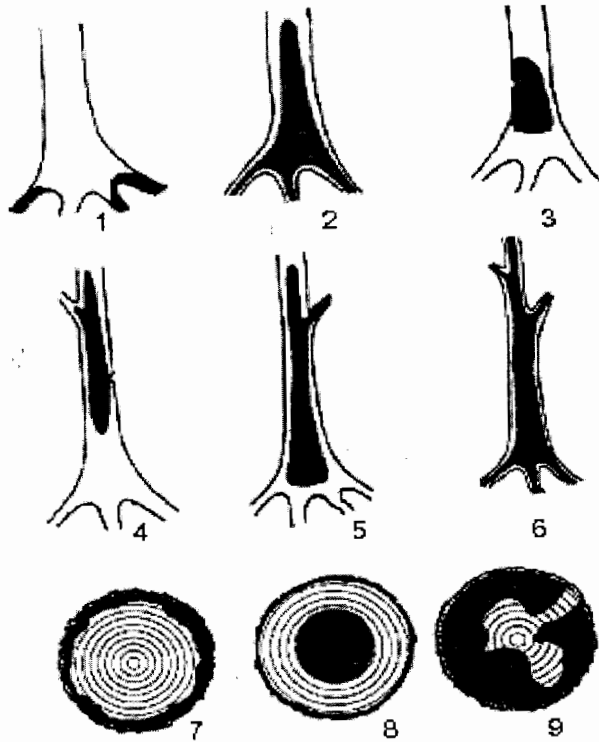
Վարակված բնափայտը, կորցնելով նորմալ կենսաբանական առանձնահատկությունները, ձեռք է բերում նոր առանձնահատկություններ:

Փտումն ախտորոշելու համար կարևոր դեր ունեն հետևյալ հատկանիշները. փտման դիրքը ծառի մեջ, փտման տիպը, կառուցվածքը, գույնը, փուլը, արագությունը և մի շարք այլ հատկություններ (մուգ գծերի, միջելիալ թելերի առկայություն և այլն):

Փտման դիրքը ծառի մեջ կարող է տարբեր լինել (ՈՍ. 52): Ըստ ծառի երկայնական կտրվածքում փտման դիրքի, փտումները լինում են *արմատային, բնային, բնի հիմքի մասի, զազաթնային, միջանցիկ* (բնի ողջ երկարությամբ): Ըստ ծառի արմատների, բնի կամ ճյուղերի ընդլայնական կտրվածքում փտման տեղաբաշխվածության՝ փտումները լինում են *միջուկային, միջուկային-ենթակեղևային, ենթակեղևային*:

Ծառի կամ բնի մեջ տարբեր տեղադրություն ունեցող փտումները տարբեր ձևով են ազդում ծառի կենսական ֆունկցիաների, բնափայտի էլքի վրա, հետևաբար՝ դրանց հասցրած կենսաբանական ու տեխնիկական վնասը տարբեր է: Կենսաբանական մեծ վնաս են հասցնում արմատային ու բնի ենթակեղևային փտումները, իսկ ամենամեծ տեխնիկական վնասը՝ բնի միջուկային ու միջուկային-ենթակեղևային փտումները: Բնափայտի քայքայման գործընթացի առանձնահատկությունները կախված են սնկի կենսաբանական հատկություններից, վարակված բույսի բջջաթաղանթի վրա ազդեցության բնույթից:

Փտման գույնը կախված է դրա զարգացման փուլից և տիպից: Դեստրուկտիվ փտումը սովորաբար գորշ, կարմրագորշ կամ մոխրա-



Նկ. 52. Փտման դիրքը ծառի բնում

1. արմատային փտում, 2. արմատային-հիմքային, 3. հիմքային, 4. բնային, 5. հիմքային - բնային, 6. միջանցիկ, 7. ենթակեղևային, 8. միջուկային, 9. միջուկային - ենթակեղևային:

գորշ է, իսկ կոռոզիոնը՝ խայտաբղետ, բաց դեղին, սպիտակ կամ մարմարյա:

Փտման կառուցվածքը վկայում է բնափայտի անատոմիական կառուցվածքի և ֆիզիկական հատկությունների փոփոխությունների մասին: Ըստ կառուցվածքի ու գույնի՝ փտման վերջին փուլում կարելի է որոշել փտման տիպը: Իմանալով փտման տիպը՝ կարելի է կանխատեսել, թե վերջին փուլում փտումն ինչպիսի գույն ու կառուցվածք կունենա:

Փտման փուլը ցույց է տալիս բնափայտի քայքայման աստիճանը: Յուրաքանչյուր փուլին բնորոշ է բնափայտի գույնի ու կառուցվածքի

որոշակի փոփոխություն: Տարբերում են փտման I (սկզբնական), II, III (վերջին) և IV (փչակի առաջացում) փուլեր:

Փտման արագությունը պայմանավորված է փտման առանձին փուլերի տևողությամբ և հնարավորություն է տալիս որոշել, թե երբ կսկսվի փտման վերջին փուլը: Այն կախված է հարուցչի կենսաբանական առանձնահատկություններից, միջավայրի պայմաններից, ծառի ընդհանուր վիճակից, բնափայտի ֆիզիկական ու տեխնիկական հատկություններից: Փտումը կարող է ընթանալ դանդաղ, արագ և շատ արագ: Օրինակ՝ եղևնու բնում արմատային սպունգի տարածման արագությունը տարվա ընթացքում 48 սմ է:

Փտում հարուցող սնկերը տարբերվում են ըստ կենսաբանական առանձնահատկությունների, մակաբուծության աստիճանի, մասնագիտացման, բնափայտի և ծառի վրա ազդեցության բնույթի: Հարուցիչների շարքում բացակայում են օբլիգատ մակաբույծները, հազվադեպ հանդիպում են օբլիգատ սապրոֆիտներ: Դրանց մեծ մասը ֆակուլտատիվ մակաբույծներ և ֆակուլտատիվ սապրոֆիտներ են: Հարուցիչների մի մասը լայն մասնագիտացում ունեն և վարակում են լայնատերև և փշատերև ծառատեսակները, մյուսները մեղ մասնագիտացում ունեն կամ տիպիկ մոնոֆագեր են:

Լայնատերև և փշատերև ծառատեսակները վարակվում են արմատային ու բնային տարբեր փտումներով:

Փշատերև ծառատեսակներ.

- *Սոճու սպունգ.* վարակվում են սոճին, մայրին, կվենին:

Փշատերև և լայնատերև ծառատեսակներ.

- *Արմատային սպունգ.* փշատերևներից վարակվում են եղևնին, մայրին, սոճին, կվենին, բրգածև սոճին (ոսxma), լայնատերևներից՝ կաղնին, թխկին, թեղին, հացենին, լաստենին, կեչին, արոսենին:

- *Կոճղասունկ.* վարակվում են փշատերև և լայնատերև բոլոր ծառատեսակները:

- *Կաղնու հաբեթասունկ.* վարակվում են կաղնին, բրգածև սոճին:

Լայնատերև սաղարթավոր ծառատեսակներ.

- *Կեղծ հաբեթասունկ.* վարակվում են տարբեր լայնատերև սաղարթավոր ծառեր:

- *Թխկու հաբեթասունկ.* վարակվում են թխկին, բարդին, լաստենին, լորենին, հացենին, կեչին, շագանակենին և այլն:

- *Իսկական հաբեթասունկ.* վարակվում են լորենին, կեչին, հացենին և այլն:

§30.1. Արմատային փտումներ

Վտանգավոր հիվանդություններ են, քանի որ արմատային համակարգի վարակի հետևանքով խախտվում է ջրի և սննդանյութերի մատակարարումը դեպի ծառի վերին օրգաններ, ինչի արդյունքում ծառը թուլանում է և չորանում: Արմատային փտումով վարակված ծառերը հեշտությամբ ենթարկվում են հողմաբեկման: Այս փտումները տարածվում են առողջ և հիվանդ ծառերի արմատների շփման կամ սերտաճման ժամանակ, ուստի դիտվում են օջախներով:

Արմատային փտումներից հատկապես վտանգավոր են արմատային սպունգը և կոճղասուկը:

Արմատային սպունգ: Հարուցիչն է *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. (= *Fomitopsis annosa* Karst.) բազիդիալ սուկը:

