

**Р.К. САТТАРОВА, Н.Т. ХАКИМОВА, Э.А.
ХОЛМУРАДОВ, А.Н. АЛЛАЯРОВ**

**УМУМИЙ ФИТОПАТОЛОГИЯ ВА
МИКРОБИОЛОГИЯ**

**Р.К. САТТАРОВА, Н.Т. ХАКИМОВА,
Э.А. ХОЛМУРАДОВ, А.Н. АЛЛАЯРОВ**

УМУМИЙ ФИТОПАТОЛОГИЯ ВА МИКРОБИОЛОГИЯ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва урта махсус таълим вазирлигининг
Илмий-услубий бирлашмалар фаолиятини мувофиқлаштирувчи Кенгаш
Президиумининг қарорига асосан 400000-Қ, ишлоқ ва сув хужалиги билим
сўрасининг 5410300- “Усимликлар уймояси ва карантини” бакалавриат
йўналиши талабаларига дарслик сифатида чоп этишига рухсат этиган.*

ТОШКЕНТ 2018

UDK: 51 (35+14)

КБК: 71.08(5У)

А 20

Мазкур дарслик усимликларда учрайдиган турли хил юкумли ва юкумсиз касалликлар, уларни кузгатувчиларининг систематикаси, биологияси, морфологик хусусиятлари, купайиш усуллари ва бошқалар тугрисидаги маълумотларни уз ичига олган.

Дарсликда у^{сим}ликларни юкумли ва юкумсиз касалликлардан химоя қилишнинг услуби ва назарий асослари келтирилган. Дарслик «Умумий фитопатология ва микробиология» фани юзасидан тузилган намунавий дастур асосида ёзилган булиб, у олий ва урта махсус билим юрти талабалари, профессор-укитувчилар ва кишлок хужалиги тизимида ишловчи ходимлар учун мулжалланган. Дарсликдан кенг китобхонлар оммаси ҳам фойдаланиши мумкин.

Тақризчилар:

С.М. Хаджибаева — Ўзбекистон Фанлар Академияси Микробиология инсти-
тута тупрок лабораторияси профессори, биология
фанлари доктори.

М.А. Зупаров - Тошкент давлат аграр университети доцента, биология
фанлари номзоди.

Дарслик Тошкент давлат аграр университети илмий кенгашида (2017 йил
22 февралдаги 5-сонли баённома) куриб чиқилган ва чоп этишга тавсия

ISBN: 978-9943-381-60-5

Биринчи қисм. УМУМИЙ ФИТОПАТОЛОГИЯ

КИРИШ

Фитопатология (грекча *phyton* - усимлик, *pathos* - касаллик, *logos* - таълимот) - усимликлар касалликлари тугрисидаги фан, унинг асосий вазифаси - кишлоқ; хужалигига фитопатоген организмлар томонидан етказиладиган талофатни камайтириш йулларини излаб топиш. Ушбу фан касалланган усимлик, касалликни келтириб чикарувчи сабаблар, шунингдек унинг ривожланишига атроф-мухит шароитларининг таъсирини урганади.

Фитопатология умумий ва кишлоқ хужалиги фитопатологияси булимларига ажратилади. Биринчиси касалликларнинг келиб чикиш сабаблари, уларнинг ривожланиш хусусиятлари ва кузгатувчилари, шунингдек химоя услубларини урганади. Кишлоқ хужалиги ёки хусусий фитопатология аниқ экинларнинг касалликларини тадқиқ қилади, уларни касаллик кузгатувчилар тур таркибидаги ҳар бир турга кура куриб чиқади, географик минтақага боғлиқ ҳолда касаллик белгиларини ҳамда химоя чораларини урганади. Хусусий фитопатология патологик жараёнларнинг ривожланиш қонуниятлари ва ҳар бир касалликка таъсир этувчи омиллар тугрисидаги умумий маълумотлардан фойдаланади.

Фитопатологиянинг ривожланиши куйндаги янги махсус фанларнинг вужудга келишига сабаб бўлди: *этиология* - касаллик сабабларини урганувчи; *фитоиммунология* - усимликларнинг касалликларга чидамлилиги тугрисидаги таълимот; *эпифитотиология* — касалликларнинг пайдо бўлиш қонуниятларини ҳамда уларнинг ялпи ривожланиш сабабларини тадқиқ қилувчи; *усимликларни касалликлардан химоя қилиш*.

Касалликларни чуқур урганишда мухитнинг муайян шароитидаги касаллик кузгатувчи ва усимлик уртасидаги узаро таъсир батафеил аниқланади. Фаннинг янада ривожланиши эса куйидаги мустақил фанларнинг ажралиб чиқишига олиб келди: усимликлар иммунитетига, касалликларнинг пайдо бўлиши ва тарқалишини башорат қилиш, усимликларни биологик химоя қилиш, усимликлар карантини ва х-к.

Замонавий фитопатология факатгина умумий масалаларни урганиб қолмай, балки хусусийларни ҳам ҳал этади. Масалан, интенсив технологияларнинг жорий қилиниши касалликларнинг ривожланиш шароитларини узгаришига олиб келади. Бунга боғлиқ равишда усимликларни химоя қилишнинг янги тартибларидан

фойдаланиш зарурати вужудга келади. Номалум касалликлар кайд этилганда унинг кузгатувчисини аниклаш ва усимликларни ундан химоя килиш чораларини ишлаб чиқиш такозо этилади. Фаннинг янада такомиллашуви эса хар хил кишлок хужалиги экинлари касалликларининг пайдо булиши ва таркалишини башорат килишни талаб этади.

Бундан ташкари, усимликларни химоя килишнинг замонавий тизимида биологик, агротехник ва кимёвий усулларни мажмуавий куллаш мухимдир. Бу эса уларнинг самарадорлигини оширибгина колмай, балки кимёвий химоя воситаларини куллаш даражасини пасайтириш имконини беради.

Фитопатология хам бошка махсус фанлар каби катор турдош фанларнинг билимлари тизимига таянади, масалан: микология, микробиология, вирусология, ботаника. Микологияни фитопато- логиянинг пойдевори дейиш хам мумкин.

Касалликнинг пайдо булиш хусусиятини тавсифлаш учун фитопатоген организмнинг биологияси ва морфологияси тугрисидаги маълумотлар зарур булади. Ботаник тадқиқотлар эса табиий биоценозларда касалликларнинг таркалиш хусусиятлари билан танишиш имконини беради. Бинобарин, 1956 йилда

В.Н.Беклемишевнинг “Касаллик кузгатувчилари биоценозларнинг аъзоси сифатида” номли маколasi нашр этилган. Унда муаллиф патогенлар айрим экологик гурухларнинг зичлигини бошқариш ролини уйнайдиган биоценозларда касаллик кузгатувчиларини ушбу биоценознинг мухим таркибий кисми тугрисидаги коидани асослаб берди: биоценоз ичида бирор аъзонинг тез тупланиши муқаррар равишда иккинчисининг камайишига олиб келади. Бирок, экотизим бирор вакили зичлигининг устун равишда ортиши, коидага мувофик, уларнинг касалли^слар билан ялпи зарарланишини хам келтириб чиқаради. Натижада тескари жараён бошланади ва биоценоз кайта тикланади. Усимликларнинг паразит билан узаро таъсирини тадқиқ килиш учун усимликлар физиологияси ва биокимёси буйича маълумотлар хам зарур булади.

Фитопатологиянинг мухим тармоги булган эпифитотиология асосида касаллик кузгатувчисига иклим омилларининг таъсирини хисобга олган холда касалликнинг пайдо булиш конунияти тугрисидаги таълимот ётади. Иклимга боглик равишда касалликнинг кечишини тадқиқ килишдан олинган маълумотларни об-хаво башорати билан киёслаш ушбу касалликнинг пайдо булиш вақти ва

ривожланиш табиатини олдиндан айтиб бера олиш имконини беради. Шундай килиб, эпифитотология ёки касалликларни башорат килиш тугрисидаги фан метеорология билан узвий богликдир. Сунгги йилларда касалликларни башорат килишда касаллик кузгатувчиларига об-хаво шароитларининг таъсирини хисобга олувчи математик моделлар кенг кулланилмокда.

Усимликларни химоя килиш билан фитопатологиянинг яна бир тармоги шугулланади. У усимликшунослик, дехкончилик ва агрокимё билан бевосита боглангандир. Бинобарин, касалликларнинг ривожланиш табиати куп жихатдан кишлок хужалиги экинларини етиштириш технологиясига богликдир: касаллик кузгатувчисининг тупланиши жараёнида алмашлаб экиш мухим рол уйнайди; угат меъёри усимликларнинг зарарланиш даражасига таъсир курсатади ва **Х.к.** бундан ташкари, сунгги йилларда касалликларга чидамли навларнинг чикарилиши мухим ахамият касб этмовда.

Купгина фитопатологик таджикотлар энтомология маълумотларига таянади. Бунинг боиси шундаки, биринчидан, айрим хашаротлар вирусли касаллик кузгатувчиларининг ташувчиси хисобланади; иккинчидан, усимликларнинг зараркунандалар таъсирида шикастланиши касалликнинг ривожланишига таъсир курсатади ва унинг усимлик тукумасига киришига имкон беради. Фитопатология усимликлар химояси буйича тадбирларнинг самарадорлигини бахолашда купгина иктисодий ва математик услублардан фойдаланади.

Дехкончилик тарихидан маълумки, маданий усимликларнинг ялли касалланиши талофатли окибатларга олиб келган. Бирок усимликларни химоя килишнинг бугунги замонавий усулларида касаллик эпифитотияси камдан кам холларда кузатилади, шундай булсада, кишлок хужалиги экинлари хосилига касалликлар таъсирида йилига куплаб талофат етади. Масалан, фитофторознинг ривожланиши таъсирида картошка хосили икки ва ундан куп маротаба камайиши мумкин. Занг касалликлари таъсирида бугдой ва бошка донли экинларнинг хосили купинча 30-40%, ун шудринг таъсирида эса 10-15% гача йукотилмокда. Сабзавотчиликда ҳам касалликларнинг таъсири яккол куринади. Помидорда фитофторознинг ривожланиши хосилнинг бутунлай йукотилишига ҳам олиб келиши мумкин.

Х.осилнинг йукотилиш сабаблари ҳам хилма хилдир. Бинобарин, У^сУ^в даврида касаллик таъсирида алохида усимликлар нобул булса, у

холда усимлик калинлиги камаяди. Зарарланишнинг бундай типи масалан гуза вилтида, зигир фузариозида кузатилади. Бошка касалликлар баргларнинг нобуд булиши окибатида ассимиляция юзасининг камайишига олиб келиши мумкин. Усимликларда усишнинг тухташи билан борувчи касалликлар (вирусли ва юкумсиз касалликлар) ҳам мавжуд булиб, бунда яхши ривожланмаган, пакана усимликлар тулакони хосил бера олмайди. Мева, сабзавот ва тугунакларнинг чириш касалликлари кишлок хужалигига энг катта талофат етказилади.

Патогеннинг зарарлилик белгиларидан бири - махсулот сифатини пасайтириши. Масалан, калмаразда олманинг реализация бахоси пасайиб кетади. Калмараз билан касалланган тугунаклар мавжуд булган бутун картошка партияси паст сифатли тоифага утказилади ва табиийки, унинг нархи ҳам паст булади.

Фитопатоген организмларнинг зарарлилиги бевосита ва билвосита йукотишларда ифодаланади. *Бевосита йукотишларни* касалланган ва соглом усимликлар хосили уртасидаги фарк билан аншлаш мумкин. Бевосита йукотишларга хосилнинг камайиши, махсулот сифатининг пасайиши, саклашда махсулотнинг яхши сакланмаслиги билан ифодаланувчи барча касаллик окибатларини киритиш мумкин. Бинобарин, уругли мевалар калмараз билан зарарланганда хосилдорлик пасаяди, унинг реализация бахоси тушиб кетади, саклашда махсулот куплаб йукотилади.

Билвосита йукотишларни хисобга олиш бирмунча мураккабдир. Улар усимликларнинг кучсизланишида (куп йиллик усимликлар), ёки уларда касалликлар билан билвосита боглик жараёнларнинг ривожланишида акс этади. Масалан, картошка фитофтороз билан зарарланганда бевосита йукотишлар хосилнинг камайиши ва саклашда касалланган тугунакларнинг йукотилиши билан ифодаланса, билвосита йукотишлар эса бундай партияларда иккиламчи касалликларнинг (масалан, чириш) ривожланишида акс этади. Тугунаклар фитофтороз билан куплаб касалланганда (15-20%) саклашда уларнинг қарийб 50% қисми нобуд булиши мумкин. Тугунакларни қайта саралаш, чикиндиларни чиқариб ташлашга сарфланувчи харажатлар ҳам фитофтороз таъсиридаги билвосита йукотишлар жумласидандир.

Қорагат хурпайиш касаллиги билан зарарланганда хосилдорлик кескин пасайиб кетади. Бунда усимлик туплари казиб ташланади, урнига янги ёш нихоллар утказилади ва улар бир неча йилдан сунг

хосилга киради. Бундай кушимча ишларга сарфланувчи харажатлар (казиб ташлаш, утказиш) янги усимликлар хосил бермаган даврдаги даромадсизлик - буларнинг барчаси мазкур касаллик таъсиридаги билвосита йукотишлардир.

Сабзавот экинлари, масалан, карам, сабзи, лавлаги уругликларида касаллик ривожланганда куплаб усимликлар нобуд булади, сакланиб колганлари эса кам уруг беради. Нобуд булган ва касалланган усимликлар таъсирида уруг хосилининг пасайиши бевосита йукотиш хисобланади. Бунда билвосита йукотиш уруг сифатининг пасайишидир. Бинобарин, ун шудринг кучли ривожланган усимликлардан олинган уруглар экилганда илдизмева хосилдорлиги соглом уругларга нисбатан 20-30% га пасайиб кетади (гарчи касаллик уруг оркали таркалмаса хам). Шу боис уругликларни соглом далалардан йигиб олиш тавсия этилади. Уруг оркали таркалувчи касалликларда саралашга янада жиддий эътибор берилади, чунки бунда касалликнинг кейинги авлод усимликларида куплаб таркалиши хисобига билвосита йукотишлар янада ортиб кетади.

Фитопатогенларнинг бевосита ва билвосита йукотишлар билан бахоланувчи зарарлиги факатгина хосил реализациясидан келадиган даромад билан ифодаланмайди. Зарарланган махсулот истеъмол этилганда инсон ва кишлок хужалик хайвонларига жиддий хавф солувчи усимлик касалликлари хам маълум. Масалан бошокли донларда ривожланувчи фузариум авлодига мансуб айрим замбуруглар ун ва нонни захарли килиб куяди. Коракосов, фузариоз ва боища айрим касалликлар корамолларнинг ем-хашакдан захарланишига сабаб булиши мумкин.

Усимлик касалликлари халк хужалигига сезиларли талофат етказида. Кишлок хужалигини жадаллаштириш шароитларида дехкончиликни пухта ташкил этилган усимликларни химоя килиш тизимисиз тасаввур этиб булмайди. Минерал ва органик угитлар кенг Кулланиладиган ва энергия сарфи юкори булган йирик фермер хужаликларида касалликлар таъсиридаги йиллик йукотишлар айникса сезиларли булади. Усимликларни химоя килмасдан туриб, кишлок хужалиги ишлаб чикариши самарадорлигини ошириш масалаларини куриб булмайди. Атроф-мухитни мухофаза килиш нуктаи назаридан, алохида зарарли турларни абсолют механик йукотиш эмас, балки уларнинг тупланишини атроф-мухитга минимал салбий таъсир этган холда, хавфсиз даражада ушлаб туришга Каратилган тадбирлар самарали хисобланади.

Усимликларни уйғунлашган химоя қилиш қуйидагиларга асосланади: юқори агротехника; чидамли навларни етиштириш; табиатдаги фойдали организмларни асровчи ва уларнинг фаолиятини фаоллаштирувчи тадбирларни кенг қуллаш; зарарли организмнинг ривожланиши ва унинг таъсирида қутилаётган талофатни ҳисобга олган ҳолда, вазиятни таҳлил қилиб усимликларни химоя қилишнинг биологик ва кимёвий воситаларини қуллаш.

Ҳар қандай химоя усулининг юқори самарадорлиги усимликларда касаллик ривожланиши табиатини белгилувчи жараёнларни чуқур билиш асосидагина таъминланади.

Биринчи булим. УСИМЛИКЛАР КАСАЛЛИКЛАРИ ТУГРИСИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1_боб. ФИТОПАТОЛОГИЯНИНГ КИСКАЧА РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Хар қандай фан тармогининг вужудга келишида умумий қонуният ётади: дастлаб шаклланиб булган фан доирасида маълумот ва далиллар туплана бошлайди, сунгра жами тупланган материални айнан ушбу объект ёки ходисани тадқиқ қилишга мувофиқ ҳолда янги илмий услубга киритишга имкон берувчи тасаввурлар пайдо булади. Шундай қилиб янги билим соҳасининг ривожланиши, унинг илмий асосларини шаклланиши ва ниҳоят мустақил фан тармогининг ажралиб чиқиши учун манба вужудга келади. Шундай тарихий жараён фитопатология учун ҳам ҳосилдир.

Фаннинг пайдо бўлиши

Усимликлар касалликлари тугрисидаги маълумотларнинг тупланиши қишлоқ хужалигининг ривожланиши билан боғлиқ ҳолда жуда қадимдан бошланган. Етиштириладиган усимликларда касалликларнинг сирли пайдо бўлиши турли афсоналарнинг пайдо бўлишига сабаб булган. Аммо уша даврда ҳам касаллик сабабларини аниқлаш ва ундан усимликларни химоя қилиш чораларини топишга ҳаракат қилинган.

Далалар, боғ ва томоркаларда қишлоқ хужалиги экинлари ҳосилдорлигини пасайтирувчи қорақуя, занг, поя ва баргларда ривожланувчи ун шудринг ва бошқа касалликлар дехконларни безовта қилмай қуймаган. Бу касалликларни нима келтириб чиқаради? Уларни бартараф этиш мумкинми? Узок вақт бунга илохий талофат деб қарашган. Бирок олимлар уша даврда ҳам қорақуя, занг, ун шудринг ва бошқа касалликларнинг ривожланишини кузатиб, уларнинг пайдо бўлишини усимликларда озикланишнинг бузилишига олиб келувчи атроф-муҳит шароитлари билан боғлашган. Айримлар уни юқори намлик таъсирида табиий равишда усимликларнинг узидан ажралиб чиқади деб ҳисоблашган. Бошқалари эса намлик етишмаслигига ёки тупроқда бирор модданинг меъёридан ортиқдигига қупроқ эътибор қаратишган.



Генрих Антон де Бари
(1831-1888)

XVII аср урталарида Роберт Гук ва Марчелло Мальпиги биринчи марта атиргул занг касаллиги кузгатувчи замбуругини катталаштириб кузатишди. Бирок ушбу олимлар уни мустакил организм эмас, балки усимликнинг хаёт фаолияти махсулоти деб хисоблашган. Замбуругларнинг табиати олимлар учун ноаниклигича колган.

Француз ботаниги М.Тиллет 1775 йилда таъкидладики, коракуя - уругнинг коракуя чанги билан зарарланиш натижаси, бу чанг эса - “зарарли захар”ни бугдойга юктирувчи фаол агент, унинг таъсирида бошок ялпи кора массага айланади.

1807 йили бошка француз ботаниги Бенедикт Прево тажриба билан исботладики, коракуянинг ривожланиши сабаби — паразит замбуруг. Олим замбуруг усимликка кандай кириши ва ривожланишини билмасада, бугдой уругларига мис купороси ва мис карбонат билан ишлов бериш коракуяга карши курашишда самарали эканлигини аниклади. Шу тарика Прево бугдойни каттик коракуядан химоя килиш масаласини хал этди.

Узок вакт мобайнида ботаник олимлар австрия олими Франц Унгернинг “касаллик сабаби — усимлик шарбатининг касал холати, замбуругли организмларнинг эса - унинг окибати” деган фикри таъсирида булишди.

XIX асрнинг утгизинчи йиллари охири - киркинчи йиллари бошига келиб касалликларни кузгатувчи сабабларни тадкик килишда муайян бурилиш юзага келди. Олимларни хужайра тузилиши муаммолари ва усимликларнинг индивидуал ривожланиши жалб эта бошлади. Бу даврдаги янги йуналиш физиологик ботаника номини олди. Аста-секин физиологик тадкикотлар замбуруглар тугрисидаги фан - микологияга хам таркалди. Ушбу даврда куйидаги икки йуналиш алохида ахамият касб этди: замбуругларнинг ривожланиш доирасини урганиш хамда паразит турлар ва усимликларда касаллик келиб чикишида уларнинг ролини тадкик килиш.

француз ботаник олими Луи Рене Тюлян - профессор ва Париж Фанлар Академияси аъзоси - коракую, занг, ун шудринг ва бошка замбуругларнинг хаёти й доираси — *ривожланиш доирасини* урганди. Узининг акаси Шарлем Тюлян билан биргаликда у *плеоморфизм* ходисаси - у ёки бу замбуругнинг хар хил шаклда спора хосил килишини аниклади. Бу ходисанинг очилишигача хар бир спора хосил килиш шаклига мустакил замбуруг тури с^атида каралган. Спора хосил килиш шакли морфологияси буйича кескин фаркланганда улар хар хил авлод, оила ва хатто синфларга киритилган. Ака-ука Тюлянларнинг мухим хизмати уларнинг замбуругларни тадкик килишда (спорасининг унишидан бошлаб) алохида услубдан фойдаланганлиги булди. Олимлар спора хосил килишнинг хар хил шакллари уртасидаги богликликни ун шудринг замбуруги (эризифе авлоди) мисолида аниклашди ва оидиум замбуруги *Erysiphe graminis D.C.* ун шудринг замбуругининг ривожланиш боскичларидан бири эканлигини курсатишди.

Тюлянларнинг ишидан сунг занг замбуругининг иккита мустакил гурухи мавжуд эканлиги тан олинди: пикнида ва эцийни уз ичига олувчи эциоспорали ва уредино- хамда телиобоскичларни бирлаштирувчи урединоспорали. Бирок ушбу икки йирик гурух уртасидаги богликликни у аниклай олмаган.

Илмий фитопатология нинг жадал ривожланиши XIX аср урталаридан бошланди. Бунга Чарльз Дарвиннинг (1809-1882) эволюция назарияси, хужайра тугрисидаги таълимот, шунингдек микроскопнинг яратилиши каби кашфиётлар имкон берди. Француз олими Луи Пастер (1822-1895) ва немис олими микробиологи Роберт Кохнинг (1843-1910) суюкликда микроорганизмларнинг уз-узидан пайдо булиш концепциясини рад этувчи ва касаллик келиб чикишининг паразитар назариясининг бошланишига асос булувчи ишлари айникса ахамиятлидир. Бирок илмий фитопатологиянинг шаклланишида немис микологи Генрих Антон де Бари ва рус олими Михаил Степанович Ворониннинг (1838-1903) тадкикотлари хал килувчи рол уйнади.

Антон де Бари 1853 йил замбуругларнинг спорадан спорагача ривожланиш доирасини аниклашга багишланган “Коракую замбуругларини тадкик килиш тугрисида” номли ишини чоп этди. Олим мавжуд морфологик усулга карши турувчи замбуругларни Урганишнинг янги — онтогенетик усулини асослади. Ушбу ишида Антон де Бари касаллик кузгатувчи замбуруглар тугрисидаги

коидани шаклантирибгина колмай, балки усимликларда уларнинг тукумаси эмас, балки мицелийлардан ажратиб олинган коракую ва бошка замбуруг спораларининг келиб чиқишини тажрибалар билан исботлаб берди. Ушбу кашфиёт усимлик касалликлари тугрисидаги фанда туб бурилишни юзага келтирди.

1861 йил Антон де Бари картошка касаллиги — фитофтороз тугрисида иш чоп эттирди. Европада ушбу касалликнинг ривожланиш тарихи жуда огирдир. Фитофтороз таъсирида картошканинг ялпи нобуд булиши тугрисидаги маълумотлар XIX асрнинг уттизинчи йилларидан бошлаб пайдо булди. Еарбий Европада касаллик фожиали ифода касб этди. 1845 ва 1847 йилларда у Буюк Британия, Бельгия, Франция, Германиянинг гарбий кисми ва Россиянинг шимолий-гарбий кисмидаги деярли барча картошка далаларини нобуд килди ва хакикий халк мусибатига айланди.

Фридрих Энгельс узининг “Маймуннинг одамга айланиши жараёнида меҳнатнинг роли” маколсида картошка касаллиги тугрисида шундай ёзади: “1847 йилда картошка касаллиги таъсирида Ирландияда юз берган ва мутлако - ёки деярли мутлако картошка билан озикланувчи миллионлаб кишиларни кабрга киритган, икки миллионини эса океан ортига кучиб кетишга мажбур килган очлик олдида ширинча (болалар касаллиги) ҳеч нима эмас!” (Ф.Энгельс. Диалектика природы. - М.: Из-во Политической литературы, 1975, с. 154).

Купгина мамлакатларнинг ҳукумати ва Фанлар Академияси ушбу хавфли касаллик сабабларини аниқлашга бағишланган ишларга танлов эълон килди. Уни йирик олимлар урганишди. Уларнинг ишларида микроскопик замбуругларнинг касаллик ривожланишидаги роли аниқланди, хар хил навларнинг касаллик билан бир хилда касалланмаслиги курсатилди, ушбу жараённинг об-хаво шароитлари билан богликлиги таъкидланди. Бирок уларнинг тизимли булмаган кузатувлари ягона фикрга бирлашмади ва хулосалар тажрибалар билан исбот килинмади.

А. де Барининг тадқиқотлари касаллик сабабини очиш, унинг ривожланиш жараёнини тавсифлаш ва кузгатувчисини [*Phytophthora infectans* (Mont.) de B] аниқлаш имконини берди. Олим биринчи булиб касалликнинг юкумли табиатини аниқлаш учун усимликларни сунъий зарарлаш услубидан фойдаланди. Унинг тажрибалари касаллик кузгатувчи замбуруг биологияси, унинг усимликка кириш хусусиятлари, организмда таркалиш, усиш ва ривожланиш табиатини

урганиш имконини берди. Агар аввалроқ Л.Р.Тюлян занг замбуруги спораларини устириш билан тажриба олиб бориб, уларнинг мицелий ипларини ҳосил қилишини курсатган бўлса, А. де Бари спораларни тирик усимлик-хужайин юзасида устириб, мицелийнинг туқимага кириши ва уларда конидиябанд ҳамда конидияларнинг ҳосил бўлишини кузатди.

Шундай қилиб, А. де Бари биринчи бўлиб усимлик-хужайинда замбуругнинг спорадан спорагача индивидуал ривожланиш жараёнини урганишда онтогенетик услубни қуллади. Замбуругнинг огизча ёки эпидермис орқали соғлом барг ичига киришини курсатар экан, А. де Бари биринчи бўлиб замбуругларнинг юксак усимликлар учун юқумли эканлигини, яъни уларнинг паразитизмини аниқлади.

Фитопатологиянинг ривожланишида А. де Барининг занг замбуруглари биологияси буйича тадқиқотлари муҳим рол уйнади. Олим яна усимликларни сунъий зарарлаш услубидан фойдаланди. Олинган натижалар Тюляннинг занг замбуруглари икки гуруҳга ажралиши тугрисидаги маълумотларини рад этди. А. де Бари эцио-, урединио-, ва телиоспора ҳосил қилиш у ёки бу турга мансуб бўлишини исботлади. Занг замбуругларини у^{Р^{ганиш}} олимга усимликлар оламида ҳар хил хужайинлилик ходисасини аниқлаш имконини берди; бунда занг кузгатувчи замбуруг ривожланишининг бир босқичи бошқли усимликда утса, бошқаси — зирқда.

А. де Бари томонидан жорий этилган тажриба услуби касаллик кузгатувчи замбуругларни урганишда кенг қулланила бошланди. Шу пайтдан бошлаб микологиянинг илмий фан сифатида ривожланишида янги давр бошланди. А. де Барининг асосий хизмати шундаки, у замбуруглар ва усимлик олами вакиллари уртасидаги у^{3аР°} муносабатга алоҳида эътибор қаратди, ушбу муносабат буйича олинган маълумотларнинг замбуруглар ҳаёт тарзи, уларнинг биологияси ва физиологияси тугрисида тугри тасаввурнинг шаклланишидаги аҳамиятини курсатди.

Замбуругларнинг ҳаёт тарзини тавсифлаш учун олим қуйидаги атамаларни киритди: паразит замбуруглар ва сапрофит замбуруглар (ҳозирда сапротрофлар). У усимлик касаллигининг ривожланишида паразитизмнинг ролини курсатди. А. де Барининг замбуруглар паразитизми тугрисидаги таълимоти фитопатологиянинг янада ривожланишида асос бўлиб хизмат қилди.

Замбуруглар онтогенезини тажрибавий урганиш, усимлик касалликларининг муҳит билан узаро таъсирини тадқиқ қилиш билан

А. де Барининг шогирди, рус олими академик М.С.Воронин куп йиллар мобайнида немис микологлари билан ҳамкорлик килган холда шугулланди. М.С.Воронин Россияда фитопатологиянинг асосчиси ҳисобланади. У картошка букоги касаллигининг юкумли табиатини исботлади, касаллик кузгатувчисини аниклади ва унинг ривожланиш доирасини урганди; замбуругнинг бошка карамдош экинларни (бутгуллилар) ҳам зарарлашини аниклади.

М.С.Воронин кунгабокар занг касаллиги ва ушбу касаллик кузгатувчисининг (*Puccinia helianthi* Schw.) ривожланиш доирасини тадқиқ қилди. Унинг маълумотлари микология ва фитопатология уртасидаги боғлиқликни тасдиқлади: касаллик кузгатувчи тугрисидаги маълумотлар патологик жараёни урганишда тулдирилди, унга асосланиб химоя чоралари ишлаб чиқилди.

М.С.Воронин томонидан экзобазидиоз кузгатувчисининг кашф этилиши фитопатологияда катта воқеа бўлди. Брусникада барг деформацияси ва рангининг узгариши (камдан кам поя ва янада камдан кам гулларида ҳам кузатилувчи) билан ифодаланувчи камдан- кам учрайдиган аномалияни кузатиб, олим касаллик кузгатувчисини аниклади ва шу билан янги тур - *Exobasidium vaccinii* Wog замбуругини кашф қилди. У тажрибалар билан замбуругнинг паразитизмининг исботлади ва табиатда ушбу авлодга мансуб усимликларда паразитлик қилувчи бошка вакиллар мавжуд бўлиши мумкинлиги тугрисидаги фаразни ҳам айтиб кетди. Хдқиқатдан ҳам, брусникадаги касаллик кузгатувчи кашф этилганидан сунг М.С.Воронин томонидан топилган экзобазидия авлодига мансуб янги турлар тугрисидаги маълумотлар пайдо бўла бошлади. Европа, Осиё, Австралия ва Америкада микологлар ва фитопатологлар уларни ҳар хил усимликларда аниқлашди. Шу тарика фанга Базидиомицетлар синфи таркибига алоҳида оила ва ҳатто мутлақо янги замбуруглар тартибига ҳос тур ва авлод - Экзобазидиясимонлар киритилди.

Рус олими кашфиётининг амалий аҳамияти Х¹⁹Д¹⁹тон ва бошка мамлакатларда хавфли касаллик булган чой тупи экзобазидиоз кузгатувчисини урганиш тарихида ақс этади. Касаллик сабаби узок вақт мобайнида номаълум булган. Фақатгина 1895 йилга келиб инглиз микологи ва фитопатологи Масси пуфакли куйиш номи билан машҳур булган чой тупи касаллиги кузгатувчисини аниклади. Брусника ва чой тупи экзобазидиоз кузгатувчиларининг паразитар ихтисоси ва бошка хусусиятлари ривожининг умумий қонуниятларини урганиш чоД плантацияларини ушбу хавфли

касалликдан химоялаш йулларини топиш имконини берди.

М.С.Ворониннинг склеротиниоз кузгатувчисининг ривожланиши борасидаги тадқиқотлари ҳам фитопатологиянинг ривожланишида муҳим аҳамиятга эгадир. Олим склеротиниоз кузгатувчисининг янги турини учратди, унинг конидиал боскичи голубикда паразитлик килса, склероцийлари багульник меваларида хосил булади. Склеротиниоз кузгатувчиси - Аскомицетлар синфига мансуб биринчи кашф килинган ҳар хил хужайинли замбуруг. Бунга қадар ҳар хил хужайинли паразитлар факатгина Базидиомицетлар (Зангсимонлар тартиби) синфидагина маълум булган.

А. де Бари, М.С.Воронин, унинг шогирдлари ва издошларининг тадқиқотлари фитопатологиянинг илмий асосини яратди. Олимларнинг диққат марказида усимликларда касаллик кузгатувчи замбуруглар булди. Сабабчиси фитопатоген замбуруглар булган янги касалликлар (картошка фитофторози, узум мильдюси, қарам букоги, галладошлар қорақуяси ва бошқалар) тугрисида маълумотлар тез туплана бошлади. Айнан ушбу касалликлар кузгатувчиларини тадқиқ қилиш замбуругларнинг патогенлиги тугрисидаги тасаввурларни мустаҳкамлади. XIX асрнинг олтинчи йилларида фитопатологлар ва микробиологлар усимликларнинг фитопатоген бактериялар билан зарарланишининг “принципиал мумкин эмаслиги” ва демакки, бундай бактериялар мавжуд эмаслигини таъкидлашди. Бактериялар юксак усимликларни зарарлай олмаслиги тугрисидаги фикрлар юзага келди. Бирок 1866 йил М.С.Воронин нафақат замбуруглар, балки бактериялар ҳам усимликларни зарарлай олиши, уларда касаллик кузгатишини таъкидлади. У дуккакли экинларда тугунак бактерияларини урганишдан сунг бундай хулосага келди. Унинг юксак усимликларни бактериялар билан паразитар зарарланиши тугрисидаги фазази америкалик олим Томас Джон Баррилнинг (1839- 1916) тадқиқотларида исботланди. У мевали экинларда қуйиш касаллигининг бактериал табиатини аниқлади ва усимликлардаги биринчи бактериозни тавсифлади.

Бактериоз тугрисидаги таълимотнинг яратилишида америка фитопатологи Эрвин Смитнинг (1854-1927) хизмати жуда ҳам каттадир. У нафақат усимликларнинг купгина бактериал касалликларини урганди, балки фитопатологияда бактериал тадқиқот олиб бориш методикасини ишлаб чиқди, янги асрнинг бошланишида эса усимликлар касалликларининг бактериал табиатини исботлаб берди. Шундай қилиб *бактериология* фитопатологияда янги



Ивановский Дмитрий Иосифович
(1864-1920)

мустикал йуналиш булиб колди. 1915 йилга келиб усимликларнинг қарийб 144 авлоди вакилларида фитопатоген бактериялар топилди, йигирманчи йилларга келиб эса аниқланган бактериозларнинг сони инсон ва х.айвонлар бактериал касалликлари сонидан ҳам ортиб кетди.

Бактериоз тугрисидаги таълимотнинг кейинги тараккиёти бевосита рус олими И.Л. Сербии (1872-1925) номи билан ҳам боғлиқдир. У мазкур касалликларни урганиш методикасини такомиллаштирди, картошка ва лавлаги бактериози, мевали дарахтлар некрози, жухори гоммози, мевали дарахтлар раки ва бошка катор касалликларни урганди

ва тавсифлаб берди.

XIX аср охирларида патогенларнинг янги гуруҳи — вируслар фитопатологик тадқиқотларнинг объекти бўлди. 1892 йилда Д.И.Ивановский (1864-1920) тамаки касалликларининг юқумли табиатини тажрибада исботлади ва унинг кузгатувчиси бактериал филтрдан ҳам у^{та} олиш қобилиятига эга эканлигини, яъни касалланган усимлик шарбати бактериал филтрдан утказилганда инфекция сакланиб қолишини аниқлади.

Д.И.Ивановскийнинг тажрибаларини 1898 йилда голланд микробиологи М.Бейеринк такрорлади. У тамаки касаллигининг кузгатувчисини филтрланувчи вирус деб атади.

Усимликларда касаллик кузгатилишида вируслар ролининг аниқланиши фитопатологияда яна бир йуналиш - *вирусологияни* бошлаб берди. 1935 йилда Америка вирусологи У Стенли вируслар тугрисидаги фанда Д.И.Ивановский номига бактериологиядаги Пастер ва Кох номлари сингари қараш керак деб ҳисоблади.

Вируслар кашф қилингандан кейин узок вақт мобайнида вирусология янги касалликларни тавсифлаш, вирусли касалликларнинг пайдо бўлишига таъши муҳитнинг таъсирини

урганиш, патогенларнинг юкиш ва таркалиш усулларини аниқлаш йуналишларида ривожланди. Бунинг боиси шундаки, микробиологик тадқиқот услубларини вирусларга татбиқ этиб булмади ва янги услубларни ишлаб чиқиш зарурати пайдо булди. Таникли америка биокимёғари ва вирусологи У.Стенли вирусли қисмчаларни аниқлаш учун фермент оксилларини тозалашнинг кимёвий услубларидан фойдаланди.

ФАНДА АМАЛИЙ ЙУНАЛИШНИНГ РИВОЖЛАНИШИ

XX аср урталарига келиб фитопатология касалликларни урганиш услубларига, касаллик кузгатувчилари тугрисида маълумотларга ва уларнинг айримларидан химояланиш усулларига эга булди. Кейинчалик у янада амалий йуналиш касб эта бошлади. Усимликларни химоя қилиш учун барча мумкин булган моддалардан фойдаланила бошланди, бироқ аксарият ҳолларда улар самара бермади. Биринчи марта касаллик кузгатувчисининг зарарини сезиларли қамайтиришга **1802** йилда шох Георг **III** нинг боғбони булган Уильям Форсайт эришди, у мевали боғни ун шудрингдан химоялаш учун олтингугурт-оҳак қайнатмасидан фойдаланди. Тахминан шу даврларда турли усимликларни касалликлардан химоялаш учун олтингугуртнинг сувли дисперсияси қулланила бошланди. Миснинг замбуруглар учун захарлилигини дастлаб Бенедикт Прево (**1755-1819**), сунгра яна бир қанча тадқиқотчилар аниқлаган эди. Бироқ замбуругларга миснинг таъсирини баҳолашдаги асосий хизмат француз олими А.Миллярдга (**1838-1902**) тегишли булиб, у **1885** йилда биринчи булиб узумнинг милдью касаллиги кузгатувчисига қарши бордо суюқлигини қуллади. Шундан сунг тез орада картошкани фитофтороздан химоя қилишда бордо суюқлигининг самарадорлиги қурсатиб берилди. Замбуруг касалликлари кузгатувчиларига қарши ушбу препарат қулланилиши билан усимликларни кимёвий химоя қилиш даври бошланди. Аста секин химоя воситалари арсенали кенгая бошлади: унга мис бирикмалари, органик фунгицидларнинг кенг туплами ва бошқа Катор моддалар кирди.

Бироқ олимлар усимликларни химоя қилиш муаммоларининг ечими фақат кимёвий в о с и тал а юа-д«б' бил-ты-м-а ди.-- Цадим-дан-^м гнтяум -

булиб Колгандики, мадания эки
касаллик кузгатувчиларига мойиллиги буйича фаркланади.



Ячевский Артур Артурович
(1863-1932)

М.С.Воронин кунгабокарнинг занг касаллигини урганиб, унинг турлараро дурагайларида зангнинг ривожланишидаги тафовутга эътибор берди. Унинг ёзишича, бу ҳолат муҳим аҳамиятга эга бўлиб, уни янада урганиш кишлоқ хужалиги учун муҳим натижалар бериши мумкин. Олимнинг берган фарази селекционерларнинг ишида уз тасдиғини топди, яъни касалликка чидамли навларни яратишда турлараро дурагайлашдан фойдаланила бошланди ва ҳозир Ҳам фойдаланилмоада.

XIX аср урталарида фитопатология кишлоқ хужалиги ишлаб чиқаришининг унга булган талабини маълум даражада кондира олишга кодир булди.

Капиталистик тизимнинг ривожланиши шароитида кишлоқ хужалиги маданиятининг ортиши билан усимликларни химоя қилиш бўйича тадбирлардан манфаатдорлик ҳам тез уса бошлади. Химоя чораларини ишлаб чиқишда шу даврда эндигина юзага келган касалликлар келиб чиқилишининг паразитар назарияси ягона илмий асос бўлиб хизмат қилди. Ушбу назария микологик билимларнинг ривожланишида катта рол уйнагани холда, фитопатологияда факатгина битта йуналиш - касаллик кузгатувчисини урганишнинг ривожланишини белгилаб берди. Усимликларни касалликлардан химоя қилиш бўйича амалий тавсияномалар касалликни кимёвий йул билан бартараф этиш ёки бостиришга қаратилган факатгина бир томонлама қарши қурашиш чораларидан иборат булди.

Вакт утиши билан факатгина касаллик кузгатувчисини бир томонлама урганишнинг урнини касалланган усимликни касаллик кузгатувчиси ва атроф муҳит билан боглик холда тадқик қилиш эгаллай бошлади. Аста секин касалликни усимлик-паразит-муҳит узаро мураккаб муносабатининг натижасида юзага келувчи ходиса сифатида урганиш уларга қарши химоя чораларини излаб топишда

асосий йуналишга айланиб борди.

Ушбу йуналишнинг ривожланишида Т.Д. Страховнинг ишлари катта рол уйнади. Унинг тадқиқотлари шуни курсатдики, агротехниканинг алоҳида элементлари (угитлаш, экиш муддатлари ва б.) бошқиди экинларнинг қорақуя билан зарарланишига кучли таъсир курсатади. Демак, агротехникани узгартириб, паразит вв усимлик-хужайин уртасидаги узаро муносабатни ижобий томонга бошқариш мумкин. Олимнинг тадқиқоти натижалари усимликларни касалликлардан химоя қилишнинг агротехник чораларини ишлаб чиқишда асос *Наумов Николай Александрович* бўлиб хизмат қилди.



(1888-1959)

Кишлоқ хужалиги ривожланиб борган сари экин майдонлари ва кишлоқ хужалиги экинларини туплами ҳам кенгайиб борди, уларни етиштириш усуллари такомиллашди, маданий усимликларни касалликлардан химоя қилишнинг ахамияти ошди. Купгина мамлакатларда кишлоқ хужалиги экинларини химоя қилиш чораларини излаб топиш буйича тадқиқотлар қучайди.

Собик иттифокда фитопатологиянинг ривожланишига Артур Артурович Ячевский катта хисса қушди. У Петербургда 1901 йил Россияда биринчи хисобланувчи микология ва фитопатология станциясини ташқил қилди. 1907 йилда эса кейинчалик Бутуниттифок усимликларни химоя қилиш илмий тадқиқот институтининг микология ва фитопатология булимига айлантирилган микология ва фитопатология Бюросини ташқил қилди.

Мазкур лаборатория қатор йиллар мобайнида мамлакатнинг турли қисмларида ишловчи микологлар ва фитопатологларни бирлаштирувчи илмий марказ бўлди.

А. А. Ячевский 1915 йилдан бошлаб “Микология ва фитопатология буйича материаллар” ни нашр эттирди, унда бутун мамлакат буйича усимлик касалликлари тугрисидаги маълумотлар



Бондарцев Аполлинарий Семенович У¹⁸Р
1969)

тупланди. Бундан ташкари, у микология ва фитопатология буйича 500 дан ортик дунёга машхур ишларни, шу жумладан “Россияда бошокли донлар занг касаллиги”, “Фитопатология (усимликлар касалликлари)”, икки томли “Замбуруглар аниклагичи”, “Микология асослари” каби китобларни чоп эттирди. Ушбу ишлар мамлакатда фитопатологиянинг ривожланишида катта рол уйнади.

Олимнинг атрофида истеъдодли фитопатологлар ва микологлар гуруҳи тупланди, орасида А. А. Ячевскийнинг (1877-шогирди ва давомчиси Николай

Александрович Наумов бор эди.

Н.А. Наумов шугулланган масалалар муаммоларнинг жуда кенг доирасини камраб олди: у фитопатологиянинг назарий асосларини - замбуруглар паразитизмининг келиб чиқиши, у^{симлик} касалликларининг таркалиш қонуниятларини ишлаб чиқди; аник касалликлар ва фунгицидларнинг таъсир механизмини урганди; 25 та авлодга мансуб 200 дан ортик янги замбуруг турлари ва туркумларини тавсифлади. Илмий тадқиқот ишлари билан бир каторда Н.А. Наумов миколог ва фитопатолог кадрларни тайёрлашга Хам алоҳида эътибор берди. Бунга боғлиқ равишда унинг куйидаги ишларини алоҳида таъкидлаш мумкин: “Микологик ва фитопатологик тадқиқотлар усуллари”, “Ленинград вилояти замбуруглар флораси”, “Кишлоқ хужалиги у^{симликла}ри касалликлари” дарслиги.

А.А. Ячевскийнинг яна бир шогирди ва издоши Аполлинарий Семенович Бондарцев булиб, у етакчи рус фитопатологлари ва микологларидан бири, куйидаги машхур китобларнинг муаллифи Хисобланади: “Маданий усимликларнинг замбуругли касалликлари ва уларга қарши курашиш чоралари”, “Кавказнинг трутовик замбуруглари”, “Уй замбуругларини аниклаш учун кулланма” ва бошқалар.

Мамлакатнинг турли қисмларида бажарилган купгина микологик ва фитопатологик тадқиқотлар, мевали ва урмон дарахтларини зарарловчи трут-овик замбуругларнинг урганилиши, усимлик касалликлари ва замбуругларнинг купгина янги турларини тавсифланиши ушбу олимнинг номи билан боғлиқдир. 1920 йили А.А. Ячевский Петроград урмончилик институтида урмон фитопатологияси кафедрасини ташкил қилди. Шундан сунг худди шундай фитопатология кафедралари, кабиетлари, булимлари мамлакатнинг бошқа илмий тадқиқот институтлари ва олий таълим муассасаларида ҳам яратилди.

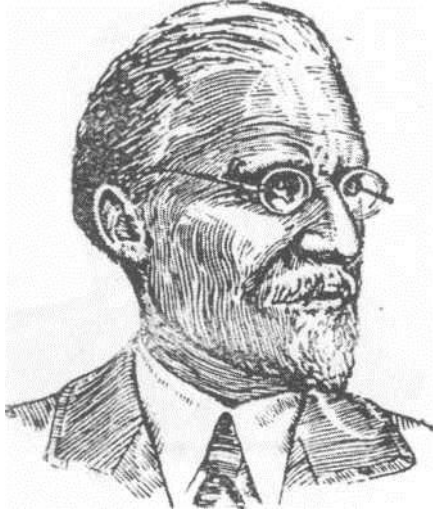


Ванин Степан Иванович
(1890-1951)

Урмонларни тадқиқ қилиш ва уларнинг касалликларини урганиш буйича кенг ишлар бошланиб кетди. Урмон фитопатологиясининг юзага келишида С.И. Ваниннинг ишлари айниқса катта рол уйнади. Уни собик иттифок УР^{МОН} фитопатологиясининг асосчиси деб ҳисоблашган. Унинг илмий кизикишлари доираси жуда ҳам кенг булган: ёғочли дарахтлар касалликлари, фитопатологик тадқиқотлар методикаси, уР^{МОН} дарахтлари уругларининг касалликлари, уй замбуругларининг морфологияси ва биологияси, замбуругларнинг ривожланишига фитонцидлар ва антибиотикларнинг таъсири ва бошқалар.

С.И. Ванин жами 140 дан ортик иш нашр эттирди, булар орасида биринчи бор чоп этилган “Урмон фитопатологияси курси” алоҳида аҳамиятлидир.

Олимларнинг тадқиқотлари туфайли ушбу даврда фитопатологияда экологик йуналиш тасдиқланди. Илмий тадқиқотларда касаллик кузгатувчиси билан усимлик уР^{таси}Д^{аги} У^{3а}Р^о муносабатнинг умумий қонуниятларини урганишга катта эътибор Қаратила бошланди.



Траншель Вальдемар Генрихович
(1868-1942)

йникса занг замбуруглари,
уларнинг мураккаб ривожланиш
доираси ва хар хил
хужайинлиликка катор ишлар
багишланди.

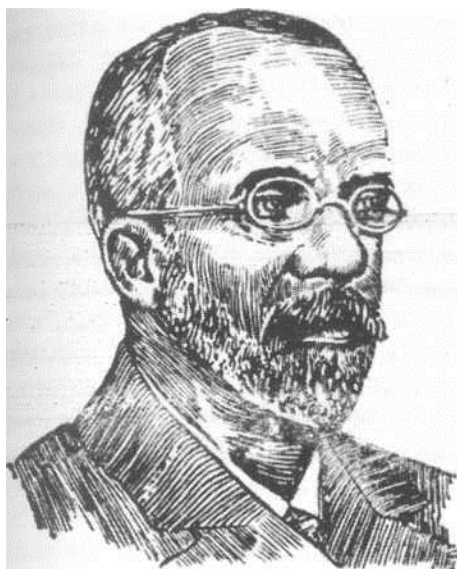
Бу борада занг
замбуругларини урганиш буйича
батафсил тадқиқотлар профессор
Вальдемар Генрихович
Траншель томонидан амалга
оширилди. Унинг натижалари
1904 йил “Занг замбуруглари
шархи” ишида умумлаштирилди.

В.Г. Траншел занг
замбуругларида усимлик-
хужайиннинг алмаштирилишини
олдидан кура билишга ёрдам
берадиган услуб ишлаб чиқди.
Унинг занг замбуругларини эция
даврида усимлик-хужайинни

урганиш буйича ишлари “Траншел К^{ОНУ}ни^{НИ} яратиш учун асос
булиб хизмат килди.

Мухит шароитларига боглик равишда касаллик кузгатувчиси ва
усимлик уртасидаги узаро муносабат тугрисидаги маълумотлар
касалликнинг пайдо булиши ва таркалишини башорат килиш учун
кулланила бошланди. Энг биринчи башорат узумнинг милдью касаллиги
учун тузилган. Немис фитопатологи Карл Мюллер куп йиллик
тадқиқотларидан сунг ушбу касалликни инкубация даври хавонинг
харорати ва намлигига боглик эканлигини аниқлади. Олинган маълумотлар
асосида у инкубацион эгри чизикларни тузди, кейинчалик у *Мюллер эгри
чизиклари* деб аталди. Ушбу эгри чизиклар буйича инкубация даврини
аниклаш ва уз вактида кимёвий химоя чораларини куллаш мумкин булди.
Кейинчалик куйидаги касалликларнинг ривожланиши буйича хам
башоратлар тузилди: картошка фитопторози, бошокли дон экинлари занг
касалликлари, олма ва нокнинг калмараз касаллиги.

XIX-XX асрларда хорижда фитопатологиянинг яна бир
йуналишларидан бирининг ривожланиши касаллик кузгатувчисининг
ихтисослашишини урганиш билан боглик булди. Швед олими



Ростовцев Семен Иванович
(1861-1916)

Я. Эрикссон ва профессор А. А. Ячевскийлар 1894 йилда бир-бирига боғлиқ булмаган холда аниқлашдики, чизикли занг кузгатувчисиди (*Puccinia graminis* Pers.) ҳар хил авлод бошоқли экинларни (бугдой, арпа) зарарлай олиш хусусияти буйича фаркланувчи бир канча физиологик шакллар мавжуд.

Америка олими Э. Стекмен 1917 йилда физиологик шаклларнинг ҳар хил навларни зарарлаш қобилияти буйича фаркланувчи янада майда ирқларга булинишини аниқлади. Кейинчалик физиологик ихтисослашув купгина фитопатоген

замбурғлар, бактериялар ва гулли паразитларда кашф қилинди.

Юкори гулли усимликларнинг паразитизмини Исаак Григорьевич Бейлин (1883-1965) уР^анди. Унинг “Шумгиялар” иши гулли паразитларнинг келиб чиқиши муаммолари, уларнинг биологияси, тарқалиши, зарарлилиги, химоя услублари ва бошқаларга бағишланди. И.Г. Бейлин паразитизм тугрисидаги таълимотнинг ривожланишига гулли паразитлар мисолида усимлик-хужайин ва паразит уртасидаги узаро муносабат ва паразитизм эволюцияси тугрисидаги таълимоти билан катта хисса қушди.

Москва кишлок хужалиги институтининг профессори Семен Иванович Ростовцев картошка, арпа ва бошка бир канча экинларнинг касалликларини анча тулик тадқик қилди. У биринчи булиб Россияда кишлок хужалиги олий таълим муассасаларида фитопатология курсини уқитди ва фитопатология буйича “Усимликлар патологияси” асарини ёзди.

Усимликлар иммунитетини соҳасида тадқикотларни умумлаштириш ва назарий асослашга биринчи уринишни 1919 йилда рус олими Николай Иванович Вавилов (1887-1943) амалга оширди. У узининг

“Юкумли касалликларга усимликларнинг иммунитетга” монографиясида усимликларда иммунитетнинг пайдо булиш конуниятларини белгиловчи асосий коидаларни шакллантирди. Н.И. Вавилов усимликлар иммунитетининг уларни генетик хусусиятларига узлуксиз богликлигини курсатиб берди. Чидамлиликка каратилгаи селекцияда олим иммунитет курсаткичи буйича усимликларнинг турга боглик; фаркларини урганиш ва тадкик килиш, шунингдек чатиштиришда ота-она шакллари сифатида чидамли турлардан фойдаланиш зарур деб хисоблади. Н.И.Вавилов географик минтакалар буйича иммунитетнинг таркалиш конуниятини аниклади ва биринчи булиб шундай фаразни айтдики, касалликларга чидамли шакллар ва хатто турларни шу усимликнинг келиб чиккан жойидан излаш лозим.

Унинг гоюларини Пётр Михайлович Жуковский давом эттирди ва ривожлантирди, у хужайин ва паразитнинг уларни биргаликдаги ватанидаги богликлик эволюцияси назариясини яратди. Усимликлар иммунитетни тугрисидаги таълимотнинг ривожланишида Михаил Семенович Дунин, Дмитрий Дмитриевич Вердеревский, Борис Анисимович Рубин в бошка олимларнинг хам хизмати катта булди.

Мамлакатимиз фитопатолог олимларининг диккат марказини сунги йилларда куйидаги мураккаб узаро муносабат тизими эгалламовда: $y^{симлик} \sim$ паразит — ташки мухит шароитлари. Бошлангич икки бугин уртасидаги узаро муносабатни чукур урганиш усимликларни химоя килиш буйича илмий асосланган чораларни ишлаб чикиш имконини беради.

Касалликнинг ривожланиш табиатини белгиловчи жараёнларнинг чукур тадкик килиниши ва усимликларни касалликлардан химоя килиш усуллари фитопатологияда усимликлар иммунитетни, касалликларнинг пайдо булиши ва таркалишини башорат килиш, усимликларни кимёвий химоя килиш, усимликларни биологик усулда химоя килиш ва бошка шу каби йуналишларнинг ажралиб чикишига олиб келди. Илмда авваллари унинг асосий доирасида булган тармоклар мустакил була бошади, масалан вирусология ва усимликларнинг вирусли касалликлари, усимликлар бактериози, гулли паразитлар ва хоказо. Бундай ихтисослашувлар тадкикотларнинг янада чукурлашишга ёрдам берди.

Фитопатология фанининг ривожланишига мамлакатимиз олимлари хам катта хисса кушишди: М.С. Дунин — усимликлар иммунитетни сохасида, М.В. Горленко - бактериал касалликларни

тадқиқ қилиш буйича, М.К. Хохряков - микология буйича ва хоказо.

Замонавий босқичда илмда тупланган барча манбалар фитопатологиянинг асосий вазифаси - яъни, касалликларни бартараф этиш ва улар туфайли етадиган талофатни камайтиришга хизмат қилиши лозим. Ушбу йуналишда сезиларли тараккиёт қуйидаги тадқиқотларда қайд этилади: усимлик ва патоген уратасидаги узаро муносабатни кимёвий, молекуляр ва генетик даражада тадқиқ қилиш; фитопатоген вирусларни, усимликларнинг иммунитет механизмини ва фунгитоксикликни тадқиқ қилиш; метеорологик ва бошқа омилларга боғлиқ равишда патогеннинг пайдо бўлиши ва тарқалишини математик таҳлил қилиш (касалликни пайдо бўлиши ва тарқалишини башорат қилиш) ва ҳк. қимматли амалий ютуқлар орасида касалликларга чидамли навларнинг чиқарилиши, индуцирланган иммунитет олиш усуллари ишлаб чиқиш, юқори самарали пестицидаларни (айниқса системали) яратиш қабиларни алоҳида қайд этиш мумкин.

Фитопатология фани Республикамизда ҳам кенг куламда ривожланган. Бунда биринчи бўлиб Шредер томонидан гузанинг касалликлари у^{Ганилган} - А.А. Ячевский томонидан фузариоз касаллигини кузгатувчисига батафсил тавсиф берилган.

Республикамизда фитопатология соҳасида мутахассислар тайёрлаш 1920 йилдан бошлаб Урта Осиё Давлат Университетининг кишлок хужалик факультетида Н.Г. Запрометов раҳбарлигида бошланган. Кейинчалик, 1941 йилда Тошкент Кишлоқ хужалик институтида Усимликларни химоя қилиш факультети очилиб, унда Марказий Осиё, Африка, Лотин Америкаси давлатлари учун мутахассислар тайёрланган.

Республикамизда фитопатология фанининг ривожланишига қатор олимлар узларининг муносиб ҳиссасини қушган.

Гузани зарарли организмлардан химоя қилиш ҳар доим олимларимиз олдида турган устувор муаммолар қаторига кириб, бу экиннинг Ўзбекистонда учрайдиган касалликлари ва уларни Кузгатувчи организмларнинг белгилари, инфекция манбалари ва уларга қарши кураш чоралари ҳақидаги маълумотлар биринчи бўлиб 1953 йилда П.Н. Головин ("Болезни хлопчатника"), кейин 1976 йилда М.А. Каримов ("Болезни хлопчатника"), сунгра эса 1980 йилда Н.С. Мирпулатова, М.Р. Юнусов ва У.У. Расулев томонидан ("Справочник по хлопководству") чоп этилган китобларда Умумлаштирилган.

Гузанинг энг хавfli касалликларидан вертициллёз ва фузариоз сулишниг таркалиши, кузгатувчи замбуругларнинг систематикаси, биологияси, экологияси, физиологик ихтисослашишини тадқиқ қилишга ва уларга қарши самарали агротехник, кимёвий ва биологик қураш қораларини ишлаб чиқишга уз хиссаларини қушган олимлардан А.И. Соловьёва (1940, 1959), К. Қараев (1967), М.Х. Қамилова (1971) ва бошқаларни қурсатиш лозим.

С.С. Рамазанованинг қуп йиллик илмий изланишлари Республикамиз шароитида учрайдиган *Verticillium* туркумига мансуб замбуругларнинг систематикаси, биологияси, таркалишига оид булиб, у замбуругнинг ирқларини ҳосил булиш қонуниятларини очган.

А.Ҳақимов гуза усимлигининг вилт касаллигига қарши биологик қураш қораси - *Trichoderma lignorum* замбуругини қуллаш буйича илмий тавсиялар натижасида пахта ҳосилдорлигини ошириш муоммасини хал қилган.

Ж.Сафиязов, С.М. Ҳаджибаева томонидан гузада вилт касаллигини келтириб чиқарувчи *Verticillium dahliae* замбуругининг биологияси, ҳужайрасининг цитофизиологияси ва узгарувчанлиги урганилиб, касалликка чидамли навларни яратиш асосида қарши қураш қоралари буйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Р.Қ.Саттарова (1970) Республика шароитида гузада учрайдиган гоммоз касаллигини кузгатувчисига қарши биологик қураш қораларини ишлаб чиқишда бактериялардан фойдаланишнинг илмий асосларини яратган.

У.У. Расулев (1971, 1980) гузанинг илдиз қириш, гоммоз, альтернариоз (кузгатувчилар *Ahernaria macrospora*, *A. alternata*), Х. Игамбердиев (1971) ва М.Ю. Степанов (1972) альтернариозларни, А.П. Хитрова (1949, 1953), Х. Игамбердиев, К. Қараев (1965), С. Садуллаева (1965), П. Ортиқбоев (1971), ВА. Тагилова (1981), Л.Р. Муҳамедов (1981, 1982), Х.М. Қаримов (1974, 1980) ва б. илдиз қиришларни тадқиқ қилишган ва уларга қарши асосий қураш қора- тадбирларини ишлаб чиқишган. Гузанинг барча асосий касалликлари ва уларнинг кузгатувчилари ҳақида тула ва батафсил маълумотлар Б.А. Ҳасанов ва ҳаммуаллифлар (2002) қоп этган китобда баён этилган.

Ўзбекистон аҳолисини узимизда етиштирилган дон билан тула таъминлаш соҳасида қатта муваффақиятларга эришилди. Жумладан 2009 йилда 1,0 млн. гектардан ортиқ сугориладиган майдоннинг қар

гектаридан уртача 50 центнердан ҳосил тупланди. Шу билан бирга галлачилик соҳдсини янада ривожлантириш ва ҳосилдорликни кескин (гектарига уртача 80-90 центнергача) ошириш учун имкониятлар мавжуд. Бунинг учун усимликшуносликнинг замонавий усулларини куллаш, жумладан усув даврида экинларни касалликлар ва бошқа зарарли организмлардан ишончли химоя қилиш лозим.

Лалми ерларда устириладиган бугдой ва арпа касалликларини Т.И. Кравцова (1966, 1970, 1971), У.У. Расулев (1970, 1971), Ю.А. Арипов (1972), Г.К. Байгулова (1972,-1976, 1979), Л.Е. Гольдштейн (1972, 1975) ва б. тадқиқ қилишган.

Бугдойнинг поя (В.А. Мостовой, 1975), сарик (З.А. Шаварина, 1979) ва ку^шР> (Л.Н. Гузь, 1988) занг касалликларининг Марказий Осиё ва К^озоғистонда тарқалиши, инфекция манбалари, биоэкологияси, зарари, кузгатувчи замбуругларнинг физиологик ирқларининг куп йиллик динамикалари ва ушбу касалликларга қарши кураш чоралари Урта Осиё фитопатология институтида урганган ва Б.А. Хасановнинг (2007) монографиясида умумлаштирилган. Галла экинларининг Ўзбекистон, Козогистон ва Тожикистонда учрайдиган касаллик турларининг тарқиблари, тарқалиши, инфекция манбалари, зарари, уларни аниқлаш усуллари, кузгатувчи замбуругларнинг биологияси, систематикаси, экологияси ва уларга қарши кураш чораларини Б.А. Хасанов тадқиқ қилиб, бу соҳада куп илмий ишлар чоп этган ва ушбу мамлакатларда биринчи булиб бугдойнинг сарик доғланиш касаллиги мавжудлигини (кузгатувчи *Pyrenophora tritici* *repentis*, анаморфаси *Drechslera tritici* *repentis*) ва бу касаллик баъзи далаларда кенг тарқалганлигини аниқлаган. *Helminthosporium sensu lato* туркумининг таксономик муаммоларини урганиб, Б.А. Хасанов галла экинлари ва бошқа бошокли усимликларда кенг тарқалган ушбу туркум турлари *Bipolaris*, *Drechslera*, *Exserohilum* ва *Curvularia* туркумларига утказилиши лозим эканлигини аниқлаган олимларнинг (Shoemaker, 1959, 1962; Leonard, Suggs, 1974; Sivanesan, 1984; Alcom, 1983, ва б.) гоёларини куллаб, ушбу туркумлар буйича 1992 йилда аниқлагич-монография чоп этган. Ўзбекистонда бугдойнинг илдиз чириш касалликларини

Н.Т. Ҳақимова (2004) тадқиқ қилган.

А.Шералиев Республика шароитида кишлок хужалик экинлари ва бегона утларда учрайдиган *Fusarium* замбуругларининг систематикасини, биологиясини, тарқалишини урганиш асосида Уларга қарши кураш чораларини ишлаб чиқган. К^шш^лок хужалик

экинларининг фузариоз касаллиги бу туркум вакилларининг комплекс турларининг таъсирида келиб чиқишини аниқлаган. Фузариоз касаллигига қарши курашни ташкил қилишда ва чидамли навларни яратишда комплекс турлар асосида яратилган инфекцион фонлардан фойдаланиш селекция ишида яхши Самара беришини таъқидлаган.

С.Т. Песцова (1973) Тошкент вилояти шароитида қовунда, Т.И. Песцов (1995) помидорда учрайдиган *Fusarium* замбуруги турлар таркиби ва уларга қарши кураш чораларини урганган.

В.И. Хохлачева (1981) Республикамиз шароитида тут ва тут ипак қуртининг микрофлорасини у^{рғаниш} асосида уларнинг патоген турларига қарши кураш чораларини ишлаб чиқган.

М. А. Зупаров (1984) тут у^{симлигининг} ризосфераси микрофлорасини урганиш асосида улар 143 турга мансублигини, соғлом усимликларда сапротроф турлар миқдорининг қуплигини исботлаган.

Қишлоқ ҳужалиқ экинларининг ҳосилдорлигини оширишда ва маҳсулот сифатини яхшилашда, етиштирилган ҳосилни нобуд қилмай йигиб олиш ва яхши саклашга қаратилган тизимни ишлаб чиқишда усимликларни касаллик, ҳашаротларга қарши самарали, экологик хавфсиз кимёвий ° ва биологик воситалардан экинзорларнинг фитосанитария ҳолатини яхшилашда фойдаланишни тақозо қилади.

Назорат саволлари:

1. Усимликлар касалликлари тугрисида тасаввурлар қандай юзага келган?
2. Фаннинг юзага келишида А.де Бари, ака-ука Тюдянлар, М.С.Ворониннинг ишлари қандай аҳамиятга эга?
3. Усимликларда касаллик қузғатувчилар - бактериялар ва вируслар қандай қашф қилинди?
4. Усимликлар иммунитетини тушунчаси нимани англатади?
5. Мамлакатимизда фитопатология фанининг тарихи қандай босқичлардан иборат?
6. Замонавий фитопатология қандай йуналишларни қамраб олади?

2- бoб. КАСАЛЛИКНИНГ МОХИЯТИ ВА ПАЙДО БУЛИШИ

Касаллик - бу жараён, унинг асосида усимлик, касаллик кузгатувчи агент ва ташки мухит шароитлари уртасидаги узаро таъсир ётади. Ташки мухит шароитлари касалликнинг ривожланиш табиатини сезиларли узгартириши мумкин, айрим холларда хатто патоген учун нокулай булган шароитларда касаллик умуман пайдо булмаслиги хам мумкин. Масалан, ун шудринг юкори намлик шароитларидагина ривожланади.

Усимлик касалликларига биринчи таъриф XIX аср бошларида берилган эди. О. Декандольнинг таърифлашича, усимликларнинг касаллиги деб унинг нормал физиологик холатдан хар кандай четланишини аташ мумкин. Бундай таъриф усимликларда патологик жараёнлар тугрисида бир томонламагина тасаввур беради, у касалликка физиологик ходиса сифатидагина карайди ва касалликни келтириб чиқарувчи сабаблар тугрисида тушунчаларни хисобга олмайди.

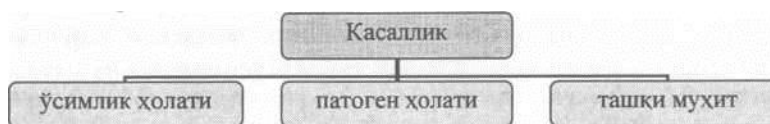
Фитопатология фанининг ривожланиши билан усимликлар касалликларининг пайдо булиш хусусиятлари тугрисида маълумотлар туплана бошлади, “усимлик касаллиги” тушунчаси таърифи янада аниқлашди. Касалланган усимлик холатини урганиш шуни курсатдики, касаллик усимликда моддалар алмашинувининг узгаришига, нафас олиш, фотосинтез, транспирация, ассимилятларнинг барглардан илдизга оқиши ва бошка функцияларнинг бузилишига олиб келади. Усимликнинг хаёт фаолиятидаги касаллик туфайли келиб чиқувчи ва унинг аъзолари физиологик функциясининг узига хос бузилиши билан кечувчи узгаришлар *патологик жараён* деб номланди.

Усимлик-паразит-мухит ягона тизимидаги узаро таъсирнинг узгарувчанлиги натижаси булган патологик жараённи хисобга олган холдаги касалликнинг энг тулик таърифи 1962 йилда Г.Д.Страхов томонидан берилган. Унинг таърифлашича, касаллик — бу усимликнинг патоген омиллар ва ташки мухит шароитлари билан узаро нокулай муносабати натижасида келиб чиқувчи ва узгарувчан ривожланувчи, шунингдек одатда усимлик физиологияси, тузилмаси ва махсулдорлигининг бузилиши билан ифодаланувчи организмнинг Холатидир. Ушбу таърифда касалланишга (касаллик) усимлик- патоген-мухит ёки усимлик-нокулай таъсир-мухит ягона тизимидаги узаро муносабат натижаси сифатида каралади. Ушбу тизим бирор

компонентининг узгариши шу касаллик учун хос булган патологик жараённинг узгаришига олиб келади. Демак, касалликнинг ривожланиши усимлик, патоген (касаллик кузгатувчи агент) ва ташки мухит шароитларининг узига хос хусусиятларига боғлиқ.

Касаллик - бу фитопатоген ёки нокулай шароит таъсирида хужайра, аъзо ёки бутун усимликда нормал модда алмашинувининг бузилишидир.

Касалликнинг ривожланиш жадаллиги усимлик ва патоген организмнинг узига хос хусусиятига, шунингдек ташки мухит шароитларига боғлиқ. Демак, касаллик куйидаги 3 та омил билан боғлангандир:



Касаллик усимлик алоҳида аъзоларининг, бутун усимликнинг ва экинзорларнинг нобуд булишига олиб келиши мумкин.

Хозирги вақтда касалликни биз Н.А.Черемсинов таърифи буйича таърифлаймиз.

Касаллик патологик жараён билан ифодаланувчи, яъни усимлик физиологик функциясининг бузилиши, тузилишининг узгариши ва Хосилдорлигининг камайиши билан кечадиган мураккаб динамик ҳолат булиб, бу усимликнинг ва касаллик кузгатувчисининг хусусиятига ҳамда ташки мухит шароитига боғлиқ.

Патологик жараён деб касаллик кузгатувчиси ва атроф мухит шароити таъсирида усимлик хужайраси билан кечадиган узгаришларга айтилади.