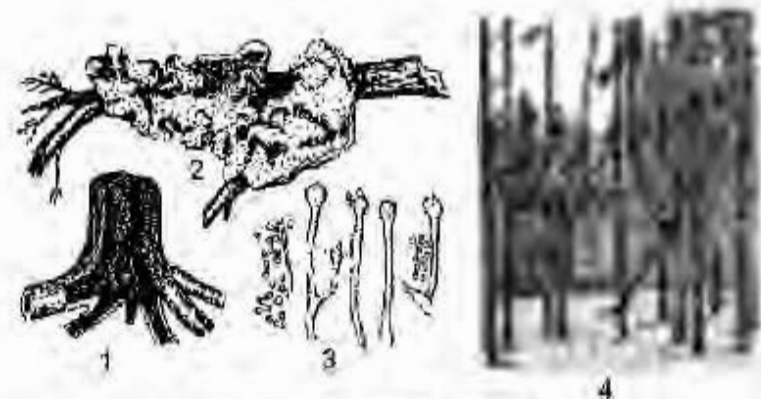
Վարակվում են փշառերն և լայնատերև տեսակները, մական առավել վտանգավոր է փշատերևների, հատկապես՝ սոճու, ինչպես նաև եղևնու, կվեճու համար: Վարակվում են արմատներն ու բնի հիմքը, ծաղերը թուլանում են և չորանում:

Ծառերի վարակն իրականացնում են սնկի կոնիդիումները և բազիդիոսպորները: Բազիդիոսպորներն առաջանում են պտղամարմիններում, իսկ կոնիդիումները ողջ վեգետացիայի ընթացքում ձևավորվում են սնկամարմնի վրա, որը դուրս է գալիս վարակված կոճղերի և արմատների մակերես:

Արմատային սպունգը ֆակուլտատիվ սապրոֆիտ է և կարող է զարգանալ նաև մահացած արմատների վրա՝ առաջացնելով պտղամարմիններ (Նկ. 53 և XXXXVI):

Ապրոները տարածվում են քամու, ջրի, տարբեր կենդանիների միջոցով: Ընկնելով թարմ կոճղերի վրա՝ բավարար խոնավության պայմաններում ծլում են, սնկամարմինը ներթափանցում է բնակայտի մեջ, հասնում արմատներին ու քայքայում դրանք: Հիվանդության հետագա տարածումն իրականանում է առողջ և հիվանդ արմատների շփման, սերտաճման ժամանակ՝ սնկամարմնի միջոցով:

Վարակված արմատներում սնկամարմնի զարգացման դեպքում առաջանում է խեղճահոսություն: Սկզբնական շրջանում բնափայտը դառնում է կարմիր, ապակեման, տհաճ հոտով: Ենթակեղևային շերտը լրջվում է խեղճով, այնուհետև կեղևի ճեղքերից խեղճ դուրս է գալիս արմատների մակերես և սոսնձում հողի մասնիկները, ինչի հետևանքով արմատների վրա գոյանում են ամուր ելունդներ: Փտման զարգացմանը զուգընթաց խեղճահոսությունը դադարում է, բնափայտը՝ դեղնում: Վերջին փուլում բնափայտը դառնում է թելանման, առաջանում է փչակ (Նկ. XXXXVII):



Նկ. 53. Արմատային սպունգ

1. միջուկային փտման տարածումը եղևնու արմատներից դեպի բունը, 2. արմատային սպունգի պտղամարմնի վարակված ծառի արմատի վրա, 3. սնկի կոնիդիալ սպորատվությունը, 4. արմատային սպունգով վարակված հողմաբեկված ծառ:

Սոճու մոտ փտումը դիտվում է միայն արմատների վրա, և ծառը կտրելիս կոճղի վրա այն չի երևում: Եղևնու վարակի դեպքում վարակվում է նաև բնի հիմքը, առաջանում է միջուկի փտում, որը կարող է բարձրանալ 3-4 մ-ից մինչև 8-10 մ:

Արմատային սպունգով վարակված ծառերի մոտ խախտվում է ջրային հաշվեկշիռը, նվազում է ֆոտոսինթեզի ինտենսիվությունը, ֆերմենտների ակտիվությունը, ծառը վատ է աճում, ասեղնատերևներն աստիճանաբար չորանում են ու թափվում:

Արմատային սպունգը դիտվում է օջախներով, և ծառախմբում տարեցտարի ավելանում է հիվանդ, թուլացած, չորացող ծառերի թիվը: Արմատների վրա պտղամարմինների, ինչպես նաև ծառախմբերում բաժու ուղղությամբ թեքված ծառերի առկայությունը վարակի բնորոշ նշաններն են: Սակայն պտղամարմիններ առաջանում են միայն հողի մոռմալ աերացիայի, խոնավության, ստվերացման դեպքում:

Պտղամարմինները բազմամյա են, բարակ, տարբեր ձևի, հիմնովի շերտը դեպի վեր ուղղված (Նկ. 53, XXXVI): Մակերեսը շագանակագույն է, ավելի բաց եզրային մասերով և համակենտրոն ակունքով: Հիմնովի շերտը նախ սպիտակ է, այնուհետև դեղին՝ թավշա փայլով: Սնցքերը փոքր են, կլոր, երբեմն՝ թեք: Պտղամարմնի մեծությունը հիմնականում մինչև 10 սմ է, սակայն երբեմն կարող է հասնել 20-30 սմ:

Հիվանդությունն առավել ինտենսիվ է զարգանում փշատերև ծառատեսակների մաքուր տնկարկներում (օրինակ՝ սոճուտում): Խառը տնկարկներում ծառերի դիմացկունությունը բարձրանում է:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Կատարել սանիտարական հատումներ:
2. Կոճղերը անհրաժեշտ է վարակազերծել կալիումի պերմանգանատի 5 %-անոց, իսկ հողը՝ 10 %-անոց լուծույթներով:
3. Նոր ծագող օջախների վերացման նպատակով հատումներից զուգընթաց հողը մշակել ֆունդազոլի 1 %-անոց լուծույթով՝ 1-2 լ/մ² ծախսման նորմայով:

Կոճղասունկ: Հարուցիչը *Armillariella mellea* (Vahl. ex Fr.) Karst. բազիդիալ սունկն է, որը հանդիպում է 236 տեսակ բույսերի վրա:

Պտղամարմիններն առաջանում են բնի հիմքում, կազմված են գլխարկից և ոտիկից (Նկ. 54 և XXXXVIII): Գլխարկը մսալի է, դեղնագորշ, նախ ուռուցիկ, ապա հարթ: Հիմնոֆորը թիթեղավոր է, նախ սպիտակ, ապա շագանակագույն: Ոտիկն ամուր է, պտղամարմինը՝ ուտելի: Վարակված ծառերը ենթարկվում են հողմաբեկման:

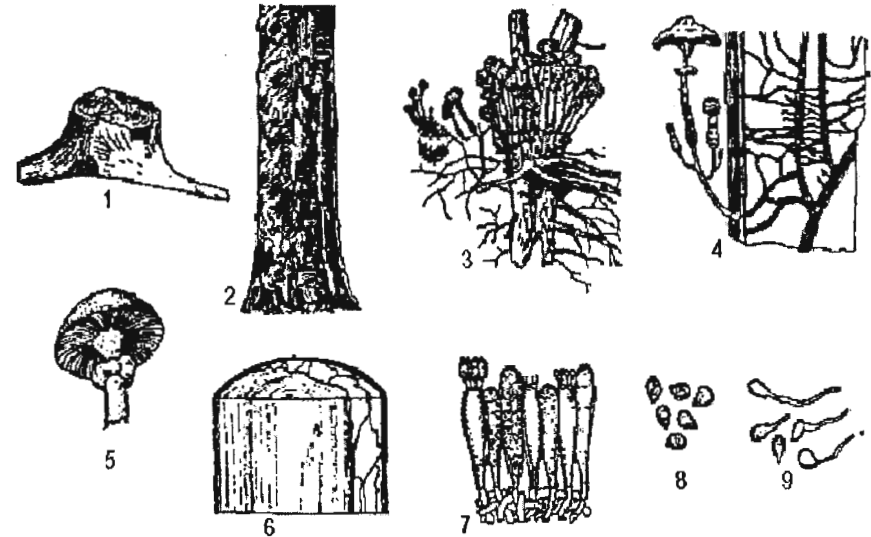
Սունկը բնափայտի մեջ առաջացնում է մուգ գորշ միցելիալ թելեր՝ ռիզոմորֆներ: Հիվանդ արմատներից ռիզոմորֆների կտորները կեղևի վնասված մասերով նեթափանցում են առողջ ծառերի արմատների մեջ: Սնկամարմինը, սկզբնական վարակի մասից զարգանալով, հասնում է արմատավզիկին, թափանցում բնի մեջ և բարձրանում մինչև 2-3 մ:

Կոճղասնկով վարակվելուն նպաստում է ծառերի արմատների սերտաճումը:

Վարակվում են տարբեր տարիքի լայնատերև և փշատերև ծառերը, որոնց արմատների և բնի հիմքի մասի ախտահարված հյուսվածքներում զարգանում է սպիտակ փտումը՝ եզրավորված սև գծերով: Վարակված երիտասարդ ծառերն արագ չորանում են: Մեծ ծառերն ապրում են երկար, սակայն թուլանում են և վատ աճում: Սնկի կողմից արտազատված բույների ազդեցությամբ արմատները քայքայվում են, երիտասարդ ծառերն՝ արագ չորանում:

Կոճղասնկից տուժում է հատկապես եղևնին, որի ասեղնատերևները դեղնում են, ծառի կեղևը ճաքճքում է և խեժափոսում: Բնի հիմքի և արմատների վրա ելուստների տեսքով գոյանում են խեժի կուտակումներ:

Վարակի աղբյուր կարող են դառնալ վարակված ճյուղերը, կոճղերը, չորացած ու թեքված ծառերը, որոնց վրա զարգանում են սնկի պլուտամարմիններն ու ռիզոմորֆները: Բազիդիոսպորները հասունանալով տարածվում են, ընկնում թարմ կոճղերի վրա, ծլում, առաջացնում միցելիալ թելեր, ապա ռիզոմորֆներ, որի կտորներով սունկը տարածվում է: Հիվանդության զարգացմանը նպաստում է խոնավ, տաք եղանակը:



Նկ. 54. Կոճղասունկ

1. սնկի միցելիալ թաղանթ վարակված կոճղի կեղևի տակ, 2. միցելիալ թաղանթներ վարակված բնի կեղևի տակ, 3. պտղամարմիններ ծառի արմատավզիկի վրա, 4. պտղամարմնի առաջացումը ռիզոմորֆների վրա, 5. պտղամարմին, 6. ենթակեղևային սպիտակ փտում՝ բնորոշ սև գծերով, 7. հիմնիալ շերտի հատված՝ բազիդիոսպորներով և բազիդիոսպորներով, 8. բազիդիոսպորներ, 9. բազիդիոսպորների ծլումը:

լիալ թելեր, ապա ռիզոմորֆներ, որի կտորներով սունկը տարածվում է: Հիվանդության զարգացմանը նպաստում է խոնավ, տաք եղանակը:

Պայքարի միջոցառումներ:

1. Կիրառել միջոցառումներ, որոնք ուղղված կլինեն տնկարկների դիմացկունության բարձրացմանը, վարակի աղբյուրների ոչնչացմանն ու տարածման կանխարգելմանը, հիվանդության օջախների մեկուսացմանը և տնկարկների առողջացմանը:
2. Հիմնել խառը տնկարկներ: Թթու հողերը կրացնել:
3. Կատարել սանիտարական հատումներ:
4. Կոճղերն արմատախիլ անել և դուրս բերել տնկարկից:
5. Հողը մշակել կալիումի պերմանգանատի 10 %-անոց լուծույթով՝ վարակը ոչնչացնելու նպատակով:

§30.2. Բնի փտումներ

Շատ տարածված հիվանդություններ են, որոնց արդյունքում վարակված ծառերի բնափայտի որակն ընկնում է, և երբեմն դրանք պիտանի չեն անգամ որպես վառելանյութ օգտագործելու համար, քանի որ նվազում է ջերմաստեղծ հատկությունը: Բնի փտումով վարակված ծառերը հեշտությամբ հողմակոծվում են, թուլանում ու չորանում (նկ. 55):

Ծառերի վարակվելուն նպաստում են ջնի վնասվածքները: Երբեմն փտումը զարգանում է քաղցկեղով հիվանդ ծառերի վրա:



Նկ. 55. Բնի փտումով վարակված լայնատերև ծառատեսակների հողմակոծում

Սոճու սպունգ: Զարուցիչը *Phellinus pini* (Thore ex Fr.) բազիդիալ սունկն է, որն առաջացնում է բնի միջուկի խայտաբղետ փտում:

Պտղամարմինները հաստ են, ամուր, սմբակաձև, ելունդներով կամ հարթ, բազմամյա և երբեմն գոյատևում են մինչև 50 տարի: Արտաքին մակերեսը մուգ գորշավուն է, ամհարթ, ունի համակենտրոն ակոսիկներ ու բազմաթիվ ճառագայթաձև ճեղքեր (նկ. 56, XXXIX): Դյուսվածքը փայտանման է, դեղնաշագանակագույն, հիմնոֆորը՝ դեղնաշագանակագույն:

Ծառերի բները վարակվում են աշնանը՝ բազիդիոսպորներով, որոնք մերթափանցում են վնասվածքներից: Վարակված բնափայտը նախ վարդագույն է, ապա կարմրագորշ, այնուհետև զարգանում է միջուկի խայտաբղետ փտում: Փտման վերջին փուլում բնի մեջ առաջանում է փշակ:



Նկ. 56. Սոճու սպունգի պտղամարմիններ

Պտղամարմիններն սկսում են առաջանալ, երբ փտումը բավականին զարգացել է: Երիտասարդ սոճին չի վարակվում արմատային սպունգով: Վարակվում են 40-50 տարեկանից բարձր, հատկապես՝ 100-120 տարեկան սոճիները: Կարող են վարակվել

նաև եղևնին, մայրին ու կվեմին:

Կաղնու հաբեթասունկ: Զարուցիչը *Inonotus dryophilus* (Pers.) Mur. բազիդիալ սունկն է:

Պտղամարմինները միամյա են, սմբակաձև, նախ փափուկ, ապա ամուր, մակերեսը դեղնաշագանակագույն է, փոսիկավոր, երբեմն հարթ: Հիմնոֆորը կազմված է երկարավուն, շագանակագույն խողովակներից, որոնցից հաճախ դուրս են գալիս դեղնավուն հեղուկի կաթիլներ: Պտղամարմնի հյուսվածքը մուգ շագանակագույն է:

Կաղնու բունը հաբեթասնկով վարակվում է վնասված կեղևից ու կոտրված ճյուղերից: Հասնելով բնի միջուկին՝ սունկը փտեցնում է այն: Վարակված բնափայտն սկսում է գորշանալ, այնուհետև առաջանում են սպիտակ բծեր, կետեր, որոնք աստիճանաբար միաձուլվում են, և զարգանում է խայտաբղետ փտում: Բնափայտի մեջ առաջանում է փշակ, իսկ փտման վերջին փուլում բնափայտը դառնում է թելանման:

Ծառումը արագ է տարածվում և երբեմն հասնում մինչև 6-14 մ: Վարակված բնափայտը որակազրկվում է:

Կեղծ հաբեթասունկ: Զարուցիչն է *Phellinus igniarius* (L. et Fr.) Quel. սունկը, որն առաջացնում է լայնատերև ծառատեսակների միջուկի սպիտակ փտում:

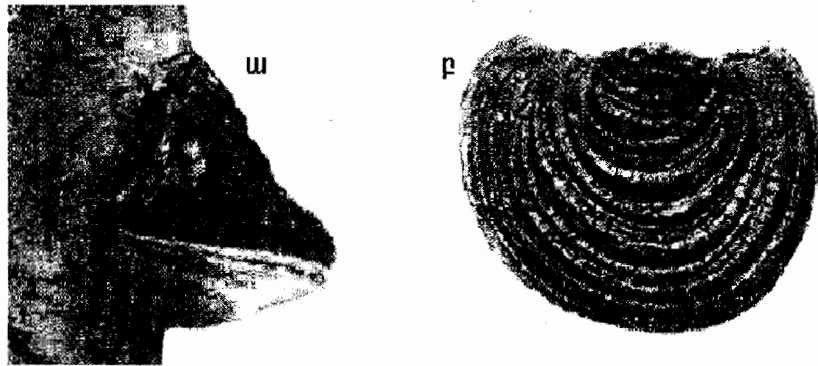
Պտղամարմինները բազմամյա են, սմբակաձև, փայտանման, բարձիկաձև, մակերեսը մուգ շագանակագույն է, գրեթե սև, ունի համակենտրոն ելունտներ (նկ. 57, XXXX): Դյուսվածքը ժանգաշագանակագույն է, ամուր: Հիմնոֆորը գուրջ է՝ փոքր անցքերով խողովակներով:

Կեղծ հաբեթասնկով վարակվում են լայնատերև տարբեր ծառատեսակներ, սակայն զարգացման առանձնահատկությունները, պտղա-

մարմինների արտաքին տեսքը տարբեր ծառերի մոտ տարբեր են: Դա է պատճառը, որ կեղծ հաբեթասունկը երբեմն դիտվում է որպես հավաքական ձև, որը միավորում է տարբեր ծառերի (ուռենի, կեչի, լաստենի և այլն) վրա մասնագիտացած մի քանի տեսակներ:

Վարակված բնափայտը սկզբնական շրջանում կարմրագորշավուն է, այնուհետև ստանում է դեղնավուն երանգ և առողջ հյուսվածքներից առանձնանում մուգ գորշ օղակով: Կեղծ հաբեթասունկի բնորոշ առանձնահատկությունը բնափայտի վարակված մասում համակենտրոն օղակներով դասավորված սև գծերի առկայությունն է: Փտումը կարող է ընդգրկել ողջ բունը:

Երիտասարդ ծառերը հազվադեպ են վարակվում: Առավել ուժեղ վարակվում են միջին և մեծահասակ ծառերը, որոնք թուլանում են, բնափայտը որակազրկվում է:



Նկ. 57. Կեղծ հաբեթասունկի պտղամարմիններ
ա. տեսքը կողքից, բ. տեսքը վերևից:

Իսկական հաբեթասունկ: Հարուցիչը *Fomes fomentarius* (L.) Gill. բազիդիալ սունկն է, որն առաջացնում է բնի սպիտակ, մարմարյա փրտում:

Վարակվում են լայնատերև ծառերը, հատկապես՝ կեչին, լորենին, հացենին, հաճարենին: Պտղամարմինները բազմամյա են, սմբակաձև, հիմքի մասում լայնացած (Նկ. 58 և XXXXXI): Արտաքին մակերեսը մոխրագույն է, երբեմն՝ դեղին կամ մուգ մոխրագույն, խողովակները նախ մոխրագույն են, այնուհետև՝ դեղին: Հյուսվածքը զամշանման է, դեղնաշագանակագույն: Վարակված ծառերի բնի վրա առատորեն առաջանում են պտղամարմիններ:

Նկ. 58. Իսկական հաբեթասունկի պտղամարմին

Իսկական հաբեթասունկն առաջացնում է բնի միջուկային սպիտակ՝ մարմարյա փտում: Բնափայտը սկզբնական շրջանում գորշ է, ապա բաց դեղին և վերջապես սպիտակ՝ բազմաթիվ սև և մուգ գորշ բծերով ու գրաֆիկայի նման գծերով: Փտման վերջին փուլում բնափայտը փափկում է, ըստ տարեկան օղակների անջատվում բարակ թիթեղների, ապա քայքայվելով առանձին թելիկների՝ փշրվում:

Վարակվում են հիմնականում ծերացած, խիստ թուլացած, վնասված ծառերը: Վարակը ներթափանցում է կոտրված ճյուղերից ու ճեղքերից: Սնկամարմինն այնքան արագ է տարածվում, որ պտղամարմինների առաջացման ժամանակ փտումը հասնում է իր վերջին փուլին:

Վարակված ծառերը հեշտությամբ հողմակոծվում են:

Թխկու հաբեթասունկ: Հարուցիչը *Oxysporus populinus* (Fr.) Donk. սունկն է, որն առաջացնում է բնի միջուկի դեղնագորշավուն փտում:

Վարակվում են թխկին, հացենին, լորենին, բարդին, ծփենին:

Պտղամարմինները բազմամյա են՝ հավաքված կղմինդրյա խմբերով և նստած մեկ ընդհանուր հիմքի վրա, հազվադեպ մեկական են (Նկ. XXXXXII): Պտղամարմինները սպիտակ են, դեղնամոխրագույն կամ սև մակերեսով, նման են անհարթ գլխարկների: Հյուսվածքը սպիտակ է կամ բաց մոխրագույն, խցանանման կամ փայտանման, հիմննոֆորի խողովակները կարճ են, անցքերը՝ փոքր, կլոր ու դեղնասպիտակ:

Վարակն սկսվում է ճեղքերից ու մեխանիկական վնասվածքներից: Փտման սկզբնական փուլում բնափայտը կանաչագորշավուն է կամ դեղնագորշավուն, ապա դառնում է դեղին: Փտման վերջին փուլում բնափայտը քայքայվում է ու բաժանվում բարակ թիթեղների, առաջանում է փշակ:

Պայթարի միջոցառումներ:

1. Սանիտարական հատումները կատարել ժամանակին, հեռացնել չորացած ճյուղերը: Տնկարկներից հեռացնել հողմաբեկված, հաբեթասնկերի պտղամարմիններից թուլացած ծառերը:

2. Հիմնել խառը տնկարկներ: Խուսափել մեխանիկական վնասվածքներից:

3. Անհրաժեշտ է անտառների եզրային շերտերը խիտ տնկել, որպեսզի նվազեցվի ցրտահարության ճեղքերի առաջացման վտանգը:

4. Վերքերը բուծել վաղ գարնանը. դանակով մաքրել վերքը, ապա վարակազերծել պղնձարջասպի 5 %-անոց լուծույթով և չորանալուց հետո ծածկել յուղաներկով, այգու մածիկով (10 մաս միգրոլ, 6 մաս կանիֆոլ, 3 մաս մոխիր, 1 մաս մոմ) կամ պետրոլատումային մածիկով (պետրոլատում 80 % , կանիֆոլ՝ 10 %, բուսական յուղ՝ 10 %). վերջինս նպաստում է վերքի արագ առողջացմանը:

5. Ամռան շոգ եղանակին փչակները փակել: Այդ նպատակով դրանք մաքրել աղբից, չորացնել, վարակազերծել, նորից չորացնել, ներկել յուղաներկով, այնուհետև լցնել ցեմենտող զանգված (մեկ մաս ցեմենտ, երկու մաս ավազ կամ մեկ մաս հալած բիտում՝ ձուր, և երեք մաս թեփ): Խառնուրդը լցնել փչակի մեջ, հարթեցնել, չորանալուց հետո ներկել բնի գույնի յուղաներկով:

Լատինական անվանումների ուղեցույց

A

- Agaricaceae - 81
- Agaricales - 79, 81
- Agrobacterium - 93
- _ tumefaciens (Sm. et Towns.) Conn. - 94, 96, 188
- Aphyllorphales - 79
- Albuginaceae - 66, 67
- Albugo candida (Pers.) Kuntze - 68
- Alternaria Nees - 38, 88, 147, 150, 151
- _ solani Ell. et Mart. - 89
- _ radicina M., D. et E. - 89
- _ tenuis Nees. - 147
- Armillariella mellea (Vahl. ex Fr.) Karst. - 39, 45, 81, 232
- Ascochyta - 90
- _ pinodes Jones. - 50, 90
- _ pisi Libert. - 50, 90
- Ascomycetes - 63, 69
- Aspergillus Nicheli et Fr. - 72, 88, 147
- _ glaucus Link. - 147
- _ niger Link v. Tieg - 53, 72

B

- Basidiomycetes - 63, 78
- Boletaceae - 81
- Botrytis Micheli - 38, 88, 150
- _ anthophila - 147
- _ cinerea Pers. - 40, 49, 88, 112, 147, 151, 152, 186
- Bovista - 81

C

- Calvatia - 81

- Ceratocystis ulmi (Buism.) Moreau - 56, 213
- Cercospora - 88
- _ beticola Sacc. - 89
- _ microsora Sacc. - 201
- Chrysomyxa - 86
- _ abietis (Wallr.) Unger. - 87, 88, 209, 210
- _ ledi DB - 87, 88, 209
- _ pirolae Rostr. - 15, 142
- Chytridiales - 65
- Chytridiomycetes - 48, 51, 63, 65
- Cicinnobolus cesati DB. - 127
- Cladosporium Link. - 88, 147
- _ fulvum Cooke - 89
- _ herbarum Link. - 147
- Clasterosporium carpophilum (Lev.) Aderh. - 109
- Clavariaceae - 80, 81
- Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis (Smith) Davis et al. - 96
- __ subsp. sepedonikum Skapt. et Burkh. - 96
- Clavicipitales - 72, 74
- Claviceps - 75
- _ purpurea (Fr.) Tul. - 45, 54, 75
- Coleosporium - 209
- _ campanulae Pers. - 209
- _ senecionis Fr. - 209
- _ sonchiarvensis Lev. - 209
- _ tussilaginis Lev. - 209
- Colletotrichum - 89
- _ lagenarium Ell. et Halst. - 189