“Усимлик касаллиги” тушунчасидан “бадбурушлик” ёки “тератологик ходиса”ни фарқлай олиш муҳимдир. Бадбурушлик деганда меъёрдан турлича морфологик четланишлар тушунилади, аксарият ҳолларда у усимликнинг ҳаёт фаолиятини пасайтирмайди. Уларнинг купчилиги ирсий булиб, куп ҳолларда уларнинг келиб чиқиш сабаблари ханузгача аниқланмаган. Бадбурушликка мисол килиб фасциацияни келтириш мумкин, бунда новдалар ёки шохлар хунук ҳолатда ясси қуриниш олади. Бадбурушликка шох ва новдалардаги турли шишлар, усимталар, илдиз, барг ва меваларнинг говлаб кетиши ва бошқаларни киритишади. Бадбурушликни урганиш билан *тератология* — яъни усимликлардаги касаллик ёки ташки мухитнинг нокулай шароитларига боғлиқ булмаган гайритабиий тузилиш ёки рангларни урганувчи фан шугулланади.

ПАТОЛОГИК ЖАРАЁН

Касалланган усимлик - узига хос биологик тизим, унинг доирасида икки организм - усимлик ва патогеннинг усиши ва ривожланиши боради. Усимлик ва патогеннинг бирга яшаши узига хос узар^о муносабатга асосланади, бунда патоген — касаллик кузгатувчи етакчи рол уйнайди. Патоген усимликка кириб боради, хужайраларнинг яхлитлигини издан чикаради, ундаги озукка моддаларни узлаштириб олади, хужайрадан хужайрага кучади ва пировард натижада бутун усимликка таркалади. Бир вақтнинг узиди касаллик кузгатувчи агент узининг модда алмашинув махсулотлари билан усимлик хужайраларига тинимсиз таъсир курсатади. Усимликда касаллик кузгатувчи агентнинг булиши усимликнинг нормал хаёт фаолияти жараёнини издан чикаради. Уз навбатида усимлик хам касаллик кузгатувчисига муайян таъсир курсатади.

Паразитизм даражасига мувофик холда ва усимликнинг зарарланишга реакциясига боглик равишда патоген усимликка кириб олгандан сунг адаптацияланади, яъни янги шароитга мослашади. Усимлик ва патогеннинг узвий узаро алокаси натижасида ва ташки мухит таъсирида уз ривожланиш қонуниятига эга булган мустакил биологик мажмуа юзага келади.

Усимлик-хужайинга таъсир кучи буйича патогеннинг усимлик тукималарига ажратиб чикарадиган моддаларини куйиш мумкин. уларга токсинлар, ферментлар ва физиологик фаол моддаларни киритиш мумкин. Хар бир патоген гурухи узига хос таъсир хусусиятига эга булиб, бу уз навбатида усимлик хаёт фаолияти жараёнининг бузилиш табиатини белгилайди.

Усимликларда патологик жараён узаро узвий боглик булган морфологик ва физиологик-биокимёвий узгаришлар билан ифодала- ниши мумкин. Бинобарин, устирувчи моддалар синтези бузилганда (физиологик-биокимёвий узгариш) у^{снш} табиатининг узгариши кузатилади, масалан паканалик (морфологик узгариш). Патологик жараён, коидага мувофик, усимликнинг хаёт фаолиятини белгиловчи узаро алокадор жараёнлар мажмуининг бузилишига олиб келади.

ПАТОМОРФОЛОГИК УЗГАРИШЛАР

Улар усишнинг издан чикишида, бутун усимлик ёки унинг алохида аъзолари шаклининг узгаришида юзага келади.

Усимликларда усишнинг бузилиши купинча унинг кучсизланиши билан юзага келади. Бинобарин, бугдой катти к коракуя кузгатувчиси (*Tilletia caries* (D.C.) Tul.) билан зарарланганда поя узунлиги ва бошоклар сонининг камайиши кузатилади, бунинг натижасида усимликнинг махсулдорлиги пасаяди. Йунгичканинг аскохитоз (кузгатувчиси — *Ascochyta imperfecta* Peck) касаллиги поялар сони ва узунлигининг пасайишига, усимликда дукккаklar ва ундаги уруглар сонининг камайишига олиб келади. Буларнинг хаммаси пировард натижада усимликнинг махсулдорлигини пасайтиради.

Усимликларнинг вирусли касалликлари, коидага мувофик, усишни сезиларли пасайтиради, бу эса хатто пакаиаликка олиб келиши мумкин. Усишнинг бузилиши бутун усимлик ёки унинг алохида аъзолари деформацияси билан хам юзага келиши мумкин. Бинобарин, сутлама усимлигида зангнинг (кузгатувчиси - *Uromyces pisi* Schroet) ривожланиши зарарланган бутун усимликнинг деформацияси билан боради. Помидорнинг столбур касаллиги (кузгатувчиси - микоплазма) гулларининг деформациясига олиб келади: тожбарглари катталашади ва бутун узунлиги буйича говлайди, гул кунгирикча куринишига киради.

Купгина касаллик кузгатувчилари усимликларда шишлар, усмалар хосил булишини келтириб чикаради, шунингдек гиперплазия, гипертрофия, гипоплазия, дегенерация, некрозга олиб келиши мумкин.

Гипертрофия деб усимликларда купинча аъзолар шаклининг узгариши билан борувчи хужайралар улчамининг катталашини айтилади. Масалан, карам илдиз букоги (кузгатувчиси - *Plasmidiophora brassicae* Woron.) билан зарарланганда илдиз хужайралари йириклашади, уларнинг шакли узгаради, натижада усимталар хосил булади. Худди шундай холат рак (кузгатувчиси - *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) билан зарарланган картошка тугунаклариди хам кузатилади.

Гиперплазия деб патоген ёки бошка касаллик кузгатувчи агент таъсирида хужайраларнинг тезкор булиниши натижасида улар сонининг кескин ортишига айтилади. Ушбу холатда патологик жараён усимталар, шишларнинг хосил булишига олиб келади. Бунга дарахтлар танасидаги шишларни мисол килиш мумкин. Айрим холларда у бир вақтнинг узида хужайралар гипертрофияси ва гиперплазиясида хам юзага келиши мумкин. Бунда маккажухори пуфаксимон коракуя касаллигидаги (кузгатувчиси - *Ustilago zeae*

(Beckm.) Unger.) сингари йирик шишларнинг тез хосил булиши кузатилади.

Патологик жараён хужайралар *дегенерациясига* ҳам олиб келиши мумкин. Бунда хужайралар ёки унинг қобиғи турли кимёвий таркибга эга булган моддаларга айланади, улар усимлик ичида тупланади ёки туқималар тапшарисига ажралиб чиқади. Хужайралар дегенерациясига мисол қилиб данакли меваларда (олхури, олча) елим оқиши ёки гоммоз деб аталувчи касалликда кузатиладиган елимларни олиш мумкин.

Усимликларда усишнинг бузилиши *гипоплазияда* юзага келиши мумкин, яъни хужайралар яхши ривожланмайди ёки уларнинг миқдори камайиб кетади. Хужайралар миқдорининг камайиши паканалик касаллигида, хужайра таркибий қисмларининг камайиши эса - хлорозда (хлоропластлар сонининг камайиши) ва ёруглик етишмаганда баргларда кизил пигмент синтезининг сусайишида кузатилади.

Патологик жараён *некрозга* — яъни хужайраларнинг нобуд булиши ва улик туқимали жойларнинг пайдо булишига ҳам сабаб булиши мумкин. Некрозда хужайраларда қайтмас узғаришлар юзага келади ва улар хужайранинг нобуд булишига олиб келади. Нобуд булган хужайралар туплами жигаранг тусли туқималар билан ифодаланади, улар некроген туқималар ёки некроз деб аталади. Хужайралар некрози қупинча усимлик баргларида доғланиш қуринишида юзага келувчи касалликларда кузатилади. Флоэма некрозида элаксимон найлар девори бузилади, найлар тораяди, пластик моддаларнинг оқиб утиши издан чиқади. Флоэма некрози картошканинг барг буралиши, тамакининг бронзасимонлиги ва бошка вирус, замбуруг ва бактериялар кузгатувчи касалликларда ривожланади.

Патологик жараён паренхима, колленхима ва бошка туқималарнинг некрозига ҳам олиб келади. Бинобарин, картошканинг айрим вирусли касалликларида тугунақларда қуролланмаган қуз билан ҳам қуриш мумкин булган ички некроз кузатилади. Баъзан некрозлар муайян шаклга (ҳалқа, ёй ва х-к.) эга булади.

Патологик жараён склеротизация, яъни хужайра туқималарининг егочлашишида ҳам юзага келиши мумкин. Бунга мисол қилиб Хужайралар склерози ривожланувчи помидор меваларининг столбур касаллигини келтириш мумкин. Соғлом помидор мевалари бироз спиралсимон йугонлашган найли жуда қучсиз ривожланган утказувчи

най-тола богламига эга булади. Касалланган меваларда угазувчи най-тола богламлари кучли ривожланган булади, уларнинг угазувчи найлари говак ва ёгочлашган булади.

Патологик жараён эпидермиснинг ёрилишига (уларда ёрикларнинг хосил булиши) сабаб булиши мумкин. Замбуругли касалликларда эпидермиснинг ёрилиши жуда куп кузатилади, масалан: узум антракнози (кузгатувчиси - *Gloesporium ampelophagum* (de B.) Sacc.), ковун антракнози (кузгатувчиси — *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ell et Hals.), гуза илдиз чириши (кузгатувчиси - *Rhizoctonia aderholdii* (Ruhl.) Kolosch.). Эпидермиснинг ёрилиш сабаблари турлича — бу эпидермис остида замбуругнинг спора хосил килиши, моддалар алмашинувининг бузилиши натижасида ошловчи моддаларнинг тупланиши ва бошқалар булиши мумкин.

Замбуруглар (фузариум авлоди) ва бактериялар (эрвиния авлоди) Кузгатувчи чириш касалликларида тукумалар *мацерациси* юзага келади, яъни хужайра деворлари юмшайди ва хужайралараро моддаларнинг эриб кетиши натижасида хужайралар кушилиб кетади.

ПАТОФИЗИОЛОГИК УЗГАРИШЛАР

Фитопатогеннинг усимлик-хужайин тукумасига кирган пайтидан бошлаб уларнинг узаро таъсири бошланади. Бунда касалланган усимликда юзага келувчи физиологик ва биокимёвий узгаришлар асосан сув тартиби, фотосинтетик фаоллик, нафас олиш, ферментлар фаолияти, углеводли ва оксилли модда алмашинуви ва бошқаларнинг бузилиши билан ифодаланади.

Сув тартибининг бузилиши

Усимликларнинг касалланиши, койдага мувофик, тукумаларнинг у ёки бу даражадаги сувсизланиши билан боради. Алохида касалликларда сув тартибининг бузилиш сабаблари ва белгилари турличадир. Касалланган усимликларда сув йукотилишининг икки асосий сабаби фаркланади: илдиз ёки угазувчи найлар тизимининг шикастланиши натижасида намлик келишининг бузилиши; устки тукумаларнинг шикастланиши натижасида транспирациянинг кучайиши.

Илдиздан юкорига ксилема буйича сув ва минерал тузлар берилиши бузилганда усимлик ёки унинг алохида новдалари сулийди

ва бутунлай нобуд булиши ҳам мумкин. Сув олиб утилишининг бузилиши ксилема хужайраларининг нобуд булиши, илдиз тизимининг шикастланиши, илдизчаларнинг нобуд булиши ва бошқалар туфайли ҳам юзага келиши мумкин.

Бактериал хужайраларнинг тупланиши ёки касаллик кузгатувчининг мицелилари говлаб усиши натижасида утказувчи найлар қисман ёки бутунлай ёпилиб қолиши мумкин. Паразитнинг захарли ажратмалари ҳам утказувчи найларнинг ёпилиб қолишига олиб келиши мумкин. Захарли моддалар таъсири натижасида узак толалари хужайралари утказувчи найлар бушлигида узига хос усимталар - тиллар ҳосил қилади ва улар баъзан утказувчи найларнинг катта қисмини тулдириб қуяди. Тиллар Е.К. Клинг томонидан 1956 йил вилт (кузгатувчиси — *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth.) билан зарарланган гуза утказувчи найларида топилган.

Данақли меваларда қуриш касаллиги кузгатувчисининг (*Cytospora leucostoma* (Pers.) Sacc.) захари таъсирида зарарлангандан кейинги биринчи қуниёқ новдаларнинг утказувчи найларида гуммисимон моддалар пайдо бўлади, улар кейинчалик утказувчи найларни ёпиб қуяди.

Усимлик туқималарининг сув тартиби қуп жихатдан транспирация жадаллигига ҳам боғлиқ бўлади. Касалланган усимликларда транспирация сусайиши ёки аксинча қучайиши мумкин. бинобарин, паразитнинг кириши протоплазманинг утказувчанлигига таъсир қуратиши, қопловчи туқималарни зарарлаши ва оғизчалар ҳаракат табиатини узгартириши мумкин. Қунгир доғланиш (кузгатувчиси — *Cladosporium fulvum* Sck.) билан зарарланган помидор усимлигида оғизчалар ҳаракати бузилади — уларда очилиш жадаллиги қучайиб кетади.

Шу билан бирга айрим касалликларда транспирация жадаллиги сусаяди. Бинобарин, ток милдью билан (кузгатувчиси - *Plasmopara viticola* (Berk, et Curt) Berl et de Toni) зарарланганда ушбу ходиса замбуруг гифларининг говлаб усиши натижасида барг утказувчи найлари ва оғизча тешиқларининг ёпилиб қолиши билан юзага келади. Занг (кузгатувчиси — *Ustilago zae* (Beckm.) Unger.) билан зарарланган олма баргларида транспирация жадаллигининг пасайиши барг говак паренхимаси тузилмасининг бузилиши натижасида юзага келади: замбуруг таъсирида буш туқималар устунсимон тую олади, оғизчалар сони кескин қисқаради.

Касалланган усимликда сув тартибининг бузилиши моддалар алмашинувида иккиламчи узгаришларни келтириб чиқариши мумкин. Хужайраларнинг сувсизланиши натижасида турли биокимёвий жараёнларнинг жадаллиги ва йуналиши узгаради - гидролиз кучаяди, биосинтез сусаяди ёки бутунлай тухтайди.

Шундай қилиб, касаллик кузгатувчиси таъсирида усимлик хужайралари сув тартибининг узгариши зарарланган туқималарда биокимёвий жараёнларнинг табиатига кучли таъсир курсатади ва купинча усимлик организми ёки унинг алоҳида аъзоларини нобуд бўлишига асосий сабабчи бўлади.

Фотосинтезнинг бузилиши

Патологик жараён, коидага мувофиқ, барг қисмларининг нобуд бўлиши ёки унда касаллик кузгатувчи замбуруг мицелийларининг усиши натижасида барг сатхининг камайиши туфайли фотосинтетик фаолликнинг сусайиши билан боради. Хлорофилл микдорининг камайиши паразитик микроорганизмлар фаолияти натижасида хлоропластларнинг бузилиши билан боғлиқдир. Зарарланган усимликда флоэма хужайралари нобуд бўлганда барглардан фотосинтез маҳсулотлари оқшининг бузилиши ҳам фотосинтез жадаллигининг пасайишига сабаб бўлиши мумкин.

Фотосинтетик жараённинг сусайтирилиш даражаси фитопатоген организмнинг узига хос хусусиятларига, усимликнинг зарарланиш даражасига, патологик жараённинг қайси босқичда эканлигига боғлиқ. Факультатив паразитлар томонидан кузгатиловчи касалликларда фотосинтетик фаолликнинг сусайиши патологик жараённинг биринчи босқичида бошланади ва касаллик ривожланган сари кучаяди. Агар патологик жараён облигат паразитлар томонидан кузгатилган бўлса, касаллик ривожланишининг биринчи босқичида фотосинтез жадаллиги сусаймаслиги, аксинча кучайиши мумкин. Бу облигат паразитларнинг тирик хужайралар ҳисобига яшовчи узига хос озикланиш хусусияти билан боғлиқдир. Улар усимликка киргандан кейинги дастлабки даврларда ҳатто усишни рағбатлантириши ҳам мумкин. Рағбатлантирувчи самара одатда касалликнинг бошлангич босқичида, шунингдек усимлик кучсиз зарарланганда юзага келади.

Углеводли алмашинувнинг бузилиши

Усаётган у^{симликлар}РД^а патологик жараённинг жадаллигига усимликдаги умумий углеводлар микдорини белгиловчи фотосинтез даражаси куп жихатдан боглик булади. Бундан ташкари, патологик жараён у^{тказ}У^{вчи} найлар тизимининг зарарланиши натижасида ассимиляция аъзоларидан фотосинтез махсулотларининг окишини бузиши мумкин, Модомики, углеводлар нафакат усимликнинг, балки касаллик кузгатувчисининг ҳам энергия манбаи экан, у холда -патологик жараён вақтида касаллик келтириб чикарган оксидланиш- кайтарилиш жараёнларининг фаоллашиши туфайли улар янада жадал сарфланади. Углеводлар сифат таркибининг узгариши у^{симлик} тукумасига паразит томонидан ажратилган гидролитик ферментлар фаолияти билан белгиланади.

Касалланган усимлик углеводли мажмуининг сифат ва мивдорий узгариши хар хил булиши мумкин, аммо коидага мувофик, патологик жараён организмда углевод танкислигига ва унда гидролиз жараёнларининг устунлигига олиб келади. Фаол гидролитик ферментларга эга булган факультатив паразитлар углеводларнинг захира шаклларини облигатларга нисбатан анча жадалрок парчаланишини келтириб чикаради.

Азотли алмашинувнинг бузилиши

Инфекция таъсирида зарарланган усимликда азотли алмашинувнинг узгариш табиати хар хил булиши мумкин. Усимлик-хужайинда азотли моддалар таркибини узгартирувчи шароитлардан бири - патоген микроорганизмлар томонидан ажратиладиган протеолитик ферментларнинг мавжудлиги. Оксилнинг парчаланиши ва аминокис- лоталарнинг тупланиши ҳам патоген захари таъсирида фаоллашувчи усимлик-хужайин протеаза фаолияти хисобига бориши мумкин.

Касалланган у^{симликнинг} азотли алмашинувига параллел равишда касалланиш натижасида юзага келган углеродли алмашинув ҳам таъсир курсатади. Бинобарин, фотосинтезнинг бузилиши ёки касаллик кузгатувчиси томонидан сарфланиши туфайли юзага келадиган углерод танкислиги оксилнинг парчаланишини кучайтириб юборади. Оксиллар - ахамияти буйича касаллик кузгатувчиси учун иккинчи энергия манбаи хисобланади. бундан ташкари, оксидловчи ферментларнинг фаоллашиши натижасида оксиллар усимликнинг узи томонидан ҳам жадал истеъмол килинади.

Оксил алмашинувининг бузилиши касалланган усимликда модда алмашинувининг бузилишида катта ахамиятга эгадир, бу эса усимликлар хаёт фаолиятида оксилларнинг роли мухумлиги билан тушунтирилади. Оксил моддалар барча метаболик жараёнларда иштирок этибгина колмай, балки биокимёвий жараёнларнинг барча боскичларида уларни бошкаради, хар бир организмнинг фенотипик хусусиятларини ва уларнинг паразит билан узаро таъсир хусусиятларини белгилайди. Шу боис касалланган усимликда юзага келадиган оксил хоссасининг узгариши уз навбатда тукималардаги барча алмашинув жараёнларининг боришига, демакки, зарарланиш натижасига хам таъсир курсатади.

Нафас олишнинг бузилиши

Усимликларнинг касалланиши аксарият холларда нафас олиш фаоллигининг дастлаб кучайишига, кейинчалик эса сусайишига олиб келади. Жараённинг фаоллашиш даражаси катор омилларга боглик: биринчи навбатда касаллик кузгатувчиси ва усимлик тукимасининг хусусиятларига.

Касаллик кузгатувчиси некротик доглар хосил килган холларда, масалан картошка барглари фитофтороз (кузгатувчиси - *Phytophthora infestans*) билан зарарланган, нафас олиш фаоллиги сезиларсиз ортади, хатто баъзан сусаяди. Сакланаётган меваларда нафас олиш жадаллигининг сезиларли ортиши катор факультатив паразитларнинг фаолияти билан боглик. Масалан, хаворанг могор (кузгатувчиси - *Penicillium digitatum* Sacc.) билан зарарланган лимон меваларининг нафас олиши деярли ун марта ортади. КУ^{НГИР} занг (кузгатувчиси — *Puccinia triticina* Eriks.) билан зарарланган бахорги бугдой усимликларининг нафас олиш жадаллиги соглом усимликларга нисбатан икки баробар юкоридир.

Патоген билан узаро таъсир натижасида организмда нафас олиш жараёнининг фаоллашиши оксидловчи ферментлар фаоллигининг узгариши билан боради. Бинобарин, аксарият холларда патологик жараён зарарланган тукималарда пероксидаза фаоллигининг ортишига олиб келади. Картошка рак (кузгатувчиси - *Synchytrium endobioticum*) билан зарарланганда ушбу фермент фаоллиги бир яримдан саккиз мартабагача ортиши мумкин. Бодринг вирусли мозаикаси билан зарарланган бодринг баргларида хам пероксидаза фаоллиги кескин ортади. Купгина касалликлар полифенолоксидаза

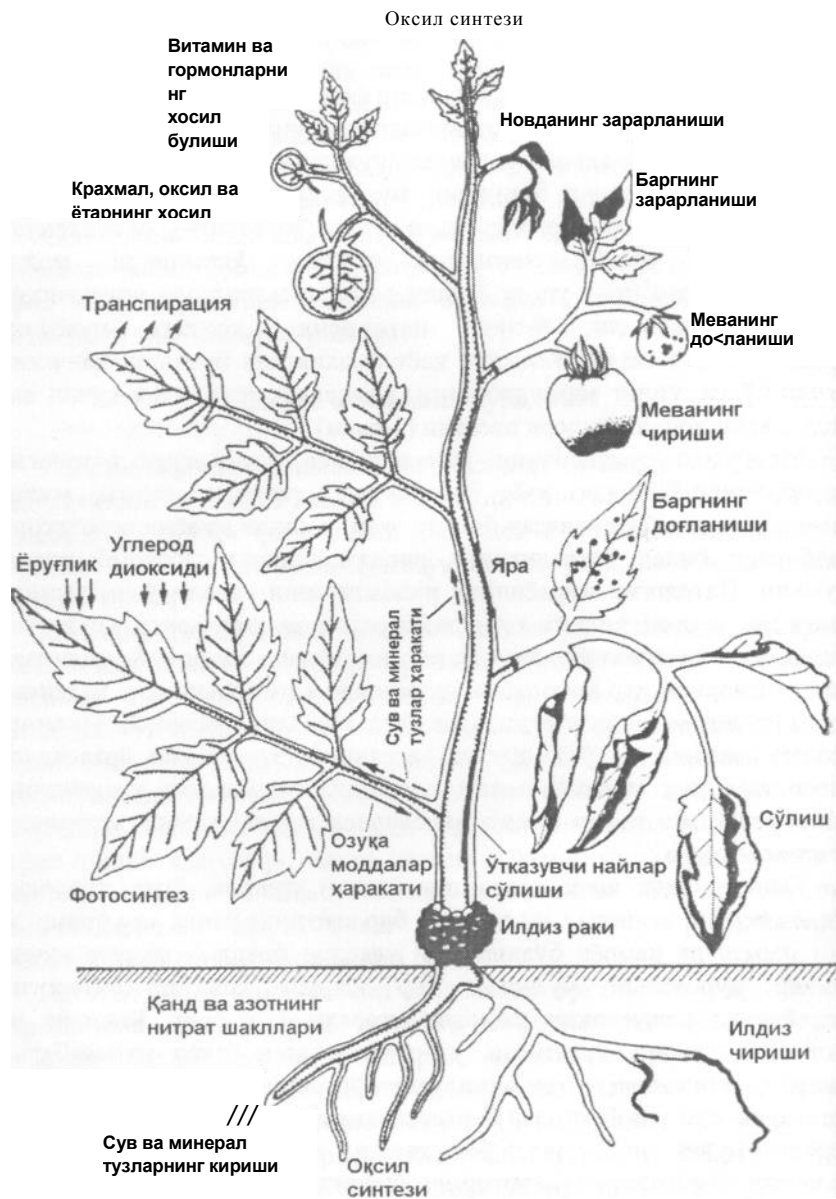
фаоллигининг ортиши билан боради, масалан картошка фитоторози (*Phytophthora infestans*), сабзи фомози (кузгатувчиси - *Phoma rostrupii* Sacc.)

Патологик жараён ҳамма бугинини ферментлар назорат қилаётган усимликларда модда алмашинувининг бузилишига олиб келади. Шу боис углеводлар, оксиллар алмашинувидаги четланишлар, нафас олиш жараёнларининг бузилиши муайян ферментлар гурухининг узгариши билан узвий боглик: гидролитик, протеолитик, оксидловчи.

Шундай қилиб, патологик жараён усимликда модда алмашинувини бузиб, унинг усиши ва ривожланишида четланишни келтириб чиқаради, бунинг натижасида, коидага мувофик, хосилдорлик пасаяди. Усимлик ҳаёт фаолиятида бузилиш қанчалик қучли бўлса, унинг маҳсулдорлигида қасаллик шунчалик қучли акс этади, яъни хосил миқдори пасаяди (1-расм).

Модомики қасалликнинг ривожланиши, шунингдек патологик жараённинг усимлик ҳаёт фаолиятига таъсири ташқи муҳит шароитларига қўйилган таъсир билан боғлиқ экан, у ҳолда муайян агротехник тадбирлар билан қасалликнинг ривожланишини тўхтатиб туриш мумкин. Патологик жараённинг ривожланиши аввало усимликнинг узига хос хусусиятларига ва паразитнинг хусусиятларига, кейин эса ташқи муҳит шароитларининг таъсирига боғлиқ, шу боис усимликлар қасалликларини ҳар томонлама урганишда ушбу йўналишда тадқиқот ўтказиш лозим. Биринчидан, бевосита қасаллик сабабини урганиш лозим; иккинчидан, усимлик ва қасаллик кузгатувчиси уртасидаги узаро таъсирни аниқлаш лозим; учинчидан, патологик жараённинг ривожланишига ташқи муҳит шароитлари қандай таъсир қилишини белгилаш зарур.

Ташқи муҳит шароитларининг (иклим, ту прок, угит, тупроққа ишлов бериш, экиш ва ҳ-к.) таъсири бир вақтнинг ўзида ҳам усимлик, ҳам паразитда намоён бўлиши ёки улардан факат биттасига қучли таъсир қўриши мумкин. Ҳар қандай ҳолатда патологик жараённинг ривожланиш табиати ўзгаради. Шу боис, усимлик ва патогенга таъсир қўришнинг узгариши, улар уртасидаги узаро муносабатни ўзгартирувчи ташқи муҳит омилларини урганиш патологик жараённи бошқариш ёки уни бутунлай бартараф этиш йўлини топиш имконини беради. Бунга мос ҳолда усимлик ва паразит хусусиятларини, экологик шароитларни ўзгартириш, шунингдек инсон таъсири билан эришиш мумкин.



1- расм. Усимликдаги асосий жараёнлар ва уларнинг айрим касаллик типлари таъсирида бузилишининг схематик тасвири

КАСАЛЛИКЛАРНИНГ ТАСНИФИ

Барча усимлик касалликларини гурухларга ажратиш кабул килинган. Касалликлар таснифи ёки систематикаси *ташхисга*, яъни унинг келиб чиқиш сабабларини аниқлашга тугри ёндашиш учун катта аҳамиятга эгадир. Мавжуд таснифлар бир канча тамойилларга асосланган. Шулардан кенг тарқалгани, бу уларни келиб чиқиш сабабларига кура икки гурухга ажратилишидир - юкумли ва юкумсиз.

Юкумли касалликларни ҳар хил кузгатувчилар - замбуруглар, бактериялар, вируслар, вириодлар, микоплазмалар, нематодалар, юкори гулли усимликлар ва бошқалар келтириб чиқаради. Юкумли касалликларнинг умумий белгиси - уларнинг бир усимликдан иккинчисига юка олиш қобилияти. *Юкумсиз касалликлар* усимлик учун ноқулай булган шароитлар (тупроқ, сув, ҳаво) натижасида келиб чиқади.

Усимликлар касалликлари локализация даражасига боғлиқ равишда жузъий (локал) ва умумий (диффуз) касалликларга бўлинади. *Жузъий касалликлар* усимликнинг бирор қисми ёки аъзосини зарарлайди, бутун усимликка тарқаб кетмайди. *Умумий касалликларда* бутун усимлик ёки унинг катта қисми зарарланади. Юкумсиз касалликлар, қоидага мувофиқ, умумий ҳисобланади. масалан, тупроқ курғокчилигида бутун усимлик сулийди. Юкумли касалликлар кузгатувчининг тарқалиш табиатига боғлиқ равишда, ҳам умумий, ҳам жузъий бўлиши мумкин.

Ривожланиш давомийлиги бўйича усимлик касалликлари уткир ва сурункали гурухларга ажратилади. *Уткир касалликлар* тез ривожланади ва бир у сув даври чегарасида яқунланади. Масалан, донли экинларнинг занг касалликлари, картошка фитотрози ва бошқалар шулар жумласидандир. *Сурункали касалликлар* қуп йиллик усимликларда ривожланади. Масалан мевали дарахтларнинг касалликлари “қуриш” касаллиги бир неча йил мобайнида ривожланиб, усимликнинг нобуд бўлишига олиб келади. Қупинча юкумсиз касалликлар сурункали ҳолатда ривожланади. Бу одатда ноқулай шароитлар бартараф этилмаганда кузатилади. Масалан, тупроққа етишмаётган микроэлементлар (темир, марганец) солинмаса, хлороз сурункали шаклга утиб кетади.

Касалликлар усимликларнинг муайян ривожланиш фазасида зарарлаши бўйича ҳам бўлинади: майса (қучат, ниҳол) касалликлари,

кучатзор касалликлари ва катта ёшли усимликлар касалликлари. Зарарланувчи аъзолар буйича ҳам таснифлар мавжуд: уруг касалликлари, мева касалликлари, тугунак касалликлари, илдиз касалликлари, барг касалликлари, новда касалликлари ва х.,к. Кайси гурух усимликлар зарарланишига боглик холда бошокли дон экинлари касалликлари, картошка касалликлари, сабзавот экинлари касалликлари, мевали усимликлар касалликлари ва бошкалар фаркланади.

Юкорида таъкидлаб утилган барча тасниф касалликни аниклашга ёрдам берувчи тизимни яратишга қаратилган. Касалликни аниклашнинг пировард мақсади - унинг этиологияси, яъни сабабини аниклаш. Шу боис касалликни келтириб чиқарувчи сабабларга боглик равишда уларни гурухларга ажратувчи этиологик таснифлаш афзалроқ ҳисобланади. Ушбу таснифга мувофиқ холда усимликларнинг энг кўп тарқалган касалликлари қуйидаги гурухларга ажратилади:

юкумсиз касалликлар:

- нокулай тупроқ шароитлари таъсирида келиб чиққан;
- нокулай метеорологик шароитлар таъсирида юзага келган;
- механик таъсир натижасида ривожланган;
- хаводаги зарарли аралашмалар таъсирида келиб чиққан;
- ионловчи нурлар таъсирида келиб чиққан;

юкумли касалликлар:

- замбуругли (микозлар);
- актиномикозли (актиномикозлар);
- вирусли (вирозлар);
- виرويدли (виرويدозлар);
- микоплазмали (микоплазмозлар);
- гулли паразитлар келтириб чиқарган касалликлар.

КАСАЛЛИК БЕЛГИЛАРИ

Патологик жараённинг ривожланиши усимликда касаллик белгиларининг пайдо бўлиши билан боради. Ҳар бир касаллик узига хос белгиларга эгадир, бироқ ташқи муҳит шароитларига боглик равишда касалликнинг пайдо бўлишида бирмунча четланишлар кузатилиши мумкин. Бунга боглик равишда касаллик учун *типик белгилар* ва унинг учун *типик бўлмаган* белгиларни фарқлаш қабул қилинган. Ташқи муҳит шароитларига боглик холда касалликнинг

пайдо булиш хусусиятлари тугрисидаги маълумотлар касалликни тугри ташхис килиш имконини беради.

Барча хилма-хил касаллик белгиларини - юкумли ва юкумсиз - бир канча типларга бирлаштириш мумкин (2, 3-расмлар).

Чириш - касаллик пайдо булишининг энг узига хос типларидан бири. Бунда усимликнинг барча кисми, айникса унинг сув ва захира озука моддаларига бой аъзолари (илдизмевалар, мевалар, тугунаклар, пиёзбошлар) ва айникса улар тиним холатида булганда кучли чирийди. Купинча усимликларнинг узак кисми (ёгочлик, илдиз) хам чирийди. Чириш учун хар хил микроорганизмлар - замбуруглар, бактериялар томонидан зарарланган тукумаларнинг юмшаши ва бузилиши хос хусусиятдир. Патоген томонидан ажратилувчи ферментлар таъсирида хужайраларо моддаларнинг бузилиши юзага келиб, хужайралар парчаланиб кетса, юмшок чириш вужудга келади. Зарарланган тукума юмшайди ва буткасимон турли рангдаги шаклсиз массага айланади. Чириш хул, курук ва каттик булиши мумкин.

Хул чириш купинча сувга бой аъзо ва тукумаларда (тугунак, пиёзбоши ва х.к.) хосил булади. Х,У^Л чиришда тукумаларнинг парчаланиши хужайра таркибининг бузилиши билан боради. Курук чириш нисбатан сувсиз хужайраларо моддалар ва кобикнинг парчаланишида хосил булади, тукумалар узининг тузилишини йукотади ва кукунсимон ёки толасимон массага айланади. Бундай чиришлар ёгочликнинг бузилишида келиб чикади. Шундай касалликлар хам борки, бунда каттик чириш юзага келади, бунда хужайралар нобуд булади, тукумалар эса юмшамайди.

Догланиш ёки *некрозлар* усимликнинг зарарланган аъзоларида (барги, меваси, пояси) нобуд булган тукумали жойлар куринишида пайдо булади. Доғлар хар хил шаклда (думалок, бурчакли, узунчок) булиши мумкин. агар тукумаларнинг нобуд булиши баргларда содир булса, у холда барг томирларининг жойлашишига боглик равишда догланиш бурчакли тую олади. Бирок догланишнинг думалок шакли жуда кенг таркалгандир. Доғлар икки сабабга кура пайдо булиши мумкин. Биринчиси - касаллик кузгатувчисининг ривожланиши натижасида тукуманинг нобуд булиши. Бунда нобуд булаётган Хужайралар биргаликда куз билан куриш мумкин булган жойларни ташкил килади. Иккинчи сабаб - усимликнинг патоген киришига Химоя реакцияси жараёнида тукумаларининг нобуд булиши. Ушбу Холатда догланиш патоген ривожлангандагига нисбатан кичикрок булади. Догланишлар микоз, бактериоз ва вирозлар учун хосдир.

2- расм. Касаллик типлари:
1-барг буралиши; 2-гуллар деформацияси; 3-карамбошиинг чириши; 4-
усимликлар пакаиалиги; 5-меваларнинг говлаши (“чунтакча”)

3- расм. Касаллик типлари:
1-барг, мева ва поя догланишлари; 2-шишлар; 3-барг догланиши; 4-барглардаги (пустула) ва поядаги (занг) ёстикчалар; 5-барг ва резавор мевалардаги губор (ун шудринг)

Яралар сувга туйинган аъзолар ва туқималарнинг зарарланишида юзага келади. Туқималарнинг юмшаши натижасида зарарланган жой атрофида чуқурлик ҳосил бўлади, уларда касаллик кузгатувчисининг спора ҳосил қилишини қуриш мумкин. Яралар антракноз типигаги касалликлар учун ҳосдир.

Хлороз ва *мозаикалар* баргларда пигментациянинг бузилишидан келиб чиқади. Хлорозларда баргларнинг умумий рангсизланиши ва саргайиши кузатилади, мозаикада эса саргайиш баргнинг айрим қисмларида юзага келади ва барг ола-чипор (мозаика) тусе олади. Хлороз ва мозаиканинг сабабчиси одатда озикланишнинг бузилиши ёки вирусли касалликлар ҳисобланади.

Губор зарарланган аъзолар юзасида пайдо бўлади, улар касаллик кузгатувчи - замбуругнинг мицелий ва спораларидан иборат бўлади. Губорнинг узига ҳос ҳусусияти - унинг жойлашиш табиати, ранги — улар ташхис белгиси бўлиб хизмат қилиши мумкин. Бундай типдаги касалликларнинг пайдо бўлишига мисол қилиб бошқоқ донлар, резавор мевалар ва бошқалардаги ун шудрингни келтириш мумкин.

Сулиши ёки *вилт* - кенг тарқалган зарарланиш тури. Усимликларнинг сулиши илдиз ёки утказувчи найлар тизимининг зарарланиши натижасида келиб чиқади. Вилт кузгатувчилари пояннинг утказувчи найларига қиради, уларнинг ёпилиб қолишини келтириб чиқаради, улар томонидан ажратилган захарлар таъсирида утказувчи найлар деворида некроз ҳосил бўлади. Натижада сув юриши издан чиқади ва усимлик сулийди. Вилтни замбуруглар ва бактериялар келтириб чиқаради. Замбуругли инфекцияда у трахеомикоз, бактериялар билан зарарланганда эса - трахеобактериоз деб аталади. Усимликларнинг сулиши ташқи муҳит шароитларининг ноқулай қилиши натижасида ҳам содир бўлиши мумкин (қурғоқчилик, илдизларнинг шикастланиши ва х-к.).

Шишлар ёки *усимталар* - бу зарарланган туқиманинг касаллик кузгатувчиси таъсирида говаб усишидир. Шишлар усимликнинг турли аъзоларида пайдо бўлиши мумкин: илдизда (қарам буқоғи), тугунақларда (қартоғша рақи), илдизмеваларда (лавлағи илдиз рақи), ва х.к. Усимталарнинг ҳосил бўлиши зарарланган хужайраларнинг улчамининг катталаниши (гипертрофия) ёки улар микдорининг ортиши (гиперплазия) натижасида юзага келади. Баъзан бу икки ҳолат биргаликда содир бўлади. Хужайра усиш табиатининг бузилиши ва уларнинг тез бўлиниши шундан далолат берадики, патоген томонидан ажратилган моддалар усимлик учун ҳос бўлган

усиш жараёнини издан чикаради ва алохида тукумаларнинг усимлик учун гайритабий холда говлаб усишига олиб келади. Усимталар, шишлар, галларнинг хосил булиши - замбуруглар, бактериялар ва вируслар кузгатувчи касалликларнинг узига хос белгисидир.

Деформация зарарланган аъзо шаклининг узгаришидир. У буралиш, буришиш, баргларнинг ипсимон туге олиши, гулларнинг кат-катланиши, меваларнинг бадбуруш булиши куринишларида булишади. Усимликнинг купгина аъзолари деформацияга учраши мумкин. Уларнинг сабаби - озука моддалари ёки ассимилятлар келишининг издан чикиши, тукума элементларининг нотекис усиши ва б. Масалан, баргларнинг бужмайиши ва буралиши мезофил ва томйрларнинг нотекис усишидан, ипсимонлик эса факатгина барг томирининг узини усишидан келиб чиқади. Баргларнинг буралиши - уларнинг крахмал билан меъёрдан ортик тулиши сабаби булиб, бунда уз навбатида утказувчи найлар тизими зарарланади ва ассимилятлар окими издан чиқади. Деформация замбуруглар, вируслар ва микоплазмалар кузгатувчи касалликлар учун хосдир.

К,орақуя зарарланган тукуманинг бузилиши ва уни касаллик кузгатувчисининг спораларидан иборат булган чангланувчи кора массага айланишидан келиб чиқади. Купинча корақуя усимликнинг генератив аъзолари - бошоги, донида хосил булади, аммо у усимликнинг бошка аъзолари, яъни поясида (бугдойнинг поя корақуяси), барглариди (маккажухорининг пуфаксимон корақуяси) хам пайдо булиши мумкин.

Пустулалар - бу замбуруг споралари тупламидир. Дастлаб улар эпидермис остида ривожланади, сунгра у ёрилади ва усимлик аъзосининг юзасида споралар “ёстикчаси” пайдо булади. Пустулалар - занг касалликларининг энг типик белгиларидан биридир.

Мумификация шундай холатда юзага келадики, зарарланган усимлик аъзосининг барча тукумасини замбуруг мицелийси эгаллаб олади, зарарланган тукума кораяди, курийди, зичлашади ва пировард натижада склероций хосил булади. Бундай типдаги касалликларнинг узига хос мисоллари - бошокли экинлар коракосов касаллиги, олма мевалари мумификацияси.

Калмараз - коповчи тукумаларнинг жузъий зарарланиши, сунгра уларнинг ёрилиб кетиши ва кутирларнинг пайдо булиши.

Тавсифланган белгилар типлари касалланган усимликларда энг куп учрайди. Белгиларнинг етарлича хилма-хил булишига карамай, Уларнинг микдори усимлик касалликларининг узидан анча камдир.

Масалан, биргина сулишни замбуруглар ва бактериялар кузгатади, аммо у кургокчилик таъсирида ҳам юзага келиши мумкин. чиришни ҳам замбуруглар, ҳам бактериялар келтириб чикаради. Шундай килиб, хар хил сабаблар бир турдаги касалликни пайдо килиши мумкин. Бу ходиса *конвергенция*, яъни белгиларнинг мос келиши деб аталади. Купгина холларда конвергенция усимлик касаллигини ташхис килишда кийинчилик тугдиради, шу боис бирор касалликни аниклашда унинг биргина белгисига асосланиб булмайди. Шу боис фитопатология ташхиснинг бир бутун тупламини кузда тутуди: микроскопик, биологик, серологик, индикаторли ва х.к.

Назорат саволлари:

1. Касалликларга таъриф беринг.
2. Юкумли ва юкумсиз касаллик деганда нимани тушунасиз?
3. Касалланган усимликда патоморфологик узгариш кандай содир булади?
4. Усимлик касалликлари белгиларини тавсифланг.

3-боб. ЮКУМСИЗ КАСАЛЛИКЛАР

Усимликларнинг юкумсиз касалликлари юкумли касалликлардан принципал фаркланувчи узига хос гурухни ташкил этади. Юкумсиз касалликларнинг биринчи узига хос белгиси шундан иборатки, патологик жараёнда кузгатувчи булмайди, ушбу жараённинг ривожланишига сабаб булиб атроф мухитнинг абиотик омиллари хизмат килади. Мухитнинг нокулай шароитлари усимликнинг у ёки бу функциясини етарлича бузиши, унинг морфологик белгиларига таъсир курсатиши, хаёт фаолияти жараёнларини узгартириши, бир суз билан айтганда патологик жараённи келтириб чикариши мумкин.

Юкумсиз касалликларнинг иккинчи хусусияти - касаллик белгиларининг усимликларда бир вақтнинг узида ялпи пайдо булиши, бу эса койдага мувофик, ташки мухит нокулай омилнинг дала, бог ёки иссикхона чегарасида барча усимликларга таъсири билан тушунтирилади. Факатгина тупрок шароитларининг нокулайлиги тугрисида фикр юритилганда (микроклим, угитларнинг бир текис солинмаганлиги ва х.к.) касалликнинг пайдо булиши учокли тусда булиши мумкин. Ушбу холатларда нокулай шароит таъсирининг чегараланганлиги яккол куриниб туради ва у таъсир доирадан ташкарига таркалмайди.

Учинчи хусусият шундан иборатки, юкумсиз касалликлар усимликдан усимликка утмайди ва уни ушбу касалликни келтириб чикарган нокулай шароитни яхшилаш йули билан бартараф этиш

мумкин. Юкумсиз касалликларнинг пировард оқибати, юкумли касалликлар сингари ҳосил мивдори ва сифатини тушириб юборишидир. Касаллик сабабларига боғлиқ равишда ҳосилдорликнинг пасайиши 50% ва ундан ортиб кетиши мумкин. Озикланиш элементлари танқислигида ҳар қандай кишлоқ хужалиги экиннинг ҳосилдорлиги ва унинг сифати пасайиб кетади.

Юкумсиз патологик жараённинг яна бир муҳим оқибати - усимликнинг кучсизланиши. Натижада унинг патогенларга бардошлилиги пасаяди. Юкумсиз касаллик ва ундан кейинги юкумли касаллик уртасидаги боғлиқлик *боғланган касаллик* деб аталади.

Боғланган касалликлар юкумли касаллик кузгатувчисининг зарарлилигини кучайтириб юборади. Масалан, бодрингнинг илдиз чириш касаллиги ушбу экинни етиштириш технологияси бузилган шароитларда ривожланади.

Нокулай ҳарорат, намлик, айниқса уларнинг кундузги ва кечки соатларда кескин узгариши усимликларни кучсизлантириб юборади ва уларнинг илдиз чириш касалликларига мойил бўлиб қолишига олиб келади. Бундай шароитларда илдиз чириши боғланган касаллик сифатида юзага чиқади (усимликнинг номувофик агротехника таъсирида кучсизланиши унинг патоген воситасида зарарланиши билан янада ортади) ва унинг тарқалиши ялпи туе олади.

Боғланган касалликнинг яна бир мисоли - тупроқда бор етишмаслиги натижасида лавлагада юкумсиз касалликларнинг келиб чиқиши билан (узак чириши) унинг юкумли касаллик - фомозга чалиниши.

Шундай қилиб, усимликларни юкумсиз касалликлардан химоялаш, уларнинг ривожланишини бартараф этиш уларни юкумли касалликлардан химоялаш учун жуда муҳимдир. Юкумсиз ва юкумли касалликлар уртасидаги боғлиқлик усимликларни боғланган касаллик кузгатувчиларидан химоялашга қаратилган махсус тадбирларни уз вақтида утқизишда қулланилиши лозим.

Юкумсиз касалликларни келтириб чиқарувчи омилларнинг хилма-хиллиги, улар пайдо бўлишининг ялпилиги ушбу касалликларни келтирадиган зарари буйича (бевосита ёки билвосита) юкумли касалликлар билан бир каторга қуяди.

Келтириб чиқарувчи сабабларига боғлиқ равишда юкумсиз касалликларни қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин: нокулай иқлим шароитлари таъсирида келиб чиққан касалликлар; нокулай тупроқ шароитлари таъсирида юзага келувчи касалликлар; нокулай

озикланиш шароитлари таъсирида пайдо булувчи касалликлар; механик ёки кимёвий шикастланиш таъсирида юзага келувчи касалликлар.

Сунгги йилларда юкумсиз касалликларнинг янги гурухи ажратилди, у тиббий келиб чиқиши буйича ятроген касалликлар деб номланди. Ушбу гурух касалликлари пестицидлар - усимликларни зарарли организмлардан химоялаш мақсадида кулланиладиган препаратлар таъсири билан боғлиқдир.

Хар бир касаллик гурухи узига хос белгиларга эгадир. Бирок хар хил нукулай омиллар бир вақтнинг узида таъсир этса, у холда юкумсиз касалликларнинг зарарлилиги янада ортади, белгилари эса узгаради.

нокулай ШЛИМ ШАРОИТЛАРИ КУЗГАТУВЧИ КАСАЛЛИКЛАР

Харорат

Усимликлар ташки муҳит харорат шароитининг узгаришига жуда сезгир хисобланади. Харорат - усимликларнинг таркалиш ареалини белгиловчи асосий омил. Хароратнинг усимлик учун кулай булган тартибот чегарасидан кескин четланиши унинг ҳаётий фаолият жараёнларини бузади, у^{симликнинг} химоя функциясини кучсизлантириб юборади.

Куйи хароратлар айниқса халокатли таъсир курсатади. Унинг таъсири хароратнинг пасайиш тезлиги ва даражасига боғлиқ равишда турлича булиши мумкин. Харорат тартибининг тез узгариши усимликларнинг нобуд булишига олиб келади. Бу вақтда узок давр мобайнида хароратнинг секин пасайиб бориши унинг ривожланишини тухтатиб туради холос. Усимлик усиш ва ривожланишдан тухтайдиган харорат минимуми хар хил усимликларда турличадир. Шимолий худудларда усувчи усимликлар жанубдагиларга нисбатан иссиқлик етишмаслигидан кам зарарланади. Бирок иссиқлик етишмаслиги доимо усимликнинг усиши ва ривожланишини секинлаштиради, уни кучсизлантиради, гуллари ва меваларининг тукилишига сабаб булиши мумкин.

Купинча хароратнинг хаддан ташқари совиб кетишидан майсалар зарарланади. Харорт 0 °С булганда уларнинг усиши секинлашади, барг япроклари саргаяди ва деформацияга учрайди, нафас олиш

жараёнлари ассимиляциядан устунлик кил ад и. Усимликнинг умумий кучсизланиши нокулай шароит узок давом этганда унинг нобуд булишига олиб келиши мумкин. Кучсиз зарарланган усимликлар шароит яхшиланиши билан тикланиши ва нормал хосил бериши мумкин.

Агротехникага риюя килинганда ва озиклантириш (айникса калий билан) яхши булганда куйи харорат ва бахорги аёзлардан зарарланиш даражаси паст булади. Мевалар ва картошка тугунаклари каби кишлок хужалиги махсулотларини саклашда хароратни кескин пасайтириб юбориш уларни хаддан ташкари совишига олиб келиши мумкин. Натижада махсулотнинг химоя хусусияти сустлашади ва унга сапротроф микроорганизмлар тез жойлашиб олади. Бундан хароратнинг таъсири канчалик давомли булса, унинг окибати шунчалик сезиларли булади.

Усимликлар учун *совуқуриш* энг хавфлидир, чунки ушбу жараён кайтмас булиб, бунда усимлик тукумасининг бутунлиги бузилади. Ушбу холатда хужайралар оралигида ва хужайра ичида муз кристаллари хосил булади. Бундан ташкари, хужайралар сувсизланади, чунки ундаги сув хужайра оралигига чикади. Натижада протоплазманинг коллоид холати бузилади, хужайралар ораликларидаги кристаллар янада катталашади ва плазматик мембранани зарарлайди.

Музлаган усимлик хужайраси эриганда ундан хужайра шираси окиб чикади, тукума дастлаб ялтирок туге олади, кейин эса кораяди ва куриб қолади. Усимлик сувга канчалик бой булса, у совукдан шунча кучли зарарланади. Модомики, усимликнинг ёш аёзоларида сув куп экан, улар кари аёзоларга нисбатан совукдан кучлирок шикастланади. Нисбатан кучсиз бахорги аёзлар ёш барглар, гуллар, новдаларнинг усиш нуктасини кучли зарарлайди, бу вақтда ушбу усимликлар кишки тиним даврида узок муддат куйи хароратни утказа олади.

Кишки даврда ёгочли дарахтлар учун музлаш ва эришнинг навбатлашиб келиши катта хавф тугдиради. Илик кунлардан кейин кучли совук тушиши дарахтлар танасида совукдан ёрилиш, пустлокнинг ажралиб кетишини келтириб чикаради. Совукдан ёрилиш - дарахтнинг хароратни ёмон утказиши натижасида харорат кескин пасайганда ёгочни ички ва ташки кисмларининг нотекис сикилиши натижасидир. Нотекис сикилиш натижасида тананинг ташки томонида буйлама ёрилиш юзага келади. Купинча совукдан ёрилиш факат пустловда юзага келади, аммо айрим холларда у янада чукурлашиши хам мумкин (4а, б-расмлар).

4- расм. Дарахтларнинг совукдан зарарланиши:

а, б - совукдан ёрилиш; в - совук уриш раки

Пустлок, кучиши кучли совукдан сунг хароратнинг тусатдан кутарилиб кетишида хосил булади. Ушбу ҳолатда тананинг ташки катламлари ичкиларига нисбатан кучлироқ кенгаяди, натижада пустлокнинг ёғочликдан ажраб кетиши юзага келади. Пустлок ёрилиши халка булиб танани эгаллайди ва тана узунлиги буйлаб бир неча метргача бориши мумкин. Бу эса дарахтни кучсизлантиради ва унинг нобуд булишига олиб келади.

Кузда, кишда ва айникса эрта баҳорда хароратнинг кескин узгариши *куёш-совуқдан куйишни* келтириб чиқариши мумкин. Куёш нурлари таъсирида хужайралар тиним давридан чиқиб қолади ва тунги соатлардаги манфий хароратлар таъсирга сезгир булиб қолади.

Одатда куйиш пустлокнинг куёш нурларида жуда кизиб кетганда содир булади. Бундай типдаги зарарланиш одатда дарахт танаси ва шохларининг жанубий ва жанубий-гарбий томонларида кузатилади.

Куёш-совуқдан куйган жойда тана ва шох пустлоги қораяди, қуриydi ва тушиб кетади, ялонгочланиб қолган ёғочлик эса ноқулай таъсирлардан химоясиз булиб қолади. Қупинча бундай куйишлар аста-секин юқумсиз табиатга эга булган рақ шишларига утиб кетади.

Совуқ уриш ракиннинг ривожланиши куйидагича кечади. Пустлокнинг зарарланган қисми атрофида дастлаб сув ва пластик моддаларга бой булган гурралар хосил булади. Пустлок кучсиз зарарланганда гурралар ярани бутунлай қоплайди ва қасаллик ривожланишдан тухтайди. Гурралар ёғочлашади ва ёғочликни ташки мухитнинг ноқулай таъсирларидан ишончли химоя қилади. Агар

гурра ёғочлашишга улгурмай янги совук таъсирига учраса, яра копланмайди, биринчи гурра ёнида эса иккинчиси хосил булади.

Янги гурраларнинг совукдан такрор зарарланиши пировард натижада сурункали шаклга утади. Яра тузалмайди ва очиклигича қолиб кетади. Унинг атрофи эса етарлича калинлашиб кетади. Баъзан яра марказида воронкасимон чуқурлик хосил булади (4в-расм). Рак шишлари дарахтга катта зарар келтиради - у усишдан тухтайди, мевали дарахтларда куплаб шохи куриб қолади.

Ёғочли усимликларнинг барча зарарланиш типлари хавфлидир, бундан ташкари улар дарахтни кучсизлантиради ва юкумли касалликларнинг таъсирига мойил қилиб қуяди. Бинобарин, каттик кишдан кейинги дарахт ёриқларида купинча цитоспороз ва кора рак ривожланади. Дарахтларни нотекис кизишдан химоялаш учун эрта баҳорда уларнинг танаси охак сути билан оқланади. Тананинг кучли совук уришдан асраш мақсадида улар ураб қуйилади.

Қуйи харорат айниқса қузғи экинларга кучли зарар етказиши. Улар айниқса қуз кишга кескин утиб кетганда кучли шикастланади. Бундай йилларда усимликлар “чиникиш” жараёнини тугатишга улгурмайди ва совук тушиши билан нобуд булади. Корсиз кишда совук янада халокатли таъсир курсатади.

Музлаш ва эришнинг навбатлашиб қелиши тупрокнинг вақти- вақти билан сиқилиши ва кенгайишига олиб келади ва бу ҳолат қузғи экинларнинг дуппайиб юзага чиқиб қолишини келтириб чиқаради. Ортиқча нам структурасиз тупроқларда бу ҳолат янада хавфлидир. Уларда муз қатламлари хосил булади ва усимликлар нобуд булади. Муз қатлами пастдан юқорига қараб ортиб боради ва тупрокнинг устки қатламини қутариб ташлайди ва усимликлар тупроқдан сугурилиб кетади.

Қупгина усимлик касалликлар харорат қутарилганда ҳам ривожланади. Айниқса сувга бой туқималар юқори хароратдан кучли зарарланади. Бинобарин, муътадил иқлим усимликлари 40-50 °С хароратда узок қолиб кетганда уларда қайтмас узғаришлар содир булади. Зарарланиш даражаси ҳам усимликнинг улчамига, ҳам унинг ёшига боғлиқ булади. Майсалар иссиқ хароратга айниқса сезгир булади, чунки улар ҳеч қандай сояланмаган, бундан ташкари ернинг юзасига яқин жойлашган булади, бу минтақада эса жанубий ҳудудларда ҳаво очик қунларда харорат усимликлар бардош бера оладиган чегарадан ортиб кетади. Иссиқдан зарарланиш купинча иссиқхоналарда қузатилади.

Пустлокнинг *куёшдан куйиши* мевали дарахтларда кучли куёш нуридан нотекис кизиши натижасида келиб чиқади. Зарарланган пустлок курийди, ёрилади, зарарланган жой атрофлари ёгочликдан ажралади. Баргларда куёшдан куйиш унинг иккала томонида ҳам сарик ёки кунгир доғлар куринишида намоён булади. Одатда баргларнинг куёшдан куйиши намлик етишмаган шароитларда юзага келади. Шу боис кургокчилик шароитларида бевакт барг тукилиши кузатилади.

Курук иссик шамол ҳам баргларнинг куйишини келтириб чиқаради, чунки у у^{симлик} тукималарининг интенсив сувсизланишига олиб келади. Баргларнинг куёшдан куйишини сугориш ёки ёмгирдан кейинги колган сув томчиларининг куёшда кизиши натижасида ҳам келиб чиқади. Бунда сув томчиси куёш нурларини туплаб берувчи линза вазифасини бажаради. Сув томчиси остидаги тукима кизийди, тезда нобуд булади ва баргларда ноаник шаклли кунгир доғлар ҳосил булади. Бу ҳолат ёмгирилатиб сугориладиган иссикхоналарда кундузги соатларда куп кузатилади.

Баъзан куёшдан куйиш баргнинг остки томонида ҳам пайдо булади. Бинобарин, кучли шамолда йирик барглар (масалан, лавлаги) угирилиб қолади ва уларга тик куёш нурлари тушади. Барг тукимаси кизийди ва эпидермис ажралиб кетади. Дастлаб барглар кумушсимон тус олади, чунки ҳосил булган бушликка ҳаво кириб қолади. Сунгра зарарланган тукима нобуд булади ва барг ноаник кунгир доғлар билан қопланади. Иссикликдан зарарланиш натижасида ривожланадиган касалликларнинг белгилари айрим замбуругли ва бактериал касалликларга ухшаб кетади.

Ёруглик

Хлорофилл ҳосил булиши учун усимликларга ёруглик зарур. Ёруглик етарли булмаганда улар кучеизланади ва эгилиб қолади. Бундай усимликларнинг пояси купинча мустаҳкамлигини йукотади ва ётиб қолишга мойил булади. Бу ҳолат айниқса калин экиб юборилган экинларда кузатилади. *Ётиб қолиш* етиштириш шароитлари бузилганда иссикхона ва парниклардаги сабзавот экинлари, кучатзорлардаги дарахт кучатлари ва бошчаларда ҳам кузатилади. Ёруглик етишмаганда усимликлар кучеизланади, уларнинг қопловчи тукималари юпқалашади ва патогенлар билан кучли зарарланади.

Ёругликнинг меъеридан ортиклиги ҳам усимликларнинг усиши ва ривожланишини издан чикаради. Тик куёш нурлари хлорофиллни парчалаб юборади ва усимликда деструктив жараён юзага келади. Ёругликдан айникса соясевар усимликлар кучли зарарланади.

Давонинг намлиги

Усимликларнинг транспирация табиати хавонинг намлиги билан белгиланади. Жуда курук хаво, айникса унинг жазирама харорат ва шамол билан кушилиши кучли зарар етказади. Бинобарин, курук хавонинг жазирама иссик билан кушилиши бошокли экинларнинг ялпи *цизиб кетишини* келтириб чикаради. Бунда усимликларнинг яшил кисми кунгир туге олади, донларда озук модаларининг тупланиш жараёни бузилади, улар бевакт узининг шаклланишини тугатади ва муддатидан олдин пишиб қолади. Натижада майда ва пуч (енгил вазли) донлар шаклланади, айрим бошокларда хатто дон умуман хосил булмади ҳам, айрим усимликлар бутунлай нобуд булади. Буларнинг барчаси хосилдорликнинг кескин пасайишига олиб келади.

Гуллаш вақтида хавонинг куриб кетиши жазирама харорат билан кушилганда *пучбошоқликни* келтириб чикаради. Касаллик натижасида оталаниш жараёни бузилади, бошокларда майда дончалар хосил булади ёки умуман хосил булмади. Куринишидан нормал куринсада, бундай бошоклар тезда оқаради ва куриб қолади. Зарарланишнинг бундай типни пучбошоқ ёки окбошоқ деб номланади.

Давонинг ортикча намлиги ҳам усимликларнинг усиши ва ривожланишини издан чикариши мумкин. Масалан, ушбу нокулай шароит *донларнинг оқиши* деб аталувчи касалликни, яъни пуч, енгил вазли донларнинг шаклланишини келтириб чикаради. Бунда шаклланаётган ёш уруглар сув билан тулади, уларнинг қобиғи ёрилиб кетади ва ташки томонига ширин суюклик ажралиб чикади. Жараённинг асосида дон хужайралари ферментатив фаолиятининг бузилиши ётади: захира махсулотлар синтези урнига уларнинг гидролизи кечади, канд тупланади, хужайра суюқлигининг осмотик босими ортади.

Дончаларнинг юзасига ажралиб чиккан ширин суюклик патоген микрофлоранинг ривожланиши учун қулай мухит ҳисобланади.

Бошқа иклим омиллари

Дул барг, мева ва гулларни кучли зарарлайди. Дул урган барглар носимметрик булиб ривожланади, улар тешилиб қолади. Тешик- ларнинг четлари нотекис булади. Дулдан баргбанди ҳам зарарланиши мумкин, бунда барг бевакт тукилиб кетади. Барг аппаратининг редукцияси ва утказувчи йулларнинг шикастланишидан келадиган бевосита зарар зарарланган жойлар орқали бактериал ва замбуругли касалликларнинг фаол кириши билан янада кучаяди.

Дулнинг оқибати унинг ёғиш жадаллиги боглик булибгина қолмай, балки ундан кейинги об-ҳдво ва зарарланган усимликларни иарваришлаш шароитларига ҳам боглик. Қушимча азот бериш зарарни қамайтириш имконини беради. Дул айникса меваларга ҳалокатли зарар етказди. Меваларда ҳосил булган улик туқималар ва ёриклар чиритувчи бактериялар ва замбуругларнинг мева ичига киришига имкон беради. Дул урган мевалар саклашга ярқоксиз ҳисобланади.

Жала, айникса у кучли шамол билан келганда усимликларни синдириб юборади, меваларнинг тукилишига, экинзорларнинг ётиб қолишига олиб келади.

Чакмок фақат дарахтларни эмас, балки утсимон усимликларни ҳам зарарлайди. Чакмок урганда экинзорларда узига ҳос нобуд булган усимликлар тупламидан иборат булган думалок майдончалар ҳосил булади. Дарахтларда паренхима туқималари - узак, пусллок некрози юзага келади, кейинчалик улар чирий бошлади.

Дарахт ва буталарга қор ва муз босиши қатта зарар етказди. Қ,ор ва муз оғирлиги натижасида дарахт шохлари синиб кетади. Дарахт пусллоги бурмалари ва ёрикларида ҳосил булган музлар унинг ёрилиб кетишига ва шу жой орқали фитопатоген микроорганизмларнинг киришига сабаб булади.

Кучли шамол ҳам усимликларнинг зарарланишига сабаб булиши мумкин. У дарахтларни синдириб юборади, усимликларни тебранма ҳаракатга келтиради, бу эса уларнинг илдиз тизимини зарарланишига сабаб булади. Кучли шамол қуп ҳолларда экинзорларнинг ётиб қолишига олиб келади.

Ноқулай иклим шароитлари натижасида келиб чиқувчи усимлик касалликлари хилма-хилдир. Ушбу касалликларнинг қупчилиқ белгилари (масалан доғлар) бактериялар ва замбуруглар келтириб чиқарадиган касалликларга ухшаб кетади. Тугри ташхис қуйиш учун

мос холдаги бактериялар ёки замбуругларни аниклашга қаратилган тахлиллар утказилиши лозим.

Нокулай метеорологик шароитларнинг таъсири деярли ҳамма вақт иккиламчи касалликларнинг ривожланиши билан боради. Шу боис, иккиламчи инфекцияни бартараф этишга қаратилган химоя тадбирларини уз вақтида куллаш патогенларнинг зарарини етарлича камайтириш имконини беради. Масалан, экинзорларнинг зарарланган кисмига тезда фунгицид билан ишлов берилади.

Усимликларни нокулай метеорологик шароитлардан олдини олувчи химоялаш чоралари жуда ҳам чекланган таъсир курсатади, бироқ айрим агротехник тадбирлар уларнинг зарарли окибатларини анча камайтиради. Масалан, кузги экинларни экиш муддатлари, экиш чуқурлиги, уTMглаш меъёрига риоя қилиш уларни совук уриш, музлаш, могорлаб кетиш ва бошқалардан зарарланишини сезиларли камайтиради. Мевали дарахтлар танасини оқлаб чиқиш уларни қуёшда қуйишдан саклайди.

НОКУЛАЙ ТУПРОК ШАРОИТЛАРИ КУЗГАТУВЧИ КАСАЛЛИКЛАР

Тупрок шароитларини қуйидаги омиллар ифодалайди: харорат, намлик, структура, аэрация, тупрокнинг кимёвий таркиби ва тупрок эритмасининг реакцияси (рН). Ушбу омилларнинг барчаси узаро узвий боғланган булиб, улардан бирортасининг узгариши қатор бошқаларининг узгаришини келтириб чиқаради. Тупрок шароитлари қуп жихатдан тупровда яшовчи микроорганизмларнинг тур таркиби ва зичлигини белгилайди.

Х,ар хил усимликлар нормал ривожланиши учун тупрок намлигига турлича талабчан булади. Бирор экин учун қулай булган тупрок намлиги бошқалари учун нокулай булиши мумкин. Нокулай тартибот усимликларни қучсизлантиради ва касалликларга, айниқса илдиз қириш қучгатувчиларининг таъсирига мойил қилиб қуяди. Масалан иссиқхоналарда намлик тартиботининг бузилиши бодрингда илдиз қириш касаллигини қучайтириб юборади. Ушбу экин учун тупрокнинг қуриб кетиши билан ортикча намлантиришининг навбатлашиб қелиши айниқса хавфлидир.

Қурғокчиликнинг узок давом этиши ва унинг мул намлик билан навбатлашиши сабзи, лавлаги илдизмевалари ва картошка тугунақларининг ёрилиб қетишига олиб қелади. Бунинг боиси

шундаки, давомли кургокчиликда ташки тукималар усишдан тухтайди ва ёгингарчилик тушганда ва илдизмева усишни кайтадан бошлаганда улар ёрилиб кетади. Натижада усимликнинг ер остки қисмларига патогенларнинг кириши осонлашади, ҳосилнинг сақланувчанлиги кескин пасайиб кетади.

Тупрокнинг юкори намлиги шароитларида уруглар унмайди ёки кучсиз майса беради, улардан пакана усимликлар ривожланади. Пировард натижада бундай усимликларнинг куртаклари, гуллари, мевалари тукилиб кетади ёки вақтидан олдин гуллаш бошланади. Тупрокда намлик етишмаслигининг узок давом этиши усимликнинг нобуд булишига олиб келади.

Тупрок ҳдрорати усимликларда касаллик кечишини куп жихатдан белгилаб беради. Совук тупрокда илдизлар сувни секин шимади, бунда сулиш белгилари хатто нормал намликда ҳам юзага келиши мумкин. Натижада усимлик кучеизланади, унга илдиз чириш патогенлари таъсир курсатади. Бу ҳолат иссиқхонада бодрингда куп кузатилади ва уларнинг ялли нобуд булишини келтириб чикаради.

Тупрокнинг намлик тутувчанлик хоссаси ва аэрацияси унинг структураси билан белгиланади. Тупрок структурасига илдизнинг усиш жадаллиги ҳам кучли даражада боғлиқдир. Намлик юкори булганда оғир, тез лойланувчи тупроқларда $u^{симликлар}P$ ҳаво етишмаслигидан зарарланади. Бундай тупроқлар юзасида зич қатқалок ҳосил булади ва у тупрокнинг ҳаво ва намлик тартиботини нормал бошқарилишига тускинлик килади. Бундай шароитларда усимликлар патогенларга, хусусан илдиз чиритувчи микроорганизм-лар таъсирига мойил булади.

Тупрок эритмасининг реакциясига муносабати буйича усимликлар бир неча гуруҳга ажратилади. Агар рН киймати мос ҳолдаги гуруҳ талаби чегарасидан утиб кетса, улар кучеизланади ва хатто нобуд булиши ҳам мумкин. Тупрок реакцияси озука элементларининг усимликлар томонидан узлаштирила олишини ҳам белгилаб беради. Масалан, оҳакли тупроқларда илдизларга темир ва марганец катионларининг келиши секинлашади, бу эса усимликларда оҳакли хлорознинг ривожланишига олиб келади.

Тупрокнинг ноқулай кимёвий таркиби орасида усимликлар учун энг хавфлиси усимликларга озука элементларининг етишмаслиги ёки унда захарли бирикмаларнинг мавжуд булишидир. Тупрокда марганец, молибден, алюминий, хлор ионларининг мавжуд булиши усимликларга захарли таъсир курсатади.

НОКУЛАЙ МИНЕРАЛ ОЗИЦЛАНИШ ШАРОИТЛАРИ КУЗГАТУВЧИ КАСАЛЛИКЛАР

Усимликлар учун тупроқда озук элементларининг етишмаслиги ҳам, уларнинг меъеридан ортиб кетиши ёки баланслашмаганлиги ҳам зарарлидир. Озука моддалари факатгина муайян шакллардагина илдишлар томонидан яхши узлаштирилади. Шу боис танкислик белгилари тупроқда озук элементлари мавжуд булганда ҳам, агар у усимликлар учун кулай шаклда булмаса, юзага келиши мумкин. Айрим эримайдиган тузлар тупроқ микроорганизмлари ёки кимёвий бирикмалар таъсирида узлаштириладиган шаклга утиши мумкин.

Озука моддалари танкислиги муайян об-хаво шароитларида айрим тупроқ типларида келиб чиқади. Масалан, енгил кумок тупроқдарда кучли ёмгир азотли у^{гитла}рнинг енгил эрувчан тузларини ювиб кетади, натижада усимликларда унинг етишмаслик белгилари намоён булади.

Одатда у ёки бу озикланиш элементининг етишмаслиги усимликнинг деярли барча аъзоларида намоён булади. Белгилар жуда ҳам аниқ ва узига хос, аммо бошқача булиши ҳам мумкин. Бопшача булган холатларда касаллик сабабини аниқлаш кийин булади. Озука элементлари танкислиги белгилари бошқа юкумли ва юкумсиз касалликларнинг белгиларига ухшаш булиши ҳам мумкин. Улар айниқса вирусли касаллик белгиларига ухшаш кетади. Бундан ташқари, у ёки бу белги хар хил элементларнинг (азот ва фосфор, азот ва мис) танкислиги оқибати булиши мумкин.