_ lindemuthianum Br. et Cav. - 15, 49, 89
 Coriolus vaporarius Bond. et Sing. - 44
 Cronartium - 85, 86, 88, 223
 _ ribicola Dietr. - 87, 88, 121, 223
 Cuscuta - 107
 Cylindrocarpon mali (All.) Wr. - 219
 _ wilkommii (Lind.) Wr. - 219
 Cytospora - 90
 _ capitata Sacc. et Schuzl - 13, 90
 _ carphosperma Fr. - 90
 _ chrysosperma (Pers.) Fr. - 13, 75, 90, 216
 _ foetida Vl. et Rr. - 13, 90, 217
 _ intermedia Sacc. - 145
 _ rubescens Fr. - 13, 90

 D
 Dematiaceae - 88
 Deuteromycetes - 63, 88
 Diaportales - 72, 75
 Discomycetidae - 76
 Dothideales - 77
 Dothidella betulina (Fr.) Sacc. - 78
 _ ulmi Wint. - 78

 E
 Endomycetales - 69
 Endothia parasitica (Murr.) P. And. et H. And. - 75
 Entomophaga aulicae Batko. - 69
 Epichloe - 75
 _ typhina Tul. - 75

Erysiphaceae - 72
 Erysiphales - 53, 72, 73
 Erysiphe - 73
 _ communis Grev. f. betae Poteb. - 73
 _ communis Grev. f. pisi Dietrich. - 73
 _ graminis DS - 14, 73
 Erwinia - 93
 _ amylovora (Burrill) Winst. et al. - 14, 95, 217
 _ aroidae Hol. - 12
 _ carotovora Hol. - 12
 _ subsp. Atroseptica (Jones) Bergey et al. - 96
 _ quercina Held. et Schr. - 148
 _ salicis (Day) Chester - 96
 _ tracheiphilla (E. F. Sm.) Holl. - 96
 Euascomycetidae - 71
 Eumycota - 63, 64
 Eurotiales - 71
 Exobasidiales - 79

 F
 Fomes fomentarius (L.) Gill. - 236
 Fomitopsis - 81
 _ annosa Karst. - 230
 _ pinicola (Schwartz. et Fr.) P. Karst. - 126
 Fusarium Link. - 38, 88, 89, 126, 146, 150, 151
 _ moniliforme Sheld. - 147
 Fusicladium dendriticum Fckl. - 203
 _ fraxinum Aderh. - 204
 _ pirinum Fckl. - 203
 _ radiosum (Lib.) Lind. - 204

_ saliciperdu Lind. - 205

 G
 Gasteromycetidae - 81
 Gibberella - 74
 _ saubinetii Sacc - 74
 Gloeophyllum - 81
 Gloeosporium - 49, 89
 _ ampelophagum (Pass.) Sacc - 15, 49, 89, 110
 _ betulinum West. - 200
 _ quercinum West. - 89, 145, 201
 _ ribis Mont. et Desm. - 89
 _ salicis West. - 15, 202
 _ tiliae Oudem. - 201
 Gnomonia quercina Kleb - 201
 Graphium ulmi (Schwarz.) - 13, 50, 56, 109, 213
 Gymnosporangium - 86, 208
 _ tremelloides Hartig. - 15, 86, 87, 207
 _ sabinae (Dicks.) Wint. - 39, 86, 87, 127, 207

H
 Helothales - 76, 77
 Hemiascomycetidae - 69
 Heterobasidiomycetidae - 82
 Heterobasidion annosum (Fr.) Bref. - 230
 Holobasidiomycetidae - 78
 Hymenomycetidae - 79
 Hyphomycetales - 88
 Hypocreales - 72, 74
 Hypoxylon pruinatum (Kl) Cooke. - 75
 Hysteriales - 77, 78

Hysterographium fraxini (Pers.) de Not. - 78

I
 Innonotus - 81
 _ dryophilus (Pers.) Murr. - 235

L
 Lathraea squamaria L. - 106
 Leveillula taurica Arn - 196
 Loculoascomycetidae - 77
 Lophodermium
 _ juniperinum (Fr.) de Not. - 182
 _ macrosporum (Hart.) Rehm. - 182
 _ pinastri Chev. - 15, 38, 39, 54, 77, 111, 180, 181, 182
 _ piceae (Fuck.) Hohn. - 182
 _ seditiosum Mint. Stal. et Millar - 15, 180, 181
 _ sulcigena (Rostr.) Hohn. - 182
 Lycoperdon - 81

M
 Marssonina - 89
 _ betulae (Lib.) Mang. - 200
 _ juglandis (Lib.) P. Magn. - 202
 _ populi (Lib.) Sacc. - 89, 198
 Melampsora - 85, 86
 _ allii-populina Kleb. - 87, 88, 207
 _ larici-populina Kleb. - 87, 88, 207
 _ pinitorqua (A. Br.) Rostr. - 46, 86, 87, 123, 221
 Melampsoraceae - 86
 Melampsoridium betulae Arth. - 123, 211
 _ betulinum Kleb. - 87, 88, 211
 Melanconiales - 88, 89

Microsphaera - 73, 74
 _ alphitoides Griff. - 14, 39, 40,
 49, 54, 74, 110, 121, 191
 _ betulae Magn. - 194
 Moniliaceae - 88
 Monilinia Pers. - 77, 88, 148
 _ cinerea Bonord. - 14, 77, 88
 _ fructigena Pers. - 12, 15, 44,
 45, 77, 88
 Morchella - 77
 Mucorales - 68
 Mucor Micheli - 46, 69
 Mycelia sterilia - 88, 90
 Mycosphaerella - 198
 _ fragariae Sacc. - 78
 _ microsora Syd. - 202
 _ sentina Schroet - 78, 199
 Mycota - 62, 63
 Myxomycota - 63, 64

 N
 Nectria - 74
 _ cinnabarrina (Tode: Fr.) Fr. -
 74, 219, 220
 _ ditissima Tul. - 54, 74, 219,
 220
 _ galligena Bres. - 12, 38, 54,
 74, 111, 219, 220
 Nummularia bulliardii Tul. - 75

 O
 Oidium tuckeri Berkl. - 56
 Olpidium A. Br. - 38, 65
 _ brassicae (Woron.) - 65
 Oomycetes - 48, 52, 63, 65, 66
 Ophiobolus - 78
 _ graminis Sacc - 78
 Ophiostoma - 76

_ ulmi (Buism.) Mor. - 76, 121,
 213
 _ roboris G. et Teod. - 76
 _ valachicum G. et Teod. - 76
 Ophiostomales - 76
 Orobanchae - 105
 Oxysporus populinus (Fr.) Donk.
 - 237

 P
 Penicillium Link. - 72, 88, 146
 _ glaucum Link. - 147
 _ italicum Wehmer - 72
 Peniophora gigantea (Fr.) Mass.
 - 126
 Peronosporaceae - 66, 67
 Peronospora - 67
 _ destructor Fr. - 67
 _ tabacina Adam - 67
 Peronosporales - 66
 Pezizales - 76, 77
 Phacidiales - 76
 Phacidium infestans Karst. - 77,
 182
 Phellinus - 81
 _ igniarius (L. et Fr.) Quel. - 235
 _ pini (Thore ex Fr.) - 234
 Phragmidium - 85, 86
 _ rubi-idaei Karst. - 86
 Phyllactinia - 73, 74
 _ guttata (Wallr.: Fr.) Lev. - 194
 _ suffulta Sacc. - 39, 40, 74,
 109, 193, 196
 _ _ f. moricola P. Henn. - 195,
 196
 _ _ f. fraxini - 202
 Phyllosticta - 90
 _ mali Pr. et Del. - 90, 198
 _ pirina Sacc. - 90, 198

Phytophthora - 66
 _ cactorum (Lebert. et Kohn.)
 Schrot. - 67, 180
 _ infestans dBy - 49, 67, 111,
 123
 Plasmodiophoromycetes - 63
 Plasmodiophora brassicae
 Woron. - 64
 Plasmopara - 67
 _ helianthi Novot. - 67
 _ viticola Berl. et de Toni - 39,
 67, 109, 110, 111
 Plectomycetidae - 71
 Pleosporales - 77, 78
 Podosphaera - 73, 74
 _ clandestina (Wallr.: Fr) Lev. -
 195
 _ leucotricha Salm. - 54, 74,
 127, 193
 Pollaccia elegans Serv. - 205
 _ radiosa (Lib.) Bald. et Cif. - 16,
 204
 _ saliciperda (Allesch. ex Tub.)
 Arx. - 16, 205
 Polyporaceae - 80, 81
 Polystigma rubrum DC - 13, 200
 Pseudomonas sp - 93, 96
 _ fluorescens Migula. - 187
 _ fraxini Vuill. - 219
 _ lachrymans (Sm. et Br.) Stapp.
 - 13, 95
 _ lycopersicum Burg. - 96
 _ mori (Boyet et Lamb.) Stevens
 - 95, 218
 _ quercina Schem. - 96, 219
 _ remifaciens Kon. - 218
 _ syringae van Hall. - 95
 Pseudoperonospora cubensis
 Rostow. - 67

Puccinia - 85, 86
 _ anomala Rostr. - 86
 _ coronifera Kleb. f. avenae
 Eriks. et Henn. - 86
 _ glumarum Eriks. et Henn. - 46
 _ graminis Pers. - 39, 46
 _ graminis Pers. f. tritici Eriks. et
 Henn. - 15, 86
 _ helianthi Schw. - 86
 _ recondita Rob.: Desm. f. sp.
 tritici John. - 15
 _ striiformis West. - 86
 _ triticina Eriks. - 46
 Pucciniaceae - 86
 Pycnidiales - 88, 89
 Pyrenomycetidae - 72
 Pythiaceae - 66
 Pythium Pringsh. - 38, 66, 150
 _ debaryanum Hesse. - 66, 152

R
 Rhizoctonia DC. - 38, 90, 126,
 150, 152
 _ solani Kuhn. - 90
 Rhizopus Her. - 147
 _ nigricans Ehr. - 69, 147
 Rhytisma acerinum (Pers.) Fr. -
 13, 39, 77, 199
 _ salicinum Rehm. - 77, 200
 Rosellinia quercina Hart. - 45,
 110, 178

S
 Saccharomyces - 46
 _ cerevisiae Hans. - 70
 Saccharomycetaceae - 69
 Saccharomycetales - 69
 Saprolegniales - 66
 Sclerotinia - 77, 148

_betulae Woron. - 15, 45, 77, 141
 _graminearum Elen. - 45, 55, 77, 184
 _sclerotiorum (Lib.) dBy - 77
 Septoria - 90
 _corvera Rabn. et Br. - 199
 _dubia Sacc. - 199
 _ellegni Sacc. - 199
 _fraxini - 202
 _graminum Desm. - 90
 _norum Berk. - 90
 _piricola Desm. - 13, 50, 90, 199
 _populi Desm. - 40, 50, 90, 197
 _tritici Rob. et. Desm. - 90
 Serpula lacrimans (Wulf.) Gray. - 44
 Sorosporium - 83
 _reilianum Mc Alp. - 83
 Sphacelotheca - 83
 _panici-miliacei Bubak - 83
 Sphaeriales - 72, 75
 Sphaeropsidales - 89, 90
 Sphaeropsis - 90
 _malorum Pesk. - 15, 50, 90, 206
 Sphaerotheca - 73
 _mors-uvae (Schw) Berk. et Curt. - 74, 121
 _pannosa Lev. - 74
 _var. persicae Wor. - 14, 40
 Spongopora subterranea (Wallr.) Lagerh. - 64
 Stromatinia - 77
 _pseudotuberosa Rehm. - 15, 44, 45, 77, 141
 Synchytrium - 65
 _endobioticum Pers. - 65

T
 Taphrina Sadeb. - 70, 143, 206, 224
 _acerina Elis. - 224
 _aurea (Pers.) Fr. - 40, 71, 206
 _betulina Rostr. - 71, 224
 _carpini Rostr. - 224
 _cerasi Sadeb - 71, 144, 224
 _deformans Fuck. - 40, 71
 _epiphylla Sacc. - 71, 224
 _pruni Fuck. - 40, 144
 _pruni v. padi Jaczewski - 144
 _turgida Giesh. - 71
 Taphrinales - 69, 70
 Tarichium - 69
 Teliobasidiomycetidae - 82
 Thekopsora padi (Kze. et Schm.) Kleb. - 142, 143
 Thelephora terrestris Ehr. - 80, 187
 Telephoraceae - 80
 Thamnidium elegans Link. - 69
 Thekopsora padi (Kze. et Schm.) Kleb. - 15, 87
 Tilletia - 82
 _caries (DC) Tul. - 46, 82
 _controversa Kuehn. - 82
 _indica Mitra - 82
 _levis Kuehn - 82
 Tilletiaceae - 82
 Trichoderma - 88, 126
 _lignorum Harz. - 89
 Trichothecium Link. - 88
 _roseum Link. - 89, 146, 147
 Tuber - 77
 Tuberales - 76, 77
 Tubercularia persicina - 127
 _vulgaris Tode. - 219

Typhula graminearum Tul. - 81, 185
U
 Uncinula - 73, 74
 _aceris Sacc. - 74, 194, 196
 _adunca (Wallr.: Fr.) Lev. - 195
 _bicornis (Wallr.: Fr.) Lev. - 194
 _clandestina Schrot. - 195, 196
 _necator (Schw.) Burr. - 39, 56, 74, 109
 _salicis (D. C.) Wint. - 74, 195, 196
 _tulasnei Fuck. - 195
 Uredinales - 82, 83, 86
 Urocystis - 82
 _cepulae Frost. - 83
 _tritici Koern. - 46, 83
 Uromyces - 8, 86
 _phaseoli Wint. - 86
 _pisi Schrot. - 86
 _striatus Schroter - 86
 Ustilaginaceae - 82, 83
 _ustilaginales - 82
 Ustilago - 83
 _avenae (Pers.) Jens. - 46, 83
 _hordei Lagerh. - 83
 _nuda Kell. et Sw. - 83
 _tritici (Pers.) Rostr.) - 46, 83
 _zeae Unger. - 83
V
 Valsa sordida Nits. - 75
 Venturia - 78
 _inaequalis (Cooke) Wint. - 16, 38, 54, 78, 203
 _pirina Aderh. - 16, 38, 40, 54, 78, 203
 _populina Vuill. - 205

_tremulae Aderh. - 78, 204
 Verpa - 77
 Verticillium Nees. - 38, 88, 150, 152
 _albo-atrum Reinke et Berth. - 13, 89
 _dahliae Kleb. - 89, 126, 215
 Victum album L. - 108

W
 Whetzelinia sclerotiorum (Lib.) dBy - 45, 55
X
 Xanthomonas - 93
 _campestris pv. vesicatoria (Doidge) Dye - 95
 _heterocera (Wors.) Gohl. - 95
 _malvacearum Dowson - 93
 _juglandis Pierse. - 13, 95, 144, 203
 _pruni (Smith) Dowson - 95, 112
 Xylariales - 75