Минерал озук танкислиги кузгатган касалликлар ташхиси, Коидага мувофиқ, етарлича мураккаб, айниқса у бир нечта элементлар танкислигидан келиб чиққан булса. Бундан ташқари, у ёки бу элемент танкислиги белгиси хар хил усимликларда турличадир. Шу боис, мавжуд белгилар буйича касалликларни аниқлашда у ёки бу элемент танкислиги шу усимликнинг усиши ва ривожланишига кандай таъсир курсатишини яхши билиш лозим.

Айрим холатларда касалликни ташхис килиш учун кушимча услублардан фойдаланилади. Шундай услублардан бири усимлик-индикаторлардан фойдаланишга асослангандир. Индикатор сифатида бирор элемент танкислигида аниқ белги берадиган усимликлардан фойдаланилади. Унинг уруги текшириляётган майдонга экилади. Масалан, сули баргларида майда куланг доглар пайдо булса, тупроқда марганец етишмайди.

Касаллик сабаблари тупрок ва касалланган усимликларни кимёвий тахлил килиш йули билан аникланади. Тупрокнинг кимёвий тахлили алохида элементларнинг танкислиги ёки захарлилигини экишдан олдин аниклаш имконини беради, шу боис, ундан янги ерларни узлаштиришда фойдаланилади. Усимликларни кимёвий тахлил килиш учун битта ёшдаги хам касалланган хам соглом усимликдан барглар олинади. Тахлил натижаларини киёслаш озикланиш тартибидаги бузилишларни аниклаш имконини беради.

Тупровдаги микроэлементлар микдори баъзан биологик усулда аникланади. У озук мухитида муайян элементларнинг танкислигига узига хос сезгирликка эга микроорганизмларни устиришга асосланади. Масалан, *Aspergillus niger* V.Tiegh айрим микроэлементлар мавжуд булмаганда ёмон усади.

Тахлил учун катор озук мухитлари тайёрланади, уларнинг барчасида барча зарур элементлар мавжуд булиб, биттадан элемент истисно килинади. Сунгра мухитларга кам мивдорда тахлил килинадиган материал киритилади ва унда замбуруг-индикатор устирилади. Х,^аР бир нотулик мухитдаги замбуругнинг усиши хусусиятлари стандарт мухитдаги курсаткичлар билан киёсланади. Бунда мицелий вазни, спора хосил килиш жадаллиги, усиш типи каби курсаткичлар хисобга олинади. Усиш табиатидаги четланишлар озук мухитида кайси модда танкислиги ёки кам мивдорда эканлигини аниклаш имконини беради. Барча санаб утилган услублар белгилар буйича ташхис килишга кушимча холос.

Азот танкислиги

Азот оксиллар, аминокислоталар, алколоидлар ва хлорофилл таркибига киради. Протоплазма курук вазнининг деяри ярмини азотли моддалар ташкил этади, шу боис барча усимликлар учун зарурдир. Таъкидлаш жоизки, айрим азотли бирикмалар доимо кари усимлик тукумаларидан анча ёшларига силжийди. Шу боис азот танкислиги дастлаб кари азоларда намоеён булади, кейин эса бутун усимликка таркалади.

Азот етишмаслигининг асосий белгилари — новда, барг ва илдизлар усишининг секинлашиши. Барглар хлоротик тую олади, қарилари саргиш ёки кизгиш ранга киради, баъзан бевакт тукилиб кетади, ёш барглар эса нормал улчамга етиб бормади. Гуллаш ва мева тугиш кучеизланади, меваларнинг улчами кичраяди.

Бошқоклиларда тупланиш ҳам кучеизланади. Азот етишмаслигини ташлаб куйилган богларда ва бегона утлар интенсив ушиб азот захирасини камайтириб юборган далаларда кузатиш мумкин.

Азот етишмаслиги баъзан муайян микробиологик жараёнлар шароитида ҳам кузатилади. Бинобарин, тупрокка куп мивдорда органик моддалар (углерод манбаи) солинганда тупрок микрофлораси фаолияти кескин фаоллашади. Бунинг оқибатида тупрок азотининг катта қисми усимликлар учун узлаштирилмайдиган шаклга утади. Бундай ҳолатда азотли бирикмаларнинг юқори концентрацияси фонида ҳам азот етишмаслик белгилари намоён булади.

Нитрификация ва денитрификация бактерияларининг нисбий зичлиги ва фаоллиги ҳам тупровдаги азот мивдорига таъсир курсатади. Юқори кислоталилик ёки тупрокнинг ортикча намланиши нитрификация бактерияларининг ҳаёт фаолиятини сусайтиради. Узок муддат усимликларни азотли угитлар солмасдан етиштириш аста-секин азот етишмаслик белгиларининг ортиб боришига олиб келади. Бу ҳолат айниқса органик моддалар етишмайдиган енгил кумок тупрокларда тез кечади.

Тупровдаги азот захираси азотли угитлар солиш, алмашлаб экишга дуккакли экинларни киритишга ва тупровда нитрификацияни кучайтиришга, денитрификацияни эса сусайтиришга имкон берувчи шароит яратиш билан тулдирилади. Кучли азот танкислигида усимликларга азотли угитларнинг кучсиз эритмасини пуркаш ҳам мумкин (масалан, мочевина).

Тупровда азотнинг хаддан ортик куп булиши ҳам унинг танкислигидаги каби усимликлар учун зарарлидир. Азотли угитларни меъеридан ортик бериш усимлик вегетатив аъзоларининг говлаб усишига олиб келади, усув даврини узайтириб юборади, гуллаш ва мева тугилишини кечиктиради. Бошқокли экинларда азотнинг меъеридан ортивдиги жуда ҳам узун пояларнинг ривожланишига олиб келади, бундай усимликлар тез синади ва ётиб қолади.

Фосфор танкислиги

Фосфор бирикмалари усимликларда модда алмашинувида фаол иштирок этади. Фосфор нуклеин кислоталари, нуклеопротеидлар, фосфолипидлар, ферментлар таркибига киради. Фосфатлар хужайра шираси реакциясини муайян даражада ушлаб турувчи кимёвий буфер ролини уйнайди. Усимликда азот ва фосфорнинг функциялари узаро

узвий боғлиқдир, шу боис бу икки озука элементининг етишмаслик белгилари ухшаш булиши мумкин. Фосфор азотли алмашинувда иштирок этади ва уругнинг униши, усимталарнинг хосил булиши, илдизларнинг усиши, уруг ва меваларнинг пишиши каби жараёнларда муҳим рол уйнайди.

Фосфор етишмаслиги белгиларига (азот етишмаслиги каби) илдизлар, новдалар ва барглар усишининг секинлашиши, кучсиз гуллаш, баргларнинг бевакт тукилиши ва хосилдорликнинг иасайиши киради. Бирок, азот етишмаслигидан фаркли равишда, фосфор танкислигида бирглар хира, кукимтир ёки кулрангсимон яшил, баъзан хира бронза тусли ва жигарранг догли булади, четлари купинча куйгансимон кунгир, меваларнинг эса сакланувчанлиги паст булади. Айрим усимликларда, масалан картошкада, тупрокда узлаштириладиган фосфорли бирикмаларнинг булмаслиги поярлар ва баргбандининг ингичкалашишига олиб келади ва бунда барглар бандидан синиб осилиб қолади.

Фосфор етишмаслиги белгилари уни бирикмаларининг усимликлар узлаштира олмайдиган ҳолатда булишидан ҳам келиб чиқади. Тупрокда одатда фосфорнинг сувда эримайдиган органик ва аорганик бирикмалари мавжуд булади. Эрувчан шаклга улар жуда секин ва факат кимёвий ёки микробиологик омиллар таъсирида утади, шу боис тупрокда эрувчан фосфатлар купинча етишмайди. Фосфорнинг усимликлар учун кийин узлаштирилиши айниқса нордон ва огир кумок, шунингдек таркибида темир микдори юкори булган тупроқларда яққол ифодаланади. фосфор танкислиги мос ҳолдаги фосфорли озиклантириш билан баргараф этилади. Бунда илдиздан ташқари озиклантириш янада самаралидир.

Калий танкислиги

Калий ҳам усимликларнинг модда алмашинувида муҳим рол уйнайди. Унинг бирикмалари оксил синтези, фотосинтез, ферментатив реакцияларда иштирок этади.

Хар хил кишлок хужалик экинларида калий танкислигида ухшаш белгилар пайдо булади: усимликларнинг усиши секинлашади; поя ва новдалар суст ривожланади, купинча буралиб кетади; бугим ораликлари кискаради; поянинг учки кисми купинча куриб қолади. Калий кучли етишмаганда усишининг секинлашиши кузатилади, бошоклилар кучли тупланади, гулпоялар микдори кискаради,

илдизлар кучсиз ривожланади. Ёғочли турларда калий етишмаслиги новдаларнинг нобуд булишига олиб келади.

Калий етишмаганда барглarning ранги тук яшил, баъзан томирлараро хлорозли булади. Купинча бронзасимон ранг хам пайдо булади. Масалан, картошкада калий етишмаслиги барглarning бронзасимонлиги деб аталувчи касалликнинг ривожланишига олиб келади. Дастлаб барглар тук яшил, ажинли, четлари сулиган булади, томирлар оралигида оксидланган бронза рангли доғлар пайдо булади. Кейинчалик кари барглар саргаяди, аста секин нобуд булади (айникса четлари буйлаб). Касалланган туплар тарвакайлаган тую олади, бугим ораликлари юкориги кисмида кискаради, илдиз тизими ва тугунаклар кучсиз ривожланади. Купинча усимлик бевакт курийди ва нобуд булади.

Мевали дарахтларда барглarning ранги калий танкислигида азот танкислигидаги сингари оч яшил тую олади, аммо кейинчалик ушбу модда танкислигида барг четларининг куйиши деб аталувчи касаллик ривожланади. Бунда баргнинг четлари дастлаб саргаяди, сунгра тукималарнинг тулик нобуд булиши туфайли улар кунгир тусга киради. Барг четларининг куйиш у^{лчам} калий етишмаслик даражасига боглик равишда турлича булиши мумкин. Калий кучли етишмаганда корайиш бутун барг япрогини камраб олади. Бирок калий сезиларсиз танкис булганда хам баъзан майда мева куртакларининг ялпи ривожланиши кузатилади, улардан жуда хам майда мевалар шаклланади.

Калий танкислигида кумли тупроклардаги усимликлар янада кучлироқ зарарланади. Тупрокка кальций ва магний куп микдорда берилганда, шунингдек нордон тупроклар охакланганда калий танкислиги окибатлари кучаяди.

Касалликнинг биринчи белгилари намоён булиши биланок калийли угитлар билан озиклантириш утказиш лозим.

Магний танкислиги

Магний хлорофилл молекуласи таркибига киради, у фосфор алмашинувида иштирок этади, айрим ферментларнинг фаолиятини фаоллаштиради. Магний етишмаслиги усимликларда усиш ва ривожланишнинг бузилишига олиб келади. Магний танкислигининг узига хос белгилари — барг томирлари орасида хлороз пайдо булади, жуда кучли етишмаганда барглар ялпи тукилиш хам мумкин.

Касаллик белгилари хар хил усимликларда узгариб туради, бу эса унинг ташхисини кийинлаштиради. Магний танкислиги купинча физиологик нордон минерал $U^{нитрат}P$ кулланилганда кузатилади, чунки уларнинг таъсирида магнийнинг ювилиб кетиши кучаяди (айникса энгил кумли тупрокларда).

Касалликнинг биринчи белгилари намоён булиши биланок усимликлар магний сульфат ёки бошка магнийли угитлар билан озиклантирилади.

Кальций танкислиги

Кальций хужайра девори таркибига киради. Ушбу модда етишмаганда биринчи навбатда усиш конусининг фаол $U^{сУ^{вчи}}$ тукумалари жабрланади. Касалликнинг белгилари дастлаб новдаларнинг учларида намоён булади. Ёш барглар купинча кучли деформацияга учрайди, уларда доглар хосил булади, барг четлари хлоротик тую олади. Сунгра барглар кораяди, баъзан юкорига караб буралади. Усимликнинг усиши секинлашади. Усиш конуси нобуд булиши хам мумкин. Купинча бутун усимлик нобуд булади. Х,атто кальций сезиларсиз етишмаганда хам илдизларнинг усиш меъёри бузилади; кальций кучли етишмаганда уларнинг учки кисми нобуд булади, кучли шохланиш бошланади, куп микдорда янги илдизчалар хосил булади.

Кальций танкислиги купинча нордон тупрокларда учрайди, шу боис охак бериш уни баргараф этади ва бир вақтнинг узида тупрокнинг нордонлигини хам пасайтиради.

Темир танкислиги

Усимликларнинг хаёт фаолиятида темирнинг роли унинг фотосинтез ва нафас олишда иштирок этиши билан белгиланади. Темир хлорофилл хосил булиши учун зарур модда, у каталаза ва цитохромоксидаза каби ферментлар таркибига киради. Темир танкислигининг асосий белгиси - кучли хлороз. Модомики, ушбу элемент усимликда кам харакатчан экан, касалликнинг энг яккол белгилари ёш аъзоларда пайдо булади. Уларда алохида доглар булиши мумкин, аммо купинча бутун барг хлоротик тую олади. Барг япрогининг четларида некротлар хосил булади, барглар бевакт курийди ва нобуд булади.

Куп йиллик усимликлар - мевалилар, резавор мевалилар - бир йиллик - сабзавотлар ва доили экинларга нисбатан хлороздан кучлирок жабрланади.

Тупрокда, коидага мувофик, темир етарлича микдордадир, шу боис касаллик унинг йувдигидан эмас, балки усимликлар узлаштира олмайдиган шаклда эканлигидан келиб чиқади. Ушбу ходисанинг сабаблари жуда ҳам мураккабдир. Одатда у карбонатли ва нордон тупроқларда (айникса, тупрокда маргенц микдори куп булса) кузатилади. Тупрокда рух, мис, фосфор ва бошка айрим элементлар бирикмалари концентрациясининг юкорилиги ҳам темир танкислиги ходисасига сабаб булиши мумкин. Шундай килиб, усимликларнинг темир билан таъминланганлиги бир канча шароитлар мажмуи билан белгиланади.

Тупрокка темир солиниши хамма вақт ҳам кутилган натижа беравермайди, чунки улар тезда усимликлар узлаштира олмайдиган шаклга угаб олади. Темирнинг анорганик тузлари эритмасини пуркаш самаралидир, аммо бундай эритмалар баъзан усимликларга захарли таъсир курсатади, шу боис органик бирикмалар мажмуини (хелатлар) куллаш мақсадга мувофикдир. Уларни ҳам илдиздан ташкари озиклантиришда куллаш, ҳам тупрокка солиш мумкин. Хлорозга карши курашишда тупрок шароитларини яхшилашга каратилган агротехник тадбирлар яхши натижа беради. Бинобарин, бог катор ораларини юмшатиш темир танкислиги пайдо булишини камайтиради. Бу холат органик моддаларнинг тупровдаги мавжуд темир билан хелат мажмуаларини хосил килиши билан тушунтирилади.

Марганец танкислиги

Марганец ҳам хлорофилл синтезида иштирок этади, нафас олиш ва фотосинтез жараёнларининг айрим оксидланиш-кайтарилиш реакцияларини катализлайди. Марганец танкислиги белгилари хар хил усимликларда турличадир (догли хлороз, йул-йуллик, ола- чипорлик, баргларда некротик догларнинг пайдо булиши) ва куп жихатдан темир танкислиги белгиларига ухшаб кетади. Касаллик белгилари усимликнинг ёш аъзоларида ҳам, кари аъзоларида ҳам пайдо булиши мумкин.

Усимликка марганецнинг кириши, темир каби, ушбу элемент тупровда қандай шаклда эканлигига боглик;. Нордон тупроқларда у

узлаштириладиган шаклда булади, карбонатли тупрокларда эса узлаштирилмайдиган бирикмалари устунлик килади. Кам эрувчи марганец бирикмалари билан торфли тупроклар ва айрим органик моддалар микдори юкори тупроклар ажралиб туради.

Марганец танкислиги усимликларга марганец сульфат пуркаш ёки уни тупрокка солиш билан бартараф этилади.

Бор танкислиги

Бор углевод ва оксил алмашинувида, хужайра девори таркибига кирувчи пектинлар синтезида, сувнинг ютилишида иштирок этади. Шу боис бор танкислиги усимликларда модда алмашинувини сезиларли издан чикаради ва купинча зарарланган тукималарнинг нобуд булишига олиб келади.

Бор етишмаслигининг узига ^{хос} белгилари - учки усув конусининг нобуд булиши. Шундан сунг ён шохлар уса бошлади, аммо уларда хам тезда учки куртак нобуд булади. Усимлик узига хос куринишга киради: унда куп сонли киска новдалар хосил булади, новда ва барглар калинлашади, деформацияга учрайди, мурт булиб қолади. Илдиз тизими кучсиз ривожланади, гуллаш ва мева тугиш кескин пасайиб кетади.

Касалликнинг яна бир белгиси - паренхима тукималарида ёриклар, айникса захира моддалар тупловчи аъзолар, масалан илдизмеваларда. Баъзан у эпидермисни, поя узагини эгаллайди, бунда поялар буш булиб қолади, барглар япрогининг устки томони кораяди ва буралиб кетади, мевалар деформацияга учрайди. Мевали дарахтларда бор етишмаслиги меваларнинг пукаклашишига олиб келади. Ички пукаклашишда меваларда нобуд булган тукималардан иборат $\text{Cu}^{\text{Hr}^a}\text{P}$ зич жойлар хосил булади. Жараён аста-секин ривожланади, у усган сари тукималар усишдан тухтайди, бу эса меванинг деформациясини келтириб чикаради.

Хар хил экинлар борга турлича талабчан булади, шу боис бор бирикмалари билан у ёки бу даражада таъминланганликда уларнинг хар бири узига хос тарзда бор танкислигига таъсирчанлик намоён этади. Бинобарин, бошоклиларда борга талаб у кадар юкори эмас, шу боис уларда бор етишмаслик аломатлари камдан-кам холларда пайдо булади. Лавлаги эса аксинча, борга жуда талабчандир, тупрокда унинг бирикмалари етишмаганда илдизмеваларда “узак чириши” ривожланади.

Касаллик шундан ривожланадики, барг тупи марказидаги ёш барглар ривожланишдан тухтайди. Улар ва баъзан усиш конуси нобуд булади. Жараён илдизнинг ички киссларига таркалади, илдизмеванинг курук чириши ривожланади, натижада унда ички бушлик хосил булади. Гулқарамда бор танкислиги қарамбошларида қунгир доғларнинг пайдо бўлиши билан кечади; доғ минтақасида тугималар зичлашади, нам об-хавода қарамбошлар чириб кетади. Қасалланган усимликларнинг илдиз тизими қучсиз ривожланади, пояси ичи буш бўлиб қолади.

Бор танкислигини бартараф қилиш учун бура (танакор) пурқалади ёки у тупрокка солинади. Ушбу бирикма усимликлар учун қучли захарлидир, шу боис уни қатъий белгиланган меъёрларда қўллаш зарур.

Мис танкислиги

Усимликларда миснинг физиологик функцияси етарлича урганилмаган. Аниқланишича, ушбу элемент полифенолоксидаза, оксидаза, аскорбин кислотаси ва бошқа ферментлар таркибига қиради. Мис усимликлар учун жуда захарлидир ва у одатда тупровда жуда ҳам кам мивдорда булади. Унинг танкислиги қупинча муҳит реакцияси нордон бўлган торфли, қумли тупроқларда қўзатилади. Ушбу қасаллик тупрокни охаклашда ёки унда органик моддалар жуда ҳам қўп бўлганда ҳам пайдо бўлиши мумкин.

Мис етишмаганда баргларда хлороз ривожланади, у^{чи}ш секинлашади, новдалар қуриб қолади. Донли экинлар мис етишмаслигига жуда ҳам сезгирдир. Уларда мис танкислигида баргларнинг четлари некрози юзага келади ва у баргнинг қуриб қолиши билан тугалланади. Бошқоқлаш сезиларли сусаяди, уларнинг улчами қичраяди. Торф тупроқларда мис етишмаслиги бошқоқларда “бепуштлиқ” деб аталувчи қасалликни келтириб чиқаради. Гулқояларнинг ривожланмаслиги ёки жуда ҳам қучсиз ривожланиши, уларда жуда ҳам кам мивдорда уруғ хосил бўлиши ёки умуман уруғ бўлмаслиги ушбу қасалликнинг узига хос белгиларидан ҳисобланади. Мис танкислигидан қелиб қичувчи қасалликни бартараф қилиш учун тупрокка мис сульфат солинади ёки ушбу туз эритмаси микродозада усимликларга пурқалади.

Рух танкислиги

Рух усимликларнинг фосфатаза, пептидаза ва бошка ферментлари таркибига киради. Бундан ташқари, у усимликларнинг усишини бошқарувчи гетероауксин синтезида иштирок этади. Шу боис, тупровда рух бирикмалари етишмаганда усимликларнинг усиши ва ривожланишида сезиларли чекланиш кузатилади.

Рух етишмаслигининг энг биринчи аломатларидан бири - баргларнинг хлорози, сунгра уларда некротик доғлар хосил булади. Янги барглар ривожланмай қолади, бугим ораликлари кискаради. Картошкада касаллик барг япрогининг остки томонида нуктасимон некротик доғлар, барг булакчалари асосининг хлорози (учига караб таркалиб борувчи) куринишида пайдо булади. Огир холатларда усимлик кучеизланади, сулийди ва куриб қолади. Тугунак хосили кескин пасайиб кетади.

Мевали усимликлар рух танкислигига айникса таъсирчандир. Ушбу усимликларда касалликнинг узига хос белгиси - дастасимон-лик. Бунда майда, ингичка, ланцетсимон барглар хосил булади, новдалар кискаради. Окибатда бундай новдаларнинг учи нобуд булади. Бугим оралиги киска булган куп сонли ён новдалар хосил булади. Баъзан новдаларнинг учида 10-20 та баргдан иборат даста хосил булади, улар соғлом барглардан деярли фаркланмайди. Рух етишмаслиги дарахтларнинг кучеизланишига олиб келади, новдалар аёзга чидамлилигини йукотади. Натижада мева тугиш пасаяди, хосил-дорликнинг камайиши 50% ва ундан купни ташкил қилиши мумкин.

Цитрус усимликларда рух етишмаслиги баргларнинг ола-чипорлигини келтириб чиқаради. Дастлаб уларда барг томирлари орасида хлороз ривожланади, аста-секин хлоротиклик кучаяди, янги баргларнинг у^{лча}ми эса кискаради. Кучли зарарланган барглар бутунлай саргаяди. Касалланган новдалар нобуд булади, дарахт кучеизланади, жуда кучли зарарланганда эса нобуд булиши ҳам мумкин. Касалликнинг энг узига хос белгиларидан бири илдиз усишининг секинлашиши ва уларда илдиз тукчалари сонининг кескин кискариши хисобланади.

Рух танкислиги одатда тупрокда унинг харакатчан шакллари микдори камлиги билан богликдир. Аникданганки, тупрокка охак ва фосфатлар солинганда рухнинг узлаштирилувчанлиги пасаяди. Бунга боглик равишда, унинг танкислиги рН 7 ва ундан юкори булган карбонатли тупроқларда кучли намоён булади. Тупрок структураси

ва унда органик моддаларнинг мавжуд булиши хам рухнинг узлаштирилувчанлигига катта таъсир курсатади: тупрокнинг органик моддалар билан бойиши унинг узлаштирилмайдиган бирикмага утиб кетишига олиб келади. Бирок гунг солмасдан, сурункали равишда рухсиз минерал угитларни куллайвериш касалликнинг ривожлани- шига имкон беради, доимо таркибида бирмунча мивдорда рух тузлари булувчи гунг солиш эса унинг танкислигини камайтиради.

Рух етишмаслигидан келиб чикувчи касалликнинг ривожлани- шига бархам бериш учун усимликлар рух сульфат эритмаси билан илдиздан ташкари озиклантирилади. Ушбу тузни тупрокка солиш факатгина нордон тупрокларда яхши самара беради, ишкорий ва нейтрал тупрокларда рухнинг харакатчанлиги кескин пасаяди.

Молибден танкислиги

Молибден усимликларда азот алмашинувида ва азот фиксацияловчи бактерияларнинг азот фиксациялаш жараёнида мухим рол уйнайди. У нитратредуктаза ферменти таркибига киради, шу боис унинг етишмаслигида баргларда нитратлар тупланади ва оксил синтези сусаяди. Молибден танкислиги ола-чипорлик, доглилик ёки баргнинг умумий саргайиши курунишларидаги хлорозни хам келтириб чикаради. Бунинг окибатида баргларнинг сулиши ва “куйиши” ривожланади, сунгра некрозлар пайдо булади ва барглар тукилиб кетади. Янги баргларнинг тукумалари ривожланишдан тухтайди, уларнинг япроги юпка булади. Дуккакли усимликларда молибден танкислигида илдиз тугунакларининг хосил булиши секинлашади, натижада усимликларда азот етишмаслик белгилари пайдо булади.

Гулкарам ва бошка бутгулли усимликларда касаллик барг япрогининг бузилиши билан кечади. Касаллик барг томирлари орасида хлороз пайдо булиши билан бошланади, кейинчалик баргларнинг четлари тургорлигини йукотади ва кораяди. Сунгра барг япроги тукумаларининг бузилиши натижасида тукумалар колдигига эга булган баргнинг марказий томиригина қолади.

Молибден усимликларга жуда хам кичик меъёрда зарур. Унинг бирикмалари деярли барча тупрокларда мавжуд, уларнинг усимликлар учун ушаштириладиган шаклга уташи тупрок эритмасининг ишкорийлиги ортганда кучаяди (масалан тупрокни охаклашда). Молибден етишмаганда тупрокка жуда хам кам мивдорда натрий молибдат солинади.

Микроэлементларнинг хаддан зиёд куплиги

Микроэлементлар усимликларга жуда хам кичик мивдорда зарур. Катта дозаларда улар усимликлар учун захарлидир (айникса марганец, рух, бор ва мис бирикмалари). Бундан ташкари, айрим тупрокларда усимликлар умуман талаб килмайдиган элементлар захарли мивдорда мавжуд булади (масалан алюминий ва селен). Ушбу элементларнинг захарловчи таъсири турлича намоён булади: протоплазма шикастланади, фермент тизимларининг нормал ишлаши издан чиқади, бир элементнинг хаддан зиёд куплиги бошка бир элементнинг танкислигини келтириб чиқаради. Усимликларнинг бирикмалар юкори концентрациясининг салбий таъсирига сезгирлиги усимлик турига, унинг ёшига ва физиологик ҳолатига боғлиқ.

Марганецнинг захарли таъсири аломатлари - илдизларнинг қорайиши, баргларида жигарранг-қирмизи доғларнинг пайдо бўлиши, уларда хлороз ва барг чети некрозларининг ривожланиши. Одатда касаллик нордон тупрокларда, яъни марганец бирикмаларининг ҳаракатчанлиги юкори бўлган шароитларда пайдо булади.

Тупрокда фосфор, кальций, магнийнинг етишмаслиги усимликларга марганец ютилишини кучайтириб юборади, шу боис ушбу элементларнинг кам ҳаракатчан бирикмаларига эга бўлган зич ёки хаддан зиёд нам тупрокларда марганец куплигининг захарли таъсири кучаяди.

Тупровда хаддан зиёд *бор* куплигидан келиб чиққан касаллик белгилари — барг хлорози ва некрозлари, усимликларнинг паканали- ги. Картошкада майсалашнинг кечикиши кузатилади, усиш секинла- шади, бугим оралиқлари кискаради, барг ранги оч тусе олади.

Кургоқчил йилларда барг учлари жигарранг тусга қиради. Бодрингда борнинг хаддан зиёд куплиги пастки ва $uP^{та}$ ярус баргларида сарик полосаларнинг пайдо бўлишини келтириб чиқаради, кейинчалик бундай баргларнинг четлари нобуд булади. Ушбу элемент бирикмаларининг зарарли таъсирини мул сугориш билан бартараф этиш мумкин, бунда унинг тузлари тупрокнинг пастки қатламларига осон ювилиб кетади.

Молибденнинг хаддан зиёд куплиги купинча баргларида хлорозни, айрим ҳолларда узига хос тилларанг-сарик туснинг пайдо бўлишини келтириб чиқаради.

Усимликларга тупровда алюминий оксидларининг куплиги хам захарли таъсир курсатиши мумкин, бу айникса нордон тупрокларда

кучли намоён булади. Касалликнинг асосий белгиси - илдиз тизимининг ёмон ривожланиши.

Купгина усимликлар тупровда **хлор** мивдорининг ортишига сезгирдир. Картошка усимлигида гуллашдан сунг, баъзан ундан олдин ҳам, барглар хира яшил тусе олади, барг булакчалари марказий томир буйича кайикча куринишида буралиб кетади. Кейинчалик барг четлари нобуд булади ва оч жигарранг тусга киради. Баргларнинг буралиши ва улар четларининг нобуд булиши одатда учки булавдан бошланади. Касалланган барглар бевакт курийди, аммо тукилиб кетмайди ва пояда осилиб қолади. Поя йугонлашади ва киска булиб қолади.

Хужагатда пастки баргларнинг четларида нобуд булган тукимадан иборат жигарранг хошия пайдо булади. Купинча хлор мивдорининг ортиб кетиши тупрокка хлор таркибли у^{гитла}рни (калий хлорид, калий тузи, аммоний хлорид ва х.к.) катта дозада солишдан келиб чиқади.

Нордон кумли ва кумок тупроқларда азот ва магний танкислигида хлор мивдорининг хаддан зиёд ортивдиги айникса кучли намоён булади. Бундай ҳолатларда унинг зарарли таъсирини камайтириш учун усимликлар азотли угитлар билан (масалан аммиакли селитра) озивдантирилади ва сугорилади.

Усимликка турлича таъсир курсатишига боглик равишда, у ёки бу озука элементи мивдорининг хаддан зиёдлиги алоҳида аъзолар ёки бутун усимликнинг зарарланишига олиб келади, махсулдорликнинг пасайишини келтириб чиқаради, айрим ҳолларда эса усимлик бутунлай нобуд булиши ҳам мумкин. шу боис кишлок хужалиги экинларидан юкори хосил олишга каратилган тадбирлар тизимида усимликларнинг озука элементлари билан таъминланганлигини назорат килиш ва усимликлар интоксикациясини бартараф килувчи тадбирларни уз вақтида бажариш муҳим рол уйнайди. Бу тадбирлар кишлок хужалиги ишлаб чиқаришини интенсификациялаш (тупрокка катта меъёрларда угит солинувчи) шароитларида ушбу тадбирлар айникса муҳим аҳамият касб этади.

МЕХАНИК ВА КИМЁВИЙ ТАЪСИРЛАР КУЗГАТУВЧИ КАСАЛЛИКЛАР

Механик шикастланиш

Усимликларнинг механик шикастланиши алохида аъзолар ёки бутун усимлик тукумаларининг бутунлигини бузилишига олиб келади. Кдшлок хужалиги экинларини етиштириш жараёнида бундай шикастланишлар экиш ва сепиш даврида, катор ораларига ишлов беришда, йигим-герим даврида, транспортда ташишда, махсулотни саклашга жойлаштиришда юзага келиши мумкин. “Нокулай иклим шароитлари кузгатувчи касалликлар” бобида шамол, дул, кучли жала, чакмок таъсирида юзага келадиган механик шикастларни куриб чикилди, уларни усимликларга хашаротлар ва хайвонлар хам етказиши мумкин.

Исталган турдаги механик шикастларнинг кейинги таъсири куйидаги икки йуналишда ривожланади: биринчиси — тукумалар ва аъзолар бутунлиги хамда хаёт фаолияти жараёнларининг бузилиши натижасида усимликнинг кучсизланиши, иккинчиси — шикастланган жой оркали патогенларнинг кириши ва касалликнинг ривожланиши. Ушбу икки йуналиш узаро бир-бирини тулдиради. Бинобарин, катор ораларига ишлов беришда илдиз тизими шикастланса, бу усимликнинг кучсизланишига олиб келади, чунки бунда тупровдан сув ва минерал озукка моддаларининг ютилиши бузилади.

Бир вақтнинг узида шикастланган жой оркали илдизга илдиз чириш касаллиги кузгатувчилари киради. Одатда улар ярим паразитлар булиб, кучсизланган усимликни осон зарарлайди.

Шундай килиб, илдиз тизимининг шикастланиши натижасида усимлик канчалик кучсизланган булса, патогеннинг зарарли таъсири шунчалик кучли булади. Илдиз чириш кузгатувчилари тупровда илдизнинг уз усиши ва ривожланиши жараёнида юзага келган жуда майда шикастлар оркали хам усимликка кириши мумкин. Бирок бунда патогеннинг кириши хамма вақт хам касаллик кузгатавермайди. Агар усимлик илдиз тизимининг шикастланиши натижасида кучсизланган булса, у холда касалланиш юз беради.

Хосилни йигиб олиш ва ташишда меваларга, сабзавотларга, илдизмеваларга, тугунакларга ва бошка махсулотларга етказиладиган шикастлар катта хавф тугдиради. Комбайн, тургун янчувчи агрегатлар ва дон тозаловчи машиналарни нотугри ростлашда донга

етказиладиган шикастлар унинг унувчанлигини пасайтириб юборади. Механик шикастлар натижасида тугунаклар йигиб олиш вақтида қораяди. Натижада улар буришади ва унинг устки туқималари тургорлигини йукотади. Бундай туқималар ишлов бериш ва ташишда тугунакларни химоя қила олмайди ва ҳар қандай такрорий механик таъсир туқималарнинг энди ички қатламларида қорамтир доғларнинг ҳосил бўлишига олиб келади.

Қопловчи туқималарнинг бутунлигини бузувчи механик шикастлар сақлашда мевалар, тугунаклар, илдизмеваларда чиришнинг ривожланишига олиб келади, чунки ҳар хил чириш қузғатувчилари - замбуруғлар, бактерияларнинг киришига йул очилади. Шикастланган маҳсулот сақлашда чириш билан энг қучли зарарланади. Мевали дарахтлар тана ёки шохларининг механик шикастланиши уларга инфекция киришига имкон беради. Бунда дарахтларга оддий рақ қузғатувчиси *Nectria galligena* Bres. юқади.

Қишлоқ ҳужалиги экинларини (дала, сабзавот ва мевали) саноат асосида етиштириш муқаррар равишда усимликларнинг механик воситалардан шикастланишига олиб келади. Усув даврида усимликларнинг шикастланиши ва йигим-терим даврида меваларнинг шикастланишини қамайтиришга қаратилган тадбирлар маҳсулот сифатининг ошишига ва сақлашда уларнинг йукотилишини қамайтиришга имкон беради.

Қимёвий зарарланиш

Қимёвий зарарланиш асосан пестицидларни нотугри қуллашдан қелиб қикади. Сунгги йилларда қимёвий химоя воситаларини қуллаш ҳажми мунтазам ортиб бормокда, шу билан бир қаторда усимликларнинг қимёвий зарарланиши ҳам қупаймокда. Бинобарин, усимликларнинг пестицидлардан, айниқса гербицидлардан зарарланиши унинг тасодифан тушиб қолишида қузатилади. Масалан, авиация воситасида ишлов берилганда пестицид шамол воситасида ишлов бериш қузда тутилмаган майдонга ҳам тушади.

Усимликларга пестицидларнинг зарарли таъсири механизми жуда ҳам хилма хилдир. Қупгина усимликлар гербицидларга, ҳусусан донли экинларда бегона утларни йукотиш учун қулланиладиган усини бошқарувчи моддаларга асосланган системали ёки транслоқцион гербицидларга юқори таъсирчан ҳисобланади. Усимликларга ушбу препаратларнинг таъсир табиати қуйидагилардан

иборатдир: препарат усимлик тукумаси ичига киради ва огир физиологик бузилишларни келтириб чикаради. Зарарланиш бир неча кун ичида усишдаги сезиларли бузилиш куринишида намоён булади. Ёш усимликларда гипокотиль калинлашади, катта ёшли усимликларда барглар деформацияга учрайди. Баргларнинг воронкасимон хар хил хунук шаклларга кириши х⁴м кузатилади.

Усишнинг бузилиши ёш хужайралар анормал тезкор булиниши ва бунинг окибатида паренхима тукумаларининг бошкаларга нисбатан тезрок усиши натижасида юзага келади. Усишнинг узгариши модда алмашинувининг бузилиши билан кечади, бу икки холат усимликнинг кучсизланишига, кучли зарарланганда эса усимликнинг бутунлай нобуд булишига олиб келади. Касалликнинг умумий кечиши факатгина зарарланишнинг интенсивлигига эмас, балки усимликнинг ривожланиш боскичига хам боглик. Бинобарин, катта ёшдаги лавлаги усимликларининг 2,4Д типидеги (дериват 2,4- дихлорфеноксицирка кислота) гербицидлар билан зарарланиши урта барглар бандининг говлаб усиши ва барг япрогининг деформациясини келтириб чикаради.

Г ербицидлар билан зарарланиш ишлов бериш муддатлари бузилганда, шунингдек бошка пестицидлар билан ишлов берилганда пурковчи ускуналарнинг аввалги пестицид колдикларидан пухта ювилмаганда хам юзага келади.

Купинча аммиак солинганда хам усимликларнинг зарарланиши кузатилади. Суюк аммиак билан бевосита куйишдан ташкари (маслалан, пуркагич бурилаётганда), унинг аъзолари тупрокдан учаётган газ холидаги аммиакдан хам зарарланиши мумкин, бу холат уни тупрокнинг хаддан зиёд юза катламига ёки куриб колган хайдалма катламга берилганда кузатилади. Структурасиз тупрокларда, унинг намлиги юкори булганда ва гумус микдори кам булган кумли тупрокларда хам аммиакнинг атмосферага учиш хавфи юзага келади.

Усимликларнинг зарарланиш даражаси аммиак бугларининг таъсир интенсивлигига боглик. Касаллик баргларда намоён булади, уларнинг ранги еаргиш-кунгир ва кизгиш тусе олади, барг япроги эса буралиб кетади. Кейинчалик зарарланган барг кисмларининг куриши, ёрилиши ва тукилиб кетиши кузатилади, аммиак кучли таъсир этганда у бутунлай нобуд булади. Тупрокка азотли у^{нитл}арни сувсизлантирилган аммиак куринишида бериш иктисодий жихатдан фойдалидир. Бирок унинг кулланилишида аммиакнинг атмосферага

учмаслиги ва унинг усимликларни зарарламаслиги учун тупрок- иклим шароитларини ҳисобга олиш лозим.

Саноатлашган ҳудудлар ҳавоси кучли ифлосланган бўлиб, купинча унинг таркибида усимликлар учун захарли моддалар мавжуд бўлади: сульфид гази (олтингугурт икки оксиди), сульфатводород, фтор кислотаси, кислороднинг озон билан бирикмаси, хлор. Ҳаво ифлосланганда барглarning юзасида қорайиш, некрозлар қуринишидаги касаллик белгилари пайдо бўлади, баъзан зарарланиш барглarning бевақт тукилиши ва ҳатто усимликнинг бутунлай нобуд бўлишига ҳам олиб келиши мумкин. Ҳаво кучли ифлосланган туманларда тутун ва зарарли газлар тумани катта зарар келтиради.

Ҳаво оқими чанг ва тутунни катта масофаларга олиб кетади. Ҳавода чанг ва тутун тупланганда усимлик барглари юзасига каттик қисмчалар ҳам тушади. Барглар, новдалар ва шохлар губор билан қопланади, у оғизчаларни беркитиб қуяди, газ алмашинуви бузилади, бунинг оқибатида барглarning бевақт тукилиши ва ҳатто усимликнинг нобуд бўлиши билан яқунланувчи патологик жараён ривожланади. Фабрика тутунларининг узок муддат таъсир этиши натижасида дарахтларда усимлик секинлашади, шохлари ва учки қисми нобуд бўлади. Нина баргли дарахтларда зарарланишнинг асосий белгилари — учки қием ёки бутун дарахтдаги нина барглarning вино- қизил тусга кириши, нинабарглarning мунтазам тукилиши. Ҳар хил турдаги дарахтлар тутун ва зарарли газлар туманига турлича даражада таъсирчан бўлади.

ПЕСТИЦИДЛАР КУЗГАТУВЧИ ЁКИ ЯТРОГЕН КАСАЛЛИКЛАР

Фитопатологияда ятроген касалликлар деганда пестицид таъсирида (ҳатто қуллаш муддати ва меъёрига амал қилинганда ҳам) усимликнинг бирор инфекцион касаллик билан касалланишининг қучайиб кетишига олиб келувчи ҳар қандай ҳолатлар тушунилади. Ятроген касалликка классик мисол қилиб тоққа қинеб пурқалганда ёки олмага қаптан билан ишлов берилганда ун шудринг касаллигини қучайиб кетишини келтириш мумкин. Ҳозирги кунда ятроген касалликлар етарлича рўйхатга олинган, аммо улар ҳозирча кам урганилган. Ушбу касалликларнинг келиб чиқиш механизмини билиш усимликларни ҳимоя қилиш самарадорлигини ошириш учун муҳимдир.

Ятроген касалликлар уч гуруҳга булинади:

- пестицидларнинг усимликка таъсири натижасида кузгатишган касалликлар;
- пестицидларнинг касаллик кузгатувчисига таъсири натижасида кузгатишган касалликлар;
- пестицидларнинг экотизимга таъсири натижасида кузгатишган касалликлар.

Пестицидларнинг усимликка таъсири

Пестицидларнинг усимликка таъсири оқибатида келиб чиқадиган ятроген касалликлар механизми жуда ҳам хилма-хилдир. Пестицидлар келтириб чиқарган усимликдаги узгаришлар унинг ҳаёт фаолиятини турли томонларига тааллуқли бўлиши мумкин: физиологик ва биокимёвий жараёнлар, кимёвий таркиби, габитуси, табиий химоя механизми ва бошқалар. Бинобарин, 2,4-Д ва малеин кислотаси гидразиди (МКГ) усимликларнинг турли касалликлар билан зарарланишини кучайтиради. Бунинг боиси шундаки, 2,4-Д усимликларда қанд микдорини камайтиради, МКГ эса аксинча оширади, бу эса касалликнинг ривожланиш табиатига турлича таъсир курсатади. Бинобарин, занг касаллиги кузгатувчилари МКГ қулланилганда фаоллашади ва 2,4-Д препаратига билан ишлов берилганда эса сусаяди. Аксинча, альтернариознинг ривожланиши эса 2,4-Д қулланилганда кучаяди ва МКГ да трстаб қолади.

Пестицидлар билан ишлов бериш усимликлардаги бошқа моддаларнинг концентрациясини узгартиради. Масалан, симазин гербициди усимликда азот микдорини оширади, бунинг оқибатида маккажухори, бугдой, қорағатда занг, шакарқамишда эса мозаика ривожланиши кучаяди, чунки ушбу касалликларнинг кузгатувчилари азотли бирикмаларнинг юқори концентрациясига ижобий таъсирчан ҳисобланади.

Пестицид таъсирида усимлик габитусининг узгариши ҳам ятроген касаллик белгиси ҳисобланади. Масалан, ретардант хлорхолинхлорид донли экинларнинг паканалигини келтириб чиқаради. Бир томондан ушбу препарат билан ишлов бериш усимликларнинг ётиб қолиши ва илдиз чиришга барҳам беради, иккинчи томондан усимликда бир йули бир неча касалликларнинг ривожланишига олиб келади: септориоз (айниқса бошовда), ун шудринг, занг, фузариоз. Хлорхолинхлорид билан ишлов берилганда

бошқокларнинг энг эрта ва кучли зарарланишининг боиси шундаки, ретардант таъсирида сомонпоя кискаради, барг яруслари уртасидаги масофа кискаради, бу эса касалликнинг тез тарқалишига шароит яратади.

Гербицидлар ва усишни бошқарувчи моддалар усимликларнинг табиий химоя механизмини узгартириши мумкин. Масалан, айрим этилен таркибли ретардантлар усимликларнинг ётиб қолишига барҳам беради, арпа донининг тулишишини яхшилади ва бир вақтнинг узида гельминтоспороз билан кучли зарарланишга имкон беради.

Баъзан пестицидлар билан ишлов бериш усимлик сиртида метаболитларнинг ажралиб чиқишини келтириб чиқаради, бунинг оқибатида айрим касалликларнинг ривожланиши кучаяди. Бинобарин, пиклорам гербициди маккажухори ва бугдойнинг ризоктония, фузариум, питиум, фитофтора авлодлари замбуруглари кузгатувчи илдиз чириш билан зарарланишига имкон беради. Зарарланиш илдизлардан касаллик кузгатувчилари учун қулай муҳитни яратувчи канд экссудатларининг ажралиши натижасида кучаяди. Бундай ходиса прометрин ва трифлуралин гербицидлари билан ишлов берилган гузада ҳам кузатилади, бунда ажралиб чиқадиган экссудат вилт кузгатувчисининг ривожланишини рағбатлантиради. Айрим гербицидлар лавлаги гипокотилидан ризоктониоз авлодига мансуб замбуругларнинг қупайишини рағбатлантирувчи экссудатив ажратмаларни кузгатади.

Пестицидларнинг фитопатогенга таъсири

Пестицидларнинг фитопатогенга таъсири бевосита ва билвосита бўлиши мумкин. Бевосита таъсир фитопатогеннинг усиши ва ривожланишини тезлашишида, улар сонининг ортишида ва бунинг оқибати хисобланувчи усимлик зарарланишининг кучайишида намоён бўлади. Билвосита таъсир пестицид таъсирида фитопатоген организмлар табиий антагонистлари зичлигининг камайиши билан белгиланади. Бу эса касаллик кузгатувчисининг тупланиши учун Қулай шароит яратади.

Тупрокка айрим фумигантлар билан ишлов бериш салатда склероциал чиришнинг фаол ривожланишини келтириб чиқаради. Баъзан фумигантлар касаллик кузгатувчисининг ривожланишини рағбатлантиради, бунинг оқибатида тупрокда инфекция захираси

ортади ва усимликларнинг зарарланиши кучаяди. Атразин гербициди тупрокда *Fusarium solani* (Mart.) App. et. Wg. замбуругининг купайишини рағбатлантиради, бу эса усимликларнинг фузариоз билан касалланиш даражасининг ортишига олиб келади.

Танлаб таъсир этувчи фунгицидлар айрим ҳолларда касаллик кузгатувчисининг зарарини (ишлов берилмасдан олдин хали сезиларли талофат курсатмаган) кучайтиради. Бунинг боиси шундаки, фунгицид билан ишлов беришда касаллик кузгатувчисининг тупланишини тухтатиб турадиган табиий антагонист замбуруглар нобуд булади. Масалан, сояга беномил билан ишлов бериш *Alternaria alternata* кузгатувчи касалликнинг ривожланишига имкон беради.

Пестицидларнинг экотизимга таъсири

Касаллик кузгатувчилари (замбуруглар, бактериялар) тупрок ва усимлик юзаси микробиоценози таркибига киради. Микробиоценоз вакиллари уртасидаги экологик боғлиқлик рақобат, антагонизм ва бошқа омилларни белгилайди, улар микроорганизмлар уртасидаги микдорий нисбатни бошқаради. Агар кимёвий ишлов бериш бирор организмга селектив барҳам берса, уларнинг урнини ушбу яратилган шароитда тез купая олувчи бошқа тур тезда эгаллайди. Сакланиб қолган микроорганизмлар зичлигининг ортиши ва улар орасида касаллик кузгатувчилари ҳам мавжуд булиши мумкинлиги усимликларнинг касаллик билан зарарланишини кучайтириб юборади.

Микробиоценоздаги фунгицидлар таъсирида юзага келувчи мураккаб жараёнларни цикламенда чиришга қарши беномил қулланилганда кузатилувчи жараёнлар яққол акс эттиради. Цикламенда чириш кузгатувчиси - *Botrytis cinerea* Pers. et Fr. унга қарши беномил қуллаш дастлабки вақтда касалликнинг ривожланишини сезиларли тухтатади. Такрорий пурқашда зарарланишнинг кучайиши кузатилади, сунгра яна фунгицид усимликларни самарали химоя қила бошлайди. Ишлов бериш натижалари узғаришининг сабаби - препарат таъсирида *Botrytis cinerea* ва унинг антагонистлари уртасидаги нисбатнинг бузилиши.

Ишлов беришнинг биринчи вақтида уларнинг зичлиги тенг мивдорда қисқаради. Сунгра беномилга чидамли булган *Botrytis cinerea* штаммларининг тупланиши кузатилади. Антагонистлар мавжуд булмаганда бу ҳолат цикламеннинг чириш билан зарарланишини кучайтиради. Беномилга чидамли антагонистлар

штамплари касаллик кузгатувчисига нисбатан секинрок купаяди. Касаллик кузгатувчиси ва антагонист уР^{таси} Да зичлик буйича мувозанат тиклангач, усимликнинг зарарланиши сусаяди. Тавсифланган мисол шуни курсатадики, кимёвий химоя препаратлари таъсирида биоценозларда ва демакки, касалликнинг ривожланишида ҳам, кутилмаган узгаришлар юзага келиши мумкин.

Кимёвий химоя воситалари касаллик кузгатувчисининг аввалда зарарли булмаган зарарини кучайтириши ҳам мумкин. Австралия жанубида урик гоммози шундай касаллик хисобланади. К^адимда унинг кузгатувчисига карши химоя чоралари амалга оширилмаган. Урикни бошка касаликлардан химоя қилиш мақсадида мис таркибли препаратлар қулланила бошлагач, кутилмаганда унинг гоммоз билан зарарланиши кучайиб кетди. Аникланишича, ушбу препаратлар урик сиртида яшовчи микрофлорани нобуд қилган. Улар билан бир каторда у^{симл}ик шикастлари юзасида тез колонизацияланувчи турлар ҳам нобуд булган ва бунинг оқибатида ушбу жойлар орқали гоммоз кузгатувчиси билан зарарланиш учун қулай шароит юзага келган.

Келтирилган ятроген касаллик типлари уларни пфцо қилувчи барча ҳолатларни камраб ололмайди. Хрзирча факатгина пестицидлар таъсирида юзага келувчи касалликлар хисобга олинмокда. Бирок ятроген касаллик сабаби аготехника, угитлар, селекция, тупрокка ишлов бериш ва бошкалар булиши ҳам мумкин. Кишлоқ хужалиги ишлаб чиқаришида интенсификация ва ихтисослашув кучайган сари ушбу касалликлар доираси ҳам кенгайиши мумкин.

НУРЛАНИШ КАСАЛЛИКЛАРИ

Усимликлар хаёт фаолиятининг бузилиши нурланиш таъсирида ҳам келиб чиқиши мумкин. Бундай нурларга рентген, космик, гамма- нурлар, альфа- ва бета-қисмчалар қиради.

Давомли ионловчи нурланиш усимликларда модда алмашинувининг жиддий бузилишига олиб келади. Натижада нурланиш касаллиги деб аталиши қабул қилинган патологик жараён юзага келади. Нурланиш касалликлари пайдо булишининг асосий белгиси - усининг тухташи. Турли нурларнинг (бета-, гамма-, нейтрон, ультрабинафша, рентген) утқир ва сурункали дозалари юкори усимликларнинг барча аъзоларининг ривожланишига таъсир курсатади. Нурланиш типи, унинг дозаси ва атроф-мухит

шароитларига боглик равишда, усимлик генотипида узгаришлар, тормозланиш, баъзан тез усиш, турлича куринишдаги деформациялар кузатилади. Нурланишнинг катта дозаларида усимлик нобуд булади. Ушбу холатда усишнинг тухташидан ташкари, илдиз тизимининг фаолиятида ҳам бузилиш кузатилади, баргларнинг ранги узгаради, сунгра улар сулийди ва нобуд булади.

Усиш аномалияси, эхтимол - устирувчи моддалар синтезининг узгариши ёки блоклаб куйилиши окибатидир. Бинобарин, нурланишнинг юкори дозалари таъсирида бугдойнинг усиши секинлашади, барглари тук яшил тую олади, илдизлар куп сондаги илдиз тукчалари билан копланати. Сунгра ёш баргларнинг юзасида антоциан ранглар пайдо булади, улар аста-секин баргнинг катта кисмига таркала бошлайди. Бир вақтнинг узиди баргларда дастлаб шаффоф, кейинчалик окиш шакарсимон массадан иборат экссудат томчилари пайдо булади. Баргларда экссудат томчиларининг пайдо булиши ва некрозларнинг хосил булиши - бугдойнинг нурланиш касаллиги билан зарарланганлигининг асосий ташхис белгиси.

Ловия усимлигида усиш бутунлай тухтайди, учки киемдан бошлаб барглар тезди тукилиб кетади ва поя бутунлай ялонгочланиб колади. Нурланиш касаллиги билан касалланган дуккакли усимликларда учки усув нуктаси нобуд булади, барглар дастлаб тук яшил тую олади, сунгра уларда тук тусли, улчами катталашиб борадиган ва барг япрогини тезди бутунлай коплаб оладиган некротик доглар пайдо булади. Бундай барглар куриб колади, аммо усимликда осилганча колади.

Нурланиш касалликларининг табиати етарлича урганлмаган. Нурланиш касалликларининг зарарини камайтиришга каратилган профилактик тадбир сифатида органик ва минерал угитлар кулай меъёрда берилати, органика билан биргаликда охак юкори дозада солинади.

Назорат саволлари

1. Юкумсиз касалликларни нималар келтириб чикаради?
2. Юкумсиз касаллик типларини кискача таърифланг.
3. Юкумсиз касалликлар кандай белгилар билан ифодаланади?
4. Касалликларнинг узаро богликлиги деганда нимани тушунасиз?
5. Ятроген касалликлар кандай касаллик?
6. Ятроген касалликлар кандай бартараф этилати?

4- боб. ЮКУМЛИ КАСАЛЛИКЛАР

Юкумли касалликларга усимликдан усимликка утишга кодир касалликлар киритилади. Юкумли касалликларнинг кузгатувчилари замбуруглар, бактериялар, вируслар, виرويدлар, микоплазмалар, нематодалар, гулли усимлик-паразитлар булиши мумкин. Организмнинг усимликда касаллик кузгата олиши **патогенлик**, организмнинг узи эса **фитопатоген** деб аталади. Модомики, юкумли касалликлар асосида паразитизм ётар экан, яъни бирор организм узининг энергияга булган эхтиёжини усимлик хисобига кондирар экан, у холда касаллик кузгатувчилари купинча **паразитлар** деб аталади. Усимлик моддаларининг паразитлар эхтиёжига сарфланиш жараёни унинг нормал хаёт фаолиятининг бузилишига, яъни касалланишга олиб келади. Паразитни озука билан таъминловчи усимлик **усимлик-хужайин** деб аталади.

Юкумли касалликларда усимлик-хужайинга етадиган талофатларда унинг органик моддаларини паразитнинг усиши ва ривожланишига сарфланиши катта ахамиятга эга хисобланади. Усимлик тукумаларида тупланган касаллик кузгатувчисининг модда алмашинув махсулотлари шундай усимликлардан тайёрланадиган махсулотларнинг захарли булиб қолишига олиб келиши мумкин. Бинобарин, бошоклиларнинг донида ривожланувчи фузариум авлодига мансуб айрим замбуруглар бундай донлардан тайёрланган нонни истеъмолга яроксиз килиб **куэди** (“захарли нон”).

Патогенларнинг усимлик-хужайинга асосий таъсир этиш йулларини куйидаги олтита гурухга ажратиш мумкин:

1. Загира тупловчи аъзоларнинг бузилиши - уруг, мева, ёгочлик ва бошкаларда чиришнинг ривожланиши. Ушбу гурух паразитлари - замбуруглар ва бактериялар - катта зарарлиликка эга. Тукумаларнинг бузилиши тугунак, мева ва илдизмеваларнинг хул чиришидаги каби тез ёки ёгочликнинг чиришидаги каби секин кечиши мумкин. Хар бир муайян холатда бузилиш тезлиги тукуманинг табииати билан белгиланади.

2. Усимталарнинг бузилиши ёки уларнинг ривожланишидан тухташи. Ушбу типдаги касалланишда факатгина ёш тукумалар нобуд булади, шу боис улар майса касалликлари деб аталади. Касаллик кузгатувчилари - асосан замбуруглар, камдан кам холларда

- бактериялар. Усимталар тупрок юзасига чикмасданок ёки чиккан захоти зарарланади. Иккинчи холатда усимлик яшаб кетиши хам

мумкин, аммо бунда у жуда хам кучсиз булиб ривожланади. Майса касалликлари экинзорларда сийракликни келтириб чикаради.

3. Сув ютувчанлик крбилиятининг сусайиши илдиз чириши типдаги касалликларда кузатилади. Асосий кузгатувчилари - замбуруглар, аммо патологик жараёнда бактериялар хам иштирок этиши мумкин. Касаллик кузгатувчилари хам ёш, хам тулик ривожланган илдизларга кириши мумкин, шу боис касаллик бутун усув даври мобайнида ривожланишади. Зарарланиш натижасида сувнинг усимликка утиши камаяди, у сулийди ва купинча нобуд булади.

4. Сув ва унда эриган моддалар ютилиши оцимининг бузилиши усимликнинг утказувчи найлари бузилиши натижасида келиб чиқади (сулиш касаллиги). Касалликни замбуруглар ва бактериялар келтириб чикаради. Касаллик кузгатувчилари утказувчи тукумаларга (ксилема) жойлашиб олади. Усимликка уларнинг зарарли таъсири найлардан сув утишини камайтириши ва унга захарли моддаларни ажратиши билан боғлиқдир.

5. Фотосинтетик фаолликнинг камайиши — фотосинтезловчи паренхиманинг касаллик кузгатувчиси таъсирида бузилиши хосилдорликнинг пасайишига олиб келади. Касалликни хар кандай гурухга мансуб кузгатувчилар келтириб чикаради — бактериялар, вируслар, замбуруглар, микоплазмалар. Касалликнинг асосий белгилари - барглардаги доғланишлар, губорлар, пуштулалар, некрозлар.

6. Модда алмашинувининг бузилиши паразитларнинг хаёт фаолияти натижасида узгаришидан, яъни паразит учун зарур бирикмалар синтезини таъминлашдан келиб чиқади. Ушбу типдаги касаллик кузгатувчилари - замбуруглар, вируслар, бактериялар. Айрим холатларда паразит узиш ёки хужайраларнинг булиниш жараёнини рағбатлантиради, бунинг натижасида хар хил турдаги тукумалар пролиферацияси юзага келади.

Паразитларнинг усимликларга бошка услубдаги таъсирлари хам мавжуд, масалан репродуктив жараёнларнинг бузилиши. Бинобарин, купгина коракуя замбуруглари гулларни тугунчаларни бузилишига олиб келади; айрим вируслар зарарланган усимликда стерилликни келтириб чикаради. Касаллик кузгатувчиларининг усимликка санаб утилган барча таъсир этиш йуллари шундан далолат берадики, фитопатогенлар усимликларнинг хаёт фаолияти жараёнида чуқур бузилишларни келтириб чикаради.

ПАРАЗИТИЗМ ЭВОЛЮЦИЯСИ ВА ТИПЛАРИ

Ер юзида яшовчи барча организмлар озикланиш усули буйича икки гуруҳга ажратилади - *автотрофлар* ва *гетеротрофлар*. Автотрофлар - фотосинтез жараёнида органик моддалар ярата олиш қобилиятига эга организмлар. Гетеротрофлар узидан органик модда ишлаб чиқара олмайди ва автотрофлар яратувчи органик моддалар ҳисобигагина озикланишади, шу боис улар энергия манбаи булган ушбу организмларга маълум даражада боғлиқ булади. Органик моддалардан фойдаланиш хусусиятига қараб гетеротрофлар туртга гуруҳга ажратилади: облигат сапротрофлар, облигат паразитлар, факультатив (шартли) паразитлар ва факультатив сапротрофлар.

Облигат сапротрофлар фақат сапротроф ҳаёт кечиришади, яъни улар у^{дик} У^{симликлар} ёки тупроқ органик моддалар билан озикланишади.

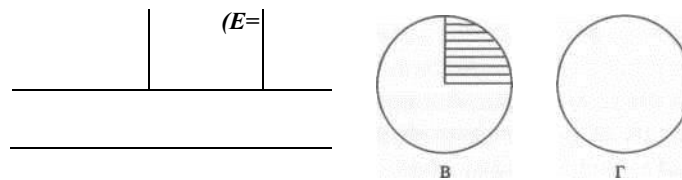
Облигат паразитлар усимликнинг фақатгина тирик туқималари ҳисобига яшайди ва табиий шароитларда сапротроф ҳаёт кечири олмайди, гарчи лаборатория шароитларида махсус озуқа моддаларида облигат паразитларнинг айрим вакиллари устириш мумкин булса ҳам. Облигат паразитларга ун шудринг, занг, қорақуя, сохта ун шудринг ва бошқа касаллик қузғатувчилари киритилади.

Факультатив сапротрофлар одатда паразитик ҳаёт кечириди, аммо сапротрофлар сингари ҳам яшаши мумкин. Масалан, олманинг қалмаз қузғатувчиси [*Venturia inaequalis* (Ске) Wint.] бутун усув даврида паразит сифатида ривожланади ва барглари ҳамда мевалари зарарлайди. Барглари туқилгандан* кейин эса сапротроф сифатида ривожланишини давом эттириб, қелгуси йилгача узининг ҳаётчанлигини сақлайди.

Факультатив паразитлар ҳам сапротроф, ҳам паразит ҳаёт кечириши мумкин. Усимликка жойлашиб олиб паразитик ҳаёт кечиришади, усимлик нобуд булгандан кейин эса сапротрофлар каби қолдиқ органик моддалардан фойдалана бошлайди. Факультатив паразитлар узок муддат сапротроф озикланиши ва муайян шароитлардагина усимликнинг тирик туқимасига кириши мумкин. Одатда факультатив паразитларнинг усимликларга утиш жараёни усимлик учун ноқулай булган шароитда кечади - улар қучсизланган, зарарланган, қариб қолган туқималарга жойлашиб олади.

Паразитизм даражасини қуйидаги диаграмма қуринишида ифодалаш мумкин (5-раем). Агар бутунлай штрихланган дойра

паразитизм мавжуд эмаслигини курсатса, у холда факультатив паразитизм худди шундай, аммо штрихсиз кисмли дойра билан ифодаланади. Факультатив сапротрофлар учун паразитик ва сапротроф хаёт кечиреш нисбати бевосита карама-каршидир: хаётининг асосий кисмида улар узини паразитлардек тутишади, камрок даврда сапротроф озикланишади. Облигат паразитизм штрихланмаган дойра курунишида ифодаланган, бу эса уларда сапротроф озикланишнинг умуман мавжуд эмаслигидан далолат беради.



5- расм. Сапротроф ва паразит типларининг шартли схемаси
(сапротроф фаза штрихланган): а - облигат сапротроф; б - факультатив паразит; в - факультатив сапротроф; г - облигат паразит.

Схема гетеротрофларда паразитик ва сапротроф озикланиш типларининг хар кандай юзага келиш холатларини намоиш этади ва паразитизм эволюциясини ифодалаш имконини беради. Купгина таджикотчиларнинг фикрича, усимликлар оламида у облигат сапротрофдан облигат паразитик озикланиш типига караган йуналишда кечган. Бунга боглик равишда диаграммадан фикрлаш мумкинки, аста-секин паразитик хаёт мухим ахамият касб эта бошлаган ва у сапротроф хаёт тарзини бутунлай узгартирган. Ушбу жараён айрим облигат сапротроф ва факультатив паразитларда хозир Хам тухтаб колмаган. Шундай килиб, у ^{симликла} рда янги касалликнинг пайдо булиши яна бир сапротрофнинг у ^{симлик} хисобига яшаш тарзига утиши билан богликдир.

Усимликлар бутун хаёти мобайнида микроорганизмлар - сапротрофлар билан узвий ёндашувда булади. Бунда унинг ер остки Кисми ер устки кисмига нисбатан янада мураккаброк биологик мухитда булади, чунки тупрокда куплаб замбуруглар, бактериялар, нематодалар ва бошкалар яшашади. Бу организмларнинг барчаси бир-бири билан алокада булади; тупрокнинг физик ва кимёвий шароитларини белгиловчи катор омиллар уларнинг зичлигига богликдир. Тупрокнинг кимёвий таркиби, структураси, намлиги,

кислоталилигини тупрокка ишлов бериш, угит солиш, пестицидларни куллаш билан узгартириш мумкин. Бунда тупрок организмларининг хаёт фаолиятини узгаришига олиб келувчи биологик мувозанат бузилади.

Усимликларнинг илдизи тупрокка усимликнинг модда алмашинув махсулотларини ажратиб чикаради, улар орасида сапротрофларни узига жалб этувчи кимматли озука моддалар ҳам булади. Илдизга ёндашган тупрок минтакасида (*ризосфера*) усимликларга йулдош микроорганизмлар ҳамжамоаси тупланади. Бошка гурух сапротрофларни усимлик барглари юзасига ажралиб чикадиган моддалар узига жалб этади. Ушбу ҳамжамоа *филлоплан* номи билан аталади. Ризосфера ва филлоплан организмлари усимликка зарар етказмайди, улар орасидаги муносабат *комменсализм* деб аталади, яъни у икки тур уртасидаги шундай алоқаки, бунда биринчи тур (юкори усимлик) узига карама-карши таъсир курсатмайдиган иккинчи турга (микроорганизм) ижобий таъсир курсатади.

Ризосфера ва филлопланга асосланган сапротрофлар орасида муайян шароитларда паразитик тарзда хаёт кечирувчи шакллар чикиб колиши ҳам мумкин. Масалан, зарарланган илдиз тукчалари тукумаси нобуд булса, унга сапротрофлар жойлашиб олади. Уларнинг айримлари ажратиб чикарадиган моддалар усимликнинг тирик тукумаси учун захарли булиши мумкин. Ушбу ажратмалар таъсирида нобуд булган хужайралар минтакаси кенгая бошлайди, уларга сапротрофлар тез жойлашиб олади ва шу тарика тукумаларнинг бузилиш жараёни давом этади. Сапротрофларнинг паразитик озикланиш типига уташ йулларидан бирини шундай тасаввур килиш мумкин.

Бундай типдаги паразитларнинг узига хос хусусияти - усимлик тукумаларига жойлашиб олиш кобилияти, хусусан аввал улар узининг захарли ажратмалари билан тукумани улдириб олиши лозим, шундан сунг у^{лик} тукумалардан озука сифатида фойдалана бошлашади. Булар янги улик паразитлари деб аталади. Усимликнинг ер устки кисми филлопланида ҳам сапротрофлардан янги паразит шаклларининг пайдо булишига олиб келувчи шундай холатни кузатиш мумкин.

Паразитизм эволюциясининг кейинги жараёни усимликдан зарур энергия манбаини ажратиб олиш учун унинг хужайрасига таъсир курсатиш хусусиятини такомиллаштириш йуналишида кечган.

Замбуруг, бактерия, вирус ва микоплазмаларда паразитизм эволюцияси хозирги вақтда ҳам давом этмоқда. Паразит шаклларни келтириб чиқарувчи манба — сапротрофлардан (асосан замбуруглар ва бактериялар) узгарувчанлик, ирсият ва табиий танланиш натижасида ихтисослашмаган ёки кенг ихтисослашган факультатив паразитлар, сунгра факультатив сапротрофлар ва ниҳоят, облигат паразитлар пайдо бўлади. Усимликка фитопатогеннинг таъсир хусусияти патогенлик механизми билан белгиланади.

ПАТОГЕНЛИК МЕХАНИЗМИ

Усимликка фитопатогеннинг таъсир табиати унинг *паразитизм* хусусияти билан белгиланади. Паразитлар усимлик-хужайиндан озук моддаларини турли йуллар билан ажратиб олади ва ушбу белгиси буйича улар икки йирик гуруҳга ажратилади: *биотрофлар* ва *некротрофлар*. Биотрофлар зарур озук моддаларини усимлик- хужайиннинг тирик хужайрасидан, некротрофлар эса - у^{лик} хужайралардан олади. Биотроф атамаси узининг моҳияти буйича *облигат паразитлар* атамасига, некротрофлар эса - *факультатив паразитлар* атамасига тенглаштирилади. Х^аР бир паразит гуруҳи вакили усимликка узига хос таъсир хусусиятига эгадир, бу уз навбатида усимлик аъзосидаги бузилиш табиатини ва мос ҳолда касаллик белгиларининг пайдо бўлишини, шунингдек етказиладиган талофат табиатини белгилайди.

Биотрофлар узок вақт озукани усимлик-хужайиннинг тирик хужайраларидан олади. Ушбу босқичда патоген ва усимлик-хужайин уртасидаги муносабат симбиозга яқинлашади. *Симбиоз* — қариндош бўлмаган организмларнинг биргаликда яшаши, шу боис усимлик- хужайин тирик қолган ҳоллардаги паразитизмни ҳам унга киритиш мумкин. Фитопатоген-биотроф ва усимлик-хужайин *уртасидаги* бундай муносабат маълум босқичгача давом этади, шундан сунг симбиоз бузилади ва касаллик кузгатувчисининг зарари қурина бошлайди.

Ҳар бир гуруҳ фитопатогенларнинг уз патогенлик механизми мавжуд. Фитопатоген организмнинг юқори усимликка асосий таъсир этувчи воситаси — бу патоген томонидан ишлаб чиқариладиган, баъзан усимлик-хужайиннинг узи томонидан зарарланишга қарши жавоби сифатида ишлаб чиқариладиган фермент ва токсинлар, баъзан усимликни бошқарувчи моддалар ва бошқа исталган моддалар.

ферментлар хужайин ва паразит уртасидаги узаро муносабатда мухим рол уйнайди. Патогеннинг усимликка кириши ва унда таркалиши ферментларнинг таъсирига боғлиқ. Ферментлар ёрдамида усимлик-хужайиннинг туқималари паразит томонидан энергия манбаи сифатида фойдаланиладиган махсулотларгача парчаланайди.

Мазкур жараёнда айниқса пектолитик ферментлар мажмуи мухимдир. Пектин моддаларни эритиб, улар хужайра деворларини бузади ва шу орқали хужайра ичидагини узлаштира бошлайди. пектолитик ферментларни еинтезлашга кодирлик замбуруг ва бактерияларда жуда кенг тарқалган. Ушбу ферментларнинг энг юкори фаоллиги касаллик ривожланишининг эртаги босқичларида намоён булади. Масалан, хул чиришларда паренхима туқималарига касаллик кузгатувчилари тез жойлашиб олади ва юмшок, структурасиз, сув билан тўйинган нобуд улик туқима хосил булади ва унга иккиламчи зарарловчи патогенлар осон жойлашиб олишади.

Утказувчи най сулишларида пектолитик ферментлар патогеннинг найлар тизимига киришини осонлаштиради. Бундан ташқари, ферментлар таъсирида хосил булган пектин моддаларининг бузилиш махсулотлари най тизимига утади ва транспирацион оқимнинг харакатига тускинлик қилади.

Усимлик туқималарининг бузилишида ва хужайра таркибидаги моддаларнинг узгаришида целлюлаза, лифолитик ферментлар ва бошка шу каби ферментлар ҳам иштирок этади. Организм томонидан синтез қилинадиган ферментлар туплами унинг шу шароитга мослашганлик даражасини белгилайди. Масалан, озука манбаи сифатида турли органик моддалар ва уларнинг таркибидан фойдаланадиган облигат сапротрофлар ферментларнинг жуда катта тупламига эга булади. Улар ушбу организмларнинг хар хил шароитларда ва турли субстратларда яшай олишига ёрдам беради.

Факультатив паразитларнинг фермент тизими ҳам жуда мураккабдир, чунки улар вақти-вақти билан гоҳо сапротроф, гоҳо паразитик ҳаёт кечиришади, бунда улар паразитик озикланиши буйича некротрофларга киритилади, яъни улар дастлаб усимлик туқимасини улдириб олади, сунгра ундан зарур озука моддаларни узлаштира бошлайди. Биотрофларда ферментлар хилма-хиллигига булган эҳтиёж некротрофларга нисбатан анча кам, чунки улар барча озука моддаларни усимлик-хужайиннинг тирик хужайрасидан олади.

Токсинлар - фитопатогенлар томонидан синтез қилинувчи усимликлар учун зарарли булган хар қандай моддалар. Улар усимлик

хужайраларини нобуд килади ва уларни паразитнинг озикланиши учун макбул ҳолатга келтириб қуяди. Бундай озикланиш типи факультатив паразитларга хосдир, шу боис токсинлар - уларнинг асосий хужум воситаси. Факультатив паразитлар хужумни токсинлар ва ферментларни узаро қу^{шган} холда амалга оширади. Агар усимлик тукумаси токсинларга таъсирчан булиб, унинг таъсирида нобуд булса, у холда паразит хужайра ичидаги моддаларни ферментлари таъсирида узлаштира бошлайди. Агар усимлик бу токсинларга таъсирчан булмаса ва бутунлигича колса, у холда патоген бу усимликка кира олмайди. Шундай килиб, токсинларнинг таъсири ушбу фитопатоген зарарлай оладиган усимликлар доирасини белгилаб беради.

Токсинларни факатгина факультатив эмас, балки облигат паразитлар х^ам ишлаб чикариши мумкин. Маълумки, биотроф озикланувчи организмлар факатгина тирик хужайра ҳисобига яшашади. У холда кэндай килиб улар токсин ишлаб чик^ариш хусусияти билан тирик хужайра ичига кира олади, деган савол тугилиши мумкин. Куриниб турибдики, айрим облигат паразитлар томонидан кузгатилувчи касалликларда токсинлар патологик жараённинг сунгги боскичларида ишга тушади, эртаги боскичларида эса усишни рағбатлантирувчи моддалари таъсир этади.

Биотроф типда озикланувчи паразитлар токсинларни узи ишлаб чикармаслиги, бу моддалар патологик жараён ривожланганда усимликнинг узи томонидан ишлаб чикарилиши ҳам мумкин. Хар кандай ҳолатда ҳам облигат паразитлар билан зарарланган усимлик тукумаларида топилган токсинларнинг ҳаммаси ҳам касаллик кузгатувчиси билан боглик булавермаган. Токсинларни асосан факультатив паразитларнинг патогенлик механизми деб ҳисоблаш мақсадга мувофивдир.

Усимликларнинг айрим касалликларида усиш табиатида узгариш кузатилади. Масалан, усимталар хосил булади (картошка раки, карам букоги), кушимча илдизлар вазни ортади, барг томирлари калинлашади, паканалик юзага келади ва х.к. Бундай белгилар замбуругли, бактериал ва вирусли инфекцияларда юзага келади. Фараз килинишича, усиш жараёнларининг бузилиши усишни бошқарувчи моддалар алмашинувининг узгариши билан боглик. Усимликларнинг усишини бошқарувчи мураккаб тизимда усишни бошқарувчи турли моддалар, хусусан ауксинлар, гиббереллинлар, кининлар ва бошка хозирча фанга номаълум булган моддалар

иштирок этади. Нормал усиш уларнинг табиий мувозанат нисбати тугри булгандагина амалга ошади. Шундай килиб, хар бир тип паразитизмнинг усимликни узига хос зарарлаш хусусияти мавжуд, шу боис хар хил паразитик гурухга мансуб патогенлар хар хил типдаги касалликларни келтириб чикаради.

ФИТОПАТОГЕННИНГ ПАЗАРИТИЗМ ДАРАЖАСИ БИЛАН БЕЛГИЛАНУВЧИ КАСАЛЛИК ТИПЛАРИ

Факультатив паразитлар учун некротроф, облигат паразитлар ва факультатив сапротрофлар учун эса - биотроф озикланиш типи хосдир. Агар некротрофлар ва биотрофларнинг биологиясини киёсласак, у холда уларнинг усимликни зарарлаш табиати ва усимлик-хужайин булмаганда табиатда яшаш усулларидаги фаркни англаш мумкин. Ушбу организмлар паразитик фаолиятининг асосий курсаткичлари куйидагилардан иборат:

- > усимликка кириш усули;
- > усимлик тукумасига таъсири;
- > зарарланувчи тукума;
- > зарарланган усимлик холати;
- > озикланиш типи;
- > озука мухитида уса олиши; /
- > усимликдан ташкарида яшай олиши.

Ушбу курсаткичлар патогенларнинг паразитик фаолияти хусусиятларини етарлича тулик курсатиб беради.

Факультатив паразитлар усимликка асосан шикастланган жой оркали киради, шу боис улар купинча яра паразитлари деб аталади. Усимлик тукумаларига улар токсинлар ва ферментлар билан таъсир курсатади, дастлаб хужайраларни улдиради, сунгра уларга жойлашиб олади. Асосан кучсизланган, шикастланган намуналарни зарарлайди, кариган тукумаларни хуш куришади. Озикланиш типи - паразитик, купинча сапротроф хам. Иккинчи озикланиш типи уларни турли озука мухитларида устириш имконини беради. Факультатив паразитлар узок вакт сапротроф хаёт кечриши ва усимлик-хужайин уругида сакланиши мумкин.

Облигат паразитлар ва факультатив сапротрофлар усимликка табиий йулар билан (барг огизчалари, чечевичкалар) ёки бевосита кутикула оркали киради. Уларнинг зарарланувчи тукумага таъсир табиати купинча рагбатлантирувчидир, чунки патогенлик механизми

купинча устирувчи моддаларни уз ичига олади. Облигат паразитлар асосан кучли ривожланган усимликларни хуш куришади, улар соғлом тукима ва меристемани зарарлайди. Уларнинг озикланиш типи факатгина паразитик, шу боис облигат паразитлар озука мухитларида усмайди ёки махсус таркибли мухитда жуда хам секин ривожланади. Факультатив сапротрофлар эса озука мухитида хам уса олади.

Облигат паразитлар усимликдан ташкарида яшай олмайди. Факультатив сапротрофлар киска давр мобайнида зарарланган усимлик колдикларида яшай олиши мумкин. Ушбу патогенларнинг яшаш даври усимлик колдикларининг бузилиш муддати билан чекланади - хужайралар мацерацияга учрагандан сунг улар нобуд булади. Облигат паразитлар ва факультатив сапротрофлар баъзан усимлик-хужайин уругларида тинч структура куринишида сакланиши хам мумкин.

ФАКУЛЬТАТИВ ПАРАЗИТЛАР КУЗГАТУВЧИ КАСАЛЛИК ТИПЛАРИ

Факультатив сапротрофлар сапротроф озикланиб тупрокда узок муддат яшаш мумкин. Далада ушбу организмлар зарарлай оладиган экин етиштирилганда улар узлари кучсизлантирган шикастланган намуналарни зарарлайди ва бу алохида аъзоларнинг ёки бутун усимликнинг нобуд булишига олиб келади.

Нобуд булган усимлик колдиклари билан факультатив паразитлар тупрокка кайтади ва яна сапротроф хаёт кечири бошлади. Ушбу паразитлар зарарлай оладиган экинлар иштирок этганда сапротрофлар билан ракобат йуклиги сабабли уларнинг зичлиги кескин ортиб кетади, шу боис *табий инокуюм заураси* тез туланади.

Зарарланувчи экин канчалик тез-тез экилса, инфекцион юклама шунчалик ортади. Касалликнинг таркалиш тезлиги табий инокуюм захирасига (инфекция манбаи) боглик. Патологик жараённинг ривожланиши учун муайян *инфекцион юклама* зарур, яъни тупрокда ифекцион манба зичлиги критикдан паст булса касалланиш содир булмайди.

Патологик жараённинг ривожланиши усимлик хужайрасига уни буза олиш учун етарли микдорда токсинлар киргандагина амалга ошиши мумкин. Бунда микдорнинг сифатга утиши тугрисидаги конун яккол ифодаланади; инфекциянинг муайян захираси

тупланганда у усимликка муваффакият билан хужум килади ва касалликнинг ривожланишини келтириб чикаради.

Шундай килиб, факультатив паразитлар томонидан кузгатилувчи касалликларнинг ривожланиши учун куйидаги икки шароит зарур: тупрок ёки уругда инфекция манбаининг маълум захирасини булиши ва усимликнинг бирор нокулай шароит таъсирида кучсизланиши. Масалан, кишлов шароитлари нокулай булганда ва тупрокда касаллик кузгатувчиси мавжуд булганда кузги экинларнинг кор могори билан ялпи зарарланиши кузатилади. Ушбу касалликнинг кузгатувчиси - фузариум авлодига мансуб замбуруг - типик факультатив паразит.

Факультатив паразитлар кузгатувчи энг куп таркалган касаллик типларидан бири - илдиз чириши. Бундай касаллик тури куйидаги умумий схема асосида кечади. Усимлик майсалари тупрок кисмчаларининг каршилигини бартараф килаётган жараёнда механик шикастланади. Ер остки аъзолардаги бундай майда ярачалар тупрокда яшовчи факультатив паразитларнинг кириши учун кулай жой булиб хизмат килади. Ушбу паразитларнинг захарли ажратмалари илдизнинг нобуд булиши ёки уругпалла ости тирсак минтакасида тукумаларнинг бузилишини келтириб чикаради. Зарарланган жойда поя ингичкалашади ва шу жойдан синади. Зарарланган усимликларнинг катта кисми нобуд булади. Масалан, факультатив паразитлар гурухига мансуб патогенларумажмуи кузгатувчи лавлаги илдиз чириш касаллиги купинча далада экинзорнинг катта кисмини нобуд булишига олиб келади.

Илдиз чириш айникса узок давом этадиган салкин бахорда кучли ривожланади, чунки бунда усимлик майсалари секин усади ва кучсизланиб қолади. Илдиз чириш бодринг, канд лавлаги, гуза, тамаки, донли экинлар ва бошқаларга катта зарар келтиради.

Факультатив паразитлар дарахт шохлари ва танасида ҳам касаллик кузгатади. Цоюдага мувофик, дарахтларнинг кишки шикастланиши касаллик учун дастлабки шарт-шароит хисобланади. Совук уриш натижасида нобуд булган пустлокка некротрофлар жойлашиб олади, уларнинг захарли ажратмалари зарарланган жойга ёндашган соғлом хужайраларни нобуд килади. Улик тукума минтакаси ортиб боради. Шу тарика дарахт буйлаб аста-секин таркалиб, факультатив паразитлар шохларнинг, новдаларнинг куриб Қолишини ва хатто дарахтнинг бутунлай нобуд булишини келтириб чикариши мумкин.

Факультатив паразитлар кузгатувчи касалликларга мевали усимликларнинг кора ракини мисол килиш мумкин. Улар томонидан кузгатилувчи касалликларга типик мисол килиб вертициллиёз сулиш ёки вилтни ҳам киритиш мумкин. Касаллик кузгатувчиси илдизлардаги шикастланган жойлар оркали у^{тка}зувчи найлар тизимига киради, унга токсинлар ва ферментлар ажратиб чиқаради ва шу тарика утказувчи найларнинг хужайралари ни нобуд булишига олиб келади. Натижада тупровдан сувнинг ер устки аъзоларга берилиши бузилади. Усимлик сулийди, унинг баргларида некроз пайдо булади. Зарарланган усимлик купинча нобуд булади, аммо баъзан касаллик сурункали тую олади. Х,ар кандай холатда ҳам касаллик катта талофат келтиради.

Зарарланган усимлик нобуд булгач, касаллик кузгатувчиси тупрокка тушади ва у ерда сапротроф хаёт кечира бошлайди. Ушбу касаллик кузгатувчиси зарарлай оладиган экинлар бир далада кетма- кет етиштирилаверганда инфекция юкламаси шу кадар ортиши мумкинки, у даланинг катта кисмида усимликларнинг нобуд булишини келтириб чиқаради. Масалан, вертициллиёз сулиш гуза, помидор, зигир, урик ва бошка купгина утчил ҳамда дарахтли усимликларни кучли зарарлайди.

Усимликларнинг сулиши сув танкислиги, илдиз тизимининг совук уриши каби юкумсиз тартибдаги сабабларга кура ҳам келиб чиқиши мумкин. шу боис инфекцион сулишни ташхис килиш учун типик белги - поя кундаланг кесилганда касаллик кузгатувчисининг захари таъсирида утказувчи най халкаларининг қорайганлигидан фойдаланилади.

Факультатив паразитлар томонидан кузгатилувчи яна бир касаллик типи - догланиш. Одатда у баргларда пайдо булади. Бундай касалликларга альтернариоз, септориоз, гелминтоспориоз ва бошқалар мисол булади. Догланиш одатда қариган пастки баргларни зарарлайди, уларда касаллик кузгатувчисининг захари таъсирида нобуд булган туқималардан иборат кулранг доглар пайдо булади. Зарарланган барглар бевакт туқилади. Улар билан бирга касаллик кузгатувчиси ҳам тупрокка тушади ва у ерда усимлик колдикларида сапротроф холда хаёт кечиришни давом эттиради.

Догланиш типидеги касаллик кузгатувчилари қоидага мувофик зарарланган усимлик колдиклари тулик минераллашгунга кадар тупрокда сакланади. Шундан сунг паразитларнинг катта кисми тупрок микроорганизмлари билан рақобатда нобуд булади.

Факатгина кичик кисми тинч структура куринишида сакланиб қолади.

Шундай қилиб, тупрокда яшаш табиатига кура факультатив паразитлар турличадир: айримлари облигат сапротрофлар билан бир қаторда сапротроф ҳаёт кечириши мумкин, бошқалари эса зарарланган усимлик колдикларида сапротрофлар ролини бажаради ва у тулик минераллашгач нобуд булишади. Масалан, усимлик колдикларининг минерализацияси жараёнини тезлаштиришга қаратилган муайян агротехник тадбирларни қўллаб (алмашлаб экишга риоя қилиш ва б.) тупрокдаги инфекцияни юқламани сезиларли қамайтириш мумкин.

Факультатив паразитлардан химоя қилишда усимликларнинг узини ҳолати ҳам қатта аҳамиятга эгадир. Модомики, касаллик қузғатувчилари асосан қучсизланган намуналарни зарарлар экан, у ҳолда усимликларнинг нормал ўсиши ва ривожланиши учун қулай шароит яратиш тугрисида қайғуриш - усимликларни факультатив паразитлардан химоялашнинг муҳим йўналишларидан биридир.

ОБЛИГАТ ПАРАЗИТЛАР ВА ФАКУЛЬТАТИВ САПРОТРОФЛАР КУЗГАТУВЧИ КАСАЛЛИК ТИПЛАРИ

Биотрофлар гуруҳига мансуб патогенлар ва усимлик уртасида мутлақо бошқача ўзаро муносабат юзага қолади. Биотроф типидagi озикланишда паразит озуқа моддаларни усимлик-хужайиннинг тирик хужайрасидан ажратиб олади ва унга модда алмашинувини жадаллаштирувчи бирикмалар ажратади. Шу боис касалликнинг дастлабки даврларида зарарланган туқималарнинг ҳаётчанлиги ортади ва бирмунча вақтдан кейингина унинг қучсизланиши бошланади ва у нобуд бўлади.

Усимлик туқималарининг биотроф микроорганизмлар билан зарарлангандан кейин туқималарнинг ҳолатини қузатиш буйича қизиқарли маълумотларни америкалик фитопатолог Ярвуд олишга муваффақ бўлган. У шундай тажриба ўтказган: лoвия баргининг ярмини биотроф паразитлар билан зарарлаган ва иккинчи ярмини соғломлигича қолдирган. Сунгра бутун баргни қиздирган, совутган ва бошқа захарли моддалар билан ишлов берган. Барча ҳолатларда зарарлантирилмаган қием зарарланган қиемга нисбатан тезроқ нобуд бўлган. Бу шундан далолат берадики, зарарланишнинг дастлабки босқичларида усимлик хужайраларининг қидамлилиги ва

хаётчанлиги ортади. Бирок аста-секин усимлик-паразит муносабати симбиоздан яккол ифодаланган паразитликка утади.

Биотрофлар кузгатувчи асосий касаллик типлари — занг, коракуя, ун шудринг, сохта ун шудринг, шиш. Патологик жараён ривожланган сари усимлик-хужайин тукумасида бузилиши белгилари пайдо була бошлайди. Бинобарин, занг пустулалари хосил булганда эпидермис зарарланади, коракуяда зарарланган аъзо бутунлай бузилади, сохта ун шудрингда зарарланган аъзо деформацияга учрайди, шишларда зарарланган тукуманинг узгариб кетиши кузатилади.

Шундай килиб, облигат паразитлар усимлик тукумаларида яшашга юкори даражада мослашган булиб, узининг эхтиёжига боглик равишда хужайралардаги модда алмашинувини аник йуналиш асосида узгартиради. Модомики, биотрофлар - облигат паразитлар ва факультатив сапротрофларнинг хаёт фаолияти усимлик-хужайин билан узвий боглик экан, у холда уларнинг табиатда бир усув давридан иккинчисигача сакланиши тинч структура хисобига таъминланади ва кулай шароит келиши билан улар яна тез купаяди.

Облигат паразитлар фитопатогенларнинг барча гурухида учрайди (факатгина бактериялар бундан мустасно). Олимларнинг фараз килишича, барча усимлик касалликлари кузгатувчиларининг карийб 25% кисми облигат паразитлардир. Барча фитопатоген вируслар - облигат паразитлар. Улар фитопатоген замбуругларнинг катта кисмини эгаллайди, гулли усимлик паразитларида хам облигат паразитизм ифодаланган.

Биотроф организмлар (облигат паразитлар ва факультатив сапротрофлар) усимликнинг тирик тукумаси ташкарисида сакланмайди ва тупланмайди, гарчи факультатив сапротрофлар табиатда зарарланган усимлик колдикларида бирмунча вақт мобайнида яшай олишга кодир булса хам. Масалан, олманинг калмараз кузгатувчиси [*Venturia inaequalis* (Ске) Wint.] кузги-кишки даврда зарарланган тукилган олма баргларида яшайди. Бирок облигат паразитлар ва факультатив сапротрофларнинг асосий сакланиш усули

— тинч холатдаги структуралар, куп йиллик усимликларнинг зарарланган тукумалари ва зарарланган уруг. Усув даврида фитопатоген зичлигининг тикланиши биотрофларнинг уз зичлигини оширишга юкори даражада потенциал кодирлиги ва инфекция манбаининг таркалиши хисобига кечади. Шу боис усимликларни облигат паразитлар кузгатувчи касалликлардан химоялаш стратегияси усув даврида инфекция манбаининг тупланиши ва

таркалиши жараёнини бартараф этишга каратилиши зарур. Мустасно равишда ушбу гуруҳ фитопатоген организмларнинг айримларини олиш мумкин, уларда усув даврида фаол таркалиш кузатилмайди. Бундай паразитларга куйидагилар киради: картошкада рак кузгатувчиси (*Synchytrium endobioticum*), карам илдиз букоги кузгатувчиси (*Plasmodiophora brassicae* Wagon.) ва бошқалар. Уларга карши химоя чоралари тупрокдаги тинч структураларни бартараф этиши зарур.

КАСАЛЛИК КУЗГАТУВЧИЛАРИНИНГ ИХТИСОСЛАШУВИ ВА УЗГАРУВЧАНЛИГИ

Патогенларнинг ихтисослашуви - бу уларнинг муайян озука мухитига мослашганлиги ва маълум усимликлар доирасини зарарлай олишга кодирлиги. Патоген усимликда паразитлик кила олиши ва ундан зарур озука моддаларни узлаштириш учун усимлик туқималарида патоген учун узлаштириладиган шаклдаги моддалар булиши ва патоген учун захарли бирикмалар мавжуд булмаслиги керак. Шу боис ушбу патоген билан зарарланадиган усимликлар доираси, патоген узи узлаштира оладиган шаклга айлантирадиган озука моддалар доираси канчалик кенглиги ва патоген усимликдаги захарли моддаларни нейтраллай олишга канчалик даражада кодирлиги билан белгиланади. Модомими, хар хил усимликлар озука субстрати таркиби буйича турлича экан, у холда одатда хар бир патоген муайян усимликлар гуруҳидагина яшай олади.

Фитопатогенларнинг маълум усимлик-хужайинларда паразитлик кила олиши буйича булиниши филогенетик ихтисослашув деб аталади. Модомими, усимлик туқималари ва аъзолари озука субтроти буйича фаркланар экан, у холда паразитлар муайян аъзога жойлаша олиши буйича ихтисослашади. Фитопатогенларнинг усимликнинг маълум аъзосига мослашганлиги *органотроп ихтисослашув*, бирор туқимага мослашганлиги - *гистотроп* ёки *туқимага ихтисослашув* деб аталади. Масалан, карам илдиз букоги кузгатувчиси (*Plasmodiophora brassicae* Wagon.) факатгина усимлик илдизини, бошоклиларнинг коракуя кузгатувчиси (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.)

- факатгина маданий ва ёввойи бошоклиларнинг тугунчаларини зарарлайди, бу органотроп ихтисослашувдир.

Гистотроп ихтисослашувга мисол - факатгина утказувчи най туқималарини зарарловчи вертициллиёз сулиш кузгатувчиси.

Онтогенетик ёки боскич-ёшли ихтисослашув

Усимлик тукумасининг ҳолати, шу билан бирга озука муҳити таркиби унинг ёшига боғлиқ ҳолда узгариши мумкин. Бунга боғлиқ равишда баъзан фитопатогенлар усимликларга уларнинг муайян ривожланиш даврида ихтисослашади. Бундай ихтисослашув *онтогенетик ёки боскич-ёшли (ёш-физиологик)* деб аталади. Масалан, лавлаги илдизхури кузгатувчиси, тупровда яшовчи некротрофлар лавлаги усимликларини дастлабки усимлик ва ривожланиш даврида зарарлантиради: униш пайтидан бошлаб туртга чинбарг ҳосил булгунгача. Бугдой каттик қорақуя кузгатувчиси - облигат паразит *Tilletia caries* усимликни жуда қисқа вақт оралигида зарарлантиради: доннинг унишидан майса пайдо булгунгача.

Догланиш типидоғи купгина касаллик кузгатувчилари анча катта ёшли усимликларни зарарлайди. Бундай касалликлар усимликнинг даврининг фақатгина иккинчи ярмида пайдо булади. Масалан, қанд лавлаги баргларининг церкоспороз билан зарарланганлиги усимлик қариган сари кучайиб боради. Патогенларнинг боскич-ёшли ихтисослашуви М.С.Дунин яратган иммуногенез назариясида уз аксини топган булиб, у паразитнинг зарарини қамайтиришга қаратилган чоралар ишлаб чиқишда катта амалий аҳамиятга эгадир. У ёки бу патоген барча ихтисослашув типига ёки уларнинг бир нечасига эга булиши мумкин. Бинобарин, бугдойнинг каттик қорақуя кузгатувчиси фақатгина тритикум авлоди чегарасидаги усимликларнигина зарарлайди — бу филогенетик ихтисослашув. Бунда касаллик фақатгина дон тукумаларини зарарлайди — бу энди органотроп ихтисослашув. Бундан ташқари, фақатгина ёш тукумалар зарарланади: замбуруғ усимликка усимталлик фазасида қириб олади, поя усган сари ҳаракатланиб, тугунчанинги меристематик тукумаларига тушади - бу боскич-ёшли ихтисослашув.

Касаллик кузгатувчиларининг ихтисослашуви тугунчидаги маълумотлар жуда катта амалий аҳамиятга эгадир. Боскич-ёшли ихтисослашув усимликларни патоген билан зарарланувчи энг заиф фазада химоялаш чораларини танлаш имконини беради. Масалан, бугдойни экишдан унинг майсалашигача булган давр қанчалик қисқа булса, у каттик қорақуя билан шунчалик кам зарарланади. Шу боис тупрокка ишлов бериш, қулай экиш муддати ва чуқурлигига амал қилиш, умуман олганда бугдой майсаларининг тезроқ униб чиқишини таъминловчи барча агротехник тадбирлар мажмуи ушбу

касалликнинг ривожланишини камайтиришда катта амалий аҳамиятга эга ҳисобланади.

Филогенетик ихтисослашув

Усимликларни касалликлардан химоя қилишда патогенларнинг муайян усимлик авлоди, тури ва ҳатто навини зарарлаши билан ифодаланувчи филогенетик ихтисослашуви катта аҳамиятга эгадир.

Бир ёки бир нечта усимлик-хужайинни зарарлай олишига кура касаллик кузгатувчилари тор ва кенг ихтисослашган гуруҳларга ажратилади. Тор ихтисослашган паразитлар - монофаглар бир авлод ёки тур доирасидаги усимликларнигина зарарлайди. Монофагларга бугдой каттик қорақуя кузгатувчисини мисол қилиш мумкин. Бундай паразитларга авлодга ихтисослашув ҳосдир, улар у ёки бу авлодга мансуб қатор турларни зарарлайди. Бирор бир юқори усимлик турида касаллик кузгатувчи ва бундан келиб чиққан ҳолда турга ихтисослашганлиги билан ажралиб турувчи патоген организмларга мисоллар: факатгина лавлагада паразитлик қилувчи лавлага церкоспороз кузгатувчиси (*Cercospora beticola* Sacc.), маккажухори пуфаксимон қорақуя кузгатувчиси (*Ustilago zaeae*) ва х.к.

Кенг ихтисослашган паразитлар — полифаглар — ҳар хил оилага мансуб усимлик вакилларида ёки бир оила ичидаги ҳар хил тур усимликларда касаллик кузгатади. Бинобарин, склеротиниоз кузгатувчиси [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de B.] қупгина юқори усимликлар оилалари вакилларида касаллик кузгатади. Кенг ихтисослашув 38 та оилага мансуб усимликларда трахеомикоз касаллигини кузгатувчи *Verticillium dahliae* Kleb. замбуруги учун ҳам ҳосдир. *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. - маданий ва ёввойи бошоққиларнинг қорақуя кузгатувчиси ҳам ҳисобланади. Бошоққилар ёки Қунгирбошлилар оиласига мансуб қупгина авлод усимликларини зарарлайди. *Pseudomonas solanacearum* (E. F. Sm.) Bergey 27 ҳар хил оилага мансуб усимликларда утказувчи найлар бактериозини кузгатади. *Botrytis cinerea* Pers. каби патогенлар жуда кенг усимлик-хужайин доирасига эга бўлиб, у ушбу усимликларда турли аъзо ва туқималарини зарарлайди. Вируслар ичида тамаки мозаика вируси кенг ихтисослашган ҳисобланади.

Кенг ихтисослашган патогенларни ихтисослашмаган паразитлар деб ҳисоблаш қабул қилинган. Модомики ихтисослашув патогеннинг усимлик туқимасидан зарур озука моддаларни узлаштира олиш

кобилиягини белгилар экан, у холда кенг ихтисослашган паразитлар кенг ферментлар тупламага эга х,исобланади, улар паразитларга хар хил усимликларда унинг тукумалари ва аъзоларидан купгина озука моддаларини узлаштириб олиш имконини беради.

Патогенларнинг филогенетик ихтисослашуви касалликка карши курашишда алмашлаб экишдан фойдаланиш имконини беради. Тор ихтисослашган патогенларда алмашлаб экишда у ёки бу кузгатувчи билан зарарланмайдиган навбатлашувчи экинни танлаш осон хисобланади. Масалан, лавлаги церкоспорози кузгатувчиси факатгина битта тур чегарасидаги усимликларни зарарлайди, шу боис алмашлаб экишда лавлагини исталган бошка турга мансуб усимлик билан навбатлаб экиш мумкин. Зарарланмайдиган экинни етиштириш вақтида инфекцион юклама сезиларли камаяди.

Усимликлар кенг ихтисослашган паразитлар билан зарарланганда бошкача холат кузатилади. Бинобарин, *Pseudomonas solanacearum* помидор, картошка, тамаки, кунгабокар, ковун, ерёнгок, соя ва бошка экинларда утказувчи найлар бактериозини кузгатади. Бундай кенг ихтисослашган патоген учун алмашлаб экишда зарарланмайдиган экинни танлаш анча мураккаб, шу боис утказувчи най бактериозига карши агротехник тадбирлар ёрдамида курашиш жуда кийин.

Патогенларнинг бундай филогенетик ихтисослашуви фитопатоген турнинг муайян усимлик-хужайинлар доирасини зарарлай олишга кодирлигини тавсифлайди. Бирок, купинча касаллик кузгатувчисининг биологик тури алохида усимлик авлоди ва турларини зарарлай олиш кобилияти буйича фаркланувчи шаклларга ажратилади. Ушбу холатда фикр фитопатоген тури ичидаги ихтисослашган **физиологик шаклларнинг** мавжудлиги тугрисида бормокда. Уларнинг хар бири муайян усимликда паразитлик килишга ихтисослашади. Бундай шакллар, коидага мувофик морфологик жихатдан фаркланмайди, аммо уларнинг биологик фарки муайян усимлик авлодига мослашганлигида ифодаланади.

И.Эриксон томонидан 1894 йилда галладош ва хашаки бошокдошларнинг поя занги кузгатувчиси *Puccinia graminis* хар хил турларининг очилиши фитопатоген замбуругларнинг физиологик ухшаш шаклларини урганишда биринчи кадам булди. Эриксон шуну курсатдики, ушбу тур хар хил туркумлардан иборат, уларнинг хар бири муайян усимлик-хужайин таркибини зарарлашга мослашган. Масалан, уларнинг орасида факатгина бугдойда ёки сулида яшашга мослашган туркумлар мавжуд. Худди шундай туркумлар Эл. Марчал

томонидан бошокли галла экинлари ун шудринг кузгатувчиси *Erysiphe graminis* DC да ҳам аниқланган.

Бундай ихтисослашган шаклларни ифодалаш учун лотинча изоҳлар *formae, speciales* ёки уларнинг *f. sp.* каби қисқартмалари қулланилади. Бошоклилар ун шудринг кузгатувчисининг қуйидаги ихтисослашган шакллари маълум: *E. graminis* DC. *f. sp. tritici* March. - бугдойнинг хар хил турларини; *E. graminis* DC. *f. sp. avenae* March. - сули; *E. graminis* DC. *f. sp. hordeae* March. - арпа; *E. graminis* DC. *f. sp. secalis* March. - жавдарни зарарлайди.

Баъзан ихтисослашган шаклларнинг лотинча номларида *speciales* атамаси қолдириб кетилади. Масалан, шундай ёзилади: бизнинг мамлакатимиз ҳудудида *Puccinia graminis* Pers. замбуругининг туркумлари кенг тарқалган: *P. graminis f. tritici* Erikss et. P. Henn., деярли мутлако тритикум авлоди турларида паразитлик қилади; *Puccinia graminis f. secalis* Erikss et. P. Henn. - жавдарда маълум, аммо арпа, бугдойик, тулкиқуйрук ва бошка бошокли бегона утларни ҳам зарарлайди; *P. graminis f. avenae* Erikss et. P. Henn. - сули ва қатор бегона утларда учрайди.

Й.Эрикссон томонидан *P. graminis* тури чегарасида туркумлар аниқланганидан сунг Е. Стекмен ва Ф. Пимайзел занг замбуругларининг ихтисослашувчини урганишда кейинги қадамни ташлашди. Уларнинг аниқлашича, ихтисослашган замбуруг шакллари бир турли эмас ва улар муайян навга мослашган янада тор ихтисослашган физиологик ирқларга бўлинади.

Шундай қилиб, усимлик-хужайиннинг факат муайян навида зарарланишни келтириб чиқариш қобилияти бўйича узаро фарқланувчи ихтисослашган шакллар *физиологик ирқлар* деб аталади. “Физиологик” атамасини беришнинг моҳияти шундаки, ирқлар уртасидаги фарқ уларнинг зарарлаш физиологиясидаги узига хосликка, яъни фитопатогеннинг усимлик-хужайин билан узаро муносабатини урнатиши учун фойдаланадиган моддаларидаги фарқка асосланади. У ёки бу навни зарарлашга бирор ирқнинг кодирлиги ва иккинчисининг кодир эмаслиги усимлик хужайрасига ирқлар ажратувчи моддалар сифат таркибидаги фарқ билан тушунтирилади. Бирор ихтисослашган шаклда физиологик ирқларнинг мавжудлиги унинг стандарт *навлар — дифференциаторлар* тупламига нисбатан патогенлиги бўйича аниқланади. Физиологик ирқлар одатда шартли рақамли белгилар билан ифодаланади.

Донли экинларни зарарловчи занг замбуругларида физиологик

иркларнинг кашф этилиши бошка касаллик кузгатувчилари ни ҳам тадқиқ қилишга тўртки бўлди. Физиологик ирklar замбуругларда, гулли паразитларда, фитопатоген вирусларда ва бактерияларда аниқланган. Занг замбуругларида физиологик ирklar ичида янада кичик ихтисослашган шакллар мавжудлиги аниқланган. Улар *биотиплар* номини олишган. Физиологик биотиплар муайян навлар туплами зарарлаши хусусияти билан ирklarдан фаркланади. Ирк ва биотиплар уртасидаги морфологик фарк қуштула у^{лча}мида ифодаланиши мумкин. Биотипларни қайси иркка мансублигини курсатган холда лотин алфавита харфлари билан белгилаш қабул қилинган. Масалан, *P. graminis* f. sp. *tritici* 15A шуни курсатадики, у бугдой поя занги кузгатувчиси шаклининг 15-физиологик ирки А биотипига мансубдир.

Касаллик кузгатувчиларининг узгарувчанлиги

Фитопатогенларнинг тур ичидаги узгарувчанлиги тур ичида физиологик шакллар, физиологик ирklar ва биотипларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Ушбу ихтисослашган типлар - шакл, ирк ва биотип уртасидаги фарк - муайян усимлик-хужайин доирасини зарарлашга кодирлигида намоён бўлади. Ихтисослашув белгиси бўйича турнинг бундай гетерогенлиги унинг хар хил шароитларда етиштириладиган навларнинг узгарувчан таркибида яшаб қолишини таъминлайди. Нав бирор иркка чидамли бўлиши, иккинчиси билан эса зарарланиши мумкин. Янги физиологик ирklarнинг пайдо бўлиши авваллари зарарланмаган навнинг энди зарарланишини келтириб чиқаради. Бинобарин, қупинча ишлаб чиқаришга чидамли янги бугдой нави татбиқ этилгач, бирканча вақт утиб уни зарарлай олишга кодир поя занг кузгатувчиси ирklари пайдо бўлади.

Касаллик кузгатувчисини янги патоген шакларининг ҳосил бўлиши турли йуллар билан кечиши мумкин. Уларнинг асосида патогенлик омили булган генлар структурасидаги узгаришлар билан белгиланувчи узгарувчанлик ётади.

Фитопатогеннинг генетик структурасидаги узгариш жинсий қатишув жараёнида (кроссингвер) юзага келиши мумкин. Бинобарин, жинсий йул билан қупаювчи замбуругларда жинсий рекомбинация воситасида патогеннинг янги физиологик ирklари ёки биотиплари юзага келади. Аниқланишича, рекомбинация жараёни бактерияларда ҳам кечиши (аммо жуда ҳам қуйи частота билан)

мумкин. Шундай килиб, “жинссиз” бактерияларда генетик узгарувчанликни кузгатувчи механизмлардан бири “жинсий” жараёнга хос ходисага олиб келади.

Айрим белгиларни назорат килувчи генлар учун мутация жараёни ҳам хосдир. Янги шакллар хосил булишининг ушбу механизми замбуруглар, бактериялар ва вирусларда катта ахамиятга эгадир.

Патоген замбуруглар янги иркларининг пайдо булишида *гетерокариоз* ҳам сабаб булиши мумкин. Ушбу ходиса Г.Понтекорво ва бошка олимлар томонидан кашф килинган. Бир канча генетик хар хил ядрога эга замбуруглар *гетерокарион* деб аталади. Замбуругларда гетерокариотик ҳолат икки йул билан юзага келиши мумкин:

У икки хар хил мицелий гифлари уртасида анастомознинг хосил булиши ва шундан сунг ядронинг бир мицелийдан иккинчисига утиши натижасида;

> бирор хужайра ядросида кечувчи мутация натижасида.

Патоген замбуруглар янги иркининг пайдо булишида парасексуал жараён ёки парасексуал дойра катта ахамиятга эга, бунда хромосоманинг плазмогамияси, кариогамияси ва гаплоидизацияси ихтисослашган аъзоларда эмас, балки мицелий вегетатив гифларининг исталган гетерокариотик хужайрасида кечади. парасексуал дойра такомиллашмаган замбуруглар учун катта ахамиятга эга ҳисобланади, бироқ у хақиқий жинсий жараёнли турларда ҳам кузатилади. Парасексуал жараён туфайли касаллик кузгатувчисининг янги физиологик ирклари юзага келади.

Шундай килиб, фитопатогенлар паразитизмнинг кейинги эволюциясини белгиловчи етарлича кучли узгарувчанлик механизмига эга ҳисобланади. Бундай эволюция куринишларидан бири - янги усимлик касалликларининг ва демакки, янги кузгатувчиларнинг пайдо булиши ҳисобланади.

Назорат саволлари:

1. Паразитизм деганда нимани тушунаси? Паразитизмнинг қандай типларини биласиз?
2. Патогенлик механизми нима? Х,ар бир тип паразитнинг патогенлик механизмига тавсиф беринг.
3. Х,ар хил тип паразитлар томонидан кузгатилган инфекция жараёнларнинг узига хос хусусиятлари нималардан иборат?
4. Касаллик кузгатувчисининг ихтисослашуви нимани англатади?
5. Фитопатогенларнинг узгарувчанлиги нимани англатади? Унинг механизми қандай?

**Иккинчи бўлим. УСИМЛИКЛАРНИНГ ЮКУМЛИ КАСАЛЛИКЛАРИ
КУЗГАТУВЧИЛАРИ**

5-боб. ЗАМБУРУГЛАР

Замбуруглар - касаллик кузгатувчиларнинг энг куп сонли гурухи. У 10 000 дан ортик турни уз ичига олади. Замбуруглар ипсимон тузилган вегетатив тана ва хакикий ядроли алохида организмлар гурухи хисобланади. Уларнинг хужайралари хлорофиллсиз булиб, хаёт кечириши учун органик моддалар манбаи талаб этилади, яъни замбуруглар уз табиатига кура *гетеротрофлардир*. Улар споралари ёрдамида купаяди.

Узининг холати буйича замбуруглар жонли табиатда алохида урин тугади ва уларни тирик организмларнинг мустакил оламига (*Mycota*) ажратишади. Катор белгилари буйича бу олам усимликлар олами ва хайвонот олами уртасида оралик урин эгаллайди.

Замбуруглар усимликлардан нафакат гетеротроф типда озикланиши, балки ноёб хужайра тузилмаси билан хам фаркланади. Юкори усимликлар хужайраларининг целлюлоза кобигидан фаркли равишда аксарият замбуруглар хужайраларининг кобиги хитин ва гемицеллюлозадан иборат. Замбуругларда хужайра булиниши усимликларникига нисбатан анча соддадир.

Замбуругларнинг хужайраси кобигида хайвонот оламига мансуб хитин, алмашинув махсулотларида эса — мочевиначининг мавжудлиги, шунингдек захира модда гликогеннинг хосил булиши ва бошкалар замбуругларни хайвонот оламига якинлаштиради. Бирок замбуруглар усимлик хам эмас, хайвон хам эмас. Ушбу гурух организмларининг ривожланиши уларга боглик булмаган холда кечган.

Модомики, озука манбаи сифатида замбуруглар усимлик ёки хайвонларнинг тайёр органик моддаларидан фойдаланар экан, демак улар сапротроф ёки паразитик тарзда хаёт кечиради. Табиатда замбуругларнинг асосий роли органик бирикмаларни минерализация- лаш хисобланади. Усимлик ёки хайвон колдикларига жойлашиб олиб, улар табиатда моддаларнинг умумий айланишида мухим санитар функциясини бажаради. Хаёт фаолияти жараёнида айрим замбуруглар инсон учун фойдали моддалар — антибиотиклар ва бошкаларни ишлаб чикаради. Айрим замбуругларнинг ферментатив фаоллигидан новвойчиликда, пиво ишлаб чикаришда фойдаланилади. Ижобий фаолиятидан ташкари замбуруглар дала ва саклаш вактида

усимлик ва хайвон махсулотларини бузиш, ёғочликни йук қилиш, усимликларда турли касалликларни келтириб чиқариш орқали халқ хужалигига катта талофат ҳам етказди.

БИОЛОГИК ТАВСИФИ Замбуругнинг вегетатив танаси ва унинг

шакллари

Замбуругнинг вегетатив танаси *мицелий* деб аталувчи ингичка, шохланувчи гифалар тизимидан иборат. Гифа - мицелийнинг асосий элементи, у учки усувга эга узунчок ипсимон қуринишга эга булади. Гифалар тусцларга эга булмаслиги мумкин, бунда мицелий битта кучли шохланган хужайрадан иборат булади. Бундай мицелий хужайрасиз ёки бугимсиз деб аталади (6,1-раем). Қундаланг тусикди гифалар куп хужайрали ёки бугимли мицелий хосил қилади (6,2- расм). Айрим содда замбуругларнинг вегетатив танаси цитоплазма- нинг ялонгоч юмалокчасидан иборат булади - бу плазмодийдир.

Вегетатив тана — плазмодий ёки бугимсиз мицелийли замбуруглар тубан, бугимли куп хужайрали мицелий хосил қиладиганлари эса юкори замбуруглар деб аталади. Замбуругларнинг хужайраси (факатгина зооспоралар бундан мустасно) ва айрим тубан замбуругларнинг вегетатив танаси ка[^]ги к кобик билан копланган, у бир, икки ва уч кават булиши мумкин. Кимёвий таркиби буйича хужайра кобиги асосан углеводлар, хитин типдаги азотли бирикмалар ва ёгли моддалардан иборат. Хужайрасининг каттик Кобиги туфайли вегетатив гифалар ва купайиш аъзолари маълум шаклга эга булади. Ушбу барча тавсифлар барқарор булиб, улар замбуругларни аниқлашда ташхис белги сифатида қулланилади. Хужайра кобиги хужайра таркибини ташки мухит таъсирларидан Химоялайди, у орқали хужайра ва субстрат, хужайра ва ташки мухит уртасида модда алмашинуви кечади.

Хужайра кобигининг тузилиши, таркиби ва хоссалари замбуруг турига ва хужайра функциясига боглик. Улар хужайра ёши, озикланиш шароитига боглик равишдаги турли ривожланиш фазалари ва бошка омилларга боглик равишда узгариши мумкин. Одатда ёш хужайранинг кобиги юпка, рангсиз, тузилиши буйича бир хил булади. Ёш утиши билан кобик калинлашиши, шилимшикланиши, пигментларнинг парчаланиши хисобига ранги Узгариши мумкин.

6- расм. Мицелий ва унинг шакллари:

1 -хужайрасиз мицелий; 2-хужайрали мицелий; 3-спорадан мицелийнинг ривожланиши; 4-столонлар ва ризоидлар; 5-склероцийлар; 6-ризоморфлар; 7-анастомозлар; 8-хламидоепоралар

Хужайра қобигининг ташки қатлами (айниқса спораларда) қўпгина замбуругларда қутинлашган, яъни мум ва ёгга тўйинган булади, бу эса уларни ташки мухитнинг ноқулай шароитларига янада чидамлилигини таъминлайди.

Хужайранинг ички таркиби унинг ҳаёт фаолиятида қатор муҳим функцияларни бажарувчи плазматик мембрана ёки плазмалемма билан уралган булади. Плазмалемма ярим утказувчан хусусиятга эга ҳисобланади. Ушбу хусусият туфайли мембрана моддаларнинг ташки мухитдан хужайрага кириши ва хужайрадан ташки мухитга ажралиши жараёнларини бошқаради. Бундай бошқарув хужайра учун зарур осмотик босим даражаси ва модда алмашинувини таъминлаш имконини беради. Хужайра ичида цитоплазма, унинг ичида эса митохондрия, рибосомалар, ядро, вакуолалар ва бошқа турли таркиблар жойлашади.

Хужайранинг алохида тузилмалари ҳам ярим у^{тказ}увчан мембрана билан уралган булиши мумкин. Хар хил систематик гурух замбуругларида ва уларнинг хар хил ривожланиш фазаларида хужайрадаги ядро сони турлича булади: у битта, иккита ва ундан ҳам куп булиши мумкин. Замбуругларда ядро яккол ифодаланган ва мустакил кобик билан таъминланган булади.

Замбуруг хужайрасининг асосий захира моддаси - гликоген, у майда гранула куринишида бутун цитоплазма буйича бир текисда таксимланган булади. Бундан ташкари, унда модда алмашинувида катта рол уйновчи куп микдорда метахроматин (волютин) мавжуд. Замбуруг хужайрасида купинча ёгли таркиблар ҳам кузатилади, уларга айникса споралар, мева таналар, склероцийлар, мицелийнинг кариган кисмлари бой булади. Ёглар протоплазмада майда таркок холатда жойлашади ёки йирикрок томчилар хосил килади. Тинч холатдаги замбуруглар мицелийси хужайралари таркибига пигментлар, органик кислоталар ва уларнинг тузлари, витаминлар, терпенлар, ферментлар, токсинлар, смолалар ва бошка моддалар кириши мумкин. Уларнинг айримлари захира ролини уйнайди, алмашинув жараёнларида иштирок этади, химоя функциясини бажаради ва х.к.

Шундай килиб, замбуругларнинг хужайралари пухта ташкил топган тизим булиб, у уларнинг организмни ташки мухитнинг хар хил шароитларида яшовчанлик кобилиятининг сакланишини таъмин- лайди. Замбуругларда озикланиш мицелийнинг бутун юзаси буйлаб амалга ошади, шу боис максимал юзани таъминловчи ипсимон тузилиш замбуругларнинг яшаши учун жуда кулай шароит яратади.

Мицелийлар учун гифаларнинг радиал жойлашиши хосдир. Тупрокда мицелийнинг нурсимон тузилиши шундай пайдо буладики, шляпали замбуруглар (Базидиомицетлар синфи) купинча тугри халкалар билан ривожланади, масалан мухоморларнинг “ялмогиз доиралари”. Куп йиллик усимликларнинг сулиб колишини келтириб чиқарувчи замбуруглар хар йили уз мицелийларини радиус буйлаб кенгайтиради, шу боис дарахтларнинг нобуд булиши дойра буйлаб кечади ва йилига янги майдонларни камраб олади.

Гифаларнинг юкорига усиш табиати уларни энига усишини истисно этади. Шу боис мицелий иплари одатда бутун хаёти мобайнида у ёки бу диаметрда сакланади. Аксарият холларда у 1 дан Ю мкм гача, камдан-кам холларда 20 мкм ва ундан ортик булади. Гифалар йугонлигининг доимийлиги замбуруг турини аниклашда

ташхис белги сифатида кулланилади. Узунлиги буйича гифалар бир неча унлаб сантиметрга етиши мумкин.

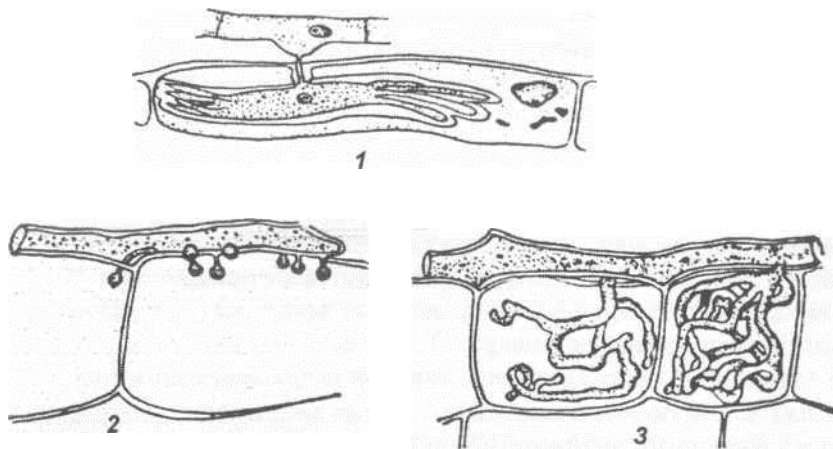
Интенсив шохланувчи гифалар усиш жараёнида бир-бирига тегганда купинча анастомозлар - яъни, бирлаштирувчи куприклар хосил килган холда бир-бирига кушилиб кетган усимталар хосил килади. Анастомозлар оркали таркибий кисмлар, шу жумладан ядро алмашинуви кечади.

Усимлик-хужайинга нисбати буйича мицелийлар юза ва ички булиши мумкин. Агар мицелий зарарланган усимлик ёки бошка озука мухитининг юзасида ривожланса у юза ёки **%аво (экзоген)** мицелий деб аталади. Субстрат ичида таркалувчи мицелийлар эса ботган ёки **субстрат (эндоген)** мицелий дейилади.

Юза мицелийлар зарарланган аъзонинг юзаси буйлаб таркалади ва майин парсимон ёки ургимчак инисимон губорлар, плёнкасимон ёки момиксимон тупламлар куринишида булади. Мицелийси юзада ривожланувчи паразитик, яъни экзоген замбуруглар **эктопаразитлар** деб аталади. Эктопаразитларнинг типик вакиллари - хакикий ун шудринг замбуруглари. Усимлик тукумаси ичида мицелийга эга буладиган, яъни эндоген замбуруглар эндопаразитлар деб аталади. Уз навбатида эндоген ривожланувчи мицелий хужайра ичи ёки интрацеллюляр ва хужайралараро ёки интерцеллюляр типларга булинади. Хужайра ичи мицелийлар хужайра девори оркали хужайра ичига кириб, тукумаларда таркалади. Хужайра ичи паразитларига тубан замбуруглар — облигат паразитлар (***Olpidium brassicae*** (Dang.) Wor., ***Synchytrium endobioticum***) хам, юкори замбуруглар - факультатив паразитлар хам (ботритис, кладоспориум авлоди вакиллари) киради. Хужайралараро мицелий облигат юкори ихтисослашган паразитлар, масалан занг, пероноспора замбуруглари учун хосдир.

Юза мицелийлар хам, ички хужайралараро мицелийлар хам купинча узига хос аъзо — **гаусториялар** хосил килади, у усимлик- хужайин хужайрасига киради ва ундан озука моддаларни ютади. Гаусториялар хар хил шаклга эга (7-расм) ва купинча алохида систематик гурухлар учун жуда хам доимий булади, шу боис гаусториялар ташхис белгиларидан бири сифатида хисобга олинади.

Гаусторияларнинг ривожланиши, масалан юза мицелийга эга ун шудринг замбуругларида (Аскомицетлар синфи) куйидагича кечади. усимлик сиртида гифа эпидермисга зич жойлашади, ясси куракча - **анпрессорий** хосил килади ва унинг ёрдамида эпидермал хужайрага ёпишади.



7- расм. Замбуругларнинг хар хил шаклдаги гаусториялари:
 1-еризифе замбуругида; 2-альбуго замбуругида; 3-пероноспора замбуругида

Аппрессорийлар ажратган ферментлар таъсирида хужайра девори букади ва юмшайди. Аппрессорийнинг усимлик хужайрасига ёпишган томонида юпка гифа хосил булади, у усимлик-хужайиннинг юмшаб колган хужайра деворини осон ишгол килади ва хужайра бушлигига киради. Хужайра бушлитога киргач гифа пуфакчасимон кенгаяди ёки янада мураккаб кураксимон хосилаларга усади - шу тарика гаустория хосил булади. Эндоген хужайралараро мицелийда хам гаусториялар худди шундай хосил булади, аммо бу холатда аппрессорийлар ривожланмайди.

Гаусторийлар хужайра кобигига кирувчи жуда ингичка асосий ва хужайра бушлигида кенгаювчи учки кисмлардан иборат. Гаусторийлар шакли, усиш табиати ва шохланиши буйича мицелийнинг одатдаги гифаларидан кучли фаркланади. Бунинг боиси факатгина хужайра ичида маконнинг нисбатан чекланганлиги эмас, балки хужайра ичидаги органоидларнинг унга кирган бегона танага карши таъсири билан хам тушунтирилади. Купинча хужайра ичидаги гаусторий усимлик хужайраси цитоплазмаси томонидан ажратиладиган целлюлоза гилофи билан уралади.

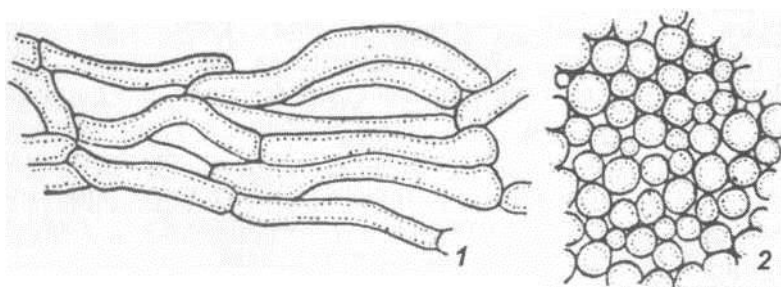
Г аусторийдан фаркли равишда хужайра ичи мицелий гифаларининг усиш табиати тирик хужайра бушлигидан утаётганда

узгармайди. Гаусторийнинг мавжуд булиши хужайралараро ва хужайра ичи мицелийлар уртасидаги тафовутни учириб ташлайди. Айрим холатларда аникланганки, мицелийнинг хужайралараро ёки хужайра ичида усиши замбуруг ривожланаётган шароит билан белгиланади.

Купгина паразит замбуругларда жузъий (локал) деб аталувчи мицелий мавжуд булиб, у инфекция жойидан бор йуги бир неча сантиметрларга ёки хатто миллиметрларгагина таркалади. Бирок айрим эндопаразитлар, масалан коракую замбуруглари учун диффуз деб аталувчи мицелий хос булиб, у бутун аъзога ва хатто бутун усимликка кириб боради.

Айрим замбуругларнинг мицелийсида субстратга ёндашган жойда ризоидлар деб аталувчи шохланган киска гифалар дастаси хосил булади. Функцияси буйича мазкур хосилалар илдизларга якин булиб, уларнинг ёрдамида замбуруг субстратга ёпишади.

Купгина замбуругларда хаётий доирасининг муайян боскичида тукилган гифалардан иборат хосилалар пайдо булади. Улар сохта тукима ёки **плектенхима** деб аталади. Гарчи ушбу холатда юкори усимликларга хос булган хакикий тукималар дифференциацияси мавжуд булмаса ҳам, гифаларнинг тукилиш зичлигига боглик равишда замбуругларда плектенхиманинг икки типини ажратиш мумкин: **прозенхима** ва **псевдопаренхима** (8-расм). Прозенхима буш сохта тукима булиб, унда гифалар гохо бир-бирига параллел, гохо тукилиб $u^{ca}D^u$ - Бундай типдаги тукималарда замбуругларнинг стромалари ва ризоморфлари тузилади. Псевдопаренхима овал ёки изодиаметрик хужайралар, зич тукилган гифалардан иборат булади ва узининг тузилиши буйича юкори усимликлар паренхимасига ухшаб кетади. Псевдопаренхималардан склероцийлар тузилади.



8-расм. Плектенхима:
1-прозенхима; 2-псевдопаренхима

Замбуруглар мухит шароитларига боғлиқ равишда вегетатив танаси шаклини узгартира олишга кодирдир. Мицелий шаклини бундай узгаришларининг айримлари узига хос тиним боскичида булади, унда замбуруг узок вақт булиши мумкин. Мицелий шаклининг узгаришларига склероцийлар, стромалар, мицелиал тасмалар, ризоморфлар ва мицелиал плёнкалар кирди (6-расмга қаралсин).

Мицелийнинг энг кўп учрайдиган шакл узгариши - *склероцийлар*

- ҳар хил шакл ва катталиқдаги тигиз каттик таналар. Улар захира озуқа моддаларига бой гифаларнинг узвий тукилиши натижасида ҳосил булади. Склероцийларнинг асосий функцияси - ноқулай шароитларда турни сақлаб қолиш. Склероцийнинг ички қисми (узаги) одатда рангсиз гифалардан шаклланади, ташки қисми (пустлоғи) эса

- қалин деворли тўқ рангли элементлардан таркиб топади. Шу боис склероцийлар ташки томондан қўпинча қора бўлиб қўринади. Тиним даври тугаганидан сўнг склероцийлар ушиб мицелий ёки спора ҳосил қилувчи аъзолар ҳосил қилади. Склероцийлар қўпгина замбуругларда, айниқса склеротиния, вертициллиум, клавицепс ва бошқа авлод вакилларида қўзатилади. Агар склероций фақатгина гифалардан иборат бўлиб, усимлик туқимасидан осон ажралса, у ҳолда у *дифференциацияланган* деб аталади. Агар склероцийларнинг ҳосил бўлишида фақатгина замбуруг гифалари эмас, балки усимликнинг зарарланган туқималари ҳам иштирок этса, бундай склероцийлар *склероциал строма* ёки *мумия* деб аталади.

Қўпгина замбуруглар *мицелиал строма* — субстратга кириб турувчи гифаларнинг этдор туқилмасини ҳосил қилади. Бундай туқилмаларнинг юзаси ёки ичида лғева тана ёки бошқа спора ҳосил қилувчи аъзо ҳосил булади. Стромалар юмшққ ёки ёғочсимон, ҳар хил шакл ва рангда булиши мумкин. Мицелиал стромалар қўпгина аскомицетлар учун ҳосдир. *Мицелиал тасмалар (шнурлар)* юқори замбуругларнинг турли гуруҳ вакилларида жуда кўп ҳосил булади. Оддий ҳолатда улар параллел кетувчи қамроқ мивдордаги гифалардан иборат бўлиб, улар шилимшиқ ташки қобиги билан бир- бирига ёпишади ёки кўп сонли қиска анастомозлар ёрдамида анча мустаҳдам бирикма ҳосил қилади (уй замбуруги). Айрим замбуругларнинг тасма таркибига қирувчи гифалари бир турли булади. Бошқаларида эса уларнинг дифференциацияси қўзатилади. Иккинчи ҳолатда ташки гифалар - анча ингичка ва мустаҳкам - узига хос қоплама ҳосил қилади, ичкилари эса - анча кенг, нотеқис йўгонлашган деворли, қисман бузилган қўндаланг тусиқли — узига

хос утказувчи тизим куринишида булади. Утказувчи гифалар улчами, калинлиги, шакли, консистенцияси, ранги ва тузилиш буйича узаро фаркланади.

Ризоморфлар - анча кучли, тук рангли, шохланувчи шнурлар, уларнинг узунлиги бир неча метрларга, калинлиги бир неча миллиметрларга етиши мумкин. Ризоморфлар хосил киладиган гифалар тузилиши ва бажарадиган функцияси буйича хар хил булади. Ризоморфнинг ташки кисми тук йугон деворли гифалардан, ичкиси — рангсиз юпка деворли гифалар ва томир типдаги гифалардан тузилади.

Ризоморф ва тасмаларнинг асосий функцияси — вегетатив купайишда замбуругнинг таркалишини таъминлаш. Масалан, опенок ризоморфнинг етарлича говлаб усиши туфайли бир дарахтдан иккинчисига, купинча бир неча метрларга таркалади. Бундан ташкари, тасмалар ва ризоморфлар оркали ривожланаётган мева танага сув ва озука моддаларининг харакатланиши амалга ошиши мумкин. Зич пустлок билан копланган ушбу хосилалар нокулай шароитларда замбуругнинг сакланиб қолишига хизмат килади.

Мицелиал плёнкалар - зич мицелиал тукилмалар, улар озука субстратининг юзаси ёки ичида ривожланади. Масалан, дарахтларни парчаловчи трутовикларда улар зарарланган дарахт ёғочлигининг ёриқларида шаклланади. Плёнкалар баъзан 10-15 мм гача калинликка эришади ва улар юкори мустахамликка эга булади.

Ташки куриниши буйича улар замшни эслатади. Мицелиал плёнкалардан мева таналар, мицелий ривожланади ёки улардан тасмалар таркалади.

Озикланиши

Фитопатоген замбуруглар паразитик ихтисослашув даражасига боглик равишда озикланиш учун усимлик тукималарининг органик моддаларидан фойдаланади, уни тирик хужайралардан ёки улар нобуд булганидан сунг узлаштиради. Сапротроф тарзда хаёт кечира олиш кобилиятини саклаб турувчи факультатив паразитлар муайян давр мобайнида хам усимлик, хам хайвон органик моддаларига хисобига яшаши мумкин.

Озука моддалари замбуругларнинг организмига бевосита хужайра кобиги оркали унинг ичидаги ва ташкарисидаги осмотик босимнинг фаркланиши хисобига келиб тушади. Яъни бунда

замбуруг ривожланаётган субстратдан органик моддалар гуёки суриб олинади. Озука моддаларининг осмотик йул билан келиб тушиши улардан факатгина сувли эритма куринишида фойдаланиш заруратини келтириб чикаради. Усимлик тукималаридаги мураккаб органик бирикмаларнинг (оксиллар, углеводлар ва бошқалар) анча содда сувли эритмаларга айланиши замбуругларнинг фермент тизими ёрдамида амалга оширилади. Сунгра эса бошка ферментлар тескари жараёни катализлайди - яъни, ютилган содда молекулалардан замбуруг танасининг шаклланиши учун зарур юкори молекуляр бирикмалар мажмуи синтезланади.

Замбуругларнинг фермент аппарата анча мураккабдир. Улар томонидан ажратиладиган барча ферментларни икки гурухга ажратиш мумкин. Биринчи гурух - *экзоферментлар*, озука моддаларини ташқаридан олиш учун субстратнинг парчаланиш жараёнини йуналтиради. Иккинчи гурух — *эндоферментлар*, хужайрага келиб тушган озука моддаларининг узгариши ва улардан юкори молекуляр бирикмаларнинг синтезланишини белгилайди. Ферментлар иштирокида хужайрада унинг учун зарур булган энергиянинг ажралиши билан борувчи узгаришлар кечади.

Ферментлар туплами замбуругнинг хаёт тарзи ва ихтисослашуви билан узвий богликдир. Ферментлар туплами озука субстрата сифатида хайвонлар ва усимликларнинг нобуд булган кисмларидан фойдаланувчи сапротроф замбуругларда энг хилма-хилдир. Бундай мураккаб ферментатив тизим сапротрофларга озука манбаи сифатида хилма-хил озука субстратларидан фойдалана олиш имконини беради. Факультатив паразитларда ҳам ферментлар туплами катта булади. Бирок, замбуругнинг паразитик ихтисослашуви канчалик юкори булса, унинг ферментлар туплами шунчалик чегараланган булади. Бинобарин, факультатив сапротрофлар ва айниқса облигат паразитларнинг озикланувчи субстрата факультатив паразитларга нисбатан анча чегараланган ва доимийдир.

Ферментларнинг сифат таркиби буйича фитопатоген замбуруглар хужайра кобигини парчалаш жараёнини йуналтирувчи ферментлар тизимининг (цитазалар) мавжудлиги билан ажралиб туради. Улар орасида куйидагилар ажралиб туради: целлюлаза, унинг иштирокида целлюлоза дастлаб букади, сунгра эса эрийди; пектиназа, у хужайралараро пластинканинг эриши ва тукималар мацерациясини катализлайди. Ушбу ферментлар — целлюлаза ва пектиназа — замбуруг учун хужайра ичига йул очади.

Замбуруг хужайра ичига киргач, ферментларнинг аҳдмияти янада ортади, уларнинг ёрдамида замбуруг хужайра ичидаги таркибларни узлаштирилувчан шаклга айлантиради. Биринчи навбатда ушбу ферментлар крахмал гидролизини таъминловчи — амилаза, оксилни парчаловчи - протеаза ва бошқалардир. Хужайра таркибий кисмла- рини узлаштирилувчан шаклга айлантира олувчи ферментларнинг мавжудлиги замбуругларга усимликларнинг амалда барча тукумаларини бузишга имкон беради.

Замбуруглар нормал хаёт кечириши, усиши ва ривожланиши учун куп сонли озук элементларини талаб килади, улар орасида углерод, азот, олтингургурт, фосфор, калий ва магний, шунингдек микроэлементлар (темир, рух, мис, кобальт, марганец, молибден ва бошқалар) биринчи даражали ахамиятга эга хисобланади.

Замбуруглар витаминларни, биринчи навбатда биотин ва тиаминни, устирувчи ва бошка биологик фаол моддаларни хам талаб килади.

Атроф мухит шароитларига муносабати

Замбуругларнинг хаёт фаолияти жараёни, уларнинг усиши ва ривожланиши, паразитик фаоллиги куп жихатдан атроф мухит шароитлари, хусусан намлик, харорат, кислород билан таъминланганлик ва бошқалар билан белгиланади. Муайян харорат ва намликнинг уйгушлиги - замбуругнинг ривожланиш табиатини белгиловчи асосий шароит. Модомики, усимликнинг касаллик билан зарарланиш даражаси бевосита унга боглик булар экан, у холда фитопатогеннинг потенциал имкониятларини бахолашда намлик ва хароратнинг роли асосий ахамият касб этади.

Аксарият замбуруглар субстрат ва атроф мухитнинг юкори намлигида яхши ривожланади. Бирок айрим замбуруглар гурухлари унга талабчанлиги буйича кескин фаркланади. Биобарин, ривожланиш доирасида зооспоралар хосил килувчи купгина тупрок микрофлораси вакиллари тупрокнинг юкори намлик шароитларида яхши ривожланади. Бу вақтда тупрокнинг ортикча намлиги купгина замбуруглар учун нокулай хисобланади, чунки бунда кислороднинг келиши пасаяди, негаки кислород хам замбуругларнинг хаёт фаолияти учун зарурдир.

Ривожланиш доираси мобайнида замбуругларнинг намликка талабчанлиги узгаради. Аксарият холларда томчи холатидаги

намликнинг мавжуд булиши ва хавонинг юкори нисбий намлиги - жинссиз спора хосил килиш аъзоларининг шаклланиши учун зарурий шароит. Факатгина хакикий ун шудринг кузгатувчилари бундан мустасно булиб, улар кургокчилик шароитларида хам яхши ривожлана олади.

Жинсий купайиш аъзоларининг шаклланишида юкори намликка талаб пасаяди, у айникса замбуруглар томонидан тиним боскичи, масалан склероцийлар хосил булаётганда кескин камаяди. Хавонинг юкори намлиги ва томчи холидаги намликнинг мавжуд булиши спораларнинг униши учун зарурдир.

Харорат хам замбуругнинг усиш ва ривожланиш табиатига, шунингдек киш даврида уни хаётчанлигининг шаклланишига таъсир курсатувчи мухим курсаткичдир. Аксарият замбуругларнинг ривожланиши учун кулай харорат 20-25 °С. Бирок уларнинг усиши тахминан 2 дан 40 °С гача булган кенг ораликда кечиши мумкин. Жуда паст хароратда (0 °С атрофида) жуда кам турларгина ривожлана олиши мумкин: улар орасида киш даврида кор остида ривожланувчи кузги бошокли экинларнинг могорлаш кузгатувчилари алохида ажралиб туради [*Sclerotinia graminearum* Elenov., *Fusarium nivale* (Fr.) Ces., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.]. нолдан паст хароратда замбуруглар фаол уса олмайди, аммо уларнинг споралари (баъзан мицелийлари хам) кучли аёзларда хам хаётчанлигини саклаб қолади.

Хар бир замбуруг тури учун муайян харорат диапозони (минималдан максималгача) хос булиб, у ушбу турнинг табиатда яшаши ва шаклланиб қолиши чегараларини белгилайди. Кулай харорат хар бир патоген замбуруг турининг энг яхши ривожланишини таъминлайди. Агар харорат оптимуми талаб этиладиган намлик шароитлари билан биргаликда келса, у холда замбуругнинг энг жадал усиши ва ривожланиши кузатилади. Минимал хароратда, шунингдек максималида хам, замбуругларнинг хат фаолияти тухтай бошлайди. айрим замбуругларнинг тиним холатидаги споралари, склероцийлари, мева таналари муайян вакт мобайнида экстремал, яъни минималдан паст ёки максималдан юкори булган хароратларни утказа олади, бунда замбуругнинг барча хаётгий жараёнлари бутунлай тухтайди.

Агар фитопатоген замбуругларнинг ривожланишида харорат ва намликнинг ахамиятини киёслайдиган булсак, у холда куринадики, ушбу омиллар биргаликда замбуругнинг усимликка кириш тезлигини белгилайди, кейинги боскичларда эса харорат биринчи даражали ахамият касб этади. Усимлик ичида мицелийнинг ривожланишида

намлик сезиларли ахамиятга эга эмас, аммо замбуруг жинссиз спора хосил килишга утганда намлик яна лимитловчи омилга айланади. Шу боис муайян замбуруг тури томонидан кузгатилган касалликнинг ривожланиш эхтимолини белгилашда бир вақтнинг узида ҳам харорат, ҳам намлик шароитларини ҳисобга олиш лозим. Башорат килинаётган об-хаво шароитлари маълумотлари ва касаллик кузгатувчисининг харорат оптимумумини билиш уни муайян даврда ривожланишини башорат килиш имконини беради.