Z
 Zootera aphidis (Hoffm.) Batko - 69
 Zygomycetes - 48, 52, 63, 68

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Աբրահամյան Զ.Ն., Նանագուլյան Ս.Գ., Ամիրյան Ա.Ա. Ֆիտոպաթոլոգիա, Երևան, 2004: - 58 էջ:
2. Ավագյան Գ.Վ. Գյուղատնտեսական ֆիտոպաթոլոգիայի պրակտիկում, Երևան, ՀՊԱՀ, 2006: - 142 էջ:
3. Բաբայան Դ.Ն. Դաշտապաշտպան անտառաշերտերի ու թփուտների հիվանդությունները և պայքարը նրանց դեմ, Երևան, 1951: - 48 էջ:
4. Բաբայան Դ.Ն. Անտառային ծառերի ու թփուտների հիվանդությունները և պայքարը դրանց դեմ, Երևան, Հայպետհրատ, 1953: - 56 էջ:
5. Թումանյան Հ.Գ., Սիրզոյան Ս.Ա., Սենեքերիմյան Յա.Հ. Դեկորատիվ բույսերի պաշտպանությունը վնասատուներից և հիվանդություններից, Երևան, Հայպետգյուղհրատ, 1961: - 101 էջ:
6. Սիմոնյան Ս.Ա. Նյութեր Հայկական ՍՍՀ ԳԱ Երևանի և Կիրովականի բուսաբանական այգիների սնկային ֆլորայի վերաբերյալ / Հայաստանի կենսաբանական հանդես, 1971, N4: - էջ 55:
7. Սոֆյան Լ.Ա. Անտառային սերմնատնկիների հիվանդությունները և պայքարի միջոցառումները, Երևան, Հայաստան, 1969: - 60 էջ:
8. Авакян К.Г. Микофлора лесов Цахкуняцкого хребта: Автореф. канд. дис. - Ереван, 1971. - С. 1-26.
9. Авакян К.Г. Важнейшие грибные паразиты и вызываемые ими заболевания основных лесобразующих пород Цахкуняцкого хребта Арм. ССР. / Биологический журнал Армении. - 1975, N7. - С. 94-97.
10. Арутюнян Е.С. Вредная микофлора древесных пород и кустарников дубовых лесов южной Армении. - Ереван: ЕГУ, 1955. - С. 1-102.
11. Бактериальные болезни растений. / Под. ред. В.П. Израильского, М.: Колос, 1979. - 288 с.
12. Бондарцев А.С. Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа. - М.: АН СССР, 1953. - 1106 с.
13. Василяускас А. Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных пород.- Вильнюс: Моклас, 1989. - 98 с.
14. Великанов А.А., Гарибова А.В., Горбунова Н.П., Горленко М.В. и др., под ред. М.В. Горленко. Курс низших растений. - М.: Высшая школа, 1981. - 504 с.
15. Волков А.Н., Герасимов Б.А. и др. Пособие по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. - М.: Изд. с/х литер., 1955. - С. 651-661.
16. Воронцов А. И. Патология леса. - М.: Лесная промышленность, 1978. - 269 с.
17. Воронцов А. И., Мозолева Е. Г., Соколова Э.С. Технология защиты леса. - М.: Экология, 1992. - 304 с.
18. Галапов В.А. Распространение соснового вертуна в культурах. / Лесное хозяйство. - 2004, N3. - С 47.
19. Галачьян Р.М. Метаболиты бактерий, вызывающих опухоли, как стимуляторы роста растений. / Изв. АН Арм. ССР. - 1962, т. 15, N 1.
20. Головин П.Н., Арсеньева М.В., Тропова А.Т., Шестиперова З.И. Практикум по общей фитопатологии. - Л.: Колос, 1967. - 183 с.
21. Горленко М.В. Бактериальные болезни растений. - М.: Высшая школа, 1966. - 292 с.
22. Горленко М.В. Какой посадочный материал выпускать из питомников? / Защита Растений - 1962, N5.
23. Горленко М.В., Воронкевич И.В., Успенская Г.Д. К биологии *Pseudomonas tumefaciens* - возбудителя корневых раков растений. / Микробиология. - 1954, т. 23, вып. 3.
24. Дементьева М.И. Фитопатология. - М.: Агропромиздат, 1985. - 397 с.
25. Доброзракова Т.Л. Сельскохозяйственная фитопатология. - Л.: Колос, 1974. - 328 с.
26. Дорожкина Л.А., Петриченко С.А. Защита зеленых насаждений от вредителей и болезней в условиях городской среды. - М.: Стройиздат, 1985. - 248 с.
27. Дьяков Ю.Т., Семенкиов И.Г., Успенская Г.Д. Общая фитопатология с основами иммунитета. - М.: Колос, 1976. - 256 с.
28. Жуков А.М., Гордиенко П.В. Научно-методическое пособие по

- диагностике грибных болезней деревьев и кустарников. - М.: Министерство природных ресурсов России, 2001. - 69 с.
29. Журавлев И.И. Фитопатология. - М.: Изд. с/х литературы, журналов и плакатов, 1963. - 280 с.
 30. Журавлев И. И., Софян Л. А. Практические указания по борьбе с полеганием сеянцев в питомниках. - Ереван, 1955. - 45 с.
 31. Защита леса от вредителей и болезней: Справочное издание. - М.: Агропромиздат, 1988. - 413 с.
 32. Защита лесонасаждений от вредителей и болезней. - Киев, 1952. - 120 с.
 33. Мамиконян Т.О. Микофлора плодов и семян некоторых деревьев и кустарников Арм. ССР: Автореф. канд. дис. - Ереван, АН Арм. ССР, 1983. - 25 с.
 34. Мартиросян С.Н. Микофлора Арм. ССР / Кн. 2, Ереван, ЕГУ, 1971. - С. 124-344.
 35. Мартиросян И.А. Пиреномицеты и пикнидиальные грибы обитающие на ветвях и стволах древеснокустарниковых пород в Арм. ССР: Автореф. канд. дис. - Ереван, 1970. - 25 с.
 36. Мартиросян И.А. Новые данные по микофлоре древеснокустарниковых пород Арм. ССР. / Биол. журн. Армении. - 1976, N5. - С. 71-75.
 37. Мелик – Хачатрян Дж.Г. Микофлора Арм. ССР. / Кн. 2, Ереван, 1971. - С. 7-123
 38. Мелик – Хачатрян Дж.Г. Шляпочные грибы Арм. ССР (гастеромицеты и агариковые грибы): Автореф. докт. дис. – Ереван, 1971. - С. 3-56.
 39. Мелик – Хачатрян Дж.Г. - Микофлора Северо - восточной Армении. - Ереван: ЕГУ, 1964. - 331 с.
 40. Мелик – Хачатрян Дж.Г. Шляпочные грибы Арм. ССР / Автореф. докт. дис. - Ереван, 1971. - 58 с.
 41. Мелкумян И.С. Антимикробные свойства некоторых представителей флоры Армении: Автореф. канд. дис. - Ереван, 1963. - С. 3-25.
 42. Мозолевская Е.Г., Соколова Э.С., Воронцова Н.А. Практикум по лесозащите. - М.: Лесная промышленность, 1976. - С. 57-96.
 43. Осибян Л.А. Микофлора Арм. ССР. / Кн. 1, Ереван, 1967. - 256с.
 44. Осибян Л.А. Микофлора Арм. ССР. / Кн. 3, Ереван, 1975. - С. 3-643.
 45. Осибян Л.А. Патогенные гифальные и пероноспоровые грибы Арм. ССР: Автореф. докт. дис. - Ереван, 1970. - С. 3-57.
 46. Патерило Г.А. Болезни коры плодовых деревьев. - М.: Колос, 1964. - 75 с.
 47. Ролл-Хансен Ф., Ролл-Хансен Х. Болезни лесных деревьев. / Под ред. В.А. Соловьева. - СПб: ЛТА, 1998. - 120 с.
 48. Руководящие указания по защите лесов. - М.: Министерство сельского хозяйства, 1956. - С. 3-43.
 49. Семенкова И.Г., Соколова Э.С. Фитопатология. - М.: Академия, 2003. - 479 с.
 50. Симонян С.А. Микофлора ботанических садов и дендропарков Арм. ССР. - Ереван, 1981. - 233 с.
 51. Симонян С.А. Мучнисто – росяные грибы Арм. ССР: Автореф. канд. дис. - Ереван, 1955. - С. 1-19.
 52. Симонян С.А. Новые для Арм. ССР паразитные грибы на древесно-кустарниковых растениях. / Биологический журнал Армении. - 1974, N3. - С. 40-46.
 53. Симонян С.А. Грибные паразиты растений ботанических садов Арм. ССР. - Ереван, 1965. - С. 1-156.
 54. Симонян С.А., Тетеревникова-Бабаян Д.Н. Новые сведения о микофлоре Армянской ССР. / Биологический журнал Армении. - 1977, N2. - С. 80-83.
 55. Словарь-справочник фитопатолога. / Под ред. П.Н. Головина. - Л.: Колос, 1967. - 382 с.
 56. Соколова Э.С., Семенкова И.Г. Лесная фитопатология. - М.: Лесная промышленность, 1981. - 311 с.
 57. Страхов Т.Д. Введение в общую фитопатологию. - Киев, 1962. - 172 с.
 58. Тарр С. Основы патологии растений. - М.: Мир, 1975. - 583 с.
 59. Таслахчян М.Г. Грибы из рода *Phyllosticta* и *Ascochyta*, паразитирующие на культурных и дикорастущих растениях в Арм. ССР: Автореф. канд. дис. - Ереван, 1967. - С. 3-19.
 60. Тетеревникова - Бабаян Д.Н. Обзор грибов из рода *Septoria*, паразитирующих на культурных и дикорастущих

ших растениях Арм. ССР. - Ереван, 1962. - С. 3-158.