Барча замбуруглар - аэроб организмлар, бироқ уларнинг кисло- родга талаби хар хил гуруҳларда турличадир. Аксарият замбуруглар, айниқса сапротрофлар ва шартли паразитлар кислороднинг етарлича фаол келиб туришини талаб этади. Бу вақтда купгина паразит замбуруглар кислород кам булган мухитларда ҳам ривожлана олишга кодирдир. Могор замбуруглари ва хужайра ичи замбуруглари шулар жумласидандир, бу хусусият уларнинг мослашувчанлик қобилияти сифатида шаклланган булиб, у усимлик-хужайиннинг тирик, фаол нафас олаётган хужайраси ичида ривожланишига имкон беради.

Замбуругларнинг ривожланишида реакция ҳам маълум рол уйнайди. Одатда улар нордон субстратларни ва мухитнинг кучсиз кислотали реакциясини (рН 4-6) хуш куради, аммо шундай турлар ҳам борки, улар учун анча нордон ва аксинча нейтрал ва хатто ишкорий субстратлар кулай ҳисобланади. Замбуругларнинг мухит реакциясига талаби субстрат тури, харорат ва аэрацияга боглик равишда узгариши мумкин.

Ўруглик замбуругларнинг ривожланишини хал килувчи омилларга кирмайди. Уларнинг купчилиги ўругликни талаб килмайди, чунки одатда мицелий ўругликка кам сезгир ҳисобланади, аммо спора хосил килиш аъзоларининг нормал ривожланиши учун коидага мувофик, ёйилган ўруглик зарур. Купгина замбуруглар коронгуликда умуман спора хосил килмайди ёки у суёт кечади. Тик куёш нурлари замбуругларнинг усиши ва спора хосил килиши учун нокулай ҳисобланади. Факагина ун шудринг замбуруглари бундан мустасно булиб, бундай шароитларда улар аксинча фаол ривожланади ва ялпи спора хосил килади. Рангдор спора хосил килувчи турли замбуруглар (масалан, занг) учун тик куёш нурлари у ёки бу даражада ахамиятсиздир. Рангсиз споралар тик куёш нурларини утказа олмайди ва нобуд булади. Склероцийлар ва тиним холатидаги споралар тик ўругликни яхши утказа олади.

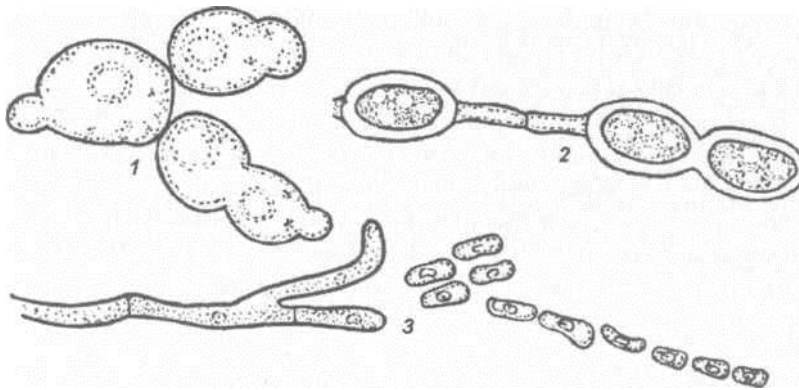
Купайиши

Замбуругларда купайишнинг икки типи фаркланади: вегетатив ва репродуктив. Репродуктив купайиш жинссиз ва жинсий йул билан кечади. вегетатив купайиш мицелий гифаларининг кисмлари ёки унинг узгарган шакллари - оидийлар (грекча оидий - тухум), бластоспоралар, хламидоспоралар, геммалар (9-расм) ва бошқалар оркали амалга ошади.

ВЕГЕТАТИВ КУПАЙИШ

Оидийлар ёки артроспоралар мицелийнинг алохида юпка кобикли хужайраларга булиниб кетишида хосил булади. Баъзан бутун мицелий оидийларга парчаланиб кетади. Оидийларнинг шакли овал, тухумсимон булади. Уларнинг кобиги юпка булиб, узок яшамайди ва усув давридагина инфекциянинг таркалишини таъминлайди. Оидийлар усганда янги мицелийни бошлаб беради.

Бластоспоралар гифаларнинг ёки спораларнинг куртаклиниши натижасида юзага келади (куртакловчи мицелий). Бунда мицелий (спора) хужайрасида кичик усимта хосил булади, унинг улчами аста секин катталашиб боради, усув тугагач она хужайрадан ажралади ва яна куртаклай бошлайди. Куртаклаш натижасида бластоспоралар занжири шаклланади, улар псевдамицелий деб аталади. Бундай купайиш усули ачиткиларда ва ялонгоч халталилар кенжа синфи замбуругларида кузатилади.



9-расм. Замбуругларнинг вегетатив купайиши:
1-бластоспоралар; 2-хламидоспоралар; 3-оидийлар (артроспоралар)

Хламидоспоралар мицелийнинг зич кобивди алохида хужайралар ёки хужайралар мажмуига парчаланишида хосил булади. Бундай кобик туфайли хламидоспоралар нокулай шароитларда узок вақт саклана олади.

Геммалар шаклланиш усули буйича хламидоспораларни эслатади, аммо улар шакли ва улчами буйича жуда хам хилма-хил булади. Геммалар аскомицетлар (тафриналар), коракуя, тубан ва бошка замбуруг турларида учрайди. Зич ва тук рангли кобик билан копланувчи геммалар узок вақт хаётчанлигини саклаб тура олади.

Веgetатив купайиш шаклларининг хилма-хиллиги замбуруглар зичлигининг ортишига ва ташки мухитнинг нокулай шароитларида узок сакланишига имкон беради.

РЕПРОДУКТИВ КУПАЙИШ

Репродуктив купайиш споралар оркали амалга ошади, улар узининг келиб чикиши буйича жинссиз ва жинсий жараён натижасида хосил булган булиши мумкин.

Жинссиз купайиш

Жинссиз купайиш бевосита мицелийда эмас, балки тузилиши ва усул табиати буйича одатдаги вегетатив гифалардан фаркланувчи унинг узига хос шохчаларида хосил булувчи споралар ёрдамида амалга ошади. Спораларнинг хосил булиш жараёни пластик моддаларнинг куплаб сарфланиши билан богликдир, шу боис жинссиз спора хосил килиш мицелий яхши ривожланганда етарлича озук моддалари захираси мавжуд булганда юзага келади.

Жинссиз купайиш споралари келиб чикиши буйича эндоген ва экзоген булиши мумкин. Биринчиси одатда куп мивдорда узига хос “идиш” — **спорангийлар** ичида шаклланади, шу боис бундай споралар **спорангийспоралар**, мицелийнинг улар жойлашувчи махсус йугонлашган шохчалари эса **спорангийбандлар** деб аталади (10-расм). Иккинчилари эса улар аъзоларининг юзасида, **конидиябанд** деб аталувчи хосилаларида хосил булади, улардаги споралар **конидия** деб аталади.

Эндоген спораларга **зооспоралар** хам киритилади. Улар тубан замбуругларнинг оддий жинссиз купайиш шакли хисобланади. Улар **зооспорангийларда** хосил булади.

**10- расм. Замбуругларнинг жинссиз репродуктив купайиш
аъзолари:**

1- зооспорангий; 2-спорангий; 3-конидияли конидиябанд

Зооспоралар протоплазманинг ялонгоч булакчаси булиб, уларда бир ёки иккита хивчин булади, улар ёрдамида зооспоралар сувда фаол харакатланади. Улар хаётчанлигини факатгина сувда саклай олади. Зооспораларнинг хосил булиши фитопатоген замбуруглар ичида плазмодиофоралар, хитридиомицетлар ва оомицетларда маълум. Зооспоралар ёрдамида купаювчи замбуруглар узининг ривожланиши учун юкори намлик ва томчи холидаги суюклик булишини талаб этади. Шу боис зооспоралар ёрдамида купаювчи картошка букоги, рак, кукунсимон калмараз ва картошка фито- фторози каби касалликлар факатгина юкори намлик шароитларида жадал ривожланади. Тубан замбуруглар жинссиз купайишининг бошка шакли - спорангиал спора хосил килиш. Спорангийспоралар каттик кобик билан копланган булади. Спорангий кобигининг ёриги оркали ташкарига чиккач, улар хаво окими билан таркалади. Бунда жинссиз купайиш усулига мисол - уругларни ундиришда ривожланувчи бошли могор кузгатувчиси (мукор авлоди).

Тубан замбуругларга хос булган эндоген споралар уларнинг сувда хаёт кечириш билан богкликлигини яккол ифодалайди. Курукликда яшашга утиш зооспорангийни спорангийга, харакатчан зооспораларнинг харакатсиз спорангийспораларга эволюциясини келтириб чикарган. Курукликда яшаши мобайнидаги янада такомил-

лашув экзоген спора хосил килиш - конидияли конидиябандларнинг келиб чиқишига олиб келган.

Конидияларнинг шаклланиши куйидагича кечади. Конидиябанд- нинг учи бироз *усади*, кичик каварик хосил булади ва унга протоплазма оқиб киради. Сунгра учки мазкур каварикни остки томондаги конидиябанддан ажратиб турувчи кундаланг тусик пайдо булади. Аста-секин конидиянинг улчами катталашади, янги катлам- ларнинг хосил булиши натижасида унинг қобиги калинлашади. Қачонки тусик конидияни конидиябанддан тулик ажратгач, у тукилади. Айрим ҳолатларда биринчи конидия тукилгач, унинг урнида худди шу тарзда иккинчи, учинчи ва навбатдаги конидиялар хосил булади. Қупинча конидиябанд учида бир вақтнинг узида бир канча конидияларнинг хосил булиши, занжирлар, бошчаларнинг пайдо булиши кузатилади.

Замбуруғларда конидиал спора хосил килиш спорангиалга нисбатан кенгрок тарқалган. Конидиялар улчами, ранги, шакли, конидиябандга бирикиш усулининг хилма-хиллиги билан фаркланади. Улар бир хужайрали ва куп хужайрали; шарсимон, ипсимон ва бошка шаклларда; рангсиз ва рангли булиши мумкин.

Конидиябандларнинг тузилиши ҳам хилма-хилдир: улар одций, шохланган ва бошка ҳолатда булиши мумкин. Конидиябандларнинг шохланиш шакли ва табиати - муҳим ташхис белги.

Конидиябандлар якка ёки гуруҳ булиб жойлашиши мумкин. Мицелийси усимликнинг зарарланган аъзоси ичида тарқалувчи купгина паразит замбуруғларда конидиябандлари огизча орқали ташқарига чиқиб туради ёки улар тупламнинг босими таъсирида эпидермис ёрилиб кетади. Ушбу ҳолатда конидиябандларда узига хос конидиал спора хосил килиш юзага келади: коремия, ложа, спородохия, пикнида (11-расм).

Коремиялар - бир-бири билан зич бириккан конидиябандлар дастаси, уларнинг учида конидиялар хосил булади. Коремияларда конидияларнинг тупланиши кукунсимон ёки шилликсимон булиши мумкин. Коремия типда спора хосил килиш купинча Гифомицетлар тартибига мансуб такомиллашмаган замбуруғларда кузатилади.

Спородохиялар — ёстикчага тупланган конидияли конидиябандлар. Бундай тартибда спора хосил килиш купинча Гифомицетлар тартибига мансуб такомиллашмаган замбуруғларда (Дейтеромицетлар синфи) кузатилади.

11- расм. Замбуругларнинг конидиал спора хосил қилиш типлари:

1,2, 3 - якка конидиябандлар; 4 - спородохия; 5 - коремия;
6 - ложа; 7 - пикнида

Ложа зарарланган субстрат юзасида шаклланувчи ёки унга ботган (аммо етилганда ташкарига чиқувчи) замбуруг мицелийси гифаларининг ёстиксимон, зичлашган ёки анча буш туплами Хисобланади. Конидиябандлар ложа юзасида ялпи катлам булиб

жойлашади. Конидиал спора хосил килишнинг бундай шакли Меланконийлар тартибига мансуб такомиллашмаган замбуруглар (Дейтеромицетлар синфи) учун хосдир.

Меланконийлар - усимликларда антракноз кузгатувчилари (ловия антракнози). Ушбу касалликда зарарланиш типи конидиал спора хосил килиш тури билан белгиланади. Мицелий зарарланган усимлик аъзоси ичида ривожланади, эпидермис остида конидияли конидиябандлар туплами хосил булади. У усган сари эпидермиснинг ёрилиши юзага келади ва усимлик юзасида конидиялар массаси билан тулган чукурча ёки яра пайдо булади. Зарарланишнинг бундай типи антракноз ёки яра номини олган.

Пикнидалар конидиялар учун мицелийлар тукилмасидан иборат тук рангдаги кобикли, усти тор тешикча - огизчали шарсимон ёки ноксимон идиш хисобланади. Пикниданинг ички бушлигида узвий уралган киска конидиябандлар жойлашади, улар пикнида ичидан конидияларни ажратиб туради. Споралари баъзан пикноспора ёки стилоспора деб аталади. Конидиялари ёки пикноспоралари пикнида бушлигида тупланади, сунгра огизча оркали ялпи шилимшик масса булиб ташкарига чиқади ва томчи ёки эшилган ип куринишида хавода котади. Купинча пикнидалар кисман ёки тулик субстратга ботиб туради, ташкарига унинг факатгина учки кисми (огизча) чикиб туради. Айрим замбуруг турларида пикнидалар субстрат юзасида хосил булади.

Пикнидаларнинг тук рангли кобиги уларни курулланмаган куз билан хам куриш имконини беради, шу боис усимликнинг зарарланган тукимасида пикнидаларнинг пайдо булиши буйича айрим касалликларни ташхис килиш мумкин. Пикнида типиди спора хосил килиш - Пикнидалар тартиби замбуругларининг (Дейтеромицетлар синфи) асосий белгиси.

Пикнидалар конидияларни ташки мухитнинг нокулай шароитларидан химоялайди, шу боис улар усимликнинг зарарланган колдикларида сакланиб, кишки даврда замбуругнинг сакланиб колишига имкон беради.

Купгина фитопатоген замбуругларда у^су^б даври мобайнида жинссиз спора хосил килишнинг бир неча генерацияси кузатилади. Ушбу споралар табиий инокулюмнинг ялпи таркалишини ва демакки, усимликларнинг такрорий зарарланишини таъминлайди. Шундай килиб, жинссиз шаклланган споралар асосан патоген зичлигининг ортиши ва инфекциянинг янада таркалиши учун хизмат килади.

Камдан-кам холлардагина жинссиз спора хосил килиш ташки мухитнинг нокулай шароитларида замбуругнинг сакланиши учун ахамиятга эга булади.

Жинсий купайиш

Дар кандай жинсий жараённинг мохияти - икки хужайра таркибининг кушилиши, бунинг натижасида иккала ота-онадан ирсий материал олган янги организм юзага келади. Жинсий жараён - замбуругларда узгарувчанликнинг асосий механизми хисобланади, унинг натижасида янги физиологик ирklar пайдо булади. Шу боис замбуруглар хаётида жинсий жараённинг асосий вазифаси - табиатда янги белгили, шу жумладан патоген хоссага эга шаклларни пайдо килиш.

Жинсий жараёнда куйидаги учта асосий фаза фаркланади, улар бир-бирининг кетидан баъзан тез кечиши, баъзан эса шу организмнинг бутун хаётини камраб олувчи даврга чузилиши мумкин:

плазмогамия - оналик ва оталик хужайраларининг кушилиши;

кариогамия — ядроларнинг кушилиши; *редукция* - ядронинг булиниши.

Замбуругнинг ривожланиш доирасида жинсий жараён алохида фазаларининг кечиш табиати, уларнинг давомийлиги мухим ахамиятга эга, шу боис ушбу фазаларнинг мохиятини пухта билиш зарурдир.

Икки хужайра протоплазмасининг кушилишида, яъни плазмогамияда, иккала хужайранинг ядроси умумий протоплазматик массага тушади ва баъзан шу захоти кушилиб кетади (кариогамия), аммо купинча маълум вакт мобайнида мустикалликни саклайди. Копуляция натижасида юзага келган хужайра икки ядрога эга булади (*дикарион*). Агар дикарион янги мицелийни бошлаб берса, у холда унинг хосил килган хужайралари дикарион холатини саклаб қолади ва бундай мицелий *дикариотик* деб аталади. Сунгра жинсий жараённинг иккинчи фазаси - кариогамия бошланади. Бунда хосил булган ядро ота-она ядроларининг хромосомаларини бирлаштирган икки карра куп хроомосома тупламига эга булади ва у *диплоид* деб аталади. Агар диплоид хужайра мицелийни бошлаб берса, у холда унинг хужайралари ҳам диплоид холатни саклаб қолади, яъни диплоид мицелий шаклланади.

Ривожланишнинг маълум боскичида (турли замбуругларда у хар хил кечади) диплоид ядро редукцион булинишга учрайди, бунинг

натижасида ушбу доирада гаплоид хромосомалар сони тикланади. Шундай қилиб, жинсий жараёнга эга ҳар бир замбуруг учун ривожланиш доирасида гаплоид (n) ва диплоид ($2n$) ҳолат ёки ядроли фазаларнинг қуйидаги навбати хосдир: копуляциядан редукциягача

— *диплоид фаза*, редукциядан копуляциягача - *гаплоид фаза*.

Агар замбуруглардаги жинсий жараённи ушбу фазаларнинг кетма-кетлиги нуқтаи назаридан қаралса, унинг умумий қонуниятини аниқлаш жуда ҳам қийиндир. Тубан замбуругларда жинсий жараён натижасида тиним давридаги спора ҳосил бўлади (диплоид фаза). Тиним давридаги спора унганда редукцион бўлиниш амалга ошади ва гаплоид мицелий ҳосил бўлиши ҳам мумкин ёки қуп мивдорда гаплоид спораларга эга спорангий ривожланиши ҳам мумкин, яъни гаплоид фаза тикланади. Шундай қилиб, тубан замбуругларда ривожланиш доирасида жинссиз ва жинсий қупайиш аъзоларига эга яхши ривожланган вегетатив мицелий билан ифодаланувчи гаплоид фаза устунлик қилади. Уларда диплоид фаза жуда ҳам қисқа бўлиб, замбуругнинг факатгина тинч босқичи билан чегараланади.

Юкори замбуруглар - аскомицетлар ва базидиомицетларда - хужайра оталанганидан сунг тиним ҳолатидаги спорага u^{TM} айди, балки ривожланишда давом этиб, дикариотик ёки диплоид мицелий ҳосил қилади. Ушбу мицелийда аскомицетларда аскоспорали аскалар (халтачалар), базидиомицетларда эса базидиоспорали базидийлар шаклланади.

Замбуругларнинг жинсий аъзоси *гаметангий*, жинсий хужайраси эса — *гамета* деб аталади. Морфологик жиҳатдан айнан бир хил эркак ва ургочи жинсий хужайраларнинг қушилиш жараёни *изогамия* деб аталади. Морфологик турлича гаметалар ва мос ҳолда дифференциацияланган жинсий аъзолар мавжуд бўлганда жинсий жараён *оогамия* деб аталади.

Жинсий репродуктив қупайиш тубан ва юкори замбуругларнинг барча гуруҳларида қузатилади, аммо у жуда ҳам хилма-хил тарзда кечади. Тубан замбуругларда содда шаклда жинсий жараён *изогамия*, яъни ташки қуринишидан жинссиз қупайиш зооспораларига ухшаш иккита шакли бир хил *планогаметаларнинг* (харакатчан гамета) қушилиши билан ифодаланади. Копуляция натижасида дикарион - хивчинли харакатчан *планозигота* ҳосил бўлади. У мойил усимлик туқимасига кириб олади, хивчинларини йукотади, харакатсиз бўлиб қолади, тигиз қобик билан қопланади ва тиним ҳолатидаги спора - цистага айланади (12-расм).

12- расм. Замбуругларнинг жинсий купайиш споралари:
1 - цисталар; 2 - ооспоралар; 3 — зигоспора; 4 — аскоспорали аскалар
(халтачалар); 5 - базидиоспорали базидийлар

Циста етилганда кариогамия амалга ошади ва диплоид ядро юзага келади. Натижада унинг редукцион булиниши амалга ошади, сунгра ҳосил булган гаплоид ядро булинади ва куп ядроли хужайра - зооспорангий ҳосил бўлади. Хар бир гаплоид ядро атрофида цитоплазма қисмлари — булғуси зооспоралар уралади. Тулик етилганда зооспорангийнинг ко(биги ёрилади ва харакатчан зооспоралар ташқарига сочилади. Тавсифланган жинсий жараён - энг содда шакл булиб, асосан усимликларда хужайра ичи паразитлари сифатида (*Ospidium brassicae*, *Synchytrium endobioticum*) ривожланувчи тубан замбуругларда кузатилади.

Айрим содда замбуругларда (масалан, шилликлар) изогамия типигаги жинсий жараёнда диплоид амёбоид пайдо бўлади.

Жинсий жараённинг энг мураккаб шакллари - оогамия ва зигогамия.

Оогамияда мицелийда шакли ва тузилиши буйича хар хил жинсий хужайралар шаклланади: ургочи — *оогоний* ва эркак - *антеридий*. Улар куши л ганда куп каватли тигиз қобик билан уралган ооспора ҳосил бўлади. Тиним даври тугагач, ооспорадаги ядро Кушилиб кетади ва диплоид ядро ҳосил бўлади. Спора унганда диплоид ядронинг редукцион булиниши ва гаплоид ядроларнинг Ҳосил булиши юзага келади. Гаплоид ядролар навбатма-навбат булинади ва куп ядроли зооспорангий ҳосил бўлади. Ооспоралар ташқи мицелийда экзоген (*Pythium debaryanum* Hesse.) ёки туқима

ичида хужайралар оралигида эндоген (*Plasmopara viticola* Berl.) хосил булиши мумкин. Оогамия сохта ун шудринг кузгатувчилари булган патогенларда кузатилади.

Зигогамияда мицелийларнинг ташки куриниши бир хил хар хил жинсли икки хужайраси кушилади. Мицелийда киска гифалар - *тармоцлар* усади, уларнинг учки каварик кисми куп ядроли протоплазма билан тулади. У гаметангий деб аталади. Улар бир- бирига караб туташгунча усади ва узининг мицелийсидан тусик ёрдамида ажралади. Туташган жойидаги кобик эриб кетади ва икки хужайранинг таркиби кушилиб кетади. Юзага келган дикарион атрофида ташки томони пигментли ва каварикли куп каватли кобик хосил булади. Бундай тинч холатдаги хужайра *зигоспора* деб аталади. Зигоспора унганда *спорангиоспорали спорангий* хосил килади.

Цисталар, ооспоралар ва зигоспоралар — калин кобик билан копланган ва нокулай шароитларда турни саклашга мулжалланган тиним холатидаги споралар. Улар тубан замбуруглар учун хосдир. Ушбу гурух вакилларида жинсий жараёни урганиш биологик жихатдан мухим кашфиёт - замбуруглар жинсни аниклашга олиб келди. Блексли ва бошка олимлар XX асрнинг бошларида аниклашдики, улар томонидан у^{Г^{ам}}лган аксарият могор замбуругларида (битта спорадан устирилган) зигота хосил булмаган. Факатгина маълум мицелийлар учрашганда (ташки куриниши бир хил) у ёки бу гифанинг туташган жойида оталаниш аъзолари шаклланади ва уларнинг хужайралари кушилиши натижасида зиготалар хосил булади.

Модомики, могор замбуругларида оталаниш катъий изогамия табиатида кечар экан (улчами ва шакли бир хил аъзолар копуляцияси), у холда мицелийни эркак ва ургочига ажратиб булмайди. Шу боис Блексли жинс буйича фаркланишни белгилар билан (плюс ва минус) ифодалади, айрим жинслилик ходисасини *гетероталлизм* (хар хил талл), икки жинслилик ходисасини эса - *гомоталлизм* (бир хил талл) деб атади. Кейинчалик айрим жинслилик купгина замбуругларда аникланди, уларда ургочи ва эркак аъзоларининг тузилиши буйича жинсни аниклаш мумкин булди, аммо Блексли атамалари замбуругларда жинсни белгилаш учун сакланиб колди.

Гетероталлизм барча асосий замбуруглар гурухлари орасида аникланган. Гетероталл замбуругларда жинсий жараён факатгина хар хил жинс мицелийлари - (+) ва (-) мавжуд булганда амалга ошади.

Масалан, европада *Phytophthora infestans* замбургида битта тип мицелий учрайди, шу боис бу ерда ушбу замбургида жинсий жараён кузатилмайди, Мексикада эса иккала тип мицелий учрайди ва замбурги куплаб ооспора хосил килади. Уларнинг айримлари, масалан цисталар, хаётчанлигини бир неча йил мобайнида саклаши мумкин.

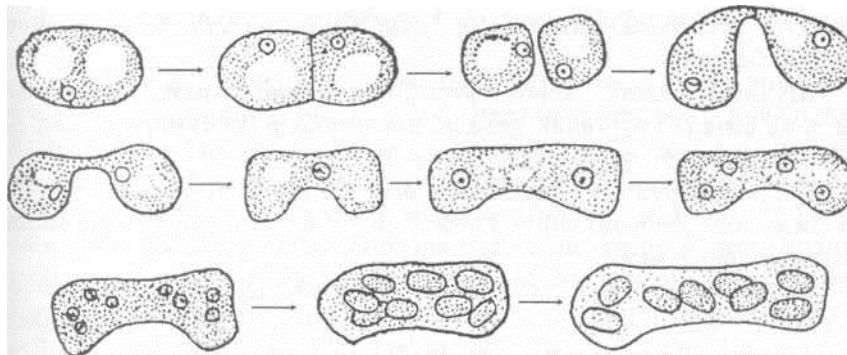
Юкори замбургида (аскомицетлар ва базидномицетлар) жинсий жараён аскалар ва базидийлар шаклланиши билан тугайди.

Аскалар - Аскомицетлар синфининг асосий спора хосил килиш аъзоси. Улар кописмон ёки бошка шаклдаги хосила булиб, уларнинг ичида аскоспоралар эндоген шаклланади. Одатда аска ичида саккизта аскоспора булади. Аскомицетларда жинсий жараён хар хил шаклда кечади. Куйи ташкиллашган ушбу синф замбургида у вегетатив гаплоид мицелий икки хужайрасининг кушилишидан иборат. Кариогамиядан сунг диплоид ядро учта булинишдан утади, уларнинг биринчиси - редукцион.

Хосил булган саккизта ядро атрофида саккизта аскоспора шаклланади (13-расм).

Жинсий жараённинг бундай шакли тубан замбургидаги жинсий жараённи эслатади, аммо бундаги зигота тиним холатидаги спорага айланмайди, балки шу захоти аскоспорали аскага усади.

Колган аскомицетларда жинсир жараён эркак жинсий хужайраси - антеридий таркибининг ургочи — *аскогонга* куйилиши йули билан амалга ошади (14-расм). Ядро кушилмайди, шу боис дикарион юзага келади. Оталанган аскогон хам тиним холатига айланмайди, балки *аскоген гифалар* деб аталувчи шохчалар хосил килиб усади.



13-расм. Ялонгоч халтали Аскомицетларда жинсий жараённинг кечиши

14- расм. Хаки кий аскомицетларда аскалар ва мева таналарининг

ривожланиши:

1 - стерил гифалар; 2 — халтачалар; 3 - аскоспораларнинг шаклланиши;
4 — аскоген гифалар; 5 - антеридий; 6 - аскогон.

Ушбу гифаларнинг учидан икки ядролилик сакланувчи хужайраларда аскалар ҳосил бўлади, уларда кариогамия ва редукцион бўлиниш амалга ошади.

Халта ичидаги саккизта гаплоид ядро атрофида эндоген равишда саккизта аскоспора шаклланади, улар унганда гаплоид мицелийни бошлаб беради.

Шундай қилиб, аскомицетларнинг ривожланиш доирасида гаплоид фаза (n) устунлик қилади, дикариофаза ($n+n$) бироз кичик ва диплоид фаза ($2n$) энг кичик ҳисобланади.

Хар хил гуруҳ аскомицетларда аскалар турли шаклга эга бўлади ва бевосита мицелийнинг узида ёки $у^{зига}$ ҳос мева таналарда шаклланиши мумкин.

Мева таналарининг тузилиши, аска ва аскоспоралар шакли, уларнинг чиқиш ва сочилиш усули - ушбу синф замбуруглари систематикасининг муҳим белгиси. Аскомицетларнинг мева танаси шакли ва тузилиши буйича хар хил бўлади. Мева таналарнинг қуйидаги типлари фарқланади (15-расм).

15- расм. Мева тана типлари:
1 - клейстотеций; 2 - перитеций; 3 — апотеций; 4 - псевдотеций

Клейстотеций ёки *клеистокарпий* - юмалок, мутлако ёпик мева таналар, уларнинг ичида аскоспорали аскалар жойлашади. Клейстотецийларда аскаларнинг чикиши учун махсус тешикча булмайди. Аскоспоралар клейстотеций бузилганидан ёки ёрилганидан сунг ташкарига чиқади. Пишган сари аскоспоралар тешикдан фаол сочилади. Оталанишдан сунг хосил булган аскоген гифалар факатгина аска эмас, балки мева танасининг деворлари Хамда *парафизалар* — яъни аскаларни тик холатда ушлаб турувчи мицелийнинг узига хос усимталарини бошлаб беради. Ушбу гурух замбуругларидаги аскалар бир каватли кобикка эга булади.

Апотеций - очик идишсимон мева тана булиб, шакли дисксимон

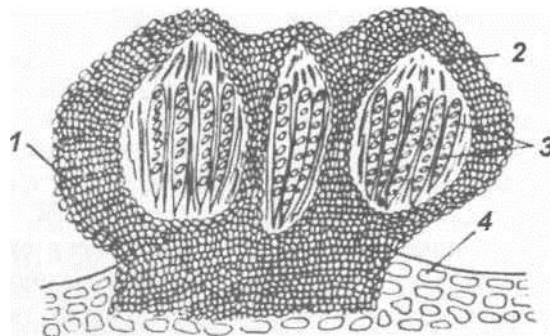
ёки бошқача булади, уларнинг ички юзасида кенг катлам булиб цилиндр шаклидаги аскалар жойлашади. Апотецийлар ок чириш кузгатувчиларида (*Sclerotinia sclerotiorum*) олма ва нокнинг мева чириши ёки монилиоз (*Monilia fructigena* Pers.) ва бошқа дискомицетларда маълумдир.

Клейстотеций, перитеций ва апотеций - хакикий мева таналар. Бундай таналарнинг қобиги (перидий) плазмогамиядан сунг ҳосил булади. Гаплоид вегетатив гифалар зич қопловчи туқима ҳосил қилган ҳолда аскоген гифалар ва халталар туқишади.

Аскалар узига хос бушлик, яъни *аскострома* ёки *псевдотеций* деб аталувчи мицелиал стромаларда шаклланувчи локулаларда ҳам ҳосил булиши мумкин. Аскострома қуйидагича ривожланади. Дастлаб туқилган гифаларда строма ҳосил булади. Унда аскогон ва антеридий ҳосил булади ва жинсий жараён кечади. аскоген гифалар ва уларда пайдо булган аскалар стромани итаради ёки ёради. Натижада бушлик - локула ҳосил булади. Хар бир локулада бир ёки бир нечта аска булади. Строма бушлик устидан ёрилади ва тешикча ҳосил булади, ундан аскоспоралар чиқади.

Аскалари псевдотецийларда шаклланувчи аскомицетлар алоҳида Локулоаскомицетлар кенжа синфига ажратилган.

Айрим аскомицетларда перитеций, псевдотеций ва апотецийлар хар хил консистенциядаги мицелий гифаларининг у ёки бу ҳажмдаги туқилмасидан иборат булган строма ичига ботиб туради (16-расм). Строманинг шакли, шунингдек унинг субстратга ботиб туриш табиати аскомицетлар систематикасида муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

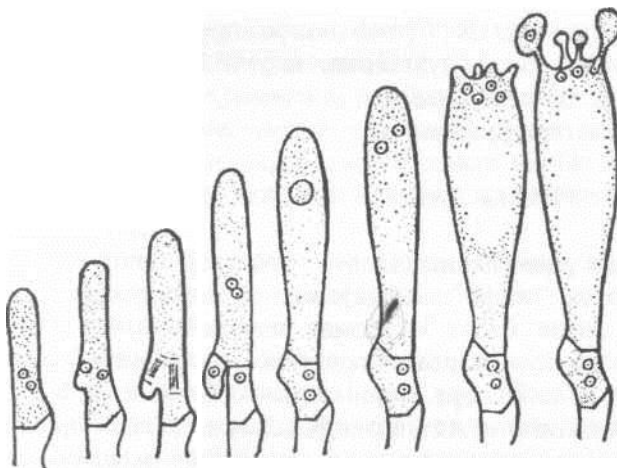


16-расм. Мева танали строма:

1 — строма; 2 — перитеций; 3 - аскоспорали аска;

4 - усимлик-хужайини туқимаси 128

Базидиомицетларда жинсий жараён базидийларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. *Базиди* тўқмоксимон ёки цилиндрсимон тана бўлиб, унинг юзасида базидиоспоралар шаклланади, улар купинча тўртта бўлади. Базидиялар дикариофит мицелийда жойлашади. Уларнинг ривожланиши бундай мицелий гифаларининг сунги хужайрасида икки ядронинг кушшгашидан сунг бошланади. Копуляция натижасида ҳосил булган ядро редукцион ва митотик бўлинади ва базидиоспорага утувчи тўртта гаплоид ядро ҳосил бўлади (17-расм).



17-расм. Икки ядролу хужайрадан базидияларнинг ривожланиши боскичлари (схема)

Базидияли замбуругларнинг ривожланиш доирасида дикариофит мицелий устунлик килади.

Узининг ривожланиши жараёнида замбуруглар коидага мувофик, бир неча жинссиз купайиш генерациясини ҳосил килади ва йил мобайнида бир марта жинсий спора ҳосил қилиш қўзатилади. Замбуругларда жинсий спора ҳосил қилишга утиш купинча вегетатив усишнинг тугаши, кишловдан олдинги ноқулай шароитларнинг бошланиши билан боғлиқ бўлади. Жинсий йул билан ҳосил булган споралар кишлайди ва баҳорда ёки ёзда усимликларнинг бирламчи зарарланишини амалга оширади.

Аксарият замбуругларнинг спора хосил кила олиш хусусияти жуда юкоридир. Бинобарин, могор замбуругининг факатгина битта спорангийсида бир неча ун минглаб спорангиоспоралар, занг замбуругининг битта пустуласида эса — бир неча минг спора мавжуд булади. Айрим аскомицетларнинг мева танасида аскоспораларнинг сони миллионларга етади. Замбуруглар томонидан ишлаб чиқариладиган споралар микдори жинссиз спора хосил қилиш генерациясига мос ҳолда қуп қарра ортади.

Спораларнинг янги генерацияси ҳисобига замбуругларнинг инфекциян юқламани фавқулодда тез ошира олишга қодирлиги қиска муддат ичида қасалликнинг тарқалиши ва усимликларнинг ялпи қучли зарарланиши учун имқоният яратади (албатта қасалликнинг ривожланиши учун қулай бўлган шароитларда). Фитопатоген замбуругларнинг табиий инокулюмнинг тез туллаши ва тарқатишга қодирлиги уларни қиска муддат ичида қишлоқ хужалигига жиддий талофат етказуши энг хавфли қасаллик қузғатувчилар қаторига қуяди.

РИВОЖЛАНИШ ДОИРАСИ

Замбуругларда ривожланиш доираси деб уларнинг бутун ҳаёти мобайнида дастлабки спора хосил бўлиши билан яқунланувчи ҳар хил босқич ва спора хосил қилишдан наватма-нават утишига айтилади. Айрим замбуругларда индивидуал ривожланиш босқичига боғлиқ равишда ҳар хил спора хосил қилиш юзага қелади. Масалан, қововдошлар антрақнози қузғатувчисида (*Colletotrichum lagenarium*) одатдаги спора хосил қилиши - ложа, аммо айрим шароитларда пикнидалар шаклланади (баъзан ҳатто икки хил типда) ёки гифомицетлар тартибига мансуб замбуругларга ҳос, янада қамдан- қам ҳолларда склероциал шаклда ҳам спора хосил қилиш қузатилади. Спора хосил қилишнинг ҳар хил шакллари зигир муртлик қузғатувчисида [*Aureobasidium pullulans* (d. Vu) Am.], данаклилар қитоспорози (*Cytospora leucostona*) ва бошқа замбуругларда қузатилади.

Жинссиз ва жинсий спора хосил қилиш наватлашувчи энг содда ривожланиш доираси оомицетлар ва зигомицетларга ҳосдир. Бинобарин, пероноспораларда ривожланиш доираси усимлик юзасида ривожланувчи спорангиал босқич ва қасаллик билан зарарланган усимлик туқимаси ичида спора хосил бўлишига олиб қелувчи жинсий босқичдан иборат булади. Энг мураккаб ривожланиш доираси занг

замбуругларига хос булиб, у спора хосил булишининг беш боскичидан иборат. Бир замбуругнинг хар хил типда спора олишга кодирлиги *плеоморфизм* деб аталади.

Замбуруглар жуда мослашувчан булиб, шароитнинг узгаришини тез сезади. Замбуругларнинг атроф-мухит таъсирида узгарувчанлиги *полиморфизм* деб аталади. Масалан, озука субстратининг тури ва харорат даражасига боглик равишда замбуруг морфологиясида узгариш юзага келиши мумкин.

Ривожланиш доираси нечта озикланувчи усимликда утишига кура замбуруглар бир хужайинли ва хар хил хужайинли гурухларга ажратилади. Бир хужайинли замбуругларнинг тулик ривожланиш доираси битта турдаги озикланувчи усимликда угади- Бундай фитопатогенларга кунгабокар занг кузгатувчиси (*Puccinia helianthi* Schn.), ун шудринг, пероноспоралар ва бошка купгина замбуруглар киради. Хар хил хужайинли замбуругларнинг тулик ривожланиш доираси систематик жихатдан бир-биридан узок хар турдаги озикланувчи усимликларда амалга ошади. Бунда замбуругнинг бир боскичи битта усимлик турида кечса, колганлари бошка усимлик турларида утади.

Хар хил хужайинлилик занг замбуругларининг купгина турларида кузатилади. Масажш, бошоклиларнинг поя занги кузгатувчисида (*Puccinia graminis* Pers.) бахорги боскич (эций ва спермогоний) зиркда, ёзги (урединий) ва кишкиси эса (телиоспора) бошоклиларда ривожланади. Горох занг кузгатувчисида (*Uromyces pisi*) эцийлари сутламада, урединий ва телиоспоралари эса горохда ривожланади. Замбуруг хаёт доирасининг катта кисми утувчи усимлик *асосий усимлик-хужайин*, хаётгий доирасининг камрок кисми утувчи усимлик эса — *оралишусимлик-хужайин* деб аталади.

Фитопатоген замбуругнинг ривожланиш доираси тугрисидаги маълумотлар химоя чораларини тугри куллаш учун зарурдир. Ушбу чоралар биринчи навбатда инфекция манбаини, яъни усимлик зарарлана бошловчи дастлабки захирани бартараф этиши лозим. Замбуругларда кишки даврда уларнинг хаётчанлигини таъминловчи Куйидаги барча шакллари инфекциянинг бирламчи манбаи Хисобланади: тиним давридаги жинсий спора хосил килиш споралари (ооспоралар, зигоспоралар), аскоспоралар, базидиоспоралар, кишлов- чи мицелийлар ва уларнинг узгарган шакллари (хламидоспоралар, геммалар, склероцийлар), айрим жинссиз купайиш споралари, масалан пикноспоралар ва бошкалар.

Шундай килиб, замбуругнинг кишловчи тузилмаси инфекциянинг бирламчи манбаи булиб хизмат килади. Улар билан зарарланган усимлик уз навбатида бошка усимликлар учун инфекция манбаи ҳисобланади. Зарарланган усимликда ҳосил булган бирламчи, иккиламчи ва ҳоказо кейинги споралар *иккиламчи инфекция* деб аталади. Булар биринчи навбатда пропogатив, айрим ҳолларда эса жинсий купайиш споралари булади.

Химоя чоралари бирламчи инфекция манбаини бартараф килишга ва усув даврида касалликнинг тарқалишига қарши курашишга қаратилиши лозим. Касалликка қарши курашиш фитопатогеннинг ташувчиси булган оралик-усимликларни йук килишни ҳам уз ичига олиши зарур.

Шундай килиб, фитопатоген замбуругнинг ривожланиш доираси кишлок хужалик экинлари микозларига қарши курашишда тузиладиган химоя чоралари тизими учун асос ҳисобланади.

ФИТОПАТОГЕН ЗАМБУРУГЛАРНИНГ ТАРҚАЛИШИ

Фитопатоген замбуругларнинг инфекция манбаи куйидаги уч хил типдаги ҳосила билан ифодаланиши мумкин: споралар, вегетатив мицелий ва унинг узгарган шакллари (склероций, хламидоспора ва бошқалар).

Биологик хусусияти буйича спораларнинг икки гуруҳи ажратилади: пропogатив ва тиним ҳолатидаги. Биринчи гуруҳга зооспоралар, спорангиоспоралар, конидиялар, оидийлар, аскоспоралар, базидиоспоралар, эций ва урeдиниоспоралар қиради. Аксарият пропogатив споралар рангсиз қобикка эга булиб, уларнинг ташки муҳитнинг ноқулай шароитларига чидамлилиги паст булади, шу боис улар қиска муддатгина ҳаётчанлигини сақлаб туради. улар замбуругнинг усув даврида купайишини таъминлайди. Пропogатив споралар ичида урeдиниоспоралар ва қупгина конидияларнинг ҳаётчанлиги узокрок сақланади. Пропogатив спораларнинг ҳаётчанлиги қуп жихатдан ташки муҳит шароитларига боглик булади.

Тиним давридаги спораларга цисталар, ооспоралар, хламидоспоралар, телиоспоралар ва бошқалар қиради. Одатда улар тигиз, тук рангли қуп қаватли қобик билан қопланган булади. Айрим тиним давридаги споралар бир вактнинг узиде пропogатив ҳам ҳисобланади (масалан, қоракую телиоспоралари). Тиним давридаги

спораларнинг ташки мухит шароитларига чидамлилиги юкори булади ва кондага мувофик, уларнинг хаётчанлиги узок сакланади. Катор холатларда бундай споралар тиним даврига эга булади ва муайян муддатдан сунг (баъзан жуда узок вакт) унишга кодир булади. Бунинг окибатида тиним давридаги споралар узок вакт инфекция хавфини юзага келтиради. Картошкада рак кузгатувчисининг (*Synchytrium endobioticum*) цисталари хаётчанлиги ва инфекционлигини 10 йилдан ортик саклайди. Таркалиш табиатига кура спораларни утирувчи ва сочилувчи гурухларга ажратиш мумкин. утирувчилар - булар хламидоспоралар, зигоспоралар ва ооспоралар булиб, улар каерда хосил булган булса, шу ерда унади. Табиийки, бундай споралар касалликни фаол тарката олмайди ва инфекциянинг тез таркалишини келтириб чикармайди. Сочилувчи спораларга купгина конидиялар, аскоспоралар, базидноспоралар киради, улар замбуругларга янги субстратларга тез жойлашиш, янги худудларга кириб бориш, усимликларнинг ялли зарарланишини келтириб чикариш имконини беради. Фитопатоген замбуругларнинг спора оркали таркалиши энг одатий холдир.

Замбуруглар томонидан кузгатилувчи касалликларнинг ривожланиш табиати куп жихатдан табиий инокулюмнинг тупланиш тезлиги ва унинг таркалиш хусусиятларига боглик булади. Бунда споралари куп мивдорда хосил булувчи ва хаво йули билан таркалувчи, шунингдек хаётчанлиги узок вакт савданувчи касаллик кузгатувчилар катта хавф тугдиради. Бундай фитопатогенларга мавсум мобайнида бир неча жинссиз спора генерациясини берувчи занг замбуруглари киради. Ушбу споралар усимлик юзасида шаклланади, хаво окими билан кутарилади ва узок вакт хаётчанлигини йукотмаган холда хавода булиши мумкин. Шу боис занг касалликларининг таркалиши тез ва катта худудлар буйича юзага келади.

Замбуругларда зарарланишнинг мицелий курунишида берилиши хам кенг таркалган. Бевосита тупровда ёки усимлик колдивдарида тиним холатида ёки фаол шаклда савданувчи замбуруглар дала ёки кучатзор чегарасида ушбу йул билан таркалади. Ушбу холатда мицелий тупрок, у^{симлик} колдивдари ёки касалланган усимлик оркали юкади. Мицелий уругларда, тугунакларда, илдизмеваларда, пиезбошларда, кучатларда савданади ва зарарланган экиш материали ва нобуд булган усимлик колдивдари билан таркалади. Мицелий булакчалари хатто хаво билан хам таркалиши мумкин (ок чириш

кузгатувчиси — *Sclerotinia sclerotiorum*). Бирламчи инфекция склероций шаклида ҳам берилиши мумкин (*Claviceps purpurea*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani* Kuehn. ва бошкалар).

Инфекция узи юзага келган жойдан фаол ёки суст ажралади. Спораларнинг хавода фаол ажралишининг хар хил усуллари маълум, у купгина замбуруг гурухларида кузатилади. У айниқса аскомицетлар учун хосдир: аскалар етилганда унинг ичидагилари узига хос механизм туфайли куч билан ташкарига сочилади ва шу билан аскоспораларнинг кейинги таркалишини енгиллаштиради.

Замбуругларда спораларининг суст ажралиши кенгрок таркалган. Аксарият могор замбуругларида етилган спорангийларнинг кобиги табиий йул билан ёрилади ва спорангиеспоралар ташки мухитга тушади. Замбуругларнинг пикноспоралари ва пикнидалари ёпишчок таркиби билан биргаликда ташкарига суст ажралади.

Спораларнинг субстратдан ажралиши улар усимлик-хужайин тукумасининг юзасида хосил булса анча эркинрок кечади. спораларнинг бундай шаклланиши уларнинг хавода таркалиши учун жуда ҳам кулайдир.

Споралари зарарланган усимлик тукумаси ёки аъзоси ичида жойлашувчи фитопатоген замбуругларнинг таркалиши анча чекланган булиб, улар усимликларнинг зарарланишини чекланган Худудлардагина кузгатиши мумкин (карам букоги, картошка раки ва бошкалар).

ЗАМБУРУГЛАРНИНГ ПАРАЗИТИК ИХТИСОСЛАШУВИ. МИКОЗЛАРДА ИНФЕКЦИОН ЖАРАЁННИНГ УЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

Замбуруглар - паразитик ихтисослашувнинг некротрофдан биотрофгача булган барча шакллари ифодаланган ягона касаллик кузгатувчи гурух. Фитопатоген замбуруглар паразитик ихтисослашув гурух,и буйича факультатив паразитлар, факультатив сапротрофлар ва облигат паразитларга булинади. Факультатив паразитлар гурухига мансуб аксарият замбуруглар тупрокда яшайди. Ушбу патогенларнинг кенг ихтисослашуви уларга амалда барча кишлок хужалиги экинларини зарарлаш имконини беради.

Замбуруглар - облигат паразитлар — занг, коракуя, ун шудринг, шунингдек усма типдаги касалликлар — картошка раки, карам

букоги ва бошка шу каби кишлок хужалик экинларининг хавфли касалликлари кузгатувчилари сифатида ифодаланadi. Ушбу паразитлар тор ихтисослашган булиб, тур ичида улар факатгина муайян навни зарарлашга кодир булган физиологик ирklarга ажралади. Усимликнинг ер устки юза кисмларида спора хосил килувчи барча облигат паразитлар усув даврида бир неча спора генерациясини бера олади. Споралар хаво окими билан катта худудларга таркалади. Шу боис замбуруглар - облигат паразитлар ва уларга якин факультатив сапротрофлар - усимликларда ялпи зарарланишни келтириб чикариши ва шу билан хужаликларга катта талофат етказиши мумкин. Ушбу гурух паразитларига донли экинларнинг занг касаллиги кузгатувчилари киради.

Замбуругларнинг паразитик ихтисослашуви микозларда патологик жараён табиатида акс этади.

Замбуругли касалликларда инфекцион жараён куйидаги боскичлардан иборат булади:

- > усимлик юзасида кузгатувчининг униши;
- > унинг усимлик ичига кириши;
- > усимлик буйлаб таркалиши;
- > зарарланиш белгиларининг пайдо булиши;
- > спора хосил булиши.

Тавсифланган жараённинг биринчи (усимлик юзасида кузгатувчининг униши) ва охири (спора хосил булиши) боскичлари замбуругларгагина хосдир. Замбуруг усимликка хар хил йул билан хосил булган спора шаклида ёки мицелий шаклида киради. Хар кандай холатда хам зарарланиш юзага келиши учун инокулюм униши зарур, чунки замбуруг усимликка мицелий гифалари хосил килиш йули билан фаол киради. Споранинг униши учун эса усимлик юзасида томчи холидаги намлик булиши зарур. Шу боис юкори намлик шароитларида, яъни усимлик юзасида ёмгир, шудринг томчилари сакланиб турганда усимликнинг касаллик кузгатувчи замбуруг билан зарарланиши жараёни жадал кечади.

Замбуруглар усимликка механик зарарланган жойлар, табиий йулар - огизча, гидатодалар, безчалар, шунингдек усимликнинг зарарланмаган жойи оркали хам киради. Сунги усул, яъни зарарланмаган тукима оркали кириш замбуругларгагина хос булиб, бошка гурух касаллик кузгатувчилари (бактериялар, вируслар) зарарлашнинг бундай йулидан фойдалана олмайди. Механик шикастланган жой оркали одатда факультатив паразитлар киради:

илдиз чириш, сулиш касалликлари кузгатувчилари. Шу боис уларни купинча шикастланиш касалликлари деб ҳам аталади. Облигат паразитлар ва факультатив сапротрофлар усимликка копловчи тукума ва табиий йуллар билан киради.

Замбуругнинг униши ва усимликка табиий инокулюмнинг кириши боскичларида патологик жараён ташки мухит шароитлари, яъни томчи сувнинг мавжудлиги ва харорат тартиби билан белгиланади.

Кейинчалик эса касалликнинг ривожланиши атроф мухитга камрок боглик булади. Облигат паразитлар одатда хужайралар ораликлари буйлаб таркалади, озукка моддаларини эса гаусторийлари ёрдамида олади. Тукималарга жойлашишнинг бундай усули замбуругнинг бевосита хужайра ичида таркалишига нисбатан Хужайра тузилмасининг камрок бузилишини таъминлайди. Облигат паразитлар ичида факатгина мицелийга эга булмаган тубан замбуруглар плазмодий куринишидаги вегетатив танаси билан узини тукума ичида хужайра ичи паразитларидек тутади. Одатда бундай патогенларнинг хужайрага таъсири унинг булиниш жараёнининг тезлашишига, яъни говлашига, хажмининг катталанишига олиб келади. Бундай паразитларнинг хужайра ичида яшаши уларга бевосита хужайранинг булиниши жараёнида янги хосил булувчи хужайраларга таркалиш имконини беради.

Облигат паразитларнинг улар жойлашиб олган тукумаларга юмшок енгил таъсири мицелийнинг таркалиши боскичида улар хаётчанлигининг сакланиб туришини таъминлайди. Облигат паразитлардан фаркли равишда, факультатив сапротрофлар узлари эгаллаб олган хужайранинг аста-секин нобуд булишига олиб келади ва шу захоти кушни тирик хужайрага у^{ТМБ} олади. Шу боис факультатив сапротрофларнинг таркалишидаги патологик жараён патоген кириб чиккандан сунг нобуд булган хужайраларнинг пайдо булиши билан кечади. Демак, факультатив сапротроф замбуруг усимликнинг тирик тукумасида таркалар экан, узидан сунг нобуд булган хужайралар минтакасини колдиради.

Фитопатоген замбуругнинг таркалиши боскичида усимликда замбуруг вегетатив танасининг усимлик хужайрасидан олган озукка моддалар хисобига усин жараёни кечади ва замбуруг эгаллаб олган хужайралар микдори ортади. патологик жараёнининг ушбу боскичида замбуругнинг таркалиш тезлиги куйидаги икки омил билан белгиланади: мухитнинг холати, яъни мицелий учун кулай ёки

ноқулай шароитни юзага келтирувчи усимлик тукумасининг табиати; иккинчи омил - атроф мухит харораги. У канчалик ушбу кузгатувчи учун кулай булса, замбурунинг усимлик тукумасига таркалиш тезлиги шунчалик тез кечади. Усимлик тукумасига мицелийнинг таркалиш тезлигига инфекцион жараённинг кейинги боскичи - яъни зарарланиш белгиларининг пайдо булиши ёки инкубацион даврнинг тугаши боғлиқ булади.

Зарарланиш белгиларининг пайдо булиши деганда замбуруг таъсирида хужайралар хаёт фаолиятининг бузилишини курулланмаган куз билан куриш мумкин булиши тушунилади. Масалан, карам букоги ёки картошка раки кузгатувчиси ривожланган усимлик аъзосида шишлар пайдо булади; утказувчи томирларида факультатив паразитлар ривожланган усимликлар сулий бошлайди; тукумаларида факультатив сапротрофлар ёки факультатив паразитлар ривожланган усимлик аъзоларида нобуд булган тукумали жойлар - некрозлар пайдо булади. Хужайралар оралликларида ривожланувчи облигат паразит замбуруглар жойлашиб олган усимликларда хужайраларнинг бузилиши юзага келмайди. Ушбу замбуруглар томонидан кузгатилган патолоп^с жараёнда инкубация даврининг тугаши уларнинг спора хосил килишга утиши буйича аникланади.

Инкубация даврининг тугаши замбуругли касалликларнинг ривожланишида катта ахамиятга эгадир. Бунинг боиси шундаки, инкубация даври замбурунинг жинссиз йул билан хосил булувчи спора ёрдамида купайишга тайёрлигини билдиради ва у узига хос чегарани ифодалайдики, шундан сунг касаллик кейинги таркалишини бошлайди.

Инкубация даври канчалик киска булса (кузгатувчининг усимлик тукумасига кирган пайтдан касалликнинг ташки белгилари пайдо булгунгача булган давр) касалликнинг ривожланиши шунчалик тез кечади ва аксинча.

Инкубацион давр давомийлиги хар бир фитопатоген замбуруг турида унинг биологияси билан белгиланади. Масалан, коракуя замбуруглари [бугдой каттик коракуя кузгатувчиси - *Tilletia caries* ва бугдойнинг чангли коракуя кузгатувчиси - *Ustilago tritici* (Pers.) Jens.] тукумаларга узок вақт таркалиш даврига эга, яъни инкубация даври катта хисобланади. бинобарин, бугдой каттик коракуя кузгатувчиси усимликка дон уна бошлаган пайтда киради. Сунгра у усимга тукумалари буйлаб таркалади ва узининг ривожланишини усимликда янги дон хосил булгунгача давом эттиради. Мицелий янги хосил

булган доннинг барча туқималарини эгаллаб олади ва шундан сунг узига хос қорақуя спораларининг шаклланиши бошланади. Бу қорақуя замбуругининг ривожланиш доирасидаги ягона жинссиз спора генерацияси ҳисобланади. Усимликка кирган пайтдан қора рангли қорақуя споралари массаси қуринишидаги зарарланиш пайдо булгунгача уч ойгача вақт утади.

Ривожланиш доирасида бир неча жинссизх спора генерацияси берувчи замбуругларда инкубация дари (замбуругнинг усимлик туқимасига кирган пайтдан спора ҳосил булишигача) 5-10 кунни ташкил этади. Бундай қисқа инкубация даври инфекция юқламанинг жуда тез усишига олиб келади. Шу боис усимликларнинг усув даврида бир неча спора генерацияси берувчи барча замбуруглар қисқа вақт оралигида экинларнинг ялпи зарарланишини келтириб чиқариши мумкин.

Спора ҳосил қилишга - инфекция жараёнининг охириги босқичига утиш учун яна юқори намлик талаб этилади. Бунинг учун мос шароит тунги соатларда шудринг тушиши ҳисобига юзага келади, шу боис айрим замбуругларда спора ҳосил булиши фақат кечаси қузатилади. Хар хил патогенларда споруляция давомийлиги турлича булиши мумкин. Айрим патогенларда у ёки бу вақт оралигида етилувчи репродуктив аъзолари генерацияси изчил алмашиниб борса (масалан, пероноспора авлодига мансуб замбуруглардаги спорангийбандлар), бошқаларида (фитофтора ёки церкоспора авлоди замбуруглари) спорангийбандлари бир вақтнинг узида хар хил генерация спорасига эга булиши мумкин. Шундай занг замбуруги турлари ҳам борки, уларда урединия узок вақт мобайнида урединиоспора ҳосил қилади.

Спора ҳосил булиши бошланган пайтдан бошлаб зарарланган усимлик инфекция манбаига айланади. Пропогатив споралар шу захоти уна олади, шу боис муайян инфекция захирасида, бошқа усимликка тушар экан, спора янги патологик жараёни қузгатади.

Назорат саволлари:

1. Мицелийнинг шакл узгаришига мисол келтиринг.
2. Мицелий типларини санаб беринг.
3. Гаусторий қандай вазифани бажаради?
4. Замбуругларнинг вегетатив қупайишига таъриф беринг
5. Замбуругларнинг жинссиз қупайиш аъзоларини айтиб беринг.
6. Халтали замбуругларнинг жинсий қупайишини тавсифланг.
7. Халтали замбуругларнинг мева танаси қандай тузилган?
8. Базидияли замбуругларда жинсий қупайиш қандай кечади?

б-боб. ЗАМБУРУГЛАР СИСТЕМАТИКАСИ (ТАСНИФИ) АСОСЛАРИ

Замбуруглар систематикасининг ахамияти ва вазифалари. У ёки бу замбуругли касаллик кузгатувчисига (патоген) қарши қурашишни тугри танлаш учун уни аниқлаш, яъни замбуруглар систематикасида унинг жойини топиш, сунгра унинг патогенлиги ва асосий биологик хусусиятларини аниқлаш зарур.

Замбуругларнинг 100 мингдан ортиқ турлари маълум бўлиб, улар морфологик, биологик, физиологик-биокимёвий ва цитологик белгилари асосида ишлаб чиқилган муайян тизимга солинган.

Замбуругларнинг мавжуд тасниф тизими мутахассисларга дунё фитопатология ва микология илмий ютуқларини узлаштириш имконини беради.

Бирок, исталган организм систематикаси урганилаётган объектлар гуруҳлар буйича жойлаштирилувчи тургун схема эмас балки янги маълумотлар бўлган доимо бойиб борувчи ҳамда организмларнинг қариндошлигини (филогенетик) ва уларнинг эволюцион тараккиёт йулини очувчи ижодий илмдир.

Зарарли объект нафакат шу пайт ёки бирор усимликда, балки бошқа қариндош усимликларда паразитлик қилувчи шу каби замбуруглар билан қиёсланган ҳолда ҳаётини доираси ҳисобга олинган ҳолда қаралаётганда замбуругларни урганишга онтогенетик ёндашиш айниқса муҳимдир. Замбуруг турини тугри чегаралаш барча белгилар йиғиндисига асосланиши зарур. Агар занг ва қорақуя замбуругларида ривожланиш доираси аниқланган ва бу барча белгилар йиғиндисини бутунлай аниқлаш имконини берса, у ҳолда бошқа гуруҳларда айниқса ҳалтали замбуругларда, аксарият жуда қуп шаклларда ривожланиш доираси мутлақо номаълум ва ушбу организмни табиий шароитларда учрайдиган турдагина ифодалашга тугри келади.

Ҳозирги вақтда замонавий систематикада иккита қарама-қарши йуналиш мавжуддир. Айрим муаллифлар систематика асосига фақатгина морфологик белгиларни (спораларнинг улчами ва шакли уларнинг ранги, мева танасининг шакли ва улчами ва бошқалар) қуйишса, бошқалари - физиологик, биологик ва биокимёвий белгиларни асос қилиб олишади. Шундай қилиб, биринчи ҳолатда гербарий систематикаси қузда тутилади, иккинчисида - замбуругларнинг экспериментал систематикаси. Сунги вақтларда биокимёвий (нуклеин кислоталар, оксиллар, липидлар, хитин, мочевино ва

бошкалар) ва цитологик (ядро узгариши, хромосомалар ва бошкалар) белгиларни урганишга, онтогенез жараёнидаги морфология, паразит ва сапрофит замбуругларни ҳар томонлама аниқлашнинг серологик, математик статистика ва бошқа замонавий услубларига катта аҳамият берилмовда.

Ҳар бир услуб, у ҳоҳ тажрибавий, ҳоҳ морфологик ёки биокимёвий бўлсин, у³ у^{Р^{нинг}} эга бўлиб, заруратга қура қулланилиши лозим. Бир ҳолатда морфологиянинг узи ишни ҳал қилса, бошқасида у етарли бўлмаслиги мумкин, бунда тажриба керак бўлади ёки биокимёвий ҳамда бошқа белгилар урганилади. Масалан, *Peronospora* авлоди турлари систематикасини морфологик ва статистик белгилар ва ихтисослашуви бўйича урганиш мумкин бўлса, *Fusarium* авлоди замбуруглари систематикаси эса уларни сунъий ҳужайрада уетириш орқалигина, ҳар хил культурал белгилардан фойдаланиб урганилади.

ЗАМБУРУГЛАР ЭВОЛЮЦИЯСИНИНГ АСОСИЙ ЙУЛЛАРИ

Замбуруглар эволюциясига нисбатан икки қарама-қарши нуқтаи назар мавжуд. А.де Барининг фикрига қура, эволюция асосида нафақат тубан, балки юқори замбуругларда ҳам мавжуд бўлган жинсий жараён ётади. Бирок унинг шогирди О.Брефельднинг ҳисоблашича, замбуруглар жинссиз организмлар бўлиб, уларнинг эволюцияси жинссиз қупайиш аъзоларига асосланади. О.Брефельднинг таърифлашича, тубан замбуругларнинг спорангий ёки конидиябандлари эволюция жараёнида доимий шакл эгаллаб борган ва муайян споралар сонига эга бўлган ҳолда, юқори замбуругларнинг ҳалта ёки базидиясига айланган. А.де Барн шу томонлама ҳақ эдики, ҳалта ва базидия бир-бирига гомологик бўлибгина қолмай, улар жинсий қупайиш аъзолари ҳамдир ва улар О.Брефельд таъкидлаганидек такомиллашган спорангий ёки конидиябанд эмасдир. Ҳ^озирги вақтда барча олимлар замбуругларнинг филогенетик систематикаси асосига жинсий қупайиш табиатини қуйишади.

Шунга қарамай жинсий жараён гаметогамиядан гаметаангиогамияга эволюцияни яқунлаб, яна гаметогамияга қайтган, сунгра *Diplodascus* оддий ҳалтали замбуругида жинсий жараён ҳосил бўлишигача бўлган йулни босиб угган, шундан сунг жинсий жараённинг ривожланиши ҳам пасайиб бориш (аҳитқилардаги

псевдогамия), ҳам юкорилаб бориш (аскогонли трихогина ва халтали замбуруглардаги антеридий) йуналишларида кетган. Аммо ушбу охириги холатда ҳам жинсий жараёнинг редукцияси кузатилади, у оталанишнинг факультативлиги ва айрим жинслик оркали эркаклик элементларининг йуколишига, уз-узидан оталанишга (автогамия ва партеногамия), жараёни узининг кариогамияга утишига (дикарион) ва гаплоид холатидаги мева тананинг хосил булишига, сунгра вегетатив хужайралар аро псевдогамияга (халтали ва базидияли замбуругларда) ва ниҳоят апогамия ва жинссизликка (деутеромицетларда) олиб келган.

Шундай қилиб, А.де Бари ва О.Брефельдларнинг фикри нотугри булиб чикди. Гарчи жинсий жараён замбуруглар эволюциясида шубҳасиз ахамиятга эга булса ҳам, у узининг асосида регрессия ходисаси булган. Вегетатив ва жинсий купайиш - замбуругларда у ёки бу ривожланиш жараёнининг узаро алоқадор, узаро боғлиқ ва бир-бирини тулдирувчи июа/томонидир.

ЗАМБУРУГЛАРДА ТУР ИЧИДАГИ ТОИФАЛАР

Замбуругларда тур ичидаги тоифалар масаласи жуда ҳам мураккаб булиб, у тур тугрисидаги тушунчага, шунингдек купинча замбуругларда кузатиладиган тур ичидаги узгарувчанликка дахлдордир. Замбуругларда куйидаги тур ичидаги бирликлар маълум: кенжа тур (subspecies), вариация (varietas), ихтисослашган шакл (forma specialis), ирк (географик, фенологик, физиологик, биотип), штамм, мутация, модификация.

Облигат патогенларда тур ичи бирликлари тугрисидаги масала бошокли донлар занг паразитлари, хусусан *Puccinia graminis* Pers. замбуругидаги forma specialis (f. sp.) мисолида каралади, уни Ж.Эриксон (1894) асосий озикланувчи усимликнинг авлод номи буйича *tritici*, *secalis*, *avenae*, *agrostidis* ва хоказо деб номлаган; аммо бир вақтнинг узиде уларнинг хар бири катор бошка бошоклиларни ҳам зарарлай олади.

Одатда f. sp. морфологик фаркларга эга ва турли бошоклиларни Хар хил зарарлаш хусусияти буйича фаркланувчи физиологик ирklarга булинади. Масалан, *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* замбуругида бундай ирklarнинг қарийб 200 га яқини маълум. Уз- узидан ушбу ирklar генетик гетероген булиб, хозирча расмий ботаник номенклатура ичида булмаган биотипларга булинади.

Сапрофитлар ва факультатив паразитларда тур ичи булинишларни фарклаш янада мураккаб булиб, уларда хатто турларини ҳам морфологик белгилари буйича аниқлаш кийиндир, масалан *Phoma*, *Fusarium* ва бошқалар.

Замбуругларни аниқлашда хар хил мухитлардаги культурал белгилар катга ёрдам беради. Турнинг мураккаблиги *Botrytis cinerea* Pers. замбуругида ифодаланади. Унда шундай штаммлар ажратилганки, уларнинг ривожланиш доирасида мицелиал, спора хосил килиш ёки склероциал боскичлар устулик килган.

Замбуругларда тур ичидаги узгарувчанлик янги штаммлар ёки ирklarнинг пайдо булиши ёки яшаш шароитларининг алмашилишига боглик равишда мавжуд популяция аъзолари орасида зичликнинг узгариши хисобига амалга ошади.

Замонавий генетика организмдаги, шу жумладан замбуруглардаги ҳам, барча узгарувчанлик холатларини дурагайлаш билан биргаликда парасексуал жараёни гетерокариозга ёки кроссинговерга киритади.

ЗАМБУРУГЛАР ТИЗИМИ

Замбуруглар *Fungi* (лотинча) ёки *Mycetes* (грекча) булимига бирлаштирилган. Замбуруглар систематикаси — синф, тартиб, оила ва бошқаларга ажратиш — алохида замбуруглар гурухлари уртасидаги табиий, эволюцион юзага келган алокадорликка асосланган. Линней давридан бошлаб замбуругларнинг куплаб классификация тизимлари таклиф этилган.

Хозирги вақтда таркалган тизим буйича барча замбуруглар икки гурух ва олтига синфга булинган. Энг аввало замбуруглар таллом - вегетатив танасининг тузилиши буйича фаркланувчи тубан ва юкори замбуругларга булинади. Тубан замбуруглар учун ялонгоч (кобиксиз) цитоплазматик масса - амёбод ёки ипсимон хужайрасиз (септирлан- маган) мицелий қуринишидаги таллом хосдир. Юкори замбуругларда таллом куп хужайрали (септирланган) мицелий қуринишида булади.

Тубан замбуруглар учта эволюцион гурухга булинади: *Uniciliata* - бир хивчинли зооспора хосил килувчи организмлар; *Biciliata* — иккита хивчинли зооспора хосил килувчи организмлар; *Aciliata* — хивчинсиз харакатсиз спора хосил килувчи организмлар. Бирок бундай булиш бирмунча шартлидир, чунки у ёки бу гурухга киритилган организмлар хамма вақт хам тавсифланган белгиларга эга булавермайди.

Масалан, *Biciliata* гурухига мансуб купгина пероноспора замбуруглари турлари ер устки хаёт тарзига утиш эволюцияси жараёнида харакатчан зооспора хосил килиш хусусиятини йукотган ва уларнинг спорангийлари конидия каби усади.

Куйидаги 1-жадвалда замбуругларнинг гурухлар ва синфларга булиниши курсатилган.

1-жадвал

Замбуругларнинг гурухлари ва синфлари

Тубан замбуруглар		
I синф Хитридиомицетлар (Chytridiomycetes)	II синф Оомицетлар (Oomycetes)	III синф Зигомицетлар (Zigomycetes)
Веgetатив танаси: амёбонд ёки ризомицелий Купайиши: жинсий - планогамия, жинссиз - бир хивчинли зооспоралар (Unciliata)	Веgetатив танаси: хужайрасиз мицелий Купайиши: жинсий — оогамия, жинссиз - икки хивчинли зооспоралар (Biciliata)	Веgetатив танаси: хужайрасиз мицелий Купайиши: жинсий — зигогамия, жинссиз — харакатсиз, хивчинсиз споралар (Aciliata)
Юкори замбуруглар		
IV синф Аскомицетлар (Ascomycetes)	V синф Базидиомицетлар (Basidiomycetes)	VI синф Деутеромицетлар (Deuteromycetes)
Веgetатив танаси: куп хужайрали мицелий Купайиши: жинсий - изогамия ва халтаспора хосил булувчи редуцирланган жараён, жинссиз - конидиялар	Веgetатив танаси: куп хужайрали мицелий Купайиши: жинсий — базидиоспора хосил булувчи апогамия, жинссиз — хар хил типдаги конидиялар	Веgetатив танаси: куп хужайрали мицелий Купайиши: жинсий — мавжуд эмас, жинссиз — конидиялар

ХИТРИДИОМИЦЕТЛАР СИНФИ - Chytridiomycetes¹

Хитридиомицетлар - замбуругларнинг катта гурухи, улар узларининг ривожланишида у ёки бу даражада сув билан боғланган. Унга тузилиши энг содда замбуруглар киради. Уларнинг айримлари

¹ Ушбу кабул килинган тушунчада хитридиомицетлар аввалги мавжуд таснифдаги Archimycetes синфига тула мос келади. Зооспорасининг тузилиши ва уларда мой томчисининг мавжудлиги Chytridiomycetes, яъни грекча chytridion — томчи томини олиши учун асос булиб хизмат килган.

мицелийга эга эмас ва мева танаси амёбод, яъни спора хосил қилишдан олдин қобик билан қопланувчи цитоплазматик массадири. Бошқа вақилларида тусик билан бўлинмаган ингичка гифалардан иборат муртак мицелий (ризомицелий) қузатилади.

Веgetация даври мобайнида амёбод усимлик-хужайиннинг хужайраси ичида яшайди ва унинг хажмини сезиларли ошишини келтириб чиқаради. Амёбоддан жинссиз қупайиш аъзолари — битта хивчинли зооспорали зооспорангийлар ривожланади. Ундан чиққан зооспоралар яна усимликни зарарлай бошлайди.

Веgetация охирида усимликнинг зарарланган хужайраларида замбуругнинг тиним ҳолатидаги шакли шаклланади. Улар турлича Хосил булади. Айрим ҳолатларда (карам букоги қузгатувчисида) амёбод юпка қобик билан қопланган қуплаб спораларга парчаланиб кетса, бошқаларида амёбоднинг узи бутунлай қалин қобикка уралиб олади ва циста деб аталувчи хосилга айланади (картошка раки қузгатувчисида). Хитридиомицетларнинг тиним ҳолатидаги споралари жинсий жараён - яъни ҳар хил жинсли вегетатив зотлар (*Plasmodiophora brassicae* Wor. замбуругидаги хологамия) ёки иккита планогаметалар (*Synchytrium endobioticum* Перс. замбуругидаги изогамия) коопуляциясининг сунги маҳсулоти бўлиб, улар ташқи қуриниши бўйича зооспоралардан умуман фарқ қилмайди. Коопуляция ядроларнинг қушилиши билан боради. Хосил бўлган зигота бирмунча вақт харакатланади, сунгра усимлик хужайрасига қиради. Шундай қилиб бир диплоид ядроли икки хивчинли планозигота хосил булади. Кейинчалик зигота харакатчанлигини йукотади, тигиз қобик ишлаб чиқаради ва тиним ҳолатидаги циста тусини олади. Тиним даври тугаганидан сунг ядронинг редукцион бўлиниш жараёни кечади ва зигота усиб, бир ёки даста (сорус) спорангийларда гаплоид зооспоралар хосил қилади. Ундан чиққан зооспоралар яна усимликни зарарлай бошлайди.

Бошқа шаклларда муртак мицелий (ризомицелий) вегетатив ҳолатда қобикда булади. Улар ядрога эга бўлган марказий қием ва улардан кетувчи ингичка иплардан иборат. Ушбу иплар физиологик жихатдан мицелийга мос келса-да, шахей ядрога эга эмаслиги билан фарқланади ва шу боис нормал мицелий гифаларига хос бўлган мустикаллик даражасига эга бўлмайди.

Барча фитопатоген хитридиомицетлар - облигат паразитлар. Одатда улар усимликнинг усаётган ёш аъзолари ва туқималарини зарарлайди. Ушбу замбуруглар қузгатувчи касалликларнинг энг хос

белгиси — зарарланган туқималарнинг говлаб усиши (гипертрофия), усимликнинг ер сотки қисмларида (илдиз, туғунақ, столон) қар хил катталик ва шаклдаги усмалар ва шишларнинг ёки сугалчаларнинг ҳосил бўлиши. Алоҳида ҳолатларда (усимликлар *Oplidium brassicae* Dang, билан зарарланганда) усмалар ҳосил бўлмайди; зарарланган жойда туқима қораяди ва чузилиш юзага келади.

Хитридиомителлар (*Chytridiomycetes*) синфида қуйидаги асосий тартиблар фаркланади:

1. Плазмодиофоралар (*Plasmodiophorales*) - вегетатив қисми амёбонд қуринишида бўлган, озикланувчи усимлик ҳужайраси ичида жойлашувчи, плазмодияда қушилувчи ва етилганда қўлаб тиним ҳолатидаги спораларга парчаланувчи организмлар.

2. Миксохитридиялар (*Muxochytridiales*) — амёбонд қуринишидаги вегетатив танаси етилганда бир ёки бир нечта спорангийга айланувчи организмлар.

3. Миксохитридиялар (*Muxochytridiales*) — вегетатив танаси қобик билан бошиданок қопланган вг/Субстратга кириб турувчи мицелий-симон ризоид (ризомицелий) билан таъминланган организмлар.

ПЛАЗМОДИОФОРЛАР ТАРТИБИ - Plasmodiophorales²

Ушбу тартибга юқори усимликлар ҳужайра ичи паразитларининг бир неча авлодини (уларнинг энг асосийлари - *Plasmodiophora*, *Spongospora*) уз ичига олувчи битта оила *Plasmodiophoraceae* қиради.

*Plasmodiophora Woronin*³ авлоди. Ушбу замбуругнинг тиним ҳолатидаги споралари даста бўлиб ёпишмаган ва озикланувчи усимлик ҳужайрасида эркин бўлади.

P. brassicae Wor. - қарам ва бошқа буттулли усимликларнинг букюк номи билан машхур бўлган илдиз қасаллиги қузгатувчиси. Облигат паразит. Биринчи марта 1877 йилда М.С.Воронин томонидан тавсифланган ва урганган.

Қасалланган усимлик илдизларида усма ва шишлар ҳосил бўлиб, баъзан улар катта ёшли усимликларда жуда катта у¹чамларга

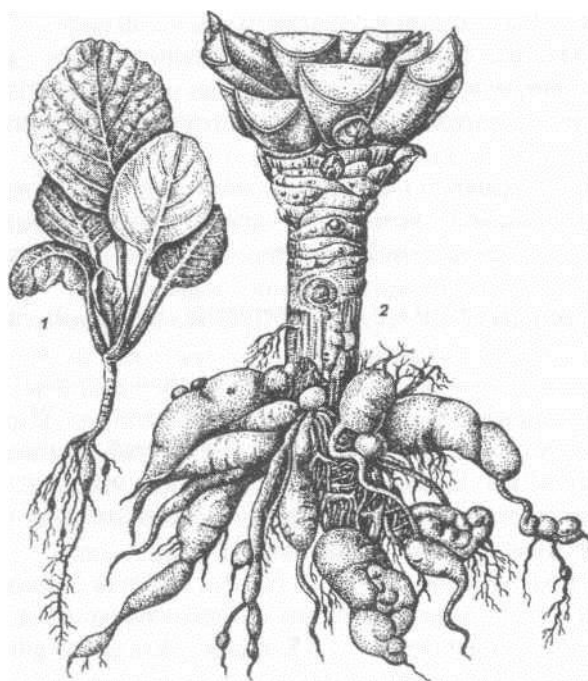
² Айрим муаллифлар ушбу замбуруглар тартибини слизевиклар бўлимига қиритиб, Plasmodiophoramycetes синфига ажратишади.

Plasmodiophora авлодининг систематик жойлашиши туғрисидаги масала узюк вақт мунозарали бўлган. Дастлаб вегетатив танасининг тузилишига асосланиб уни миксомицелларга (*Muxomycetes*) қиритишган. Бирюк, 1938 йил М.Куч қурсагиб беришича, *Plasmodiophora* замбуругнинг зооспоралари юпка деворли спорангийларда ҳосил бўлади ва демакки, улар ялонгюк бўлмайди. Шундай қилиб ушбу авлод хитридиомителларга утқазилган.

эришади. Бундай илдизлар деярли шохланмайди ва сувни жуда кам шимади. Катта ёшли усимликларда барглр сулиган куриниш олади, ранги саргайди, карамбошлари яхши ривожланмайди ёки умуман хосил булмайди (18-расм).

Карам букоги кузгатувчисининг ривожланиш доираси етарлича мураккаб ва у асосан диплоид ҳолатда куйидаги схема буйича кечади (2-жадвал, 19, 20-расмлар).

Spongospora Brunch авлоди. Озикланувчи усимлик хужайраси ичидаги тиним ҳолатидаги споралар пукаксимон урамга ёпишган булади.



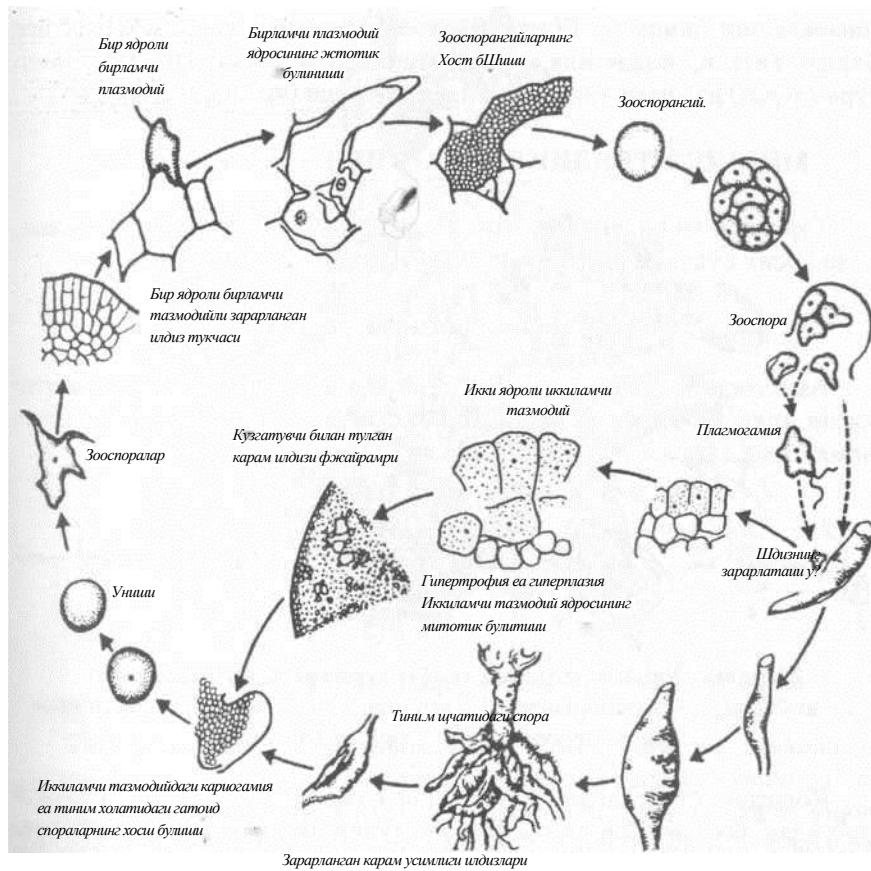
18-расм. Карамнинг буког касаллиги:
1 - зарарланган кучат; 2 — катта ёшли усимлик илдизидаги усмалар

2-жадвал

Карам букоги касаллигининг ривожланиш доираси

Тупрокда		Илдиз тукчаларида		Илдизнинг паренхима тукималарида	
Тиним ҳолати-даги спора	Амёбасимон зооспоралар	Амёбонд	Зооспоралар	Амёбонд	Плазмодий
Диплоид фаза			Гаплоид фаза	Диплоид фаза	

19- расм. *Plasmodiophora brassicae* замбуругининг хаётий доираси:
 1 - амёбонд; 2 — плазмодий; 3 - гаплоид зооспора; 4 - диплоид зооспора



20- расм. *Plasmodiophora brassicae* замбуругининг биологик ва юқумли ривожланиш доираси. Агrios буйича

S. subterranea (Wallr.) Johnson. - картошкада кукунсимон калмаз номли касалликни кузгатувчи патоген. Ушбу касаллик усимликнинг барча ер остки аъзоларини зарарлайди: столон, тугунак ва айникса илдизлар. Илдизлар ва столонларда улчами кичикрок грек ёнгоги катталигига боровчи юзаси жуда нотекис усмалар пайдо булади. Ушбу усмалар дастлаб ок, каттик булади ва усган сари корайиб боради. Ранг узгариши билан бир вақтнинг узида чириш бошланади. Чирган усма қисмлари билан бирга тупрокка патогеннинг споралари тушади, улар 5 йилдан ортик сакланиши мумкин.

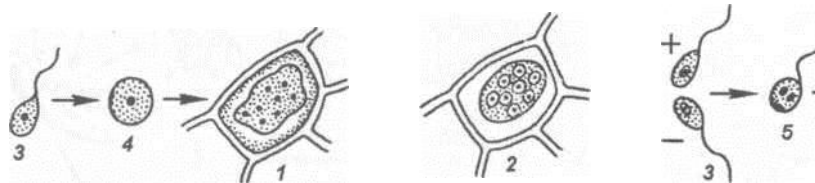
Картошканинг кукунсимон калмаз касаллиги кузгатувчисининг ривожланиш доираси *Plasmodiophora brassicae* Wor. замбуругига ухшаб кетади, факатгина тиним ҳолатидаги спора ҳосил қилиши (урамларда) ва унинг гаплоид ҳолатда бўлиши билан фарқланади.

МИКСОХИТРИДИЯЛАР ТАРТИБИ - Muxochytridiales

Тартиб икки оилани уз ичига олади: *Olpidiaceae* ва *Synchytriaceae*, улар ҳосил булувчи зооспорангийлар микдори билан фарқланади.

Olpidiaceae оиласи

Амёбод битта зооспорангий ёки тиним ҳолатидаги спорангий ҳосил қилади. *Olpidium brassicae* (Wor.) Dang. - қарамнинг қорасон номли майса касаллиги кузгатувчиси (21-раем).

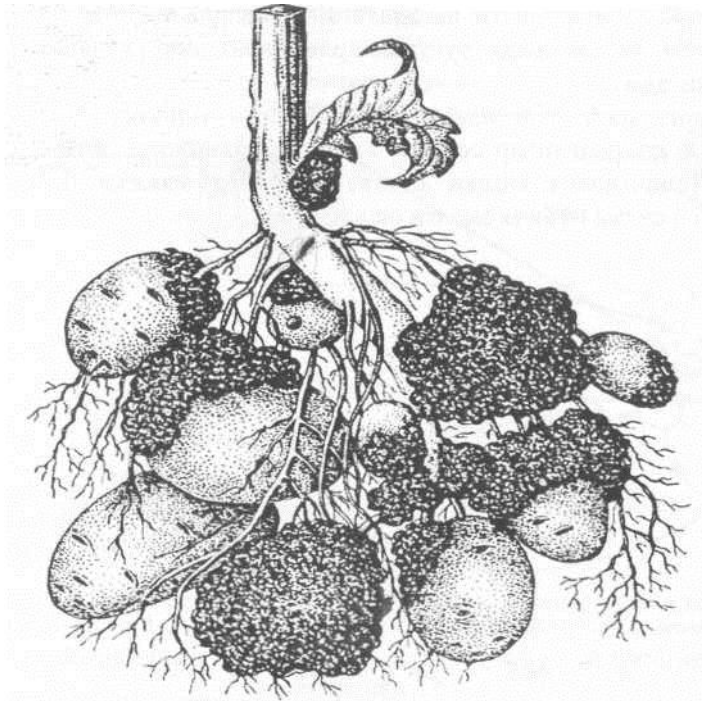


21- расм. *Olpidium brassicae* замбуругининг ҳаётининг доираси:
1 — амёбод; 2 — зооспорангий; 3 — гаплоид зооспоралар; 4 - хивчинини йуқотган зооспора; 5 - диплоид зооспора

Қорасон қучатларда турли ривожланиш фазаларида (усимта пайтидан бошлаб бир неча баргли тулик ривожланган қучатгача) пайдо бўлиши мумкин. Дастлаб тургор йуқолади ва усимликлар гуруҳ бўлиб сарғаяди, қучатзорнинг яшил фонид саргайган учоклар юзага келади. Бундай усимликларнинг илдиз бугзи юмшайди, қораяди, кескин ингичкалашади ва чирийди.

Synchytriaceae оиласи

Амёбод бир неча зооспорангий хосил қилади. *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. - картошка раки деб аталувчи картошка касаллиги кузгатувчиси (22-расм). Ташқи куринишидан усимлик соғломлардан деярли фарқланмайди, чунки картошканинг илдизини зарарламайди. Касаллик кучли ривожланганда баъзан поянинг тупрок сатхидаги кисми ва ерда ётган барглари ҳам зарарланади.



22-расм. Картошка раки: зарарланган тугунак ва стolonлар

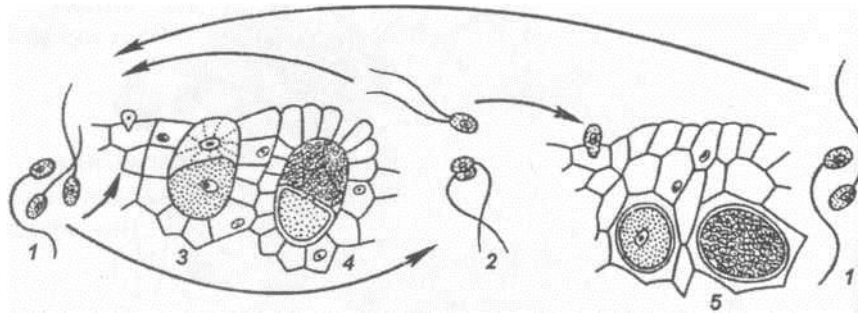
Рак билан асосан картошканинг тугунаклари ва стolonлари зарарланади. Дастлаб касаллик тугунак кузчалари яқинида ва стolonларда бошланади. Бунда сезиларсиз шиш юзага келади, унинг улчами аста-секин катталашади ва юзаси гадир-будир булиб қолади. Бундай усмалар тугунакнинг бир нечта жойларида хосил булади.

Дастлаб шиш ок рангда булади, кейинчалик катталашган сари Корайиб боради. Усмаларнинг у^{лчами} купинча тугунакнинг

катталигидан ҳам ортиб кетади. Зарарланишнинг калмаразсимон ва гофрисимон шакллари кузатилади. Биринчи ҳолатда тугунаклар нотекис гадир-будур, айрим жойлар каварикли ва чуқурчали, тулкинсимон ажинли ва гофрисимон булади. Иккинчи ҳолатда кичик сугалчалар ёки у^{смаля}Р тугунакнинг учки қисмини эгаллайди (халкасимон) ёки ҳар хил катталиқдаги жойларни эгаллайди. Рак усмалари осон чирийди ва тез бузилиб, тугунакнинг соғлом қисмларинининг чиришини келтириб чиқаради.

Ракнинг зарарлилиги касалланган тупларда тугунак ҳосилининг камайиши ва саклашда тугунакларда чиришнинг қучайиши билан ифодаланади.

Патогеннинг ривожланишида жинссиз гаплоид (зооспоралар, амёбоид, спорангийлар соруси) ва жинсий диплоид (планозигота ва тиним ҳолатидаги кишки циста) доиралар мавжуд бўлиб, улар қуйидаги схема бўйича амалга ошади (23, 24-расмлар, 3-жадвал).



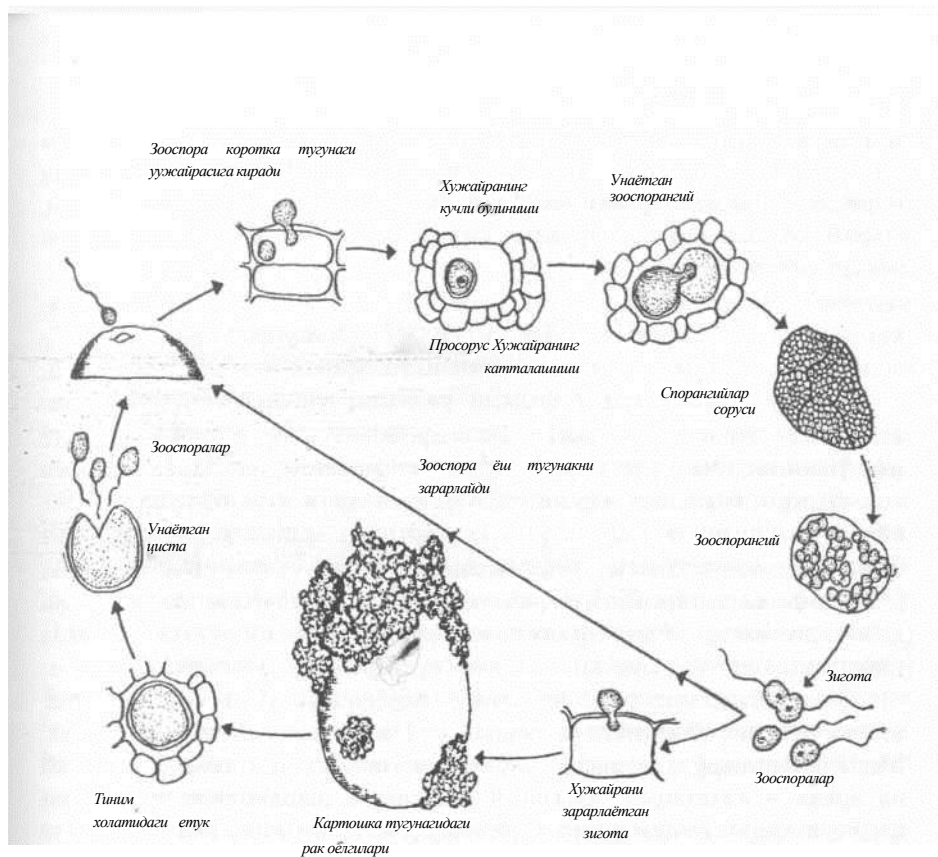
23-расм. *Synchytrium endobioticum* замбуругининг ҳаётий доираси:
1 - зооспоралар; 2 — планозигота; 3 — амёбоид; 4 - спорангийлар соруси;
5 - кишки циста

3-жадвал

Картошка раки - *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.

қасаллигининг ривожланиш доираси

Тупрокда		Усимлик туқималарида				Тупрокда
Кишки циста	Зооспоралар	Амёбоид	Спорангий соруси	Зооспоралар	Планозигота	Кишки циста
Диплоид фаза		Гаплоид фаза			Диплоид фаза	



23-расм. *Synchytrium endobioticum* замбуругининг биологик ва юкумли ривожланиш доираси. Agrios буйича

МИКОХИТРИДИЯЛАР ТАРТИБИ - Mycochytridiales

Тартиб бир неча оилани уз ичига олади. Улар ичида энг ахамиятлиси *Physodermaceae* оиласидир.

Physoderma Wallroth авлоди. Унинг факатгина тиним холатидаги споралари ёки цистаси мавжуд (зооспорангийлар факатгина иккита турда истисно курунишида топилган).

Ph. zeaе-maydis Shaw. — маккажухорида физодермоз ёки кунгир догланиш деб аталувчи касаллик кузгатувчиси (Америкада ушбу касаллик “маккажухори чечаги” деб аталади). Касаллик барг кинида ёки поянинг бугим атрофларида тук кунгир доглар курунишида пайдо булади. Зарарланган жойлар майда, баъзан кушилиб кетувчи кўнгир ёки кизгиш-кунгир доглар билан копланди, кейинчалик ушбу

жойлардаги туқималар куриб қолади, парчаланиб кетади ва у ерда факат утказувчи най боғламлари қолади. Патоген факатгина меристема туқималарини зарарлай олади ва унда ривожлана олади, шудай булса-да ушбу туқима зарарланишга жуда хам чекланган вақтдагина мойил булади.

ООМИЦЕТЛАР СИНФИ - Oomycetes

Хитридиомицетлардан фаркли равишда ушбу замбургуларнинг вегетатив танаси (таллом) яхши ривожланган мицелий билан ифодаланган, аммо уни ташкил этувчи гифалари тубан замбургуларга хос булган бугимсиз (хужайрасиз) тузилмага эга булади. Унинг айрим шаклларида (*Saprolegniales* тартиби) мицелий гаусторийсиз бир хил диаметрадаги гифалардан иборат булса, бошқаларида (*Peronosporales* тартиби) гифалари ингичка (*Pythiaceae* оиласи) ёки диаметри катта (*Peronosporaceae* оиласи) булади; сунги х,олатда гифаларида дифференциацияланган гаусторийлар кузатилади.

Оомицетлар синфига мансуб замбургулар учун оогамий деб аталувчи жинсий жараён хосдир. Синфнинг номи шундан олинган. Мицелий ипларида жинсий аззолар ривожланади: ургочи - оогоний ва эркак - антеридий. Оогоний шарсимон шаклга эга ва етилган холатда унинг ичида битта (*Peronosporales* тартиби) ёки бир нечта (*Saprolegniales* тартиби) оосфера, яъни тухум хужайра булади. Оогоний ичидаги барча таркиб унинг хосил булишига сарфланади.

Ривожланишининг дастлабки боскичида оогоний куп микдордаги ядроли цитоплазмага эга булади. Кейинчалик цитоплазма куп мивдорда ядро жойлашган ташки анча буш кием (периплазма) ва бир ядроли куюк донсимон марказий киемга (ооплазма) дифференциацияланади.

Антеридий ноксимон ёки пуфаксимон хужайра куринишида у ёки бу мицелийда (гомоталлик шакл) ёки хар хил мицелийларда (гетероталлик шакл) ривожланади. Антеридий куп ядроли хосила хисобланади.

Оталанишдан аввал антеридий оогонийга тигиз ёндашиб, антеридиал усимта деб аталувчи бир ёки бир нечта оталантирувчи усимта хосил килади, улар оогоний ичига ооплазманинг марказига етарлича чуқур кириб боради. Антеридиал усимтанинг учи ёрилади ва антеридий цитоплазмасининг бир кисми битта ядро билан оогоний ооплазмасига қуйилади. Бунда эркак ва ургочи цитоплазмалар

кушилади (цитогамия); ядро яқинлашади (аммо қушилмайди) ва дикарион ҳосил булади.

Оталанишдан (цитогамия) сунг оосфера қуп қаватли қобик билан қопланади ва зиготага (ооспора) айланади. Ооспора қобиги ҳосил булганидан сунг кариогамия — эркак ва ургочи ядроларнинг қушилиши бошланади. Айрим шакллар орасида (айниқса *Saprolegniales* тартибида) партеногамия (партеногенез) қузатилади, бунда ооспора ҳеч қандай оталанишсиз, қупинча мутлақо антеридий иштирокисиз ҳосил булади.

Зарарланган усимлик туқимаси ичида ҳосил булган ооспора усимлик қолдиқларида сақланади. Баҳорда у янги мицелийга усади. Унишдан олдин ооспора ичида унинг диплоид ядроси редукцион булинишни утказди.

Қупайишнинг жинссиз усули иккита қутбий хивчин (*Biciliata* гуруҳи) билан таъминланган зооспора ҳосил булишидан иборатдир. Айрим шакллари, асосан сувда яшовчилар (*Saprolegniales* тартиби) зооспора ёрдамида қупайса, бошқалари (*Peronosporales* тартиби) қуруқликда яшаб ва юқо^и усимликларда паразитлик қилишга мослашиб, зооспорангий ҳосил қилиш хусусиятини қисман сақлаб қолган, бироқ қупинча зооспорангий мицелиал у^{симга}га усувчи қонидийга айланади.

Оомицетлар синфига сапрофитлар ва паразит турлар мансубдир. Сапролегниялар тартиби (*Saprolegniales*) асосан сувда қалиқ жасадларида, ҳашаротларда, усимликлар уруги ва майсаларида ривожланувчи сапрофитлардан иборатдир. Иккинчи анча амалий ахамиятли тартиб - пероноспоралар (*Peronosporales*) сувда қелиб қикқанлик жихатларини сақласада, ер устки шакллар билан ифодаланади, улар учун намликка юқори талабчанлик ҳосдир. Ушбу тартиб паразитизмнинг ифодаланганлик даражаси билан фарқланувчи асосан паразит турларни бирлаштиради.

САПРОЛЕГНИЯЛАР ТАРТИБИ - *Saprolegniales*

Веgetатив танаси яхши ривожланган. Мицелийси йугон, қупинча қуп сонли, бир қил қалинликдаги шоқли, жуа донадор. Субстратга Қиска ризоидлар билан ёпишади ва субстрат юзасида оқ ёқи қулранг, қупинча ҳажмли қим ҳосил қилади. Гифа қобиги целлюлозага реакция беради (йод таъсирида қуқ рангга бўялади). Оогонийси шарсимон, қуп ядроли, ичида бир нечта оосфера булади.

Барча сапролегнияли замбургулар — сапрофитлар ёки усимлик ва хайвон тукумаларининг факультатив паразитлари, улар сувда у ёки бу вақт давомида булишади. Тартиб бир нечта оилани уз ичига олади. Улар орасида *Saprolegniaceae* оиласи энг ахамиятлидир.

Aphanomyces DB авлоди. Зооспоралари ипсимон зооспорангийдан чиқади, уларнинг хар бири ялонгоч цитоплазматик масса куринишида булиб, зооспорангийдан чиқишда туплам хосил қилади. Кейинчалик улар уз қобиғи билан қопланади ва кейинроқ ён хивчинли буйраксимон зооспора куринишида уни тарқ этади.

A. cochlioides Drechs. - қанд лавлагада илдиз чириш⁴ касаллиғи Кузгатувчиларидан бири. Асосан лавлага усимлиғи уругпалла ости тирсагининг ер устки қисмини зарарлайди. Баъзан у уругпалла ва бандини ҳам эгаллайди. Зарарланган тукума сувсимон кулранг-яшил тусга қиради, кейинчалик уругпалла ости тирсак инғичқалашади ва тук қунғир ёки қорамғир ипга айланади. Барғлар дастлаб турғорлиғини йукотмайди ва тук яшиллиғича қолади.

ПЕРОНОСПОРАЛАР ТАРТИБИ - Peronosporales

Пероноспорали замбургулар оомицетлар синғига мансуб булиб, унинг вақиллари орасида сапрофитлар, факультатив ва облиғат паразитлар учрайди. Улар сувда (усимлик ва хайвон қолдиқларидағи сапрофитлар, сув у^{тла}Р^н паразитлари) ва курукликда (юқори усимликларнинг факультатив ёки облиғат паразитлари) ҳаёт кечирувчи турларни уз ичига олади. Шундай қилиб, ушбу гуруҳда сув шароитида яшовчилардан курукликда ҳаёт кечирувчига булган турлар эволюциясини қуриш мумкин. Сувда ҳаёт кечирешга мослашганлик жихатларда уларда ҳозирғача сақланиб қолган. Бу зооспорангийларнинг факатгина томчи қолидағи сув мавжуд булгандағина унишида ва пероноспорали замбургулар кузгатувчи касалликлар юқори намликли ҳудудларда тарқалганлиғида қуринади. Факультатив сапрофитлар - *Pythiaceae* ва *Phytophthoraceae* оиласи замбургулари, облиғат паразитлар - *Peronosporaceae* ва *Albuginaceae* оиласи замбургулари.

Ушбу гуруҳ замбургуларида мицелий яхши ривожланган, шохланган, қуп ядролли, тукумага ихтисослашганлиғи билан тавсифланади. Барғларда мицелий пуқаксимон ва палисад

⁴ Қанд лавлагада илдиз чиришни *A. cochlioides* Drechs. замбурғидан ташқари *Pythium debaryanum* Hesse, *Phoma betae* Frank, *Fusarium* ва бошқалар ҳам қузғатади.

хукималарни, пояларда - пустлок паренхимасини зарарлайди; усимликларнинг тугунаклариди ва илдизлариди хам учраши мумкин.

Тубан вакиллариди мицелий субстратнинг ичида хам, юзасиди хам ёйилади, унинг озикланиши гифаларининг бутун юзаси буйлаб ва махсус озикланиш аъзолари ёрдамида амалга ошади, гаусторий хосил килмайди. Бирмунча такомиллашган пероноспорали замбуругларди мицелий одатди субстрат ичида жойлашади (эндофит) ва хужайралар ораликлариди таркалибгина колмай, балки унинг ичига хам кириб боради; озикланиши гаусторий воситасиди амалга ошади.

Жинссиз купайиш тукилувчи ва тукилмайдиган зооспорангийлар ёки конидиялар ёрдамида кечади, улар айрим вакилларди гифа учлариди, бошчалариди - оддий ёки хар хил шохланган спорангий- бандларди хосил булади. Жинсий хужайралар субстрат тукимаси ичида доимо эндофит хосил булади: ургочи жинсий гаметалар - оогоний ва эркак — антеридий.

Пероноспорали замбуруглар хар хил усулларди кишлайди: ооспоралар, зарарланган шшгз, илдизмева, тугунак ва уругларди мицелий, айримлари — усимлик тукимасиди булмаган сапрофит мицелий. Оогоний ичида битта ооспора булади. Спорангийбандининг тузилиши ва зооспорасининг униши табиатига кура пероноспоралар куйидаги 4 та оилага ажратилади: *Pythiaceae*, *Phytophthoraceae*, *Peronosporaceae* ва *Albuginaceae*.

Pythiaceae оиласи

Субстратнинг ичида хам (эндоген), юзасиди хам (экзоген) ёйилувчи мицелийси (айникса юкори намликди) гаусторийсиз, одатди жуда ингичка (3 мк атрофида) булади. Гифанинги спорангийбанд шохлари вегетативларидан фаркланмайди.

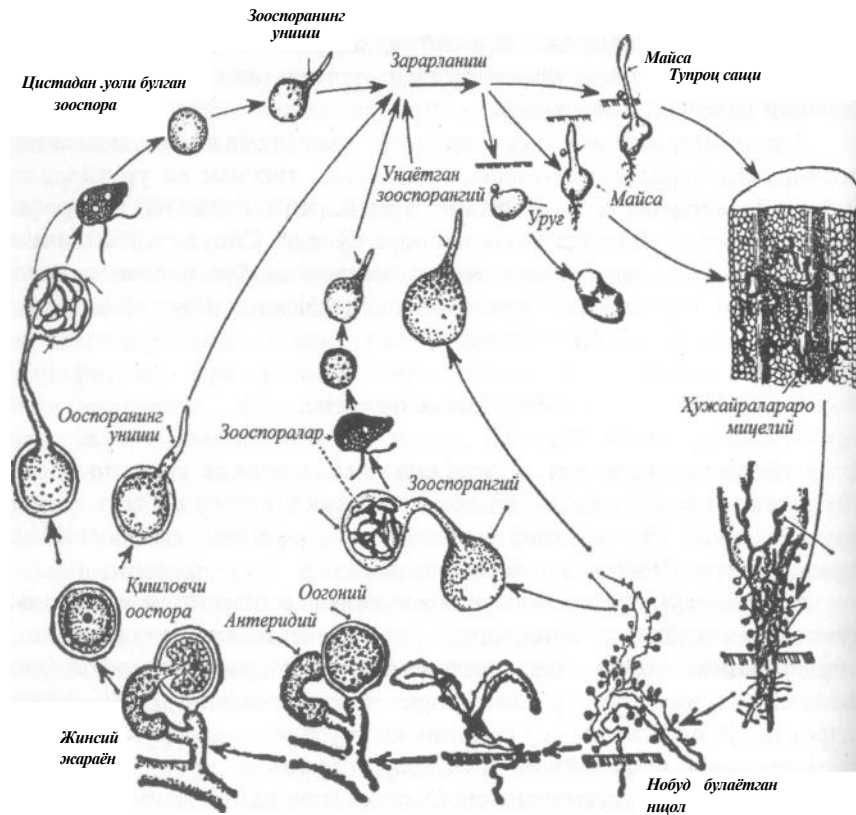
Жинссиз купайиш аъзолари - зооспоралар шарсимон, ноксимон, тукмоксимон ёки цилиндрсимон зооспорангийларди мицелийдан ажралмасидан олдин ёки ундан кейин хосил булади. Айрим шаклларди зооспорангий зооспора хосил килади (нам мухит шароитиди), бошчалариди у конидия каби усади.

Оогонийси шарсимон, силлик, тиконли ёки усимтали, антеридийси киска тукмоксимон. Ооспоралари хам шарсимон.

Оила вакиллари орасиди кишлок хужалик ва урмон усимликлари майсалариди касаллик кузгатувчи турлар бор, аксарияти сувутларининг паразитлари хисобланади.

Pythium Pring. авлоди. Ушбу авлод икки кенжа авлода булинади: биринчисиди — *Sphaerosporangium* зооспорангийлари шарсимон, ноксимон, думалок, иккинчисиди - *Nematosporangium* зооспорангий тукмөксимон ёки цилиндрсимон.

Куп вақт мобайнида *Pythium* авлодининг барча турлари гомо- таллик деб ҳисобланган (24-расм). Бирок кейинчалик аниқланишича, уларда ооспора икки хил спорангиал штаммларни биргаликда устирил-гандагина ҳосил булади, яъни ушбу замбуругларда гетероталлизм ҳодисаси мавжуд. Ниҳоят топилганки, айрим штаммлар фақатгина оогоний ҳосил қилса, бошқалари — фақат антеридий.



24-расм. Пителиум (*Pythium*) замбуругининг биологик ва юқумли ривожланиш доираси. *Agrios* буйича

P. debaryanum Hesse — карам, лавлаги, горох, кововдошлар, гуза ва бошка усимликларнинг майсаларини зарарловчи патоген. Касаллик қорасон, илдиз чириш номлари билан машхур ва у поянинг пастки қисмида пустлокнинг қорайиши ва нобуд булиши, ушбу жойнинг ингичкалашиши ёки чириши билан ифодаланади. усимлик нобуд булади ёки жуда паст ҳосил беради. Тамаки кучатларининг чиришида дастлаб поянинг пастки қисми зарарланади, кейинчалик қулай шароитларда поянинг катта қисми касалланади ва у кучли ингичкалашади. Касаллик кучатларни тупроги алмаштирилмаган ерда етиштиришда, парниклар яхши шамоллатмасликда, калин экиб юборилганда, очик жойларда эса - тупрокка яхши ишлов берилмаганда ва алмашлаб экишга*риоя этилмаганда кучлироқ намоён булади. Патоген - факультатив сапрофит. Хамма жойда учрайди.

Phytophthoraceae оиласи

Ушбу оила замбуруглари турларида мицелий куп ядроли, хужайрасиз, озикланувчи усимлик туқимаси ичида ривожланади (эндоген), асосан хужайралар ораликларида таркалади ва шарсимон шаклдаги ён усимталар (гаусторий) ҳосил қилади. Баъзан мицелий хужайрага қиради, аммо гаусторий ҳосил қилмайди.

Жинсиз купайиш аъзолари - зооспоралар вегетатив гифалардан қийин ажралувчи зооспорангийбандлар учиди ҳосил булувчи зооспорангийларда (овал, эллипс, тухумсимон ёки лимонсимон) шаклланади. Улар огизчадан биттадан ёки даста булиб чиқади, опций булади ёки кучсиз шохланади. Зооспорангийлар зооспора ҳосил қилади ёки бевосита мицелиал усимтада конидия каби усади.

Оила вакиллари орасида хамб барча турлар факультатив паразитлардир, чунки улар муайян таркибли озука муҳитида ва усади ва спора ҳосил қилади. Улар асосан икки паллали ва нинабаргли усимликларни зарарлайди.

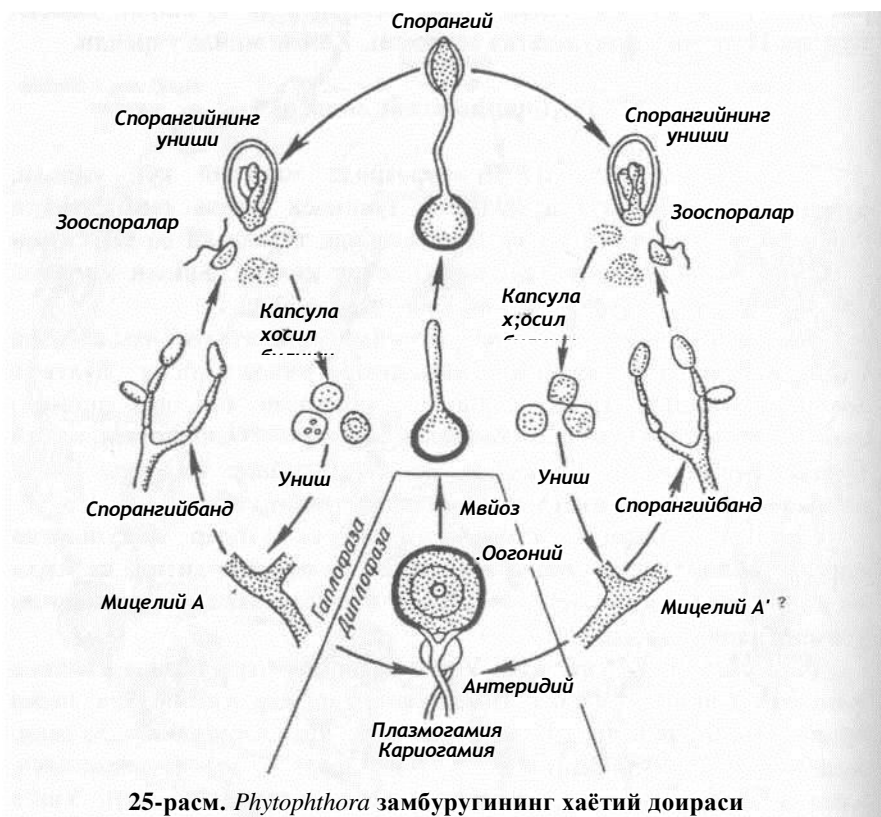
Phytophthora DB авлоди. Ушбу авлод замбуругларида гаплоид фазанинг диплоид билан алмашинувчи 6 та ҳар хил боскич ҳосил булиши билан боғлиқ яққол ифодаланган плеоморфизм кузатилади: мицелий, зооспорангийли (конидия) зооспорангийбанд, хламидоспора, зооспора, антеридий ва ооспорали оогоний. Ушбу боскичлар гуруҳ замбуругларининг ривожланиш доирасида доимийдир, факатгина *Ph. infestans* DB. бундан мустасно булиб, унда жинсий жараён аксарият редуцирланган, чунки замбуруг картошка

тугунакларида мицелий куринишида вегетатив сакданишга кодирдир.

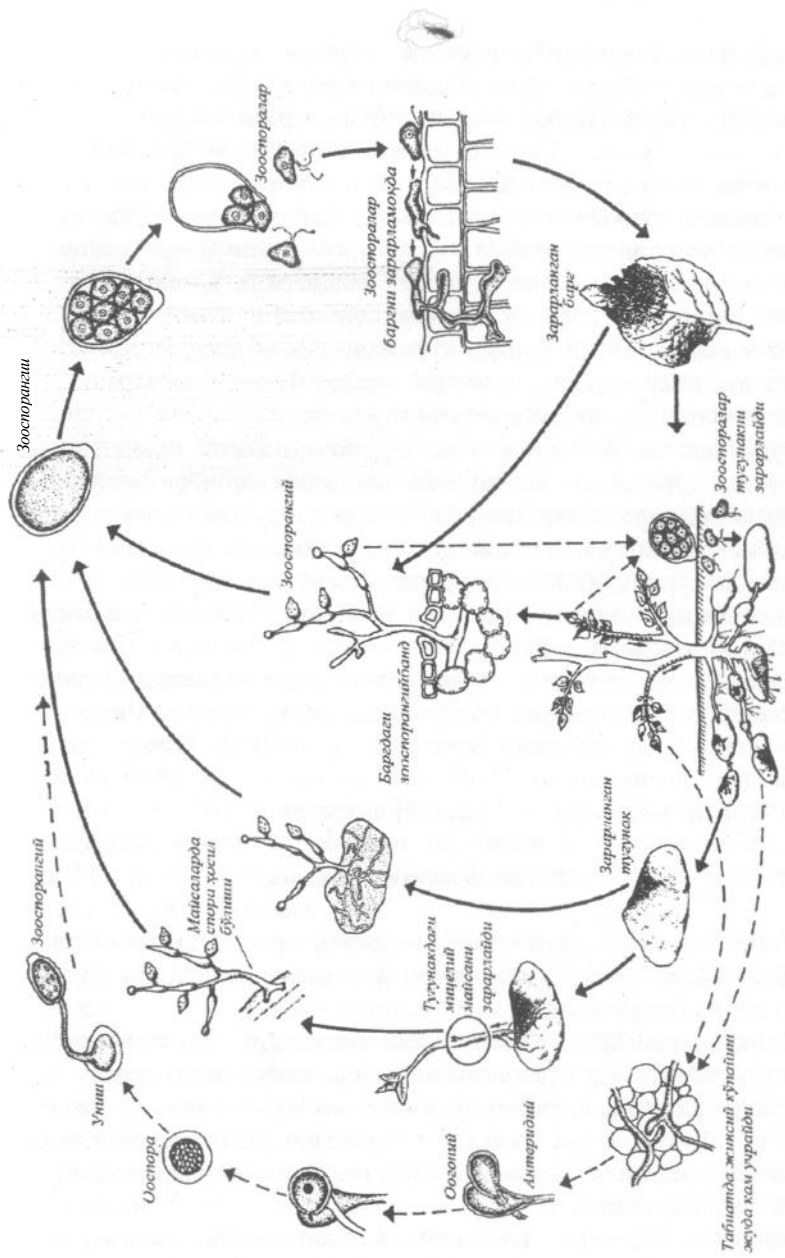
Phytophthora авлоди турларида узгарувчанлик кузатилади - географик, экологик, субстратли, у гетерокариоз ва жинсий жараён натижасида келиб чиқади (И.Ф. Юрова, 1963).

Модомики *Phytophthora* авлодининг айрим турлари ва штаммларида (*Ph. infestans* DB., *Ph. omnivora* DB.) гифа аностомози маълум экан, у холда икки х^аР хил организм ядроларининг бошка хусусиятларга эга янги шакл ва иркларнинг келиб чиқишига олиб борувчи перекомбинацияси юзага келиши мумкин.

Ph. infestans DB. - фитофтороз⁵ деб аталувчи картошка касаллиги кузгатувчиси (25, 26-расмлар).



⁵ “Фитофтороз” сузи грекчадан таржима қилинганда “усимликни улдирувчи” (phyton - усимлик, phtogus - улим, йук қилиш) маъносини билдиради. Шундан келиб чиққан холда “фитофтора” атамасини “фитофтороз”га алмаштириш жоиздир.



26-расм. *Phytophthora infestans* замбуруғининг биологик ва юкүмли ривожланиш доираси. Аггюс бүйича

Картошкада қуйидаги алохида аъзолар зарарланади: тугунак, усимта, поя, барг. Дала шароитларида касаллик баргларда кузатилади, уларда нобуд булган тукималардан иборат тук кунгир доглар пайдо булади. Усганда доглар кушилиб кетади ва баргнинг бутун юзасини эгаллаб олади. Баргнинг остки юзасида дог атрофида яшил соглом тукима билан чегарада нам об-х,аво шароитида ёки эрталабки шудрингда майин ок ургимчак иписимон могорсимон губор хосил булади. Поя ва барг бандларида алохида ёки ялпи узунчок жигарранг полоса қуринишида пайдо булади. Курук об- хавода зарарланган тукималар қурийд, нам об-хавода эса чирийд. Касалланган барглар пастга осилиб қолади. Поя қучли зарарланганда қорайган тулпар совук ургансимон қуринади.

Тугунакларда фитифтороз каттик, бироз ботик ноаник шакл л и, кунгир ёки кургошинсимон қулранг тусли доглар қуринишида пайдо булади. Кейинроқ зарарланган жойдан тугунак этига қучсиз ёйилувчан оч жигарранг тусли дог ёки полосалар таркалади (тугунак кесилганда қуринади). Қучли зарарланган тукима чирийд.

Картошқадан ташқари патоген помидор усимлиги ва баклажон меваларини ҳам зарарлайди.

Касаллик қузгатувчиси - факультатив паразит, уларда паразитлик хусусияти кескин ифодаланган: патоген усимликнинг тирик тукималарини зарарлайди. Биринчи марта 1876 йил А. де Бари томонидан тавсифланган. Ушбу тур ҳамма жойда, айниқса нам ва ёзги ёмғирлар қуп ёғадиган ҳудудларда учрайди.

Peronosporaceae оиласи

Ушбу оила замбуруглари хужайралар оралигида тарқалувчи ва хужайрага шарсимон, панжасимон ёки шохлангансимон гаусторий билан кириб борувчи эндофит мицелийга эга.

Жинсиз қупайиш аъзолари асосан иккита хивчинли зооспорадан иборат, *Peronospora*, *Bremia* авлодларида эса конидия деярли доимо усади ва юкориги қаваривдан ёки устки қобикнинг исталган жойидан чиқувчи усимта хосил қилади. Спорангийбандлари (конидиябанд) оддий ёки шохлангансимон, озикланувчи усимлик оғизчасидан даста бўлиб чиқиб туради.

Жинсий аъзолари (оогоний ва антеридий) хужайралараро йулларда хосил булади. Қондага мувофик, оогоний доимо битта тухумга дифференциацияланади. Унинг хосил бўлишига ҳамма

цитоплазма эмас, балки унинг марказий қисмигина сарф булади, атроф қисмлари эса периплазма қуринишида қолади ва тухум хужайранинг озикланиши ва сунгра ооспора атрофида қалин қобик ҳосил бўлиши учун хизмат қилади.

Пероноспорали замбуруғлар - усимликлар облигат паразитлари. Усимлик туқимасининг оғизчасидан чиқувчи зооспорангийли спорангийбандлар баргларнинг остки юзасида майин қулранг усимон губор ҳосил қилади. Ушбу ташқи қуринишига қура пероноспорали замбуруғлар қузгатган касалликлар сохта ун шудринг деб аталган ёки *Peronospora* турлари билан зарарланганда пероноспороз деб аталади.

Паразит шароитларга юқори даражада мослашганлигига боғлиқ равишда пероноспорали замбуруғлар тор ихтисослашганлиги билан ажралиб туради. Айрим ҳолларда усимликни диффуз зарарлашга ҳам қодир бўлиб, унинг кишловчи аъзоларида мицелий қуринишида сакланади ва ҳар йили янгидан ҳосил бўлган новдаларни зарарлайди.

Моноспорангиал изолятларнинг генетик бир хил эмаслигига боғлиқ равишда тахмин қилинадикки, пероноспорали замбуруғларда гетерокариоз ҳодисаси ҳам кенг йфодаланган, моноспорангиал ва зооспорали изолятларда ооспоранинг ҳосил бўлиши эса уларда гетероталлизмнинг мавжудлигига далолат қилади.

Спорангийбандларининг тузилиши ва зооспорангийларнинг униш табиатига қура *Peronosporaceae* оиласи замбуруғлари бешта авлодга бўлинади.

Sclerospora Schr. авлоди. Мицелийси хужайралар оралигида ривожланади, майда пуфаксимон гаусторийли. Спорангийбандлари қиска, йўгон, учиди қиска шохланган. Зооспорангийлари унганда 1 -4 зооспора беради (27-расм).

Оогонийси шарсимон, қалин рангли қобикка эга, у ооспора билан қушилиб кетади ва фақатгина юпка шаффоф уз қобиги билан қопланади.

Sclerospora авлоди турлари асосан қўйидаги бошоқли усимликларда учрайди: шולי, тарик, маккажухори. У усимликларда туқималарнинг лоқал бўзилишини келтириб чиқарувчи склероспороз касаллигини қузгатади.

S. graminicola Schr. - *Setaria* турларида склероспороз касаллиги қузгатувчиси. *S. graminicola* Schr. var. *setariae-italicae* моғар, чумиза ва тарикда касаллик қузгатади. Типдан озикланувчи усимлик таркиби Ҳамда оогоний ва ооспорасининг қатта улчами билан фарқланади.

27- расм. *Sclerospora graminicola* замбуругида зооспорангийларнинг хосил булиши

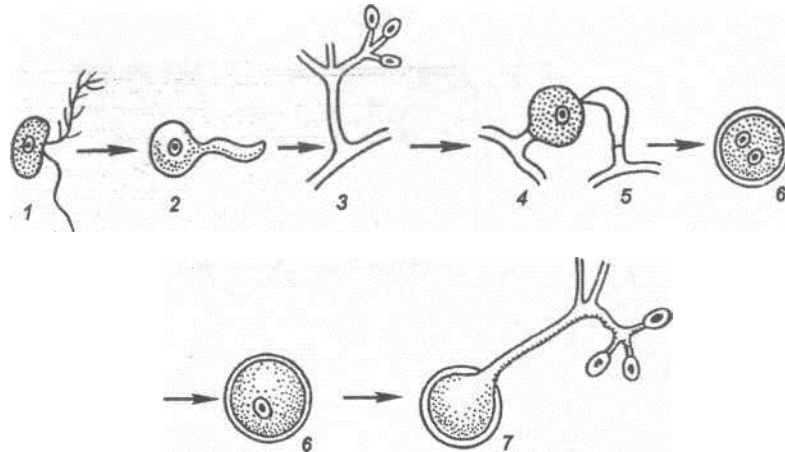
Могар ва чумиза усимликларида тупгули лампа шишаларини тозалашда ишлатилувчи “думалок симчутка” курунишини олади. Дон ривожланмайди, бошок кобиклари ва гулнинг бошка қисмлари анормал катталашиб баргсимон куруниш олади.

Ооспора хосил булиши ва ядровий жараёнлар Мак Доноуг (1937) томонидан яхши тавсифлаб берилган. Кайд этилишича, митознинг бошида 14 дан 16 тагача, профазада эса (митознинг биринчи фазаси) 28 та атрофида хромосома хосил булади. Физиологик ирклари Японияда урганилган. Патогеннинг ооспоралари тиним даврига мухож эмас ва вирулентлигини тупровда икки йилгача, курук шароитларда сакланганда эса 14 йилгача йукотмайди.

Plasmopara Schr. авлоди. Мицелийси хужайралар оралигида ривожланади, шохланган, яхши ривожланган, хужайра ичига кирувчи шарсимон ва пуфаксимон гаусторийли. Спорангийбандлари монопо- диал шохланган, баргнинг остки томонидан огизча оркали биттадан ёки туп булиб чикиб туради. спорангиал губорнинг ранги ок ёки оч тусда. Шохлари спорангийбанддан тугри бурчак остида чикади ёки унинг учида тишчалар ёки у^{см}апар курунишида ифодаланади. Зооспорангийлар спорангийбанднинг сунги шохчасида биттадан хосил булади.

Оогонийси думалок, айрим турларда юпка рангсиз ёки саргиш, осон бузилувчи кобикли, бошкаларида кобик куп каватли саргиш ёки

жигарранг булади. Антеридийси тукмоксимон, оогонийга якин булган ён шохларда жойлашади. Ооспоралари шарсимон, силлик, саргиш ёки жигарранг. Унганда ооспоралар мицелийга айланувчи усимта қуринишидаги спорангийбанд беради ёки зооспорали копсимон спорангийга ривожланади (28-расм).



28- расм. Оогамия (*Plasmopara*): 1 - зооспора; 2 - унган зооспора; 3 - бирламчи спора хосил қилиш; 4 - оогоний; 5 - антеридий; 6 — ооспора; 7 - иккиламчи спора хосил қилиш (ооспора унганда)

Plasmopara авлоди турлари - облигат паразитлар, улар қуплаб маданий ва ёввойи усимликларни зарарлайди.

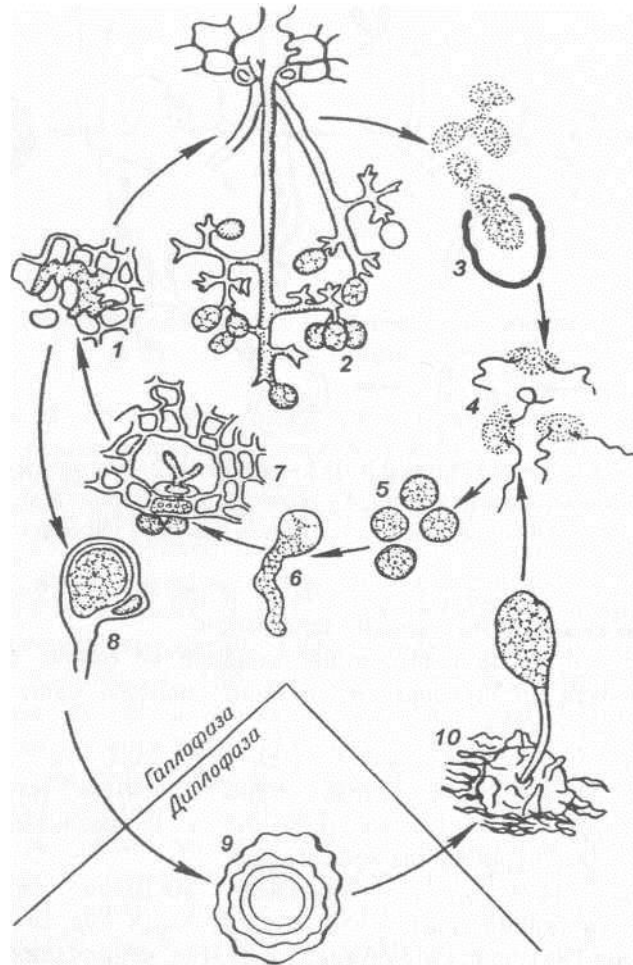
P. viticola berl. et de Toni тоқнинг маданий ва ёввойи турларида мильдю (сохта ун шудринг) номи билан машхур булган хавfli касалликни кузгатади.

Касаллик баргларда, новдаларда, гулларда ва пишмаган гужумларда кузатилади. Баргларда дастлаб “мойсимон” доғлар пайдо булади. Улар соғлом тукималардан бироз чегараланган юмалок хлоротик доғлар қуринишида ифодаланadi.

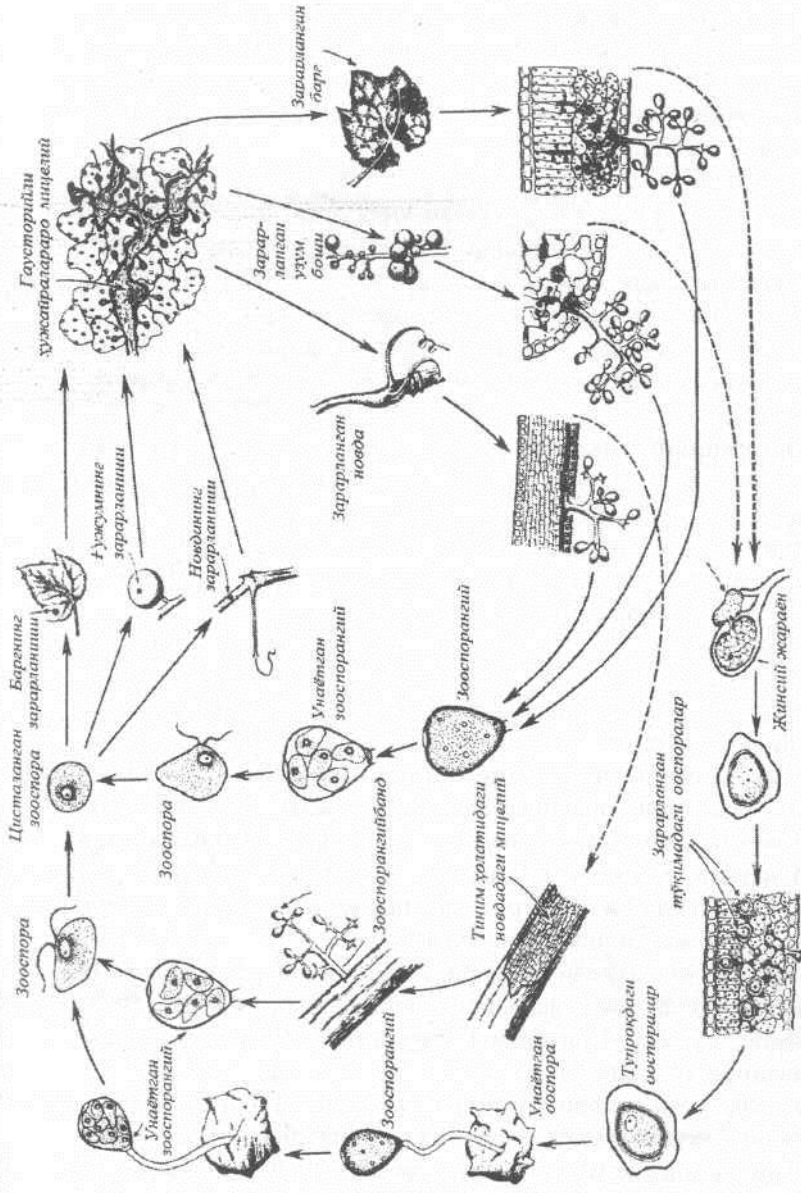
Патоген 1878 йилда Францияда АКШдан келтирилган филлоксерага чидамли шаклларда топилган. МДХ, худудида мильдю биринчи бор 1881 йилда Молдавияда топилган, кейинчалик уни 1886 йилда Кавказда ва 1891 йилда Кримда ҳам қайд этишган.

Зооспорангийлари унганда зооспора шаклантиради, камдан-кам Холларда унинг барча таркиби ташқарига пуфакча қуринишида чиқади ва сунгра зооспора хосил қилади.

Патогеннинг ооспоралари ҳаётчанлигини бир неча йиллар мобайнида саклайди. Улар ёз охирида ва кузда барг туқималари ичида жуда кўп мивдорда (1 мм²да 200 тагача) шаклланади. Баҳор келиши билан ооспоралар унади ва спорангийбандлар, камдан-кам холларда усимтали гифалар ҳосил қилади (29, 30-расмлар).



29-расм. *Plasmopara viticola* замбуругининг ҳаётӣ доираси:
 1 — вегетатив мицелий; 2 - зооспорали спорангийбанд; 3 — етилган зооспорангий; 4 - зооспоралар; 5 — тиним фазаси; 6 - споранинг униши; 7 - усимликнинг зарарланиши; 8 — оогамия; 9 — ооспора; 10 — ооспоранинг униши



30-расм. *Plasmodium viticola* замбуругийнг биологик ва юүмли ривожланиш доираси. Agrios бүйича

Pseudoperonospora Rostovzew (Peronoplasmopara Berl.) авлоди. Ушбу авлод замбуругларида мицелий хужайралар оралигида ривожланади, гаусторийси тухумсимон, ноксимон ёки кафтсимон. Спорангийбандлари баргнинг остки юзасида огизчадан биттадан ёки даста бўлиб чиқади, дихотомик шохланган, симметрик, камдан-кам бир томонлама шохланган.

Шохлари уткир бурчак остида чиқади, учи учли ёки тумтоқ, уларда зооспора берувчи биттадан зооспорангий ҳосил булади. Ушбу белгиси буйича мазкур авлод *Plasmopara* авлодига ухшаб кетади; спорангийбандларининг шохланиши *Peronospora* кабидир. Спорангийннинг учи сургичсимон каварикли.

Ps. cubensis Rost. — бодрингда сохта ун шудринг касаллиги кузгатувчиси. У биринчи марта С.И. Ростовцев томонидан тавсифлаб берилган.

Патогеннинг жинсиз спора ҳосил қилиши зооспорага эга зооспорангийли спорангийбанд, жинсийси эса - ооспоралар билан ифодаланган. Инфекциянинг бирламчи манбаи - зарарланган усимлик колдиклари, уларда патогеннинг ооспоралари сақланади.

Сохта ун шудринг ҳамма жойда учрайди. Бодрингдан ташқари қовун, тарвуз ва қовокни ҳам зарарлайди.

Peronospora Corda авлоди. Ушбу авлод *Peronosporaceae* оиласида алоҳида уР^{III} эгаллайди, унинг энг юқори бугини ҳисобланади. *Peronospora* авлодининг такомиллиги асосан жинсиз қупайиш хусусияти билан белгиланади. У зооспорангий билан алоқасини бутунлай йуқотган типик конидия билан ифодланади. Конидиялар конидиябандларда шаклланади. Конидиябандларнинг шохланиши *Pseudoperonospora* кабидир. Конидияларда учки сургичсимон каварик бўлмайди. Авлоднинг аксарият турларида конидиал босқич билан бирга оогамли жинсий жараён маълум бўлиб, у ооспора шаклланиши билан тугайди.

Peronospora авлоди турлари хилма-хил морфологик ва биологик белгилар билан тавсифланади, бу эса улар ичидан филогенетик қадимий ва ёш белгиларни ажратиш имконини беради (Н.Н. Черепанова) (4-жадвал).

Peronospora авлоди жуда қуп турларни уз ичига олади, уларнинг қупчилиги эҳтимол ихтисослашган шакллар бўлиши мумкин.

P. tabacina Adam. — тамаки ва моҳорқада пероноспороз касаллиги кузгатувчиси. МДХ, ҳудудида 1960 йилда пайдо бўлган ва шундан буён тамакида у энг хавфли касаллик ҳисобланади.

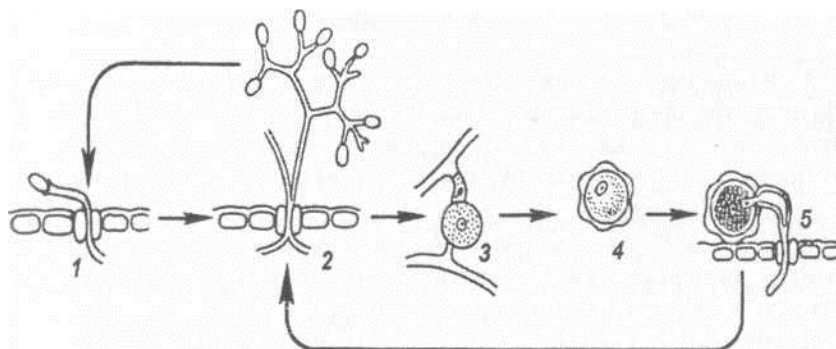
Peronospora авлоди турларида такомиллашганлик белгилари

Паст такомиллашганлик белгилари Юқори такомиллашганлик белгилари	
<i>Морфологик</i>	
1. Локал мицелийнинг мавжудлиги 2. Рангсиз конидиялар 3. Конидийда сургичнинг мавжудлиги 4. Конидиябандлар шохланишининг аралаш тип 5. Гаусторий тугри, шохланмаган 6. Ооспора кобиги силлик	1. Диффуз мицелийнинг мавжудлиги 2. Рангли конидиялар 3. Конидийда сургич мавжуд эмас 4. Конидиябанд дихотомик шохланган 5. Гаусторий шохланган ёки спиралсимон эгилган 6. Ооспора структурали кобикга эга
<i>Биологик</i>	
1. Озикланувчи усимликнинг хар хил аъзоларини зарарлай олади 2. Догларнинг мавжудлиги	1. Аник органотроплик 2. Доғлар мавжуд эмас

Вегетация даврида патоген конидиялар билан катта масофага таркалади. Ёзда конидиялар 6 кунгина хаётчан булади, кишда эса (химояланган жойларда) улар унувчанлигини узок вақт йукотмайди, баъзан кишлайди хам.

Дала шароитларида конидиялар намланган баргларда хосил булади, демак у айникса ёмгир, шудринг ва туманда кучаяди.

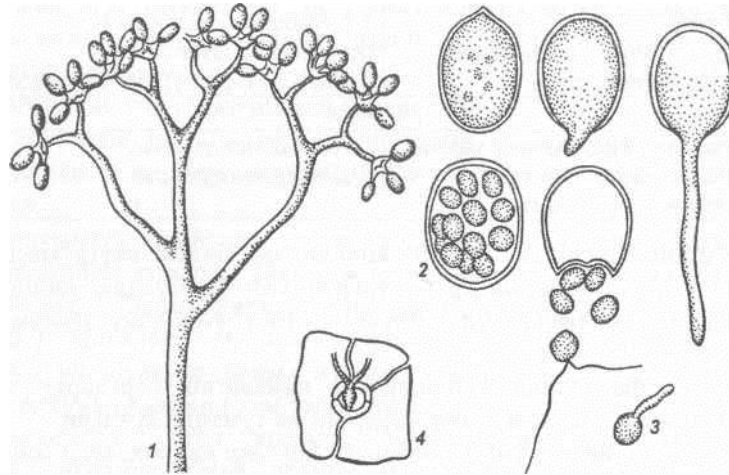
Юзада колган ва кумиб ташланган барглар ва шохларда мицелий хаётчанлигини йукотади ва катор холларда 2-йил, купинча 3-4 йил кишловдан кейингина унишга кодир булган куп сонли ооспоралар хосил килади (31 -раем).



31- расм. *Peronospora tabacina* замбуругининг хаётгий доираси:
 1 - уотшик тукимасига усимтанинг кириши; 2 - спора хосил булиши; 3 — ооспора хосил булиши; 4 — ооспора; 5 — ооспоранинг униши

P. schachtii Fuck. - канд, хураки ва камдан-кам хашаки лавлагида пероноспороз (сохта ун шудринг) касаллигини кузгатади. Хамма жойда учрайди.

Bremia Regel. авлоди. Мицелийси хужайралар оралигида ривожланади ва оддий ёки шохланган, хужайра ичига кирувчи гаусторийга эга булади. Конидиябандлари дихотомик шохланган. Учки шохлари кураксимон кенгайган, кенгайган четларида стеригмали (32-расм).



32- расм. *Bremia lactucae* замбуругининг хаётий доираси:
1 - спора хосил булиши; 2 — зооспорангийнинг ривожланиши ва ундан зооспораларнинг чиқиши; 3 — зооспоранинг униши; 4 — спора хосил булишининг усимлик огизчасидан чикиб туриши

Конидиялари шарсимон ёки кенг эллипсимон, учки томонида сургичсимон каварик мавжуд, усимта билан усади. Оогонийси юпка, йуколувчи кобивдш. Антеридийси узунчок, тукмоксимон. Ооспоралари мул хосил булади, улар кунгир тусли, силлик ёки каварикчали булади.

B. lactucae Regel. - мураккабгулдошлар оиласига мансуб купгина усимлик турларида, хусусан артишок, салат, махсар ва бошчаларда сохта ун шудринг касаллиги кузгатувчиси (33-раем).

Ушбу оила замбуругларида мицелий хужайралар оралигида ривожланади ва ҳеч қачон усимлик туқимаси юзасига чикмайди, ипсимон, гаусторийси шарсимон булиб, хужайра ичига кириб туради.

33- расм. Мураккабгулли усимликлар сохта ун шудринг касаллиги:
1 - зарарланган салат барги; 2 - замбуругнинг спора хосил килиши

Albuginaceae (Cystipaceae) оиласи

Айрим жойларда эпидермис остида мицелийнинг куюк тукималари хосил булади, улардан туп, бир-бирига параллел жойлашган тукмоксимон спорангийбандлар вертикал кутарилади. Уларнинг учида шарсимон ёки узунчок зооспорангийлар занжири ривожланади, уларнинг энг юкоригиси, кондага мувофик, калин кобикли булиб, унишга кодир эмас ва у кутикуланнинг механик ёрилиши учун буфер вазифасини утайди.

Эпидермис ёрилганда спорангий ташкарига чиқади ва хаво оқими билан таркалади. Зооспорангийлар занжири шундай тузилганки, алохида зооспорангийлар уртасида дизъюнктор деб аталувчи цилиндрсимон ингичка буйин мавжуд. Зооспорангийлар хамиша сув томчисида унади ва 2 та ён хивчинли зооспора чиқаради.