61. Тетеревникова - Бабаян Д.Н., Бабаян А. А. Материалы к изучению микофлоры ССР Армении. - Ереван, Наркомзем, 1930. - 36 с.
62. Тетеревникова - Бабаян Д.Н. Ржавчинные паразиты культурных и дикорастущих растений Арм. ССР. - Ереван, 1952. - С. 1-183
63. Тетеревникова - Бабаян Д.Н., Авакян К. Г. Анализ флоры несовершенных грибов дубовых и дубово-грабовых лесов Цахкуняцкого хребта Арм. ССР. / Биологический журнал Армении. - 1974, N12. - С. 9-15.
64. Уход за декоративными растениями: Справочник "Брунс парланцен". - М.: Глобус, 2000. - 112 с.
65. Федоров Н. И. Корневые гнили хвойных пород. - М.: Лесная промышленность, 1984. - 161 с.
66. Хохряков М. К. Вредные и полезные грибы - Л.: Колос, 1969. - 110 с.
67. Щербин-Парфененко А.А. Бактериальные болезни лесных пород. - М.: Гослесбытизд., 1963. - 148 с.
68. Ячевский А.А. Карманный определитель грибов. - Голосумчатые, Л.: 1926. - 88 с.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԱԽԱԲԱՆ	էջ 3
ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ	5
ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ՖԻՏՊԼԱԾՈՒԼՈԳԻԱ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ	6
ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲԱԺԻՆ	
ԳԼՈՒԽ 1 ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԲՈՒՅՍԵՐԻ	
ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ	8
§1. Հասկացողություն բույսերի հիվանդությունների և դրանց պատճառների մասին	8
§2. Բույսերի հիվանդությունների խմբավորումը	9
§3. Բույսերի հիվանդությունների արտաքին նշանները և տիպերը	10
§4. Հիվանդ բույսերում տեղի ունեցող պաթոլոգիական փոփոխությունները	16
§4.1. Ֆիզիոլոգիական և անաթոմիական փոփոխություններ	16
§4.2. Անատոմիամորֆոլոգիական փոփոխություններ	19
ԳԼՈՒԽ 2 ՈՉ ՎԱՐԱԿԻՉ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	23
§5. Հողային անբարենպաստ գործոններից առաջացած հիվանդություններ	23
§5.1. Հողի խոնավության ավելցուկից կամ պակասից առաջացած հիվանդություններ	23
§5.2. Հողում սննդատարրերի ավելցուկից կամ պակասից առաջացած հիվանդություններ	24
§6. Կլիմայական գործոններից առաջացած վնասվածքներ ..	27
§6.1. Քամու բացասական ազդեցությունը	27
§6.2. Տեղումների բացասական ազդեցությունը	27
§6.3. Ցածր ջերմաստիճանների բացասական ազդեցությունը	28
§6.4. Բարձր ջերմաստիճանների բացասական ազդեցությունը	30
§7. Սարդկային գործոնի բացասական ազդեցությունը	31
§7.1. Շրջակա միջավայրի աղտոտվածության բացասական ազդեցությունը	31
§7.2. Քիմիական ազդակների բացասական ազդեցությունը	34
ԳԼՈՒԽ 3 ՎԱՐԱԿԻՉ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	36
Սնկերը որպես բույսերի հիվանդությունների հարուցիչներ	36

§8. Անկերի բջջի կառուցվածքն ու քիմիական կազմությունը	36
§9. Անկերի սննդառությունը և մասնագիտացումը	37
§10. Հասկացողություն սիմբիոզի մասին	40
§11. Անկերի վեգետատիվ մարմինը և ձևափոխությունները	41
§12. Անկերի բազմացումը	46
§12.1. Անկերի անսեռ բազմացումը	48
§12.2. Անկերի սեռական բազմացումը և պտղամարմինները	50
§13. Արտաքին միջավայրի ազդեցությունը սնկերի աճի և զարգացման վրա	56
§14. Հիվանդածին սնկերի զարգացման ցիկլը	58
§15. Անկերի սպորների տարածումը	59
§16. Անկերի դասակարգումը	62
§16.1. Լորձասնկերի կամ միքսոմիցետների բաժին (Myxomycota)	64
§16.2. Իսկական սնկերի բաժին (Eumycota)	64
ԳԼՈՒԽ 4 ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԸ, ՎԻՐՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ԲԱՐՁՐԱԿԱՐԳ ԾԱՂԱՎՈՐ ՄԱԿԱԲՈՒՅԾ ԲՈՒՅՍԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՐՈՒՑԻՉՆԵՐ	91
§17. Ֆիտոպաթոգեն բակտերիաներ	91
§17.1. Արտաքին միջավայրի ազդեցությունը բակտերիաների վրա	93
§17.2. Բակտերիալ հիվանդությունների վարակի աղբյուրը և փոխանցման ուղիները	94
§17.3. Բակտերիալ հիվանդությունների տիպերը	94
§18. Ֆիտոպաթոգեն վիրուսներ	97
§18.1. Վիրուսների պահպանումն ու տարածումը բնության մեջ	99
§18.2. Բույսի մեջ վիրուսի տեղաշարժը և վիրուսային հիվանդությունների տիպերը	100
§19. Ֆիտոպաթոգեն ֆիտոպլազմաներ	102
§19.1. Պայքարի միջոցառումներ բույսերի վիրուսային ու ֆիտոպլազմային հիվանդությունների դեմ	104
§20. Բարձրակարգ ծաղկավոր մակաբույծ բույսեր	104
§20.1. Արմատային մակաբույծներ	105
§20.2. Բնային (ցողունային) մակաբույծներ	107

ԳԼՈՒԽ 5 ՎԱՐԱԿԻՉ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ	109
§21. Բույսերի վարակիչ հիվանդությունների հարուցիչների հատկությունները	109
§22. Պաթոլոգիական գործընթաց, դրա փուլերը	111
§23. Հիվանդության արեալ, համաճարակ	114
§23.1. Հարուցիչ, տեր-բույսի և արտաքին միջավայրի դերը համաճարակի զարգացման գործում	115
§23.2. Համաճարակի զարգացման դինամիկան և տիպերը	117
ԳԼՈՒԽ 6 ՊԱՅՔԱՐԻ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐ	
§24. Պայքարի միջոցառումներ բույսերի հիվանդությունների դեմ	119
§24.1. Հսկողություն և կանխատեսում	119
§24.2. Բույսերի կարանտին	120
§24.3. Պայքարի ագրոտեխնիկական մեթոդ	121
§24.4. Պայքարի կենսաբանական մեթոդ	126
§24.5. Պայքարի ֆիզիկամեխանիկական մեթոդ	127
§25. Պայքարի քիմիական մեթոդ	128
§25.1. Բույսերի պաշտպանության քիմիական միջոցների դասակարգումը	129
§25.2. Թունաքիմիկատների ազդեցությունը վնասակար օրգանիզմների և շրջակա միջավայրի վրա	132
ՄԱՍՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԲԱԺԻՆ	
ԳԼՈՒԽ 7 ԱՆՏԱՌՎՅԻՆ ԾԱՌԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	
§ 26. Ծառերի սերմերի և պտուղների հիվանդություններ	140
§26.1. Վեգետացիոն շրջանի ընթացքում զարգացող հիվանդություններ	140
§ 26.2. Պահպանման ժամանակ զարգացող հիվանդություններ	145
§26.3. Պայքարի միջոցառումների համալիր սերմերի և պտուղների հիվանդությունների դեմ	148
§ 27. Ծառատեսակների ծիլերի և տնկիների հիվանդություններ	149
§27.1. Պայքարի միջոցառումներ ծիլերի և տնկիների հիվանդությունների դեմ	189
§28. Ծառերի լայնատերևների ու ասեղնատերևների հիվանդություններ	191
§28.1. Պայքարի միջոցառումների համալիր	

լայնատերևների և ասեղնատերևների հիվանդությունների դեմ	212
§29. Ծառատեսակների բնի և ճյուղերի հիվանդություններ	213
§29.1. Անոթային հիվանդություններ	213
§29.2. Նեկրոզային տիպի հիվանդություններ	216
§29.4. Ճյուղերի ձևափոխություններ	221
§29.5. Պայքարի միջոցառումների համալիր ծառատեսակների բնի և կմախքային ճյուղերի հիվանդությունների դեմ	225
ԳԼՈՒԽ 8 ԾԱՌԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՓՏՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ՊԱՅՔԱՐԻ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐ ԴՐԱՆՑ ԴԵՄ	226
§30. Ծառատեսակների փտումներ	226
§30.1. Արմատային փտումներ	230
§30.2. Բնի փտումներ	234
ԼԱՏԻՆԱԿԱՆ ԱՆՎԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ՈՒՂԵՑՈՒՅՑ	239
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ	246

Գայանե Վարուժանի Ավագյան

ՖԻՏՈՊԱՏՈԼՈԳԻԱ
(անտառային տնտեսություն)

Դասագիրք

Երևան 2007

Гаяне Варужановна Авакян

ФИТОПАТОЛОГИЯ
(лесное хозяйство)

Учебник

Ереван 2007