Жинсий аъзолари (антеридий ва оогоний) хужайралар оралиги йулларида хосил булади. Оогонийси шарсимон, хужайралар оралиги- Даги мицелийнинг ён шохлари учида хосил булади. Антеридийси тукмоксимон, оталанишда оогоний ичига кириб борувчи ингичка

усимтали. Ооспоралари якка, шарсимон, калин кунгир сугалсимон, турсимон ёки тикансимон кобикли. Тиним давридан сунг унганда цитоплазма ташкарига чиқади ва зооспора ҳосил қилади.

Оила битта авлодни уз ичига олган, унинг облигат паразит ҳисобланувчи барча турлари усимликларнинг ҳар хил аъзоларини зарарлайди. Усимликнинг барча зарарланган аъзоларида мул, ҳар хил шакл ва улчамдаги, шишган ёркин ок рангли пустилалар (ёстичалар) мойсимон рангли доғчалар каби пайдо бўлади. Ушбу оила турлари кузгатган усимлик касалликлари одатда ок занг деб аталади.

Albugo Gray (Cystopus Leveille) авлоди. Авлоднинг тавсифи оила тавсифига мос келади. *Albugo* авлоди вакиллари шуниси билан ажралиб турадики, уларнинг мицелийси бошқа купгина *Peronosporales* турлари каби усимликнинг маълум аъзоларида чегараланган зарарланишни келтириб чиқармайди, аммо бутун усимлик бўйлаб тарқалади, икки йиллик ва куп йиллик усимликлар илдиэпоёсида кишлайди, натижада купинча зарарланган усимлик спора ҳосил бўлишидан иборат ок пустилалар билан ялпи копланган бўлади (дастлаб улар эпидермис остида бўлади).

Айрим турлар (*A. Candida Kuntze*) зарарланган аъзоларнинг деформацияси ва гипертрофиясини келтириб чиқарса, бошқа турлари (*A. tragopogonis Gray*) кузгатмайди, гарчи истисно бўлса ҳам, масалан шувокбаргли амброзиянинг ушбу замбуруг билан зарарланишида (В.М. Родигин, 1969).

A. Candida Kuntze - бутгулли усимликларда ок занг касаллиги кузгатувчиси. У космополит касаллик ҳисобланади, яъни ҳамма жойда учрайди. Касаллик усимликларни бутун ҳдети мобайнида зарарлайди. Касаллик юккан аъзоларда (барглар, барг банди, поя, гулбанди, гуллар, кузоклар) ок пустилалар ҳосил бўлади. Дастлаб улар бироз кутарилган эпидермис билан копланган бўлади, тезда у ёрилиб ок, чангланувчи зооспорангийлар массаси чиқади (34-расм).

Поя, барг банди ва гулбандларда купинча йугонлашиш, деформация, буралиш кузатилади. Ушбу ҳолатларда мазкур аъзолар пастдан юкоригача ички томондан диффуз мицелий билан ишгол қилинган бўлади.

Кучли зарарланган барглар этдор, йугонлашган, хира рангли бўлиб қолади, баъзан уларнинг четлари буралиб кетади.

Патоген бутгулли усимликлар оиласининг купгина авлодларига мансуб куплаб усимлик турларини касаллантиради.

34- расм. *Albugo Candida* замбуругининг хаёгий доираси: 1 — спора хосил булиши; 2 - жинсий хужайраларнинг кушилиши; 3 - зооспорангийнинг униши ва ундан зооспораларнинг чикиши; 4 - зооспоралар ва уларнинг униши; 5 — замбуруг усимтасининг усимлик огизчасига кириши

ЗИГОМИЦЕТЛАР СИНФИ - Zygomycetes

Зигомицетлар — етарлича кенг синф, деярли мутлако курукликда яшовчи шакллардан иборат қарийб 400 турни уз ичига олади. Унинг жуда хам кам турлари сув шароитларига иккиламчи мослашган, айримлари эса замбуругларда, усимликларда, тубан умурткали ва хашаротларда паразитлик килади.

Ер устки хаёт тарзига мувофик равишда зигомицетлар зооспорадан мутлако махрум булган, шу билан улар оомицетлардан кескин фаркланиб туради. зигомицетларнинг катта қисми яхши ривожланган бугимсиз шохланувчи куп ядроли мицелийга эга булади. Камрок қисми, хусусан паразит зигомицетларда мицелий суст ривожланган.

Зигомицетларда жинсий жараён - зигогамия кузатилади, бунда гифа учларида жойлашган ва ҳеч қандай дифференциацияланган таркибга эга булмаган икки гамета (+ ва - белгили) кушилади. Копуляция натижасида зигота хосил булади, у тиним ҳолатидаги спора табиатига эга булган зигоспорага ривожланади. Копуляцияда *Уфт-жуфт булиб ядролар кушилади, натижада куплаб кариогамия

олинади. Жинсий купайиш табиатига кура зигомицетлар гомоталлик (уларда зигоспора у ёки бу мицелий шохларидан келиб чикувчи (зигофор) икки гаметанинг кушилишидангина олинади) ёки гетероталлик (зигоспора иккита хар хил мицелийдан келиб чикувчи гаметаларнинг (битта гамета эркак, иккинчиси ургочи) кушилишидан олинади)булади.

М. Племпелнинг (1964) аниклашича, зигомицетларнинг сексуал реакцияси (асосан могорларда) учта жуфт узаро таъсир этувчи моддалар билан тавсифланади. Эркак мицелий хам, ургочиси хам озука субстратига прогамон (жинснинг бирламчи физиологик белгилари) ажратади. Агар мицелий прогамон минатакаси билан ёндашса, у мос холдаги гамон, яъни бензой кислотасининг мурккаб эфири ($C_{20}H_{25}O_5$) ёки бошка манбага кура (Г. Ванден Енде, 1971) В ва С триспора кислотасидан иборат гамон хосил килади. Эркак ва ургочи гамонлар субстратга диффундирланади ва сексуал хамкорига гифа учи билан ёпишади, бу эса жинсий аъзоларнинг хосил булишига олиб келади, яъни ушбу холатда хам эркак, хам ургочи зигофорлар белгиланади. Улар гифа учларидан 1-3 мм масофада хосил булади ва субстратдан кутарилиб туради. зигофорлар махсус сексуал зиготропик модда булутида булади, унинг концентрацияси хаво кислороди таъсирида пасаяди. Бу эса сексуал хамкорлар зигофорларининг бир-бирига теггунча ушшини тезлаштиради ва жараён зигота хосил булиши билан тугайди.

Зигоспоралар факатгина тиним давридан сунг унади: бунда улар шишади, ташки буялган кобиги ёрилади ва ички кисмлардан суст шохланувчи ип усади, у муртак спорангий билан тугалланади. Спорангийда хосил булувчи споралар генетик жихатдан бир хил булмайди. Куриниб турибдики, эхтимол муртак спорангий шаклланиши даврида зиготадан утувчи копуляциян ядроларнинг редукцион булиниши юзага келади.

Жинссиз купайиши спорангийларда эндоген ривожланувчи кобик билан копланган споралар (спорангиоспоралар) билан амалга ошади. Купгина зигомицетларда (*Entomophthorales* тартиби) эндоген спора хосил булишнинг экзогенга алмашинишини кузатиш мумкин.

Жинссиз ва жинсий купайиш табиатидаги фарклардан ташкари зигомицетлар ва оомицетлар уртасида бошка фарклар хам кайд этилади: зигомицетларда уларнинг гифалари кобигида хитин иштирок этади. Кимёвий табиатига кура хитин ацетилирланган глюкозаминнинг полимери хисобланади.

Спора хосил булишининг (спорангий, конидий) тузилишига кура *Zygomycetes* синфи куйидаги икки тартибга булинади: *Mucorales* (могорлар) ва *Entomophthorales* (энтомофторалар).

МОГОРЛАР ТАРТИБИ - *Mucorales*

Барча могор замбуруглари яхши ривожланган кулрангсимон мицелийга эга. Купгина вакилларда хаво мицелийси столон - ёйсимон усимтали кам шохланувчи гифа хосил килади: юкорига усувчи гифа секин пастга эгилади ва унинг субстратга тегган жойида киска ризондлар дастаси хосил булади, сунгра гифанинг усиши давом этади ва янги ёйсимон столон усиб чикади.

Могор замбуругларининг айрим вакилларида (масалан *Mucog racemosus* Fres.) тусикчалар асосан кари гифаларда хосил булади. Бундай гифали мицелий ушбу тусикчалардан янги алохида хужайраларга парчаланеди. Ушбу хужайралар келиб чикиши буйича ондий хисобланади. аста-секин улар шарсимон шаклга киради, куртакланиб купаеди ва могор ачиткиларини хосил килади. Озука субстратининг юзасига чиккач, улар яна одатдаги бугимсиз мицелий хосил килади. Могор замбуругларининг спорангийбандлари субстратдан кутарилиб туради, улар дихотомик, моноподиал ва симподиал шохланишга кодирдир.

Спорангий ривожланганда спорангийбанд учи одатда шишади, сунгра унинг асосида тусикча хосил булади, у кейинчалик спорангий бушлигига гумбазсимон эгилади ва колонкани эгаллаб олади. Колонка гуёки спорангийнинг давоми каби ифодаланади. Айрим турларда апофиза мавжуд, яъни спорангийбанд спорангий остида воронкасимон, таксимчасимон ёки бошка шаклда кенгаяди. Типик спорангий (масалан *Mucog* замбуругида) куп мивдорда (60-100 ва ундан хам куп) спорага эга булади. Ушбу замбуругларда спора хосил булишининг бошка типи кам спорали спорангийнинг аста-секин типик конидияга утиши билан ифодаланади.

Бунисида спорангий кичик, шарсимон, колонкасиз, йуколувчи кобикли, 4-5 тадан ошмайдиган спорага эга булади. Спорангиол деб аталувчи ушбу хосилада спора биттагача етиши мумкин. Бу спора порангиол кобиги билан кушилиб кетади ва шу тарика хакикий конидия олинади. У ёки бу турда бир вактнинг узида нормал спорангий ва спорангиол учраши мумкин.

Жинсий жараён - зигогамия, бунда зигоспора хосил булади (35- расм).

35-расм. Зигогамия (*Mucos*)

Могор замбуругларига жинссиз купайиш усули белгилари буйича бир нечта (6-9) оиллага ажратилувчи кун микдордаги турлар мансубдир. Улар орасида *Mucogasvae* оиласи энг ахамиятлидир.

Мисогасеае оиласи

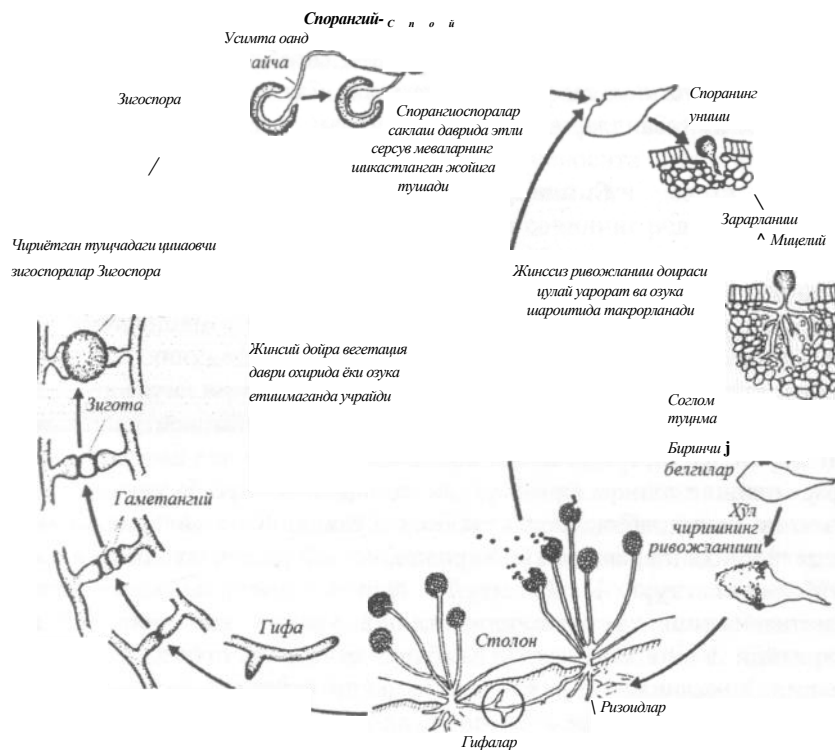
Ушбу оиллага жинссиз купайишнинг спорангиал типига эга (спорангийси оддий типда - шарсимон) замбуруглар киради. Конидиал спора хосил килмайди. Ушбу оила замбуруглари - типик могор замбуруглари, аксарият холларда чирий бошлаган озик-овкат махсулотларида (асосан мева ва сабзавотлар, камдан-кам тирик усимликлар, шунингдек сут махсулотлари, гушт ва бошкалар) сапрофит хаёт кечиради.

Mucos Micheli авлоди. Спорангийси думалок, апофизасиз, колонкали ва ёйилувчан кобикли. Аксарият турлари гетероталлик. Зигофорлари доимо тугри. Ушбу авлоднинг асосий ва энг кун таркалган вакили — *M. mucedo* Fres., бошчали могор хосил килади.

Rhizopus Ehrenb. авлоди (36-расм). Спорангийлари йирик, шарсимон, етилганда купинча тукилиб кетади ва кунгироксимон ёки кузикоринсимон шаклда булади. Колонкаси апофизали. Аксарият турлари гетероталлик. Зигофорлари карама-карши жойлашади.

Rh. nigricans Ehr. - кора ёки нон могори. Тур табиатда жуда кенг таркалган, одатда могорлаган нонда учрайди; у картошканинг юмшок чиршига сабабчи булиши мумкин (айникса саклашда). Патоген кулупнай ва ертутининг резавор меваларини зарарлайди, гулларда тугунчанинг нобуд булишини келтириб чикаради.

Rh. nodosus Namyslowski - пахта толасида, узум гужуми ва анжирда, саклашда лавлаги илдизмеваларида учрайди. У кунгабокар саватларининг курук чирши кузгатувчиси хам хисобланади.



36- расм. Ризобус (*Rhizopus*) замбуругининг биологик ва юкумли ривожланиш доираси. Agrios буйича

Касаллик саватнинг орка томонида алохида кунгир доғлар куринишида ривожланади. Зарарланган жой каттик булиб қолади, уругли катаклар сават тукумасидан осон ажралади.

ЭНТОМОФТОРАЛАР ТАРТИБИ - Entomophthorales

Ушбу тартиб вакилларида мицелий дастлаб бугимсиз булади, аммо етилган ҳолатда кундаланг тусикларга эга булиб, алохида Хужайраларга парчланади. Жинсиз купайиш факат конидиялар билан амалга ошади, конидиялари зарарланган аъзо юзасида ¹УКмоксимон оёк куринишида чикиб турувчи шохланган конидиябандларда ривожланади. Жинсий жараён - зигогамия.

Энтомофторали замбуруглар хашаротларни зарарлайди, тубан умурткалилар ичагида паразитлик килади ёки айрим базидиал замбуругларнинг факультатив паразитлари ҳисобланади.

Entomophthorales тартибига фақатгина битта *Entomophthoraceae* оиласи (конидиябандлари шохланган) киради.

Entomophthoraceae оиласи

Ушбу оиланинг энг ахамиятли авлодлари - *Empusa* (конидиябандлари шохланмаган) ва *Entomophthora*. Биринчи авлодга *E. muscae* Cohn, мансуб бўлиб, у ёз охирида ва кузда хона пашшаларининг нобуд бўлишини келтириб чиқаради. Ушбу вақтда улик пашшалар дераза ойнасига ёпишиб қолганини қуплаб қуриш мумкин, улар атрофида 1-2 см масофада оқ қукун сеппиб қуйилгандай, пашшаларнинг қорни эса оқ губор билан қопланади. Губор хитин қопламанинг нафас олиш тешикчалари орқали ташқарига чиқиб турган шохланмаган конидиябандлардан иборат бўлади. Конидиябандларнинг юқориги учидан шарсимон қуп ядроли конидий ривожланади.

Иккинчи тур - *E. grylli* Nowak темирчак ва бошқа чигирткасимонларда паразитлик қилиб, уларни ҳар қандай ёшда зарарлайди. Ушбу хашаротлар замбуруг таъсирида нобуд булар экан, ҳар хил усимликларнинг пояларига боши юқорига қараб ёпишиб, ҳаракатсиз қотиб қолади.

АСКОМИЦЕТЛАР ЁКИ ХАЛТАЛИ ЗАМБУРУГЛАР СИНФИ -

Ascomycetes

Аскомицетлар ёки халтали замбуруглар юқори замбуруглар синфи ҳисобланади. Ушбу замбуругларнинг узига хос белгиси - халта ёки асканинг мавжудлиги. У узига хос спора ҳосил қилиш аъзоси бўлиб, унда муайян мивдорда, яъни саккизта эндоген спора ҳосил бўлади.

Аскомицетларда мицелий бугимли, баъзан алоҳида хужайраларга парчаланишга қодир. Мицелий хужайралари, қондага мувофиқ, қуп ядроли; бироқ битта ядроли (*Erysiphaceae*) ёки икки ядроли (дикарионли) (*Exoascales*) хужайрага эга вақиллар ҳам учрайди.

Жинссиз қупайиши мутлақо конидиялар билан амалга ошади. Айрим аскомицетлар бир неча конидиал спора ҳосил қилиш турларини ривожлантириш мумкин.

Вегетатив купайиши гифанинг алохида хужайраларга ажралиши ва оидий, хламидоспора ва бошқаларнинг шаклланиши билан кечади.

Аскомицетларда жинсий жараён мицелийнинг учки бир ядроли тусикча билан ажралган гаплоид хужайраларининг кушилиши ва копуляцион хужайра ёки диплоид ядроли зиготанинг ҳосил булишидан иборат. Зигота кейинчалик бевосита халтага айланади. Зиготанинг копуляцион диплоид ядроси уч марта булинади (булинишларнинг бирида хромосомалар сонининг редукцияси амалга ошади) ва саккизта ядро ҳосил булади. Уларнинг атрофида халтада эркин ётувчи саккизта спора шаклланади. Ушбу споралар гаплоиддир. Демак, диплоид фаза (ядроларнинг кушилишидан биринчи ёки иккинчи редукцион булинишгача) жуда тез кечади.

Аскомицетларнинг жинсий аъзоси жинсий хужайра — архикарп ва эркак - антеридийдан иборат булиб, улар бир (гомоталлизм) ёки ҳар хил (гетероталлизм) мицелийларда ривожланади.

Баъзан антеридий урнига спермаций ривожланади, у уз тузилишига кура конидияга ухшаб кетади ва кобик билан копланган бир ядроли кичик хужайра билан ифодланади. улар архикарпдан катта масофада, баъзан бошқа намуналарда (гетероталлизм) ҳосил булиши мумкин ва бунда улар трихогинга шамол ёки майда жониворлар ва хашаротлар воситасида олиб келинади. Спермаций трихогинга уз таркибини тукади, бу ердан у архикарпнинг пастки аскогон қисмига утади ва у ерда дикарион ҳосил булади.

Аксарият аскомицетларда ривожланишнинг тулик доираси бир неча фазада кечади, уларнинг ҳар бири муайян ташқи қуринишга эгадир.

Аскомицетлар синфининг систематикаси халталарининг жойлашишига асосланган: 1) мицелийга очилган, 2) аскостромада (псевдотецийларда) мицелийнинг тукилишидан юзага келувчи узига хос бушликларда (локулаларда), 3) узига хос мева тана — аскокарплар ичида ёки юзасида (клеистотецийларда, перитецийларда, апотецийларда).

Ушбу хусусиятига боғлиқ равишда *Ascomycetes* синфи куйидаги учта кенжа синфга булинади: *Herniascomycetidae* - гемиаскомицетлар (ялонгоч халталилар), *Euascomycetidae* - хақиқий мевахалталилар ва *Loculoascomycetidae* - бушлик халталилар.

ГЕМИАСКОМИЦЕТЛАР КЕНЖА СИНФИ - Hemiascomycetidae

Кенжа синфнинг узига хос белгиси - мева тананинг мавжуд эмаслиги. Халталари бевосита мицелийда якка ёки хакикий мевахалталилар гименийсини эслатувчи узвий катлам булиб хосил булади. Ушбу кенжа синф учта тартибни уз ичига олади: бирламчи халталилар ёки эндомицетлар - *Endomycetales*, уларга аксарият ачитки замбуруглари - сапрофитлар мансуб; тафриналар ёки экзоаскалар - *Taphrinales* ёки *Exoascales*, уларга усимлик паразитлари киради; протомицетлар — *Protomycetales* — асосан ёввойи усимликлар паразитлари.

ЭНДОМИЦЕТЛАР ТАРТИБИ - Endomycetales

Тартибнинг барча вакиллари кандга бой субстрат билан озикланади. Табиатда улар шикастланган дарахт таналарининг окмаларида, гул нектарларида, серсув ва ширин мевалар юзаларида, опенокнинг гименофорида (мева хосил қилувчи катлами) ва бошқаларда учрайди. Тартибнинг аксарият вакиллари - сапрофитлар.

Diplodascus Lagerh. авлоди. Мицелийси бугимли, оидийларга парчаланишга кодир, халта хосил булишида эса моголарнинг зигогамиясини эслатувчи жинсий жараён кечади. Зигота тиним даврисиз куп спорали халтага ривожланади.

D. albidus Lagerh. - ушбу авлоднинг хос тури. Баъзан кайин ёки бошқа дарахтларнинг шикастланган танаси окмаларида сапрофит каби ривожланади.

Endomyces Rees авлоди. Ушбу авлод вакилларида мицелийнинг куртакланувчи хужайраларга парчаланиши йули билан вегетатив купайиши кенг тарқалган. Халтаси купинча апогамик тарзда хужайра усмаларидан ёки вегетатив мицелий хужайраларининг узидан хосил булади. Уларда турттадан спора булади.

E. mali C. E. Lewis, чириган олмаларда учрайди, патоген ҳисобланади.

Nematospora Reglion авлоди. Мицелийси яхши ривожланган, унинг иплари киска овал ёки узунчок хужайраларга куртакланади. Копуляция мавжуд эмас. Споралари партеногенетик, халтада саккизтадан шаклланади.

N. gossypii Ashby et Nowell гузанинг очилмаган қусагидаги толаларда учрайди.

Endomycetales тартибига купгина ачитки замбуруглари турларини уз ичига олувчи *Saccharomyces* Rees авлоди ҳам киради.

ТАФРИНАЛАР ТАРТИБИ - Taphrinales (Eχοascales)

Ушбу тартибга юкори усимлклардаги мутлако паразитлар киради, улар усимликларда зарарланган аъзоларнинг турли деформациясини келтириб чикаради (барг буралиши, “жодугар супургиси”, мевалар чунтакчаси, галлсимон шишлар ва бошкалар).

Патогенлар бугимли, ипсимон, эндофит, икки ядроли хужайрадан иборат мицелийга эга, улар бир ёки куп йиллик булади. Халталари усимлик тукумаси ичидаги мицелийда бевосита юзага келади (мева танасиз). Етилган халталар цилиндрсимон шаклда булиб, зарарланган аъзо юзасига тигиз катлам булиб чикади ва оч кулранг губор хосил килади. Халталар асосида бушаб колган халтаости хужайра ёки хужайра-оёк мавжуд булади. Taphrinales тартиби замбуруглари куйидаги битта оилага мансуб: Taphrinaceae.

Taphrinaceae (Eχοascaceae) оиласи

Ушбу оила замбуруглари бир йиллик ёки куп йиллик мицелийга эга. Куп йиллик мицелий йилдан йилга зарарланган усимлик шохларида ва куртакларида сакланади, бир йиллиги эса барглarda ривожланади. Куп йиллик мицелийли замбуруглар хужайралар оралигида жойлашувчи (интерцеллюлар) ва зарарланган усимлик тукумаларининг анча чукур катламларига кириб борувчи гифалар хосил килади. Бундай гифалар куртакларга киради ва у ерда кишлайди, сунгра келгуси йил хосил буладиган янги аъзоларни зарарлайди.

Тафринали замбуругларнинг айрим турларида хужайралар оралиги мицелийси субкутикуляр катлам хосил килмайди, аммо эпидермал хужайралараро юзада усувчи гифа шохчаларининг учида халта шакллантиради; бошкаларида мицелий дастлаб хужайралар аро, кейин эса субкутикуляр булиб олади ва кутикула остида аскоген хужайралардан гимений (халталардан иборат спорали ёки гимениал Катлам) хосил килади (*Taphrina deformans* Tul.); учинчиларида мицелий субкутикуляр, гифасининг бир кисмигина халта хосил Килади, колганлари стериллигича колади (*T. ulmi* Johans.); туртинчиларида субкутикуляр мицелий аскоген хужайралардан

ихчам гимений хосил килувчи жуда шохланган гифалардан иборат булади {*T. betulae* Johans.) ва нихоят айрим турларда ачиткисимон хужайралар (оидий) субкутикуляр колонияси хосил булади, улар кейинчалик тигиз аскоген хужайралар катламини хосил килади. Ушбу ҳолатда хакикий (типик) мицелий амалда умуман булмайди.

Цитологик барча урганган турлар учта гуруҳга ажратилиши мумкин:

1) халтаси оёкчага эга турлар, унда диплоид ядронинг биринчи булиниши юзага келади, сунгра булинган ядроларнинг бири оёкчада қолади ва дегенерацияланади, иккинчиси эса халтага утади ва 8 та спора хосил қилган ҳолда 3 марта булинади (аксарият турлар);

2) оёкчасиз халтали турлар, уларда диплоид ядро бевосита халтага утади ва 3 марта кариокинетик булинади (ядронинг бевосита булмаган булиниши ёки митоз);

3) оёкчасиз халтали турлар, уларда диплоид ядро халта ичида куп қарра булинади, натижада куп сондаги споралар хосил булади.

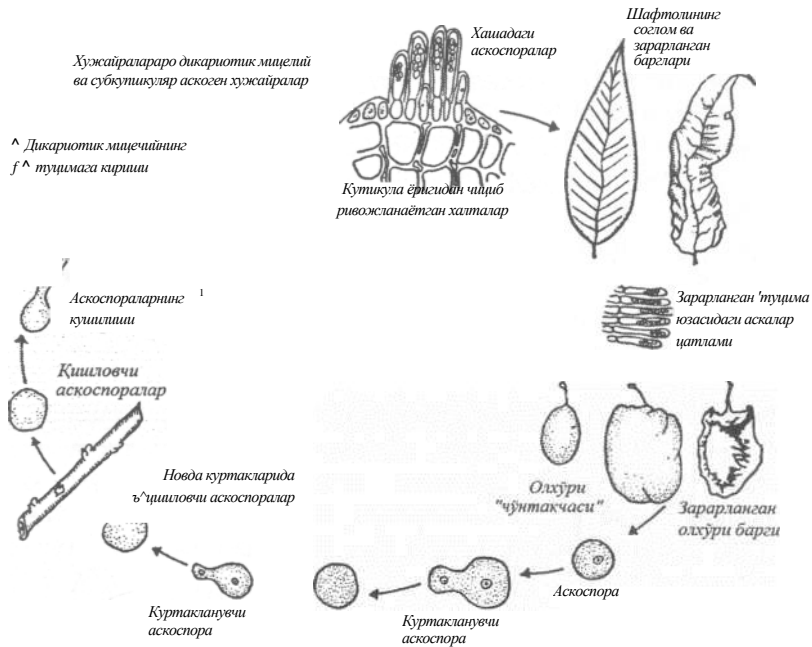
Жузъий (бир йиллик) мицелий чуқур қирмайди ва асосан эпидермис хужайралари оралигида, айримларида эса (камдан кам) эпидермис ва кутикула уртасида тарқалади. Уларда мутлақо шу тартибда халталар шаклланади.

Халтадан тушган аскоспоралар қуртакланиш йули билан осон қуаяди, бунда гаплоид конидиялар хосил булади, улар жуфт бўлиб бир-бири билан қушилади ва бир конидиянинг ядроси бошқасига утиб, икки ядроли мицелийга у^сди. М. Вибеннинг (1927) курсатишича, *T. klebahnii* Johans замбуруги халталарида хосил булувчи 8 та спора бир хил сифатли тенг икки споралар гуруҳига булинади. Фақатгина хар хил сифатли иккита спора қушилганда уларнинг копуляцияси юзага келади. Демак, ушбу ҳолатда айрим жинслилик ёки гетероталлизм урнатилади.

Айрим бошқа турларда (масалан, *T. deformans* Tul.) аскоспоралар қушилмайди ва дикарионлар мицелийда хосил булади. Демак бундай замбуруг турлари гомоталликдир.

Taphrinaceae оиласи битта *Taphrina* авлодига эга.

Taphrina Fries авлоди. Ушбу авлод замбуругларида мицелийнинг икки тури мавжуд: куп йиллик, йилдан йилга касалланган дарахтларнинг шохларида ва қуртакларида сакланади; бир йиллик, баргларида доғлар ва бураллишлар (кавариклар) қуринишида жузъий (локал) зарарланишни келтириб чиқаради (37-расм).



37- расм. Тафрина (*Taphrina*) авлоди замбуругларининг биологик ва юқумли ривожланиш доираси. *Agrios* буйича

Ушбу авлод замбуруглари кузгатувчи патологик узгаришлар шишлар, кавариклар ва деформацияларнинг (мевалар чунтакчаси, барглarning буралиши, “жодугар супургиси”) пайдо булиши билан ифодаланади. Шиш усмалари ҳолатидаги цитологик узгаришлар типик гиперплазия билан ифодаланади (Т.И. Дракина, 1965). Патоген замбуруг хуҷайралар ораликлари буйича таркалади ва дастлаб хуҷайраларнинг кучли булинишини келтириб чиқаради, сунгра касаллик ривожланишининг иккинчи боскичида янги хосил булган хуҷайраларнинг ҳджди кучли катталашади.

Аникланишича, *T. cerasi* Sadeb. кузгатувчи касаллик икки боскични утайди. Дастлаб хуҷайраларнинг кучли булиниши кузатилади (микроскопда куриш мумкин), бунда яккол зарарланиш белгилари сезилмайди. Бир вақтнинг узида хлорофилл бузила бошлайди, сунгра хуҷайралар катталашади ва яна булина бошлайди, хлорофилл эса бузилишда давом этади. Бу вақтда касаллик белгилари қурина бошлайди.

Т.И. Дракинанинг (1965) аниклашича, тафринали замбуругларнинг культурал суюклиги р-индолилсирка кислотасига эгадир, С.А.Авакян ва М.М. Тюсянлар (1969) эса аниклашганки, *T. deformans* Tul. курсатилган кислотадан ташқари индол-3-ацетонитрил, гиббереллин А₁, А₂, А₃ ва бошқа идентификация қилинмаган моддалар ишлаб чиқаради.

У ёки бу мивдорда устирувчи моддаларни туплашга кодирлик - тафринали замбуругларнинг турга ва штаммларига оид хусусият.

T. deformans Tul. - шафтоли ва бошқа данакли мева усимлик- ларининг барг буралиши касаллиги қузгатувчиси. У жуда яхши урганилган турдир. Касаллик Урта Осиё, Кавказорти ва бошқа жойларда тарқалган.

Барглар буралади, уларнинг юзаси нотекис, тулкисимон булади, зарарланган жойлар оч яшил, сарғиш ёки қизғиш тусга қиради. Барглар муртлашади. Баргнинг остки томонида мум қатлам қуринишида замбуругнинг халталари жойлашади. Кейинчалик барг қораяди, деформацияга учрайди ёки буралади ва ялли туқилади. Новдалар ҳам зарарланади.

T. deformans Tul. билан зарарланган шафтоли баргларида суриш қучи қучаяди. Баҳорда касалланган ва соғлом барглар уртасидаги тафовут бирмунча сезилмайди. Буралиш пайдо булган пайтда эса касалланган туқималарнинг плазмолиз усулида аниқланувчи осмотик босими қучли ортади. замбуругнинг спора ҳосил қилиши даврида касалланган ва соғлом баргларнинг осмотик босими уртасидаги фарқ яна камаяди. Бунинг боиси шундаки, соғлом баргларда онтогенетик ривожланиш йулида осмотик босим узлуксиз ортади, бу вақтда зарарланган баргларда патогеннинг спора ҳосил қилиши бошланишига боғлиқ равишда пасаяди, натижада уларнинг босими уртасидаги фарқ деярли йуқолади.

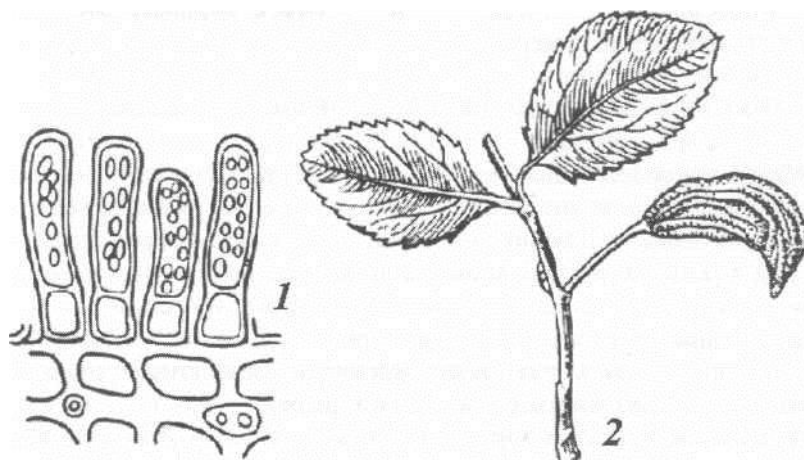
T. deformans Tul. икки шаклда спора ҳосил қилади: баргларда халталар ва новдаларда гаплоид конидиялар (оидий). Иккала ҳолатда ҳам дастлаб субкутикуляр мицелий ҳосил булади, аммо кейинчалик ривожланиш ҳар хил йулда кетади. Халталарнинг ҳосил булиши жараёни оддий, конидиялар эса аскоспораларнинг қуртакланиши воситасида шаклланади.

Конидия цитоплазмасида РНК жуда кам ва липидга бой ҳисобланади. Айрим конидиялар ядронинг оддий булиниши туфайли дарҳол икки ядроли булиб олади. Кишловчи конидиялар баҳорда икки ядроли усув найини беради, у усимликка кириб, дикарионли

мицелий хосил килади. Шундай килиб, ушбу замбуруг - гомоталлик тур хисобланади.

Ц. Ярвуднинг (1941) аниклашича, бах,ор бошидаги ёш баргларнинг ривожланишини тухтатувчи, замбуругнинг фаоллик даврини узайтирувчи ва спораларнинг униши ҳамда у^{симлик} тукумасини зарарлашга имкон берувчи салкин об-хаво ва юкори намлик патогеннинг ривожланишига катта имконият яратади. Муаллифнинг кузатишича, аскоспора хосил булиши ва чиқишида маълум кунлик ритм кайд этилади.

T. pruni Tul. - “чунтакча” деб аталувчи олхури мевалари касаллиги кузгатувчиси. Касаллик тугунчанинг хаддан ташкари, гайритабиий усиши билан юзага келади, мева урнига данаксиз копсимон хосила - чунтакча (каварик мева) хосил булади (3 8-расм).



38- расм. Олхури мевасининг “чунтакча” касаллиги:
1 - замбуругнинг спора хосил килиш; 2 - зарарланган мева

Касаллик олхури, тоголча ва черемухада кузатилади. Сунги икки усимликда А.А. Ячевский (1926) куйидаги махсус вариацияларни ажратган: черемуха меваларида паразитлик килувчи var. *padi* ва тоголчада учровчи var. *divaricata*.

T. cerasi Sadeb. - олча ва гилоснинг “жодугар супургиси” номли касаллиги кузгатувчиси. Алохида шохларда куп мивдорда бир-бирига якин жойлашган новдалар пайдо булади, уларда куплаб майда барглар ва ён шохлар хосил булади. Касаллик дарахтда ажралиб

турувчи туплар билан ифодаланади. Уларда барглар майда, ранги хира ва мурт булади. Остки гомони замбуруг халталари билан копланеди. Зарарланган новдаларда гуллар хосил булмайди.

ПРОТОМИЦЕТЛАР ТАРТИБИ - Protomycetales Protomycetaceae оиласи

Ушбу оила ёввойи соябонгулли усимликларда учровчи мутлако паразит шаклларни уз ичига олади.

Халталар зарарланган аъзонинг тукумаси ичидаги эндофит мицелийда якка хосил булувчи хламидоспорадан ривожланади. Ойболдиргон усимлигида унинг *Protomyces macrosporus* Unger тури куп учрайди, у барг бандида юзаси силлик гурраларнинг пайдо булишини келтириб чикаради.

ЭУАСКОМИЦЕТЛАР КЕНЖА СИНФИ - Euascomycetidae

Euascomycetidae кенжа синфи аскомицетларнинг катта гетероген гурухини уз ичига олади, уларда мева тана ва аскоген гифалар мавжуд булади. Мицелиysi бугимли. Мева таналари шакли ва улчами буйича жуда хам хилма-хил. Халталари бевосита зиготадан эмас, балки унинг дастлабки говлаб усиши ва аскоген гифаларнинг хосил булиши натижасида юзага келади.

Аксарият турлари учун конидиал спора хосил килиш хос булиб, патоген турларда у халталардан устун туради.

Кенжа синф 3 гурух тартибни уз ичига олган: 1) Плектомицетлар (ёки Клейстомицетлар), уларда мева танаси клейстотеций; 2) Пирено- мицетлар - мева танаси перитеций; 3) Дискомицетлар - мева танаси апотеций.

ПЛЕКТОМИЦЕТЛАР (КЛЕЙСТОМИЦЕТЛАР) ТАРТИБЛАРИ ГУРУХИ

ПЛЕКТАСКАЛАР ТАРТИБИ - Plectascales (Eurotiales)

Plectascales тартиби халтали замбуруглари ёпик мева тана - клейстотецийлар билан ажралиб туради. Мева тана ичида халталар вегетатив гифалар орасида бетартиб жойлашади.

Плектаскали замбуругларда кишлок хужалигида *Eurotiaceae* (*Aspergillaceae*) оиласи катта ахамиятга эгадир.

***Eurotiaceae* (*Aspergillaceae*) оиласи**

Eurotiaceae оиласи учун майда шарсимон мева тана (клеистотеций) хосил килиш хосдир. Кобиги бир каватли ёки бир неча каватли. Клейстотецийси юзада жойлашади ёки мицелийга ботиб туради.

Мева тананинг ривожланиши архикарп ва антеридийнинг куйилишидан бошланади. Архикарп дастлаб бир хужайрали ва куп ядроли, кейинчалик эса хар бири икки ядрога эга куп хужайрали булади. Бирок антеридийнинг архикарпга кушилиши юзага келмайди, архикарп апогамик ривожланади. Айрим турларда (масалан, *Aspergillus flavus* Link.) антеридий умуман ривожланмайди; аскогон говлаб усиб спирал хосил килади, усган спиралдан эса аскоген гифалар чикади. Аскоген гифаларда халталар хосил булади.

Архикарпнинг куйилиши билан бир вақтнинг узида аскоген булмаган гифалар хам усади, улар халтали аскоген гифалар атрофида псевдопаренхиматик типдаги кобик хосил килади. Шу тарика мева тана - клеистотеций шаклланади. Унинг ташки деворлари пигментланади, ички катламлари эса рангсизлигича колади.

Шаклланган клеистотеций сарик рангли тигиз думалок шарчасимон булиб, субстратда сочилиб туради. Клейстокарпий етилганда унинг кобиги (перидий) ёрилади ва халталар чикади.

Penicillium Link, авлоди турларида мева тана одатда склероций боскичидан утади. Одатда ушбу оила замбуруглари гаплоид фазада ривожланади, у янги конидияларнинг бир неча генерацияси натижасида юзага келувчи жуда катта микдордаги конидияларнинг Хосил булишини таъминлайди.

Ушбу оила замбуругларининг аксарият турлари - могор замбуруглари, сапрофитлар ва ярим паразитлар, улар усимликларнинг серсув тукумаларида хилма-хил чириш касалликларини кузгатади. Айрим турлар тиббий ва техник ахамиятга хам эга.

Eurotiaceae оиласи куйидаги икки мухим авлодни уз ичига олган: *Aspergillus* ва *Penicillium*.

Aspergillus Corda **авлоди**. Ушбу авлод замбуруглари тукмоксимон могорлашни келтириб чикаради. Конидиябандлари шарсимон, камдан-кам учи тукмоксимон каварик, шишган жойида радиал

жойлашган стеригмали, унда конидиялар занжири жойлашади. Ривожланиш учун кулай булган шароитларда аспергиллар уруглар, мева ва сабзавотлар, ун ва ун махсулотларининг могорлашини келтириб чикаради. Айрим *Aspergillus* турлари инсон ва хайвонлар учун патоген булиб, аспергиллэз касаллигини кузгатади.

Саноатда аспергилл замбуруглари (масалан, *A. niger* v. Tiegh. ва бошқалар) фермент препаратлари ва органик кислоталар олишда, уларнинг купчилиги эса антибиотиклар олишда кенг кулланилади.

Л.И. Курсанов (1938), Х. Том (1926) ва бошқаларнинг таснифига мувофик маълум морфологик ва культурал белгиларига кура (озука мухитида усиш табиати ва колониясининг ранги) *Aspergillus* авлоди 14 гуруҳ ёки секцияга булинади.

Aspergillus замбуругининг клейстотецийлари спиралсимон уралган аскогон шоҳларида юзага келади. Бунда оталаниш жараёни кузатилмайди. Клейстотеций деворининг ривожланиши вегетатив гифалар кушимча хужайралар массаси хисобига кечади. Аспергилл замбуруглари гомоталликдир. Баъзан гетерокарион мицелийсидаги икки хар хил типдаги ядро кушилади ва гетерозиготали диплоид хосил булади. Биринчи марта гетерозиготали диплоид Ж. Ропер (1952) томонидан гомоталлик *A. nidulans* Fres. замбуругида олинган. К.Швейцинский (1962) таъкидлайдики, *A. nidulans* Fres. замбуругида диплоидизация ходисаси дикарионлар ядросининг кушилишидан иборатдир. Бундай диплоид ядроларда митотик кесишув булиши мумкин. Кейинги гаплоидизацияда кайта комбинацияланган хромосомали янги ядролар юзага келади. Демак, жинсий дурагайлаш кулламадан туриб куп йиллик ривожланиш доирасига эга замбуругларни генетик тахлил килишнинг янги усулидан фойдаланиш имконияти очилади. Куйидаги турлар яхши урганилган: *A. niger* v. Tiegh., *A. oryzae* (Ahlburg) Cohn, ва бошқалар.

Penicillium Link, авлоди. Ушбу авлод замбуруглари тупсимон (яшил) могорлашни келтириб чикаради. Конидиябандлари факат юкори томонидан тупсимон шоҳланган, конидиялар занжирини тутувчи стеригмага эга.

Айрим *Penicillium* турлари саклашда меваларнинг чиришини келтириб чикаради. Масалан, цитрус меваларнинг хаворанг ва яшил чиришини *P. italicum* When, ва *P. digitatum* Sacc. замбуруглари кузгатади. Мева пустлоги юмшок булиб қолади, мицелийнинг ок губори билан копланеди, уларда кейинчалик хаворанг ёки яшил тусли конидиялар хосил булади.

Маккажухорининг кулранг-яшил могорлашини *Penicillium* турлари кузгатади, бунда суталар купинча мицелийнинг кулранг яшил тусли губори билан ялпи копланеди. Далада улар факатгина хавонинг юкори намлиги шароитларида кеч кузда йигиб олинмаган маккажухори суталарини эгаллайди.

Саноатда ва тиббиётда асосан *P. chrysogenum* Fr. ва *P. notatum* West, турлари ахамиятлидир. Тупсимон могорнинг шифобахш хусусиятларини биринчи бор рус олимлари В.А. Манассеин ва А.Г.Полотебнов 1871-1872 йилларда тавсифлашган. А. Флеминг томонидан 1929 йилда биринчи булиб очилган пенициллин антиботиги *Penicillium* турлари томонидан ажратилади. Пенициллин ишлаб чиқариш шароитларида *P. chrysogenum* Fr. ва *P. notatum* West, фаол штамmlарини кулланиб олинади. Улар селекция йули билан ёки дастлабки фаол штаммга УБ-нурлар ва кимёвий моддалар, масалан этиленимин таъсир эттириб олинади, бу эса юкори мивдорда пенициллин чиқувчи мутантлар олиш имконини беради. Пенициллин тиббиёт амалиётида муваффақиятли кулланилади, хозирги вақтда эса усимлик касаллиютарига карши биологик курашда фойдаланиш буйича усуллар ишлаб чиқилмовда.

Гетерокариознинг ахамияти С.И.Алиханян ва унинг ҳамкасblари томонидан (1956) *Penicillium* авлоди турлари мисолида курсатиб берилган. *Penicillium* авлоди замбуругларининг ривожланган штамmlари конидиялари жуфтлаб у^{сти}Р^{илган}Д^а ва конидия усимталарининг аностомози натижасида улар дастлабки штаммга нисбатан бир неча баробар куп пенициллин ишлаб чиқара олишга кодир дурагай штамм олишга эришган.

Гетерокариоз ва парасексуал жараён цитрусларнинг куйидаги могорсимон чириш кузгатувчиларида ҳам урганган: р. *italicum* Wehmer, *P. digitatum* Sacc., *P. expansum* Link. Гетерокариотик культуралар ва диплоид шакллар биринчи ва учинчи турда олинган. *P. digitatum* Sacc. турида гетерокариоз кузатилмаган. *Penicillium* авлоди турларида янги захарли булмаган хусусиятли, алмашинуви узгарган ёки юкори антибиотик хусусиятга эга гетерозигота диплоидларнинг юзага келиши мумкинлиги ҳам курсатилган.

Penicillium авлоди замбуруглари, айникса *P. purpurogenum* Link, тури *A. niger* v. Tiegh. мицелийсига паразитик таъсирга эга хисобланади. тахмин килинишича, *A. niger* v. Tiegh. хужайраси лизисида паразитик турдаги фермент тизимининг узига хослиги хал Килувчи омил булиб хизмат килади.

ЭРИЗИФАЛАР ТАРТИБИ - Erysiphales

Erysiphales тартиби замбуруглари (эризифалар ёки ун шудринглар) — усимликларнинг облигат паразитлари, улар зарарланган аъзо юзасида ок ёки оч зангсимон жигарранг, кейинчалик одатда кораювчи мицелий ривожлантиради. Жинссиз купайиш конидиялар билан, жинсий - ёпик, тук рангли мева тана — клейстотеций ичида маълум тартибда ва сонда ривожланувчи аскоспоралар ёрдамида амалга ошади.

Тартиб битта - *Erysiphaceae* оиласини уз ичига олган.

Erysiphaceae оиласи

Erysiphaceae оиласи замбуруглари усимликларда куплаб учровчи “ун шудринг” номли типик касалликни кузгатади. Ун шудринг замбуруглари озикланувчи усимликка боглик равишда икки гурухга ажратилади (К. Хирата, 1972). Биринчисига утсимон усимликларнинг паразитлари киради (*Erysiphe*, *Leveillula*, *Sphaerotheca*). Иккинчи гурух замбуруглари дарахтлар ва буталарда паразитлик килади (*Podosphaera*, *Microsphaera*, *Uncinula*, *Phyllactinia*).

Ун шудринг замбуруглари — юкори усимликларнинг юкори ихтисослашган облигат паразитлари, улар асосан юза мицелий хосил килади. Айрим замбуругларда, хуусусан *Phyllactinia* авлодида мицелийси ярим эндофит хисобланади. Унинг асосий массаси субстрат юзасида ривожланади ва бир вақтнинг узида алохида шохлари огизча тешиклари оркали огизча ости бушликка киради ва сунгра хужайра ораликларида у кадар кенг булмаган жойга таркалади.

Бошкаларида, хуусусан *Leveillula* авлодида ривожланишнинг дастлабки даврида мутлако эндофит мицелий хосил булади, у озикланувчи аъзо тукимасига чукур кириб боради ва хужайра ораликларида таркалади. Жинссиз спора хосил булиши натижасида конидиябандлар асосидан иккиламчи мицелий берувчи шохлар чиқади, улар авж олиб ривожланади ва субстрат юзасида мул ғубор хосил килади.

Бир йиллик усимликлар ва кузда баргини тукувчи усимликларда паразитлик килувчи аксарият ун шудринг замбуругларида мицелий бир йилликдир. Айримларида вегетатив мицелий кишловчи барглар ва бошка аъзолар юзасида кишлаши хам мумкин. Клейстотеций кам

хосил буладиган турларда ҳам кишлаб чикиш кузатилган. Бундай замбуругларда мицелий киш мобайнида тупрокда ёки дарахт пустлогидида сакланиши мумкин.

Усимлик юзасида урмаловчи мицелий унга оддий ёки кураксимон кенгайма, яъни апрессорий билан ёпишади. Апрессорий асосидан жуда ингичка мицелий шохлари чикади, улар эпидермал хужайра деворини тешиб утади ва ичкарига кириб учи шишади ва узига хос ихтисослашган озикланиш аъзоси - гаусторий ёки сургичга (купинча куракча шаклига эга булган ва бутун хужайра бушлигини эгаллаб олувчи⁶) айланади.

Оила вакилларининг айрим турларида (масалан, *Phyllactinia*) юза мицелийси апрессорий хосил килмайди, балки барг огизчаси оркали ичкарига кирувчи киска усимта хосил килади; ушбу усимталар учида гаусторий хосил булади. Ун шудринг замбуругларининг хар хил турларида гаусторий каби апрессорийси ҳам шакли ва хажми буйича фаркланади.

Жинссиз купайиши куп мивдорда ва вегетация даврида бир неча генерацияда хосил булувчи конидиялар ёрдамида амалга ошади. Конидиал боскичи гифомицетлар авлодига мансубдир: *Oidium* (занжир конидиялар) ёки *Oidiopsis* (конидиябанд учидаги якка конидиялар). Жинсий купайиши мева тана - клейстотеций ичидаги халталарда юзага келувчи аскоспоралар ёрдамида амалга ошади.

Замбуруг кишлаганидан сунг клейстотеций кобиги ёрилади ва аскоспорали халталар ташкарига чикади. Халталардан чиккан аскоспоралар усимликларни зарарловчи ва конидиал спора хосил килувчи манба булиб хизмат килади.

Ун шудринг замбуруглари хамма жойда таркалган. Икки паллали усимликларда уларнинг 6564 тури, бир паллалиларда эса - 623 тури, хусусан бошовдиларда 609 тури руйхатга олинган (К. Хирата, 1968).

Erysiphaceae оиласи вакилларининг таснифи клейстотецийсининг тузилиш хусусиятларига асосланган: унинг ичидаги халталар мивдори ва усимталарининг шакли. Асосий авлодлар куйидагилар: **Клейстотецийси бир халтали**

1. *Sphaerotheca*. Усимтаси ипсимон, мицелий билан тукилиб кетади.

2. *Podosphaera*. Усимталари тугри, юкорига караб йуналган, учи вилкасимон шохланган (3 9-расм).

⁶ Айрим турларда гаусторий эпидермал хужайрада эмас, балки чукуррок, мезофилл хужайраларида ривожланади.

39- расм. Ун шудринг замбуругларининг клейстотецийси:
1 - *Sphaerotheca*; 2 - *Podosphaera*; 3 - *Erysiphe*; 4 — *Microsphaera*;
5 - *Phyllactinia*', 6 — *Uncinula*.

Клейстотецийси бир неча халтали

3. *Erysiphe*. Усимталари ипсимон, киска, мицелий билан тукилиб кетувчи.

4. *Leveillula*. Усимталари *Erysiphe* замбуругидаги каби. Ушбу авлоднинг *Erysiphe* авлоди замбуругларидан асосий фарқи мицелий табиати билан ифодаланади. Дастлаб у эндофит, кейинчалик ундан юза мицелий ривожланиб, унда мева тана ҳосил булади.

5. *Microsphaera*. Усимталари эркин, мева тананинг юкориги қисмида жойлашади, учи вилкасимон шохланган.

6. *Uncinula*. Усимталари ингичка, эгилувчан, жуда узун, учи

вилкасимон шохланган, клейстотецийнинг юкориги томонида туп булиб жойлашади.

7. *Phyllactinia*. Усимталари икки хил типда: клейстотеций юкорисида - ингичка, шохланган гифалар куринишида, шилимшик ажратади; марказида - тиканлар куринишида, асоси кенгайган.

Sphaerotheca Lev. **авлоди**. Ушбу авлод 10 та турни уз ичига олган булиб, уларнинг аксарияти маълум оила усимликларига ихтисослашган. Х₂^{амма}УР турлардан куйидаги икки тур маълум: *Sph. macularis* Jacz. ва *Sph. fuliginea* Pollaci; ушбу турлар озикланувчи усимликларнинг маълум авлодларига мослашган к^атор биологик шаклларга эга.

А.Джунелль (1966) таъкидлайдики, *Sphaerotheca* авлоди турларини чегаралаш учун озикланувчи усимликдан ташкари клейстотецийсининг улчами, аскоспораси, усимталарининг узунлиги ва губор табиати х^ам асосий мезон булиши мумкин.

Sph. fuliginea Pollaci купгина усимликларнинг барглари ва пояларида учрайди. Маданийлардан асосан ковокдошларда - бодринг, ковун, ковок, баъзан тарвузда учрайди. А.А. Ячевский (1927) тахмин килганки, ковокдошларда *Sph. fuliginea* Pollaci авлодининг куйидаги икки шакли паразитлик килади: f. *cucumidis* бодринг ва ковунда ҳамда f. *cucurbitae* кововда. М.В.Горленко (1954) *Sph. fuliginea* шаклидан сунг *Sph. fuliginea* Poll. f. *cucurbitacearum* атамасини саклаш энг тугри деб хисоблаган, чунки А.А. Потебня (1916) томонидан утказилган тажрибалар у ёки бу шакллар тарвуздан бошка ҳамма ковокдошларни зарарлаганлигини курсатган. Худди шундай хулосага Арманистон шароитлари учун Д.Н. Тетеревникова-Бабаян (1959) ва Молдавия шароитлари учун Н.М. Руденко (1968) ҳам келишган. Н.М. Руденконинг таъкидлашича, ушбу патоген билан зарарланмайдиган тарвуз усимлигидан конидиал боскичда касаллик кузгатувчисини аниклаш учун индикатор сифатида фойдаланиш мумкин. Ушбу замбуруг тури У рта Осиёда 15 та ва Украинада 33 та шакл билан руйхатга олинган.

Sph. mors uvae Berk, et Curt. - крижовникнинг ун шудринг ёки сферотека деб аталувчи касаллиги кузгатувчиси. Касаллик Россияга 1890 йилда АКД1дан экиш материали билан олиб келинган. Шу боис сферотека америка ун шудринги номи билан ҳам аталади (МДХда учрайдиган ун шудринглардан фаркли равишда, *Microsphaera grossulariae* Lev. каби кучли зарар келтирмайди).

Касаллик крижовникнинг барглари, резавор мевалари ва ёш

новдаларида учрайди, баъзан корагатнинг кизил ва кора мевали турларини кам зарарлайди.

Sphaerotheca авлодининг бошка турларидан куйидаги турларни курсатиш мумкин: *Sph. pannosa* Lev. var. *persicae* Woronichin — шафтоли ва бодом турлар, *Sph. pannosa* Lev. var. *rosae* Woronichin — атиргул, *Sph. macularis* Jaczewski — асосан раъногулдошлар ва айрим бошка оилага мансуб усимликлар, *Sph. lini* Zvetk. - зигирда учрайди.

Podosphaera Kunze **авлоди**. Ушбу авлод 17 турни уз ичига олган. Клейстотетейсида битта халта булади, бу эса уни *Sphaerotheca* авлодига якинлаштиради. Бирок усимталарининг тузилиши ва жойла- шишига кура *Podosphaera* авлоди *Microsphaera* авлодига якиндир.

Клейстотетейга нисбатан усимталарнинг жойлашишига кура *Podosphaera* авлоди чегарасида турларнинг икки гурухи ёки П.Н. Головин (1960) буйича секциялар фаркланади. *Radiata* секцияси - радиал жойлашувчи ва клейстотетей экваторидан таркалувчи усимтали. Битта клейстотетейнинг барча усимталари бир хил узунликда. Ушбу секцияга *P. oxyacanthae* DB ва бошкаларни киритиш мумкин.

Capitulata секцияси - клейстотетей юкорисида ингичка даста булиб жойлашувчи усимтали. Битта клейстотетейнинг усимталари хар хил узунликда. Ушбу секцияга *P. leucotricha* Salm. ва бошкаларни киритиш мумкин.

P. oxyacanthae DB купгина маданий ва ёввойи усимликларда (асосан раъногулдошларга мансуб) учрайди. У жуда хам мураккаб тур булиб, катор ихтисослашган шакллар, масалан *P. oxyacanthae* DB. f. *cydoniae* - беҳида ва бошкаларга парчаланани.

P. leucotricha Salm. олмада ун шудринг касаллигини кузгатади. Хамма жойда учрайди.

Ц. Гордон (1966) *P. leucotricha* Salm. замбуруги аскокарплари онтогенезининг куйидаги боскичларини аниклаган: 1) аскокарпнинг куйилиши, 2) псевдоаскогонийнинг оталаниши, 3) халталарнинг куйилиши ва уларнинг ривожланиши. Охиригача шаклланмаган аскокарп псевдопаренхиматоз марказга эга булиб, у асосан икки ядроли ва бир канча бир ядроли хужайралар аралашмасидан иборат булади. Марказ тугри бурчакли тук рангли хужайраларнинг 4-6 катламидан иборат перидий билан уралади. Марказ хужайраларининг бир кисми халтага дифференциацияланади. Булар асосан марказдаги урта холатдаги хужайралар булиб, колганлари лизисга учрайди.

Закарпатьяда олмада ун шудрингнинг халтали даври хар йили

кузатилади, аммо ҳамма навларда эмас (Г.С. Суворова, 1972). Айрим навлар новдаларида иккита халтали мева таналар аниқланган. Бирок касалликнинг баҳорги янгиланиши ва ривожланишида халтали давр ахамиятга эга эмас.

Клейстотецийлари ҳамма вақт ҳам вегетация охиригача тулик шаклланишга улгуравермайди. Касалликнинг баҳорги янгиланишида куп мамлакатлардаги каби конидиал боскич муҳим рол уйнайди: патоген кучсиз касалланган қуртақларда мицелий қуринишида кишлайди. *P. tridactyla* DB раъноғулдошлар оиласига мансуб усимликларда ун шудринг касаллигини кузгатади. Ушбу тур қатор биологик мослашган шаклларга булинади.

Кримда Н.И. Петрушова ва Э.И. Ворониннинг (1972) маълумотига қура, қуйидаги шакллари мавжуд: *f. armeniaceae* - урикда, *f. divaricata* - тоғолчада, *f. pruni-domesticae* — олхурида, *f. pruni-spinosae* - тёрнда, *f. cerasi* - олчада.

Erysiphe Link, авлоди. Ушбу авлод 16 турдан иборат, МДХ, да унинг 7 та тури маълум. *Erysiphe* авлоди усимталари типига қура *Sphaerotheca* авлодига яқиндир, аммо ундан клейстотецийсида бир нечта халтаси булиши билан фаркланади.

Erysiphe авлодининг купчилик турлари тор ихтисослашган, масалан, жавдар шакли - *E. graminis* DC. *f. secalis*', бошқалари асосий усимлик билан бир қаторда бошқа усимликларни (хатто хар хил оилага мансуб) ҳам зарарлантиради. Масалан, *E. horridula* Lev. *f. symphyti* окопник (*Symphytum officinale* L.) барглари билан бирга бодрингни ҳам зарарлайди. Ёввойи усимликдан (ушбу усимликда Кишловдан сунг) бодрингга утиши кенг ходиса ҳисобланади.

Ноодатий озикланувчи усимликларнинг зарарланиши замбуругнинг конидиал боскичи воситасида юзага келади. Бошқа усимликларни зарарлашга кодирлик ушбу усимлик орқали биринчи пассаж натижасида авлодларда мустаҳкамланади ва аксинча, аввалги осон зарарловчи усимликларини зарарлаш қобилияти йуқолади. Демак, ун шудринг замбуруглари, шу жумладан *Erysiphe* турлари облигат паразитизмга қарамай, хаддан зиёд беқарор ҳисобланади, шу тарика уларнинг янги шакллари юзага келади.

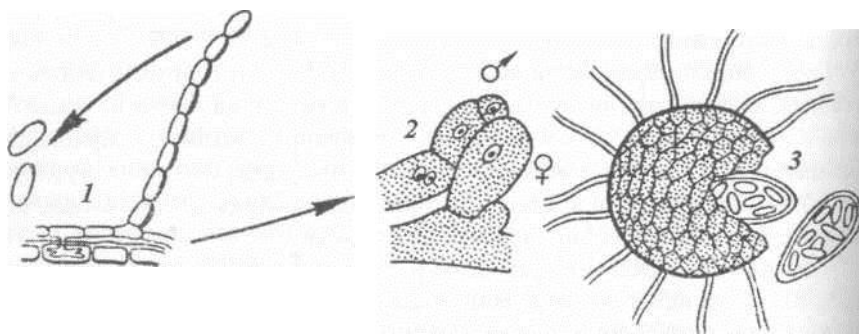
E. graminis DC. - мураккаб тур, у морфологик жихатдан кучсиз фаркланувчи қатор ихтисослашган шаклларга булинади. Улар муайян авлодга, баъзан бошқилилар оиласининг муайян турларига мансуб усимликларда паразитлик қилади. Ҳозирги вақтда ушбу тур чегарасида 30 дан ортик ихтисослашган шакллар фаркланади. Улар

орасида бугдойнинг ҳар хил турларини зарарловчи *E. graminis* DC. f. *tritici* Marchal кенг тарқалган ва яхши урганилган.

Бугдойда ихтисослашган шаклларнинг ривожланиш доираси М.В. Горленко (1940) томонидан батафсил урганилган. Унинг аниқлашича, патоген усимликнинг кишлоғи яшил қисмларида вегетатив мицелий босқичида кишлайди. Ушбу ҳолатда клейстотеций ёз мобайнида замбуругнинг сакланиши ва кузги биринчи ёмгиргача ноқулай шароитларни утказиш учун хизмат қилади.

И.Н. Александров (1973) *E. graminis* DC. f. *tritici* Marchal замбуругининг ҳаётий доирасини унинг баҳорги ёки кузги бугдойда озикланишига боғлиқ равишда янада батафсил урганган. Биринчи ҳолатда патогеннинг конидиал босқичидаги ривожланиши одатда усимликда учинчи барг пайдо бўлиши фазасида бошланади ва мум пишиқлик фазасигача давом этади, яъни бир вегетация. Замбуруг ҳалтали даврга жуда тез у^{та}Д^н (найчалаш фазасида), бироқ аскоспоралар секин шаклланади ва фақат клейстотеций кишлаганидан сунг етилади. Патогеннинг бундай ривожланиш типини моноциклик деб аталади (40-расм).

Иккинчи ҳолатда ҳам патогеннинг ривожланиши учинчи барг пайдо бўлиши фазасида бошланади ва усимлик вегетацияси тухтагунча давом этади. Кишки даврда патоген тирик усимликда мицелий қуринишида тиним фазасида бўлади. Бироқ киш тугаши билан патогеннинг фаоллашуви ва споруляция қузатилади. Ушбу пайтдан бошлаб конидиал спора ҳосил қилишнинг ривожланиши янгиланади. Патогеннинг бундай ривожланиш типини дициклик деб аталади.



40- расм. *Erysiphe graminis* замбуругининг ҳаётий доираси:
1 — конидиябанд ва конидиялар; 2 - апогам жинсий жараён', 3 —
клеистотеций ва ҳалта 194

E. cichoracearum DC. - мураккаб тур, у морфологик жихатдан кийин фаркланувчи муайян усимлик авлодларига мослашган куп мивдордаги ихтисослашган шакллардан иборат. Улар хар хил оила вакилларида, купинча мураккабгуллиларда учрайди.

Тур чегарасида А.А. Ячевский (1927) 112 та ихтисослашган шаклларни кайд этган, улардан 61 таси МДХда учрайди.

Патогеннинг гистологияси В. Мак Кин ва унинг хамкасблари (1966) томонидан кунгабокардаги шакллар мисолида урганилган. Аникланишича, замбуругнинг гаусторийлари усимликнинг эпидермал хужайраларида таркалади ва цитоплазматик мембрана билан уралган бушликка киради. Уларнинг шакли узунчок эллипссимон булиб, икки учида тулкинсимон шохланиш кузатилади. Гаусторийнинг у^{зи} ва унинг шохларида куп микдорда ноаник функцияли хондриосом, пуфакча ва йирик тигиз таначалар булади. Г аусторийнинг ядроси битта. Г аусторий жойлашган бушликнинг колган кисми суюклик билан тулган булади, у оркали усимлик ва патоген уртасида модда алмашинуви юзага келади.

Патогеннинг куйидаги ихтисослашган шакллар мухим ахамиятга эгадир: *f. cucurbitacearum* - ковокдош усимликларда, *f. nicotianae* - тамаки ва мохоркада учрайди.

E. cichoracearum DC. *f. cucurbitacearum* ковокдошлар оиласи чегарасида кенг ихтисослашган булиб, ушбу оиланинг хар хил авлодларига мансуб катор усимликларни баравар зарарлайди. Бирок Т.И. Минаева (1967) ва Г.Р. Диканевнинг (1971) Повольжеда олиб борган таджикотларига кура, бодринг гарчи суст булсада зубтурумга (*Plantago major*) ихтисослашган *E. cichoracearum* DC. *f. plantaginis* билан зарарланган.

E. cichoracearum DC. *f. nicotianae* эса тор ихтисослашган булиб, М.А. Манучаряннинг (1968) аниклашича, факатгина тамаки ва мохоркани зарарлайди.

Патоген мул клейстотеций хосил килади; улар тукилган баргларда химояланган жойларда ва кисман утган йилги плантацияларнинг тупроги юзасида кишлайди. Бирок Урта Осиёда алохида холатларда патоген зарарланган полярда мицелий куринишида хам кишлайди.

М.Ф. Терновский хаммуаллифлари (1973) билан таъкидлашадики, патогеннинг тамаки барги эпидермал хужайрасига кириши исталган жойда юзага келади, бунда навбат билан замбуругнинг апрессорий ва гаусторийлари хосил булади. Уларнинг кайд этишича, зарарланишга

мойил навларда зарарланишдан сунг 2-5 кун утгач хосил булган гаусторийлар микдори чидамли навларга нисбатан бир неча баробар куп булади (мое холда 44,2 ва 9,8%). Чидамли навларда гаусторийнинг тез вакуолизацияси ва уларнинг цитоплазматик булакчаларга парчаланиши хам кайд этилган. Мойил навларда гаусторийнинг дегенерацияси хам кузатилади, бирок у секин кечади ва у муаллифларнинг фикрича, озикланувчи усимликнинг химоя реакцияси эмас, балки замбуруг хужайрасининг каришига купрок богликдир.

E. cichoracearum DC. мамлакатимизда картошка, кунгабокар, зигир ва бошка усимликларда руйхатга олинган.

Erysiphe авлодининг бошка турларидан МДХда *E. communis* Grev. маълум булиб, у канд лавлаги, дуккакдилар ва бошка усимликларда учрайди.

Leveillula Amaud **авлоди**. Ушбу авлод 85 та ихтисослашган шаклларга булинувчи битта турни уз ичига олган.

L. taurica Am. - йигма тур, асосан Урта Осиёда учрайди. МДХ, худудида хам кайд этилган. *L. taurica* Am. турининг морфологик белгилари жой ва усимликнинг чидамлилига боглик равишда узгаради. Масалан, артишокда эктофит мицелий шохланади ва мезофилл хужайраларига огизча оркали утади, бу вақтда калампирда замбуруг эндофит мицелий хосил килади ва у дархол тукимага кириб кетади. Конидиябандларининг узунлиги ва конидияларининг шакли озикланувчи усимликка боглик.

Microsphaera Lev. **авлоди**. МДХда ушбу авлоднинг қарийб 13 тури руйхатга олинган, уларнинг 12 таси муайян авлод усимликларга ихтисослашган паразитлар ва биттаси (*Microsphaera penicillata* Lev.) хар хил оилаларга мансуб усимликларда паразитлик килади.

Microsphaera авлоди турлари орасида эман дарахти ун шудринг касаллиги кузгатувчиси - *M. alphitoides* Gr. et M. энг ахамиятлидир.

M. alphitoides Griff, et Maubl. Асосан эман баргларида, баъзан каштан ва бук баргларида хам паразитлик килади. Касаллик кучатзорлар, ёш ихота урмонзорлари, парклар ва хиёбонларда кенг таркалган.

Патогеннинг конидиал спора хосил килиш нисбатан эрта кузатилади, клейстокарпий мул, аммо анча кеч хосил булади. Бу ходиса замбуругда гетероталлизмнинг мавжудлиги нуктаи назаридан тулик тушунарлидир, у туфайли клейстотеций хар хил жинсли мицелийлар кушилгандагина хосил булиши мумкин.

Патоген куртакларда мицелий ёрдамида конидиал боскичда кишлайди. Зарарланган баргларда клейстотеций хдм кишлайди.

Trichocladia Neger. **авлоди.** Ушбу авлод асосан дуккакдиларда учровчи 13 турни уз ичига олган. Улар орасида нухат (*Vicia*) турларини зарарловчи *T. baumleri* Neger. ва ок акацияда учровчи *T. robiniae* Tschem. энг ахамиятлидир.

Uncinula Lev. **авлоди.** Ушбу авлод асосан Японияда таркалган 37 турни уз ичига олган. МДХда унинг 8 тури топилган. *Uncinula* турлари факатгина ёгочли ва бутасимон усимликларда, хусусаи заранг, терак, тёрн ва бошка дарахтларнинг баргларида учрайди.

U. necator Burrill. узумда оидиум, ун шудринг кул номлари билан аталувчи касалликни кузгатади.

Патоген ток куртаклари ва бир йиллик новдаларида клейстотеций ёки мицелий куринишида кишлайди. Новдаларда нотекис калинлашган кобикли мицелий ёки бугимли хосила ривожланади. Бахорда уларда ёш мицелий ва конидияли конидиябандлар пайдо булади.

Юкори хароратли (20 °С дан юкори) давр узок давом этувчи худудлар патогеннинг таркалиши учун кулай шароит хисобланади.

Phyllactinia Lev. **авлоди.** МДХда ушбу авлоднинг 3 та тури маълум, улардан биттаси (*Phyllactinia suffulta* Sacc.) хар хил оилаларга мансуб усимликларда паразитлик килади, колган иккитаси битта авлод усимликларида паразитлик килувчи ихтисослашган тур хисобланади.

Phyllactinia suffulta Sacc. - йигма тур, у куп сонли ихтисослашган шакллардан иборат. МДХда тут, кайин, уР^{МОН} ёнгоги ва бошка ёгочли дарахтларга ихтисослашган шакллар учрайди.

ПИРЕНОМИЦЕТЛАР ТАРТИБЛАРИ ГУРУХИ

Ушбу замбуруглар доимо акропетал (учки) усувли хакикий парафизага эга булади, уларнинг халталари вегетатив гифалар иштирокида жинсий жараён натижасида архикарпнинг базал Хужайраларидан ривожланувчи хакикий перитецийларда жойлашади.

Пиреномицетлар таркибида куплаб тартиблар ва оилалар мавжуд. Перитецийлари стромада жойлашади ёки эркин (стромасиз) ва улар субстрат ичиди хам, унинг юзасида хам булиши мумкин.

ГИПОКРЕЙЛАР ТАРТИБИ - *Hypocreales*

Ушбу тартиб замбуругларида перитеций ва строма туқималари юмшок, деярли этдор, ёркин рангли, одатда прозенхиматик тузилишга эга булади. Перитецийларнинг ривожланиши (масалан, *Hypocrea schweinitzii* Fries, замбуругида) куйидагича кечади. Дастлаб мицелий тугунчалари куринишида стромага ботиб турувчи мева тана муртаклари ҳосил булади, сунгра улар куп хужайрали куп ядроли аскогонга айланади.

Аскогон куюк туқилган гифалар билан уралади, у перитецийнинг прозенхиматик деворини ҳосил қилади. Ривожланиш давом этганда апикал парафиза деб аталувчи узун ип куринишида перитеций марказига қараб узаювчи хужайралардан иборат апикал (учки) меристема пайдо булади. Аскогонлар перитеций марказида базал қатлам ҳосил қилувчи куп ядроли аскоген хужайраларни шакллантиради. Аскоген хужайралардан ҳалталар ҳосил булади, улар узайиб, апикал парафизалар уртасида усади.

Nectriaceae оиласи

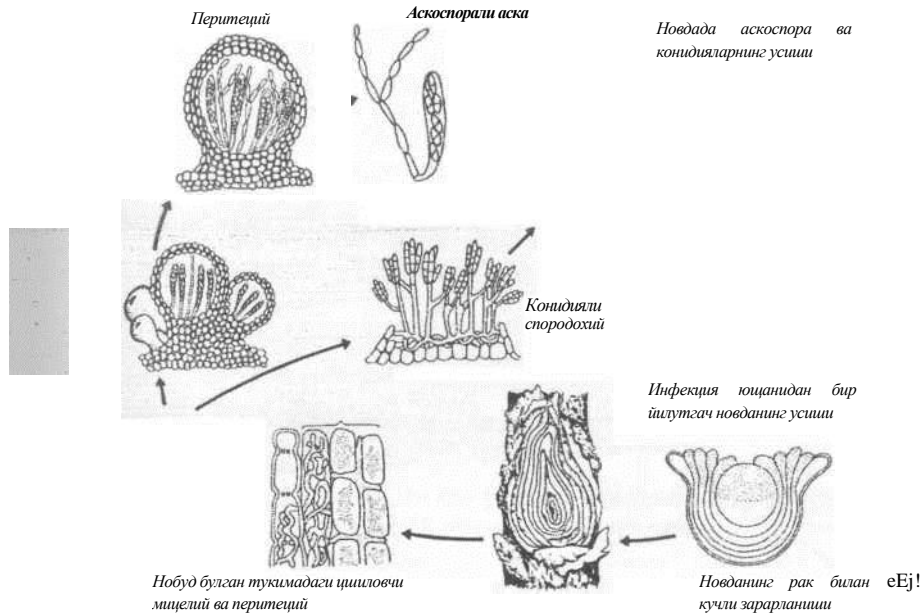
Оила куп сонли оилаларни уз ичига олган, уларнинг вакиллари ҳар хил стромага эга булади: ёстиксимон, юза ёки ботиб турувчи, оёқчасиз. Аксарият турлари сапрофитлар ёки ярим сапрофитлар, жуда кам турларигина конидиал босқичда усимликлар учун патоген ҳисобланади.

Calonectria DN. **авлоди**. Ушбу авлод замбуругларининг асосий белгиси - стромаси булмайди. Перитецийлари яққа ёки гуруҳ булиб ҳосил булади, улар ёркин пушти ёки кизил рангда булади. Аксарият турлари сапрофит.

Авлод вакиллари ичида *C. graminicola* Worm, ахамиятли булиб, у кузги бошоклилар қор могори кузгатувчисининг (*Fusarium nivale* Tul.) ҳалтали босқичи ҳисобланади.

Nectria Fries, **авлоди**. Ушбу авлод вакиллари яхши ифодаланган ёстиксимон каварик ёркин рангли стромага эга. Перитеций строманинг юқори қисмида жойлашади.

Авлод вакиллари дарахт, бута шохлари, баъзан ялонгоч ёғоч сапрофитлари ва ярим сапрофитлари ҳисобланади. Улар орасида *N. galligena* Bres. - олманинг оддий рақ касаллиги кузгатувчиси ахамиятли булиб, унинг ҳаётий доирасида конидиал босқич - *Cylindrocarpon mali* Worm, мавжуд (41 - раем).



41-расм. *Nectria galligena* замбуругининг биологик ва юкумли ривожланиш доираси. *Agrios* буйича

Пикнидадаги конидиялари икки хил: макроконидия ва спермация (микрoконидия). Ушбу авлодга *N. cinnabarina* Fr. мансуб булиб, купгина мевали ва урмон дарахтларининг нобуд булган шохларида конидиал (*Tubercularia vulgaris* Tode) ва пушти-кизгиш ёстикча (stroma) куринишида халтали спора хосил килади.

Gibberella Sacc. авлоди. Ушбу авлод турлари ёстиксимон ёки ноаник шаклли стромага эга булиб, у хосил булган кук ёки бинафшаранг перитеций асосига сезиларсиз уTMб кетади. Улар дарахтлар ва буталар шохлари, шунингдек бошоклилар сомони ва гулпояси сапрофитларидир. Унинг куйидаги турлари ахамиятли: *G. saubinetii* Sacc. (*G. zae* Petch.) - бугдой, жавдар, сули ва шолининг ‘ширакайф нон’ касаллиги, маккажухорининг кизил чириш, оксухта, ялтирбош ва бошка бошокли усимликлар фузариоз касаллиги Кузгатувчисининг (*Fusarium graminearum* Schw.) халтали боскичи.

Иккинчи тур - *G. fujicuroi* Wr. узининг конидиал боскичида (*F. woniliforme* Sheld.) маккажухори суталари ва дони фузариозини келтириб чикаради (42-расм).

42-расм. Маккажухори суталарида кузгатилган фузариоз касаллигининг ташки курилиши КЛАВИЦЕПСЛАР ТАРТИБИ - Clavicipitales

Ушбу тартиб замбуруглари яккол ифодаланган строма хосил килади, у ясланиб ётади ва субстратни коплаб олади ёки оёкча ва мева бошчага булинган холда тик холатда булади (бошчали строма).

Clavicipitaceae оиласи

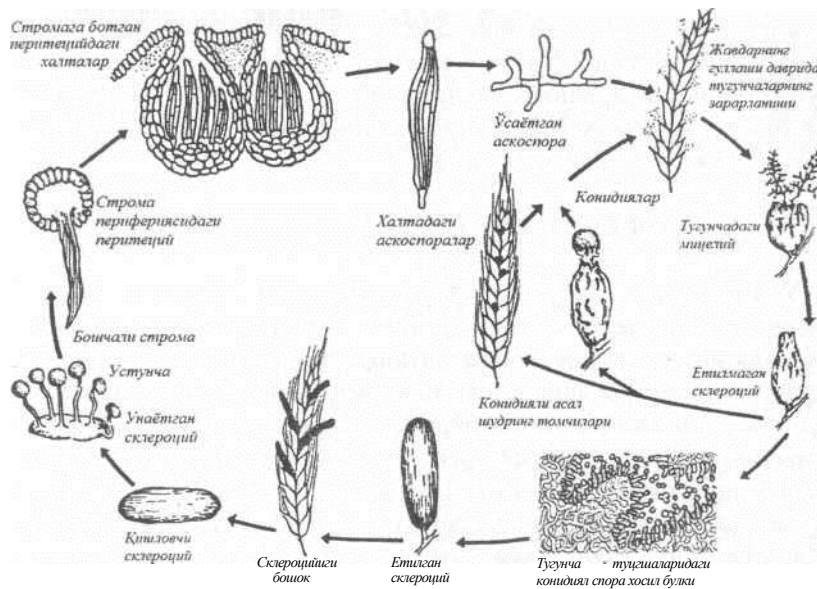
Купчилик турлари — хашаротларнинг паразитлари, камдан-кам холларда кузигоринларда (*Cordyceps*) ёки бошоклиларнинг поялари ва тугунчаларида паразитлик килади.

Epichloe Fries, **авлоди**. Ушбу авлод битта - *E. typhina* Fr. турини уз ичига олган. У бошоклиларнинг “гилофсимон касаллиги” кузгатувчиси булиб, хаётий доирасида конидиал боскич (*Sphacelia typhina* Sacc.) кузатилади. Патоген узига бошокли усимликнинг поясини 1-4 см оралигида (бошокли усимликнинг катталигига боглик равишда) тигиз цилиндрсимон гилоф курилишида кийиб олувчи тук сарик рангли, цилиндр шаклидаги строма хосил килади. Перитеций стромага ботиб туради ёки унинг юзасида жойлашади.

E. typhina Tul. тури бир хил эмас, у экологик хусусиятлари ва озука моддаларига хар хил талабчанлиги билан фаркланувчи штаммларга булинади.

Claviceps Tul. авлоди. Ушбу авлод турлари склероцидан кишловдан сунг усувчи, оёкчали, этдор, бошчали кирмизи- бинафшаранг строма хосил килади. Перитецийси бутилкасимон ёки бодом шаклида, бошчанинг четки қисмларини эгаллаб туради, унинг юмалок огизчалари билан бирга учки қисми билан юзага чикиб туради. Ушбу авлоднинг барча турлари - бир паллали усимликларнинг тугунчасини зарарловчи патогенлар.

C/, purpurea Tul. - бошокли экинларнинг қоракосов касаллиги кузгатувчиси. Унинг гул тумшукчасида хосил булувчи конидиал босқичи (*Sphacelia segetum* Lev.) “асал шудринг” деб аталувчи ажратма билан кечади. Қоракосов касаллигини кузгатувчи ушбу патоген ҳаммахур булиб, куплаб маданий ва ёввойи усимликларда учрайди (43, 44-расмлар).



43-расм. *Claviceps purpurea* замбуругининг биологик ва юкумли ривожланиш доираси. Агрос буйича

Қоракосов кузгатувчисининг биологик шакллари мавжудлиги Л.И. Пшедецкая (1954) тажрибалари билан тасдиқланмаган. Шунга Қарамай, унинг курсатишича, муस्ताкил тур сифатида тавсифланган *C/, wilsonii* Cooke ва *Cl. microcephala* Tul. турлари аслида *Cl. purpurea* Tul. ту рига мансубдир.

44-расм. *Claviceps purpurea* замбуруги:

1 - бошчали строма; 2 - склероцийдаги стромалар; 3 - стромадаги перитеций; 4 — халтаспорали халта; 5 - конидиялар

В. Скалицкий (1962) аниқлашича, *C/, purpurea* Tul. тури чегарасида географик ва физиологик ирқлар, шунингдек иклимий типлар мавжуд. Ушбу барча шаклларнинг кимёвий таркиби бир хил. Шу вақтнинг узида, айниқса културада, химизм буйича фарқланувчи штаммлар учрайди, у Н.И. Островский ва унинг ҳамкасблари (1961) утказган тажрибаларда аниқланган.

СФЕРИЙЛАР ТАРТИБИ - Sphaeriales

Ушбу тартиб замбуругларида перитеций туқимаси (ва унда жойлашган строма, масалан *Polystigma* замбуругида) тук тусли, кора ёки буялган, пардасимон, ёғочсимон ёки бурчакли булади. Пери-тецийнинг ривожланиши асосан одатдагидек амалга ошади. Масалан, *Hypoxylon punctatum* Vuill. замбуругида халталар аскоген гифаларнинг илгаксимон усимталаридан ҳосил булади. Саккиз ядроли халталар ҳосил булганидан сунг митотик булиниш юзага келади ва 2 ядроли аскоспоралар шаклланади. Бу ҳолат аскоспоранинг хужайра қобиги пайдо булганича кузатилади. Кейинги булиниш куп ядроли аскоспораларнинг ҳосил булишига олиб келади. Ядро аскоспора хажмининг катта қисмини эгаллайди. Хромосоманинг гаплоид сони 4 га тенг. Аскоспоралар унганда битта ёки бир нечта муртак найча шаклланади, уларда барча ядро жойлашади. Бирок бошқа замбуругларда ушбу жараён бошқача кечади. масалан, *Chaetomium* авлодида халталар ривожланишининг икки типи аниқланган. Биринчисида улар аскоген хужайралардан келиб чиқади ва гифалари илгаксимон учли булади, бошқаларида - аскоген гифалар илгаксимон ва халталар илгакнинг эгилган жойида жойлашган хужайралардан ҳосил булади.

Сферийли замбургулар таркиби куплаб оила, авлод ва турларни, асосан сапрофитларни уз ичига олган. Айрим турлар конидиал боскичга эга булиб, усимликларда касаллик кузгатади (антракнозлар, дарахтларнинг вальсли раки, каштаннинг эндотийли раки, ильмадош усимликларнинг графюз касаллиги ва бошкалар).

Polystigmaceae оиласи

Ушбу оила замбургуларининг стромаси барг тукумасига бутунлай ботиб туради, улар субэпидермал булиб, пикнидага ривожланувчи (конидиал спора хосил килиш) куп сонли перитеций Хосил килади. Улар *Prunus* ва *Padus* авлоди вакилларининг барг паразитлари хисобланади.

Polystigma DC. **авлоди.** МДХда авлод вакилларининг уч тури учрайди. Энг мухими *P. rubrum* DC. - олхури ва тёрнда полистигмоз (кизил догларни) касаллиги кузгатувчиси. Конидиал боскичи - *Polystigma rubra* Sacc. - пикнидаларда хосил булувчи конидиялар курунишида булади, конидиялари зарарланишни келтириб чикармай- ди. Исботланганки (И. Бобес ва Л. Луп, 1963), конидиялар олхури- нинг тукилган баргларида кечувчи жинсий жараённи фаоллашти- рувчи ёки рагбатлантирувчи спермациялар ролини бажаради.

Roselliniaceae оиласи

Ушбу оила замбургуларининг перитецийси оддий (стромасиз), йирик, якка ёки баъзан узвий гурух булиб жойлашувчи, юза, тукли ёки сочли, кора рангда булади.

Улар ёгочлик, пустлок, шохлар ва усимликнинг бошка кисмлари сапрофитлари хисобланади. Ахамиятлиси *Rosellinia necatrix* Berl. - ток, тут ва бошка ёгочли усимлик турларининг илдиз чириш касаллиги кузгатувчисининг халтали боскичи. Конидиал боскичи - *Dematophora necatrix* Hart. Патогеннинг ривожланиш доирасида ризоморфлар ва склероцийлар хам мавжуд.

Ceratostomella Sacc. **авлоди.** Ушбу авлод замбургуларида перитецийси эркин (стромасиз), якка, купинча сочилган, асоси ботиб турувчи, деярли юза жойлашувчи, узунчок, купинча жуда узун бигизсимон хартумли. Перитеций кобигининг тукумаси тигиз, кора. Улар янги, чириётган ёгочлик, усимлик колдиклари сапрофитлари Хисобланади. Ушбу замбургулар орасида куйидаги икки турни уз ичига олувчи *Ceratostomella* Sacc. авлоди ахамиятлидир:

- 1) *C. ulmi* Buissm. (*Ophiostoma ulmi* Nannf., *Ceratocystis ulmi* C. Mor.); конидиал боскичи - *Graphium (Cephalosporium) ulmi* Schw. - ильмадош дарахтларнинг графидоз ёки “голланд касаллиги” кузгатувчиси;
- 2) *C. basicola* Ferr.; конидиал боскичи - *Thielaviopsis basicola* Ferr. - тамакининг кора илдиз чириш касаллиги кузгатувчиси.

Phyllachoraceae оиласи

Ушбу оила замбуругларининг перитецийси субстрат тукумасига бутунлай ботган ва унга кушилиб кетган узунчок силлик кора рангли стромада ҳосил бўлади.

Phyllachora Sacc. **авлоди.** Филлахорали замбуруглардан ахамият- лиси *Phyllachora* авлоди хисобланади. Авлод вакиллари - *Ph. graminis* Fuck.- ййлов бошокли утларининг кора догланиш касаллиги кузгатувчиси, *Ph. hordei* Polos. - арпа баргларининг догланиш касаллиги кузгатувчиси, *Ph. trifolii* Fuck. - беданинг (*Polythrincium trifolii* Kunze) кора догланиш касаллиги кузгатувчисининг халтали боскичи. Замбуруг полиморф булиб, ривожланиш доирасида конидиал, пикнидиал ва халтали боскичлар кузатилади.

Сунъий зарарлаш йули билан аникланганки (В.Ф. Купревич, 1937), патогеннинг *Trifolium repens* L. дан ажратилган аскоспоралари *T. repens* L. ни етарлича кучли, *T. hybridum* L. ни кучсиз зарарлайди ва *T. medium* L. ва *T. pratense* L. ни деярли зарарламайди. Бошқа томондан патогеннинг *T. medium* L. дан ажратилган аскоспоралари факатгина *T. medium* L. ни кучли зарарлайди, *T. repens* L., *T. hybridum* L. ва *T. pratense* L. ни эса умуман зарарламайди ёки жуда кучсиз зарарлайди.

ДИАПОРТАЛАР ТАРТИБИ - Diaporthales Gnomoniaceae оиласи

Тартиб ва оиланинг тавсифи ухшаш. Замбуруглар эркин перитецийга (стромасиз) эга, шакли шарсимон, субстратга ботиб туради, узун хартумли. Улар тукилган барглар ва бошқа усимлик колдиклари сапрофитлари хисобланади. айрим турларигина конидиал боскичида усимликларда касаллик кузгатади.

Glomerella Spauld. et Schrenk. **авлоди.** Ушбу авлод замбуруглари оилага хос белгиларга эга. Халтадаги аскоспоралари бир хужайрали,

буялмаган, овал, баъзан нотекис ёнли. Конидиал боскичи *Gloesporium*, *Colletotrichum*, *Phoma*, *Macrophoma* авлодлари патоген турларига мансубдир.

Куйидаги турлар ахамиятлидир: *G. cingulata* Spauld. et Schrenk. (конидиал боскичи - *Colletotrichum fructigenum* Vass.) - олма, нок ва беҳи меваларининг аччик чириши кузгатувчиси; *G. lindemuthianum* Shear, (конидиал боскичи - *C. lindemuthianum* Bg. et Cav.) - ловия ва бошқаларнинг антракноз касаллиги кузгатувчиси.

Gnomonia Ces. et de Not. **авлоди.** Ушбу авлод турлари аввалги авлод каби белгиларга эга, фарқи аскоспораларда булиб, ушбу ҳолатда улар бир тусикчалидир ва вертикал жойлашади.

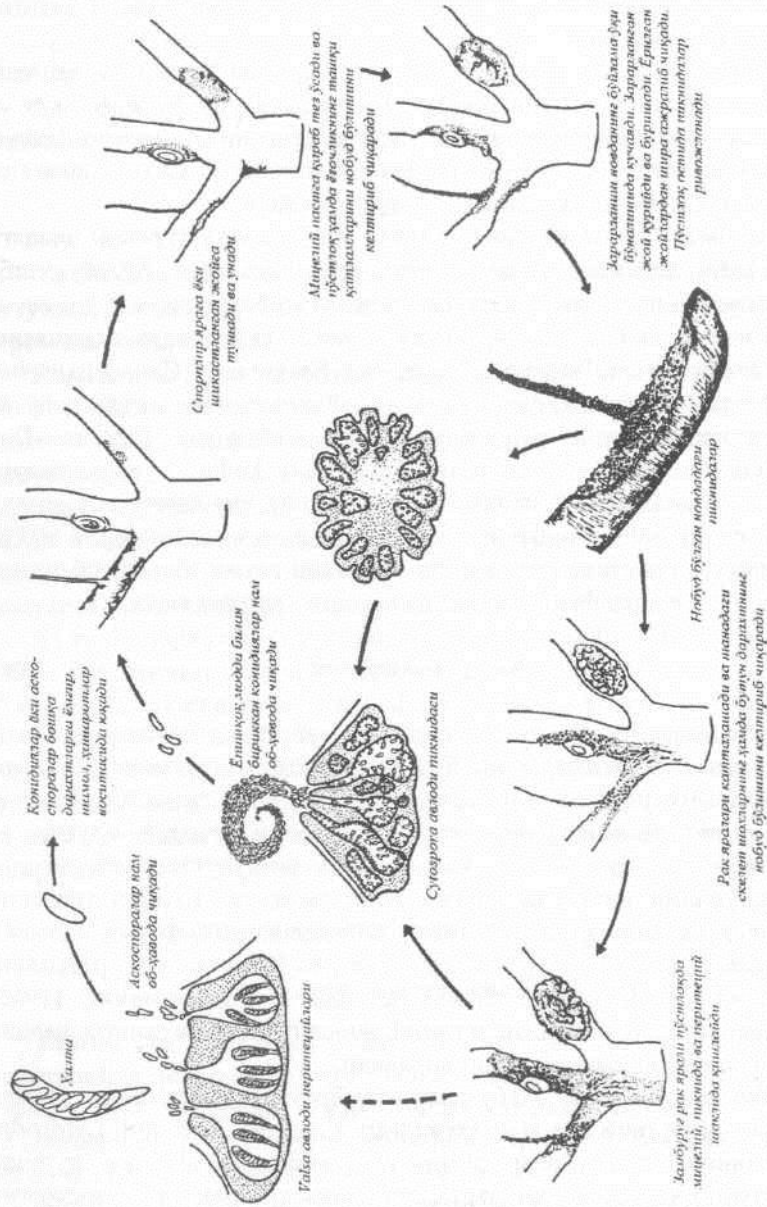
Gnomonia авлоди замбуруглари орасида куйдагилар ахамиятли:

1) *G. erythrostroma* Auersw., конидиал боскичи - *Cylindrosporium prunicerasi* Massal. - олча ва гилос барглариининг қорайиши ва қуриши касаллиги кузгатувчиси; 2) *G. leptostigma* Ces. et. Dn., конидиал боскичи — *Marssoniella juglandis* Hohn. - грек ёнгоги марсонияз касаллиги кузгатувчиси. Ушбу патоген йирик конидияли ёзги спора ҳосил қилишидан ташқари, микроконидияли жуда майда кузги қустулаларга ҳам эгадир, улар аслида спермация ҳисобланади ва жинсий хужайра функциясини бажаради; улар усмайди.

Valsaceae оиласи

Ушбу оила замбуругларида строма субстрат туқимасига ботиб туради. улар икки хил турда булади: “диатрипоидсимон”, *Diatrype* авлоди замбуруглари стромасига ухшаш, яъни ясланиб ётувчи, субстратнинг ноаник у^лчам ва чегараларини эгаллаб олувчи ва иқкинчиси “вальсоидсимон”, *Valsa* авлоди замбуруглари стромасига ухшаш, улчами кичик ва қатъий аниқ чегарали. Бундан ташқари, стромалар асосида қора чегаравий полосасининг бор ёки йуқлиги билан ҳам фарқланади, бу эса *Leucostoma* ва *Valsa* авлоди уртасидаги фарқловчи белги булиб хизмат қилади. Г.Убрисшининг (1965) таъкидлашича, бу белгилар доимий эмасдир ва *Leucostoma* авлоди *Valsa* авлодининг синоними ҳисобланади.

Valsa Nits, **авлоди.** Ушбу авлод замбуруглари хилма-хил ёғочли дарахтларнинг танасида кенг тарқалган. Конидиал боскичи *Cytospora* авлодининг қупгина турларига мансуб булиб, дарахтларнинг қуриши ёки цитоспороз, айрим ҳолларда эса “вальсли” рақ касалликларини Кузгатади (45-расм).



45-расм. *Valsa* (Valsa) авлоди замбуруғларнинг шафтоли ва бошқа мевали дарактлардаги биологик ва юкумли ривожланиш доираси. Agrios бўйича

МДХ, худудларида куйидаги турлари таркалган ва ахамиятлидир: *V. leucostoma* Fr. (*Leucostoma persooni* Togashi) (конидиал боскичи - *Cytospora leucostoma* Sacc.), шунингдек, *V. cincta* Hohn. (*L. cincta* Fr.) (конидиал боскичи - *C. cincta* Sacc.). Иккала патоген Кавказ, Молдавия ва Украинада данакли мева дарахтларини зарарлайди ва уларнинг хавфли касаллиги - куришни (цитоспороз) келтириб чикаради.

ДИСКОМИЦЕТЛАР ТАРТИБЛАРИ ГУРУХИ

Дискомицетлар филогенияси асосида хужайрадаги ядро сони белгиси ётади. П. Берте (1968) маълумотига кура, иноперкулят дискомицетлар майда апотеций, кучсиз дифференцияланган аскоспоралар (оддий кобикли) ва копкоксиз халталар билан ажралиб туради. Аксарият иноперкулят дискомицетлар бир ядроли хужайрага (мицелий, аскоспоралар, апотеций хужайралари) эга ва содда сифатида курилади.

Оперкулят дискомицетлар йирик апотецийга (купинча кучли дифференцияланган) эга булади, уларнинг аскоспоралари икки кобикли, хужайралари асосан куп ядроли. Улар эволюцион узайган шакллар сифатида каралади.

Дискомицетлар таркибида куплаб тартиб ва оилалар мавжуд (*Tuberales* - трюфелли замбуруглар гурухи бундан мустасно). Апотецийлари стромада жойлашган ёки эркин (стромасиз), юза (субстрат ёки склероций юзасида) ёки усимлик тукумасига ботиб туради. Дискомицетларнинг патоген турлари асосан икки тартибга ажратилади, улар узаро апотецийларининг тузилиши ва жойлашиши ҳамда иноперкулят шаклларга мансублиги билан фаркланади.

ФАЦИДИЯЛАР ТАРТИБИ - Phacidiales

Ушбу тартиб замбуруглари тукумага (ёки стромага) ботиб турувчи, тор тиркиш ёки куракчалар билан очилувчи кора апотеций хосил килади. Ушбу тартибда Phacidiaсеae оиласи ахамиятлидир.

Phacidiaсеae оиласи

Оиланинг асосий белгилари тартиб белгиларига мос. Халталари цилиндрсимон ёки тукмоксимон, одатда парафизали, айрим

вакилларда эпитеций, яъни парафизага учи билан ёпишган, шохланган катлам хосил килади, у ёш халтани химоялайди.

Lophodermium Chevalier авлоди. Авлод вакиллари усимлик тукумасига ботган, чизикли ёки чузинчок, чизикли очилувчи апотецийлари билан ажралиб туради.

L. pinastri Rehm. - карагай барглари касаллиги кузгатувчиси - оддий шютте (нинабарглар тукилиши). Дастлаб патоген нинабаргда хужайра оралиги мицелийси ва пикнида куринишидаги конидиал спора (*Leptostroma pinastri* Desm.) хосил килади. Пикноспоралари ёмон унади, улар спермация ролини бажаради ва инфекциянинг таркалишида ахамиятга эга эмас. Апотецийлари тукилган нинабаргларда хосил булади.

Phacidium Fries, авлоди. Апотецийлари усимлик тукумасига ботган, думалок, тук тусли, бир неча куракчалар билан ёрилади. Парафизалари оддий, эпитеций хосил килмайди. Куйидаги вакили ахамиятлидир: *Ph. infestans* Karst. - карагай кор шютте касаллиги кузгатувчиси. И.С. Коссинская (1967) патогеннинг европа ва сибир типлари ажратилган ва тавсифланган. Европа типининг ривожланишида халтадаги аскоспоралар кузда чикади, сибир типиди эса - баҳорда.

Coccomyces DN. авлоди. Ушбу авлод турлари якка апотеций хосил килади, улар купинча куп сонли, майда, думалок, кора, усимлик тукумасига ботган ва бир неча куракчалар билан ёрилувчи булади, асосан тукилган баргларда хосил булади. Сунги вақтларда куйидаги тури кенг таркади: *C. hiemale* Higg. - данакли мева дарахтлари коккомикоз (*Cylindrosporium hiemale* Higgins) касаллиги Кузгатувчисининг халтали боскичи. Патоген икки хил турда конидиал спора хосил килади - макро- ва микроконидиялар.

С. Блюмернинг (1958) таджикотларида аникланишича, гилос ва антипка олчаси черемухадан ажратилган *Cylindrosporium padi* Karst. Конидиялари билан зарарланиши мумкин. Бу вақтда черемухани олчадан ажратилган *C. hiemale* Higg. билан сунъий зарарлаш воситасида касаллантириб булмаган (И.Я. Жербеле, 1961, 1967). Куриниб турибдики, патоген тур ичида юкори узгарувчанликка эга, буни Л.А. Лишенконинг (1971) таджикотлари тасдиклаган, унинг тажрибаларида патоген у^{зининг} культурал белгилари билан фаркланувчи штаммларга дифференциацияланган.

Rhytisma Fries, авлоди. Апотецийлари йирик кора прозенхиматик (склероциал) стромада юзага келади. *Rhytisma* турларида апотецийлар

хар хил тузилган. Бинобарин, *Rh. acerinum* Fr. турида таллом (апотеций примордияси) бир вактнинг узида куйидаги учта катламга дифференциацияланади: коп ко к, гипотеций ва базал катлам (асос, унда мева тана ривожланади), *Rh. punctatum* Fr. турида эса факатгина иккита катлам: юкоригичи кейинрок копкокчага айланади, пасткиси гипотеций ва стромага дифференциацияланади.

Иккала турда хам халталар ва парафизалар гипотецийда хосил булади. *Rh. punctatum* Fr. Турида бир ёки икки ядроли аскоген хужайралар парафиза асосига якин жойлашади, икки ядроли хужайралар бир ядролитарнинг кушилиши натижасида хосил булади. Барча турлар - усимликлар паразитлари.

Уларнинг икки тури ахамиятлидир: *Rh. acerinum* Fr., конидиал боскичи *Melasmia acerina* Lev. заранг турлари баргларида кора догланиш касаллигини кузгатади ва *Rh. punctatum* Fr. конидиал боскичи *M. punctata* Sacc. татар заранги баргларида кора догланиш касаллигини кузгатади.

ГЕЛОЦИЯЛАР ТАРТИБИ - Helotiales

Ушбу тартиб замбуруглари юмшок, пардасимон ёки этдор-серсув консистенцияли апотеций хосил килади, паренхиматик ёки прозенхиматик тузилишга эга оч ёки тук тусли перидийли (мева тананинг ташки девори), доимо юзада жойлашади, оёксиз ёки бироз сезилувчан оёкли. Ушбу тартибда *Mollisiaceae* ва *Sclerotiniaceae* оилалари ахамиятлидир.

Mollisiaceae оиласи

Ушбу оила замбуругларида апотецийси хул холатда этдор булиб, усимлик тукумаси юзасида ривожланади (ёки дастлаб эпидермис остида ва кейинчалик чикувчи), ранги жигарранг, таксимчасимон шаклда, баъзан киска оёкчали.

Pseudopeziza Fuck, **авлоди**. Апотецийлари коидага мувофик, догларда гурух булиб хосил булади, дастлаб тукумага ботиб туради, кейинчалик юзага таксимча диски курунишида чикади. Парафизалари ипсимон, баъзан юкориси шохланган. Аскоспоралари бир хужайрали.

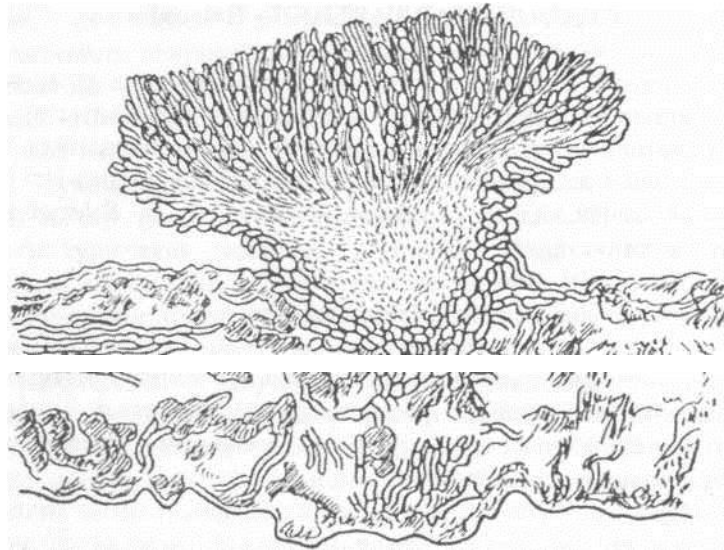
Ps. medicaginis Sacc. - беда баргларининг кунгир догланиш касаллиги кузгатувчиси. Апотецийлари барглардаги, баъзан поя, барг банди ва кузук кобигидаги доглар марказида ривожланади.

Патогеннинг конидиал боскичи — *Phoma medicaginis* M. et R. Патоген апотечий ва пикнида куринишида кишлайди.

Ps. medicaginis Sacc. штаммининг бир спорали тизмасини урганиш шуни курсатдики, бу тур гетероталликдир. Оталанишда бир ядроли аскогон ва вегетатив гифа кушилади.

Германияда унинг куйидаги иккита ихтисослашган шакли аниқланган: f. *medicaginis-lupulinae*, у *Medicago lupulina* L. ва бошқа турларни зарарлайди, f. *sativae* эса беданинг *M. sativa* L. ва бошқа турларини зарарлайди.

Ps. ribis Kleb. - қорагат антракноз касаллиги кузгатувчисининг халтали боскичи. Конидиал боскичи - *Gloesporium ribis* Mont. et Desm. Патоген икки хил турда конидиал спора ҳосил қилади — макро- ва микроконидиялар. Э.А. Власованинг (1969) аниқлашича, микроконидиялар патогеннинг макроконидияларини тутувчи оддий конидиябандлардан кескин фаркланувчи куп ярусли, даста булиб усувчи конидиябандлардан иборат микроконидиал ложаларда эндоген ҳосил булади (46-расм).



46-расм. *Pseudopeziza ribis* замбуругининг апотечий орқали кесилган куриниши

Микроконидияларни у^{СТИРНИШ}га ёки улар билан қорагат баргларини сунъий зарарлантиришга уринишлар ижобий натижа

бермаган. Куриниб турибдики, микроконидиялар патогеннинг ривожланиш доирасида халтали боскич жинсий спермацияси функциясини бажаради.

Патоген бир неча ихтисослашган шаклларга эга. Уларнинг куйидаги учтаси маълум: f. *nigri* асосан кора мевали корагатни, кучсизрок унинг кизил ва тилларанг мевалисини зарарлайди; f. *rubri* - кизил ва тилларанг мевали корагатни бир хилда кучли зарарлайди; f. *grossulariae* асосан крижовникда паразитлик килади ва *Ribes* авлоди турларини кучсиз зарарлайди.

Fabraea Sacc. **авлоди.** Апотецийлари коидага мувофик, усимликнинг нобуд булган ёки булаётган қисмларида ҳосил булади. У *Pseudopeziza* замбуругидан бир ёки учта кундаланг тусикчали апотецийси билан фаркланади. Унинг куйидаги тури ахамиятлидир:

F. maculata Atk. - нок, беҳи ва бошка мевали дарахтлар баргларида кунгир доғланиш касаллиги кузгатувчисининг халтали боскичи. Конидиал боскичи - *Entomosporium maculatum* Lev.

МДХда патоген асосан нок ва беҳини зарарлайди ва унинг куйидаги 4 та ихтисослашган шакли мавжуд: f. *maculatum* - нок, олма ва беҳида, f. *domestica* - мушмулада, f. *amelanchieri* - иргада ва f. *crataegi* - дуланади.

Mollisia Fr. **авлоди.** Апотецийлари оилага хос, бевосита туқима устида ривожланади, шакли таксимчасимон. Аскоспоралари бир хужайрали. Унинг куйидаги турлари ахамиятли: *Mollisia* (куриниб турганидек *M. cinerea* Rehm.) — *Rhacodiella vitis* Schterenberg замбуругининг халтали боскичи - ток доғли некрози кузгатувчиси.

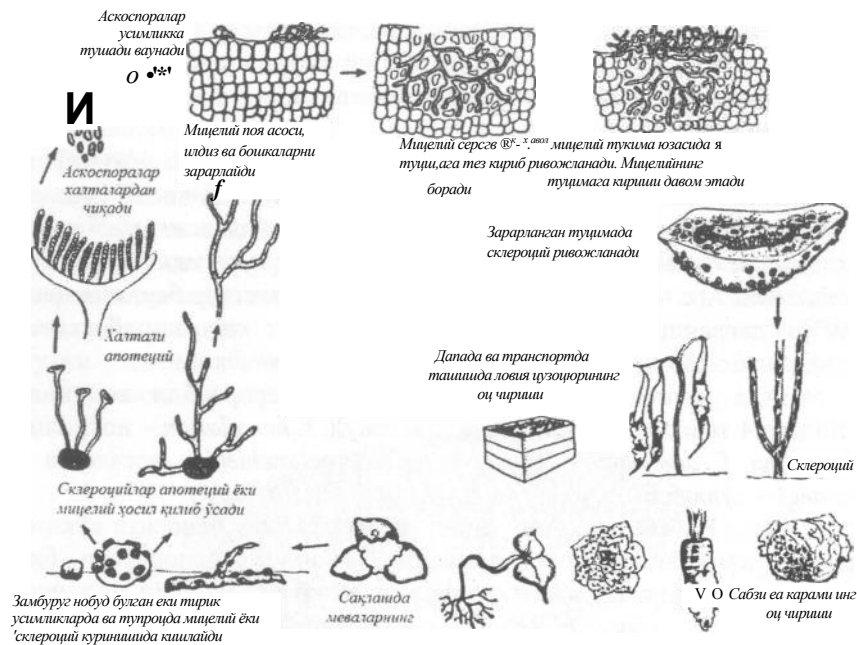
Sclerotiniaceae оиласи

Ушбу оила замбуруглари у ёки бу узунликдаги, баъзан жуда ҳам узун оёқчали апотеций ҳосил килади. Улар усимликнинг у ёки парчаланган аъзоларида ёки бевосита мицелийда ҳосил булувчи кишловчи склероцийларда ҳосил булади.

Sclerotiniaceae оиласида жинсий жараённинг учта типини ажратилади (С.Ф. Сидорова, 1971). Биринчи тип - гетероталлик. У ташки куриниши, ушиб тезлиги ва гиғасининг диаметри буйича кескин фаркланувчи эркак ва ургочи талломга эга булади. Бундай тип *Stromatinia bulborum* Rehm. турида топилган.

Иккинчи тип - гомоталлик ва узига фертил. X²P бир гаплоид таллом ҳам эркак, ҳам ургочи жинсий хужайра ишлаб чиқаради.

Эркаклари (спермаций) типик фиалидаларда (кегелсимон киска Хужайра), ургочилари - склероций пустлогли остидаги 8 та аскогониал спиралда хосил булади. Мисол сифатида *Sclerotinia sclerotiorum* DB турини олиш мумкин (47-расм).



47-расм. *Sclerotinia sclerotiorum* замбуругининг биологик ва юкумли ривожланиш доираси ва зарарлаш белгилари. Agrios буйича

Учинчи тип - гомоталлик ва узига стерил. Эркак ва ургочи жинсий аъзолар у ёки бу гаплоид талломда хосил булади. Спермаций оддий фиалидаларда, аскогониал спираллар эса - асосан стромада ривожланади. Оталаниш узаро мос зотлар уртасида кечади. Мисол - *S. gladioli* Dray.

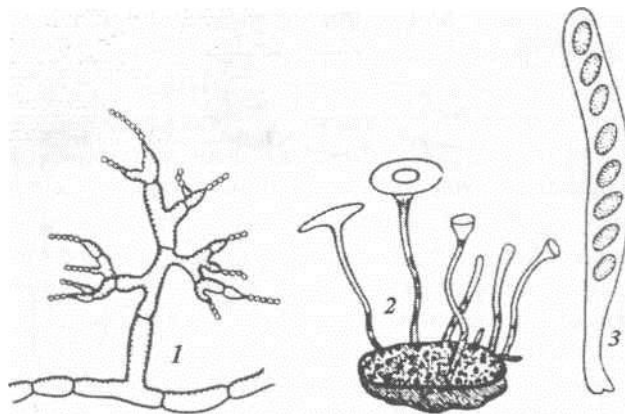
Stromatinia Boud. авлоди. Апотецийси стромадан келиб чикади, строма хеч қачон типик склероций каби ривожланмайди.

Stromatinia авлодининг таснифи апотецийсининг жойлашишига, конидиал боскичининг мавжудлиги ёки йуклигига ва уларни Deuteromycetes синфининг у ёки бу авлодларига нисбатига асосланади (Т.М. Хохрякова, 1966). Макроконидиялари мавжуд эмас.

Авлод вакиллари - *S. betulae* Woronin - кайин уруглари склеротиния касаллиги (мумификация) кузгатувчиси, *S. pseudotuberosa* Rehm. - эман ёнгоги мумификация касаллиги кузгатувчиси.

Sclerotinia Fuck, **авлоди** (48-расм). Апотейси бевосита типик тугунаксимонсклероцийларда юзага келади. Макроконидиялари мавжуд эмас. Авлод вакиллари - *S. sclerotiorum* DB (*S. libertiana* Fuck.) - кунгабокар, сабзи ва бошка купгина усимликларнинг ок чиритиш (склеротиния) касаллиги кузгатувчиси ва *S. graminearum* Fuck.

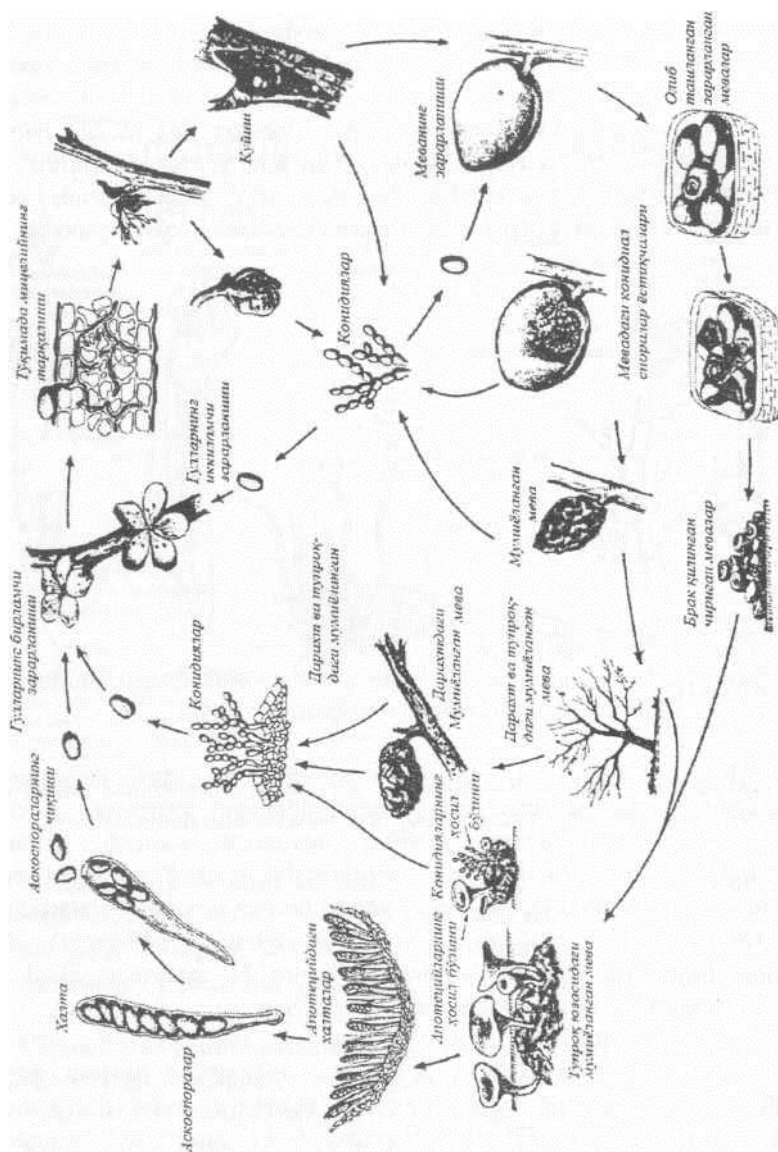
- кузги галла ва яйлов утлари склеротиния касаллиги кузгатувчиси.



48-расм. *Sclerotinia sclerotiorum* замбуруги: 1 - микроконидиялар; 2 - склероцийдаги апотейилар; 3 - халта

Monilia Whetzel. **авлоди**. Апотейий мева ёки баргларида куйиладиган думалок шаклдаги склероцийсимон стромада хосил булади. Макроконидиялари *Monilia* авлодига мансуб. Авлод вакиллари - *M. fructigena* Honey (*Sclerotinia fructigena* Pers.) конидиал боскичи — *M. fructigena* Pers. — олма, нок ва бошка мевали усимликлар мева чиритиш (монилиоз) касаллиги кузгатувчиси (49-расм), *M. cydoniae* Honey ва унинг конидиал боскичи *M. cydoniae* Shell. - бехининг монилиал куйиш касаллиги кузгатувчиси.

Botryotinia Whetzel. **авлоди**. Ушбу авлод замбуруглари халтали боскичининг тузилиши буйича *Sclerotinia* авлодидан деярли фарк Килмайди. Макроконидиялари *Botrytis* авлодига мансуб. Авлод вакиллари - *B. fuckeliana* Whetz. (*Sclerotinia fuckeliana* Fuck.) конидиал боскичи - *Botrytis cinerea* Pers. - резавор мева, мева, илдизмева ва бошка усимлик аъзоларининг кулранг чиритиш касаллиги кузгатувчиси.



49-рasm. *Monilia fructigena* замбуругунинг блонгик ва юкумли ривожланиш доираси. Agrios буйгча

ЛОКУЛОАСКОМИЦЕТЛАР КЕНЖА СИНФИ - *Loculoascomycetidae*

Ковакхалтали деб ҳам аталувчи ушбу замбуруглар аскомицетларнинг қабул қилинган таснифи тизимида мураккаб пиреномицетлар деб аталувчи туркумга киритилади. Айрим тадқиқотчилар уларни мустикал кенжа синфга ажратса, бошчалари - узига ҳос тартиблар гуруҳига киритишади. Ковакхалтали замбуругларнинг асосий белгилари - хақиқий парафизасининг ва одатда стромада камера - пиреносфера қуринишида қуйилувчи ковак (локула) атрофида мустикал девори бўлмайд. Ушбу замбуруглар учун вегетатив строма уртасида битуникат халталар шакллантириш (яъни, икки қават қобикли) ҳосилдир, алоҳида локулаларда биттадан халта (*Myriangiales* тартиби) ёки бир неча халта (*Capnodiales* тартиби) ҳосил бўлади, парафиза урнида парафизоид (яъни сохта парафиза) шаклланади. Анча ривожланган вакилларида строма аста секин йуқолади. Алоҳида пиреносфералар ҳосил бўлади, бироқ улар палисад тузилмани (*Stigmatea* замбуругида) саклаб қолади. Пиреносфералар мицелийнинг бевоқифа узидан турли усулларда ҳосил бўлади: унинг палисад туқимасидан (*Mycosphaerella*) ёки бирор шохланган ва тугунчага тигиз туқилган ипидан (*Leptosphaeria*, *Didymosphaeria*) ва ҳоказо.

Ушбу замбуругларда жинсий жараён узига ҳосилдир. Х,°сил бўлган ковакга аскогон ва трихогинлардан иборат бир неча архикарплар тушади. Аммо трихогамия ҳатто конидия (спермация) ҳосил қилувчи турларда ҳам қузатилмайди. Апогамия тахмин қилинади. Купгина турларда трихогинлар умуман мавжуд эмас. Одатда аскогонда ядро оддий митоз билан икки ва ундан куп марта бўлинади. Бунда куп ядроли аскогон ҳосил бўлади, сунгра у дикарионли бир неча Хужайраларга бўлинади, яъни гетерокариотик аскогон гифалар тизими усади. Ушбу гифаларнинг учидан илгалар ҳосил бўлади, уларда икки ядронинг қушилиши юзага келади ва бир ядроли диплоид халталар шаклланади. Халтада икки мейотик ва икки митотик бўлиниш натижасида (масалан, *Venturia inaequalis* Wint. замбуругида) 3 та гаплоид икки хужайрали аскоспоралар ҳосил бўлади. Цитологик тадқиқотлар курсатишича, ушбу замбуругда хромосомалар сони 7 га тенг.

Loculoascomycetidae туртта тартибга бўлинади:

1. *Myriangiales* - халталари стромада тартибсиз жойлашган локулаларда ҳосил бўлади (50-расм).

50- **расм. Локулоаскомицетлар (*Loculoascomycetidae*):**

- 1 - *Dothideales* тартиби замбуругларида алохида халталарнинг жойлашиши;
2 - *Myriangiales* тартиби замбуругларида локулада халталар гурухининг жойлашиши; 3 — *Dothiorales* тартиби замбуругларида локулада халталарнинг жойлашиши

2. *Dothiorales* — халталари субстрат тукумасидан чикиб турувчи ёки бутунлай юза, тук рангли стромаларда жойлашган локулаларда ҳосил булади.

3. *Capnodiales* - халталари строма ичида ёки юзасида юзага келувчи псевдотецийларда ҳосил булади.

4. *Dothideales* - халталари дастлаб субстрат тукумасига ботиб турувчи, кейинчалик чикувчи псевдотецийларда юзага келади

МИРИАНГИАЛАР ТАРТИБИ - *Myriangiales*

Myriangiales тартиби замбуругларининг мева танаси ёстиксимон ёки пустлоксимон строма куринишида асосий мевасиз тукумадан иборат, унга локулалардаги уз қобиги ва тешиги булмаган халталар ботиб туради. Ушбу замбуруглардан *Elsinoaceae* (*Plectodiscellaceae*) оиласи муҳим ахамиятга эгадир.

Elsinoeaceae оиласи

Ушбу оила вакиллари учун строманинг субстратни беркитиб турувчи қисми қуринишидаги мева тана хос булиб, у доғлар қуринишида булади ва барг туқималарида сочилиб туради. кейинчалик строма кутикуладан ажралади, ёстиксимон шаклга қиради ва узининг бутун асоси билан субстратга қараб усади.

Elsinoe Racib (Plectodiscella Woronichin) авлоди. E. ampelina Shear. — ток антракнози касаллиги (*Gloesporium ampelophagum* Sacc.) Кузгатувчисининг ҳалтали босқичи. Патоген полиморф тур: споролож, пикнида, склероций ва строматик мева тана ҳосил қилади. Замбуруғнинг ток шохларида кишловчи мицелийларда бурчаксимон стромага ботган майда қора мева тана қуринишида ҳалтали босқични спорадик ҳосил қилиши тугрисида ҳам маълумотлар мавжуд.

E. veneta Jenkins — ҳужагат антракнози кузгатувчисининг ҳалтали босқичи. Туқилган барғларда ҳалтали босқичнинг ҳосил булиши кам қайд этилади. У строматик мева тана қуринишига эга, четлари қалин- лашган, буялган қалин қалқонсимон қуринишдаги ҳужайрали булади. Патоген асосан қонидиал босқич билан ривожланади - *Sphaceloma necator* Jenk. (*Gloesporium venetum* Spg.).

КАПНОДИЛАР ТАРТИБИ - Capnodiales

Capnodiales тартиби замбуруғлари ясси, баъзан қалқонсимон, стромага ботган ёки юзада жойлашувчи мева тана псевдотеций билан ажралиб туради. Строманинг пастки қисми (гипотеций) псевдопаренхиматоз, юкоригиси (эпистрома) - юпка булади. Қобик ҳалталар қатламини (гимений) факат юкоридан беркитади, у субкутикуляр булади ёки гименийдан осон ажралади.

Капнодиали замбуруғлардан *Stigmataceae* оиласи муҳим аҳамиятга эгадир. Оила вақили *Stigmatea robertiani* Fr. - Роберт ёронгули барг доғланиши касаллиги кузгатувчиси. Аввалда шу оилага мансуб бўлган *S. mespili* Sor. *Fabraea* авлодига утқазилган.

ДОТИДЕЯЛАР ТАРТИБИ - Dothideales

Ушбу тартиб замбуруғлари мева тана псевдотеций билан ажралиб туради. Улар субстрат туқимасида ривожланади ва етилганда ёрилган эпидермис орқали чиқади. Строма мавжуд эмас.

Псевдотеций коваги асосан парафизоидларнинг базипетал (яъни узлуксиз) усиши натижасида ва камрок; - псевдотеций асосида псевдопаренхиманинг лизиси воситасида ҳосил булади. Аскогон аскоген гифаларнинг бутун тизимини ишлаб чиқаради, улар псевдотеций ковагининг ички юзасига ёйилувчи бир ва икки ядроли хужайраларга фрагментланади. Ҳар бир аскоген хужайра полифера-ция ёули билан бир ёки ундан кўп (8 тагача) илгак ҳосил қилади. Илгакнинг охиридан аввалги хужайраси ҳалтага ривожланади, унда мейоз ва бир митоздан сўнг 8 та бир ядроли аскоспора муртақлари шаклланади. Кейинги икки митотик бўлиниш натижасида етук аскоспора ривожланади, у 4 та бир ядроли хужайралардан иборат булади (*Leptosphaeria*) ҳалталар навбат билан етилади.

Тартиб кўплаб тартиб, оила, тур, асосан сапрофитларни ўз ичига олган. Бирок айрим турлар усимликларда хавфли касаллик кузгатувчи конидиал босқичга ҳам эга ҳисобланади (олма ва нокнинг қалмаз касаллиги, мевали дарахтларнинг қора раки, донли экинларнинг илдиз чириш касаллиги ва бошқалар).

Dothideales тартиби туртга муҳим оилани ўз ичига олган: *Mycosphaerellaceae*, *Pseudosphaeriaceae*, *Venturiaceae*, *Pleosporaceae*, улар псевдотецийда ҳалталарнинг жойлашиши билан фарқланади.

Mycosphaerellaceae оиласи

Оила замбуруғлари эркин (стромага қирмаган), катта қисми яққа ёки гуруҳ бўлиб жойлашувчи, юпка қобикли псевдотецийга эга. Псевдотецийдаги ҳалталар даста бўлиб жойлашади. Оила таркибидаги кўпгина вакиллар кенг полиморфизмга эга ҳисобланади. уларнинг ривожланиш доирасида ҳар хил типдаги конидиал спора ҳосил қилиш (макроконидиал ва спермагонал) кузатилади.

Оиланинг 10 авлоди ичида *Mycosphaerella* ва *Pleosphaerulina* катта аҳамиятга эгадир.

Mycosphaerella Johans, **авлоди**. Ушбу авлод замбуруғлари усимлик туқимасига ботиб турувчи ва етилганда чиқувчи типик псевдотеций ҳосил қилади. Аскоспоралари рангсиз, битта қундаланг тусикли. Аксарият турлари сапрофитлар, аммо айрим турлар патоген конидиал босқичга ҳам эга. Улар қуйидагилар - *M. grossulariae* Lind.

- қорагат турлари оқ доғланиш касаллиги кузгатувчисининг (*Septoria ribis* Desm.) ҳалтали босқичи, *M. sentina* Schr. - нок барғлари оқ доғланиш касаллиги кузгатувчисининг (*S. piricola* Desm.) ҳалтали

боскичи, *M. rabiei* Kovach. — нут усимлиги аскохитоз касаллиги кузгатувчисининг (*Ascochyta rabiei* Lib.) халтали боскичи.

Pleosphaerulina Pass, авлоди. Ушбу авлод оила учун типик белгилар билан ажралиб туради. *Mycosphaerella* авлодидан фарки шундаки, аскоспоралари бир неча кундаланг ва битта буйлама тусикчага эга. Аксарият турлари сапрофит, айрим патогенлари бундан мустасно, масалан *P. briosiana* Poll. — беда барглари догланиш касаллиги кузгатувчиси.

Pseudosphaeriaceae оиласи

Оила узаро псевдотеций кобигининг тузилиши ва аскоспоралари билан фаркланувчи куплаб авлодларни уз ичига олган. Аксарияти - сапрофитлар, бироқ айрим турлари патоген конидиал боскичга ҳам эга. *Mycosphaerellaceae* оиласидан псевдотецийнинг ички деворида халталарининг горизонтал катлам курунишида жойлашиши билан фаркланади.

Оиланинг 17 авлодидан куйидагилар ахамиятлидир.

Physalospora Nicssl. авлоди. Авлод замбуруглари якка ёки гурухга тупланган псевдотецийларга эга. Аскоспоралари бир хужайрали.

Деярли барча турлари - сапрофитлар, факатгина алохида турларида усимликлар учун патоген хисобланувчи конидиал боскич мавжуд, масалан *Ph. obtusa* Ске. (*Ph. cydoniae* Am.) - олма ва нок кора раки кузгатувчиси - *Diplodia malorum* Peck. (*Sphaeropsis malorum* Peck.) замбуругининг халтали боскичи.

Didymella Sacc. авлоди. Ушбу авлод *Physalospora* авлоди билан куп ухшаш белгиларга эга. Асосий фаркланувчи белгилари: аскоспоралари битта тусикли, рангсиз.

Аксарият турлари - сапрофитлар. Усимликлар учун патоген турларидан куйидагилар ахамиятли: *D. (Mycosphaerella) pinodes* Petr.

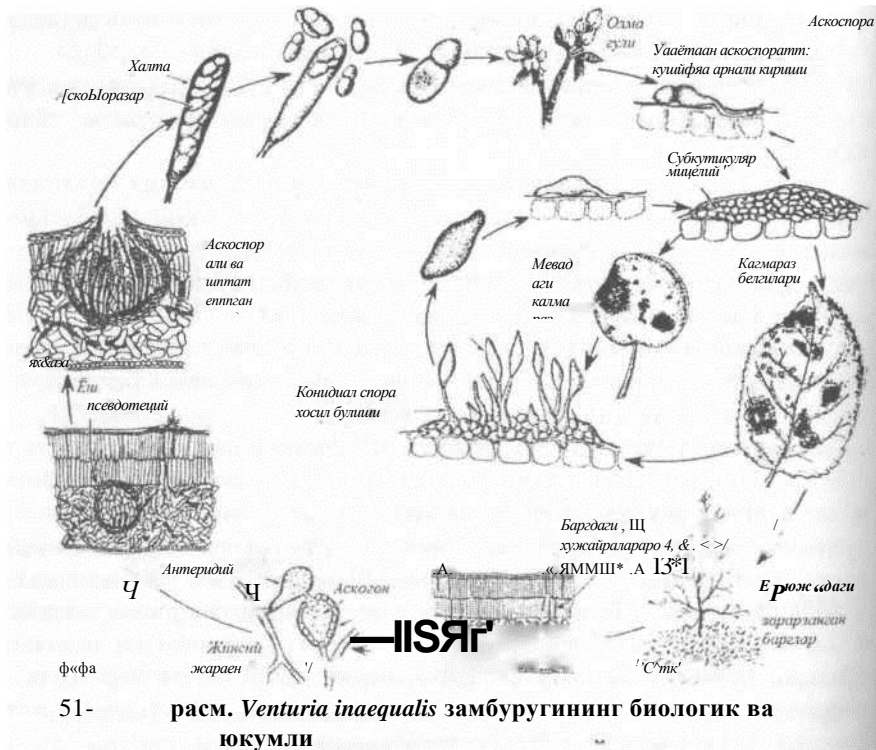
- горох догли аскохитоз кузгатувчисининг (*Ascochyta pinodes* Tones) халтали боскичи, *D. applanata* Sacc. - хужагат поялари қирмизи догланиш касаллиги кузгатувчисининг (*Phoma sp.*) халтали боскичи.

Didymosphaeria Fuck, авлоди. Бу авлод замбуруглари юкоридаги каби белгилар билан тавсифланади, аммо *Didymella* авлодидан буялган аскоспоралари билан фаркланади. Ушбу авлоднинг муҳим вакиллари куйидагилар: *Didymosphaeria melonis* Pidolp. - қовун аскохитоз касаллиги кузгатувчисининг (*Ascochyta melonis* Pot.)

халтали боскчи; *D. populina* Vuill. - терак дидимосфера касаллиги кузгатувчисининг (*Napicladium tremulae* Sacc.) халтали боскчи.

Venturiaceae оиласи

Venturia Ces. et de Not. (*Endostigma* Syd.) авлоди. Ушбу авлод замбруглари Mucosphaerellaceae оиласининг аввалги икки авлоди вакиллари билан куп умумий белгиларга эга; асосий фаркланувчи белгиси — огизча атрофида ёки псевдотеций юзасининг бир кисмида куп сонли кунгир, учли тиканларнинг мавжудлиги. Аскоспоралари одатда яшил-саргиш. Аксарият турлари сапрофит, бироқ айримлари усимликлар учун патоген хисобланувчи конидиал боскич хосил килади: *V. inaequalis* Wint. - олмада калмараз кузгатувчисининг (*Fusicladium dentriticum* Fuck.) халтали боскичи, *V. pirina* Aderh. нокда калмараз кузгатувчисининг (*F. pirinum* Fuck.) халтали боскичи (51, 52-расмлар).



51- расм. *Venturia inaequalis* замбругининг биологик ва юкумли

52- **расм. *Venturia inaequalis* псевдотецийси:**
1 — псевдотеций; 2 — халталар; 3 — аскоспоралар; 4 — конидиялар

V. inaequalis Wint. замбургида индуцирланган (яъни сунъий) биокимёвий мутация ёрдамида патогенлик механизми батафсил урганилган. аникланишича, патоген вирулентлигининг сусайиши маълум биосинтетик реакцияни назорат килувчи ген мутациясига боғлиқдир (М.М. Левитин, 1968).

Хорижий муаллифларнинг аниклашича, патогеннинг никотин кислотаси, биотин, инозит, пантотен кислотаси, шунингдек кайтарил- ган олтингургуртга талабчан мутантлари вирулентлиги буйича дастлабки (ёввойи) штаммлардан фаркланмаган; холин, рибофлавин, аминокислоталар ва азотли асосларга (пурин, пиримидин) талабчан мутантлар эса сусайган вирулентликка эга булган. Демак хулоса килиш мумкинки, усимлик ичига ёки барг юзасига мос холдаги устирувчи моддаларни сунъий киритиш йули билан патоген штамминг вирулентлигини сусайтириш мумкин.

Leptosphaeria Ces. et de Not. авлоди. Ушбу авлод аввалги авлод каби белгилар билан тавсифланади, аммо бир канча кундаланг тусшчали, елпигичсимон, буялган аскоспоралари билан фаркланади. Аксарият турлари сапрофит, айримлари усимликлар учун патоген ВДсобланувчи конидиал боскич хосил килади, улар орасида ахамиятлиси куйидагилар: *L. rostrupii* Lind, сабзи фомоз касаллиги Кузгатувчисининг (*Phoma rostrupii* Sacc.) халтали боскичи, *L. napi* Sacc. шолгом ва турнепсда кора могор касаллиги кузгатувчисининг (*Alternaria brassicae* Sacc.) халтали боскичи.

Pleosporaceae oilasi

Ophiobolus Riess. avlodi. Ushbu avlod zambuglariida ham shunday belgilar kuzatiladi, ammo askosporalari ёркин рангли (сарик), ингичка цилиндрсимон, купинча ипсимон. Купинча askospora хужайраларидан бири (иккинчиси, учинчиси ёки бирор уртадагиси) шишган, бу эса алохида холатларда askosporаларнинг илонга ухшаб кетишига сабаб булади (avlod номи ham shundan келиб чиккан). Коидага мувофик, сапрофитлар (хар хил усимликларнинг кишловчи пояларида), камдан-кам холатда паразит хисобланади. Энг мухим патогени - *O. graminis* Sacc. - бугдой, арпа, бугдойш ва бошка бошоклиларнинг илдиз чириш касаллиги кузгатувчиси. Патоген усимлик колдикларида мицелий ва хламидоспора куринишида кишлайди.

Француз олимларининг таъкидлашича, *O. graminis* Sacc. икки хил штамм куринишида кайд этилади: нормал ва сусайган патогенли. Электрон микроскопда урганилганда муаллифлар вирус кимчаларини топишган. Тахмин килинганки, вирус патогенликни сусайтириши мумкин. *O. sativus* Ito et Kurib (*Cochliobolus sativus* Drechs.) — бугдой ва бошка бошокли усимликлар гелминтоспориоз касаллиги кузгатувчиси (*Helminthosporium sativum* Pk. et B.) ham ахамиятлидир. Патоген купгина муаллифлар томонидан конидиал боскичда яхши урганилган. Халтали спора хосил килиши факатгина лаборатория шароитларида кузатилди. Аникланишича, псевдотеций озука мухитида патогеннинг гетероталлик изолятлари чатиштирилгандан сунг 4-10 кун утгач хосил булади. Тажрибаларда исботланишича, гетерокариоз ва парасексуал жараён патогеннинг морфологик-культурал белгилари ва вирулентлиги буйича юкори узгарувчанлигига богликдир. Парасексуал жараёнда юзага келувчи диплоид ядро парчаланиш ва кейинги рекомбинация натижасида, шунингдек янги гетерокарионлар ва диплоидларда кечувчи хар кандай комбинациялардаги парчаланиш махсулотларининг бирлашишида доимий узгарувчанлик манбаи булиб хизмат килиш мумкин.

Pyrenophora Sacc. avlodi. Ushbu avlod вакиллари тиканлар билан копланган, баъзан огизчада тупланувчи псевдотецийга эга. Askosporalari бир канча кундаланг ва буйлама тусикчали. Улар кишловчи поялар, асосан бошоклилар сапрофитлари булиб, камдан- кам паразитлик килади.

Патогенлари орасида куйидагилар муҳимдир: *P. graminea* Ito et Kurib. арпа полосали гелминтоспориоз касаллиги кузгатувчисининг (*Helminthosporium gramineum* Rabh.) халтали боскичи; *P. teres* Drechs. арпа турсимон гелминтоспориоз касаллиги кузгатувчисининг (*H. teres* Sacc.) халтали боскичи.

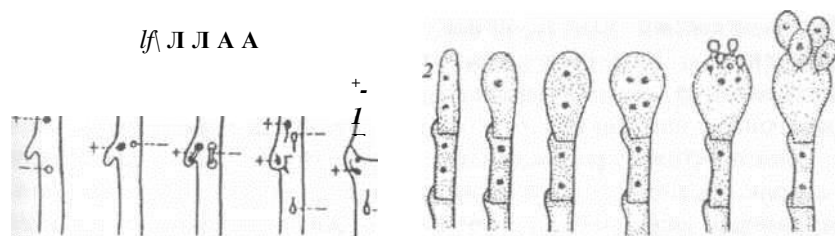
Pleospora Rabh. авлоди. *Pleospora* авлоди турлари аввалги авлод вакилларида псевдотеций юзасида тиканлари булмаслиги билан фаркланади. Ушбу гуруҳ вакиллари асосан сапрофитлар булиб, ҳар хил усимликларнинг кишловчи пояларида учрайди.

Pleospora авлоди турлари орасида битта тур патоген сифатида ахамиятлидир: *P. betae* Newod. Канд лавлаги фомоз касаллиги кузгатувчисининг (*Phoma betae* Frank.) халтали боскичи.

БАЗИДИОМИЦЕТЛАР ЁКИ БАЗИДИЯЛИ ЗАМБУРУГЛАР СИНФИ - Basidiomycetes

Базидиомицетлар ёки базидиялилар - юкори замбуруглар синфи. Ушбу барча замбуругларнинг умумий белгиси - базидия, яъни узига ҳос спора ҳосил қилиш аъзосининг мавжудлиги, унда иккита ёки тўртта булган аниқ сондаги экзоген споралар ҳосил бўлади.

Ушбу синфнинг узига ҳос хусусияти - икки типда мицелий ҳосил қилиши. Базидияли замбуругнинг спораси унганда бир ёки бир нечта усимта найлар ривожланади, улар кундаланг тусик билан булинади ва “бирламчи”, яъни гаплоид мицелий беради, унда баъзан оидий ва конидиялар шаклланади. Одатда бундай мицелий қиска вақт булиши билан фаркланади, ядроси битта, қоидага мувофиқ кучсиз ривожланади. Гаплоид мицелий учки хужайраларининг жуфти қушилишидан сунг ривожланувчи мицелийнинг ҳар бир хужайрасида иккита яқинлашган, аммо қушилмаган ядро бўлади ва у “иккиламчи” ёки диплоид (дикариофит) мицелий деб аталади (53-расм).



53- расм. Базидияли замбуруглар: 1 - дикариофит гифа ядросининг булиниши схемаси; 2 — базидиоспоранинг ҳосил

Гомоталлик базидиомицетларда гаплоиддан дикариофит фазага утиш бир мицелий чегарасида, гетероталликларда эса — икки хар хил жинсли мицелийларнинг кушилишида амалга ошади. Иккала хоалтда хам бу иккита якин жойлашган хужайраларнинг бир-бирига тегишидан юзага келади, улар орасида анастомоз деб аталувчи кашак хосил булади. У оркали бир хужайрадан ядро ёки барча таркиб бошқасига утади. Бунда “иккиламчи” ёки дикариофит мицелийнинг биринчи икки ядроли хужайраси хосил булади. Хужайрадаги ядролар кушилмайди, факатгина якинлашиб, дикарион хосил килади.

Базидияли замбуругларнинг купгина вакилларида диплоид мицелий тука деб аталувчи узига хос хужайрага эга булади. Улар мицелий хужайраси ёнида икки диплоид хужайра uF^{TAC} идаги кундаланг тусик каршисида хосил булади. Бу тукалар икки кушни хужайрани гуё канал каби бирлаштириб туради, у оркали ядро бир хужайрадан иккинчисига олиб утилади.

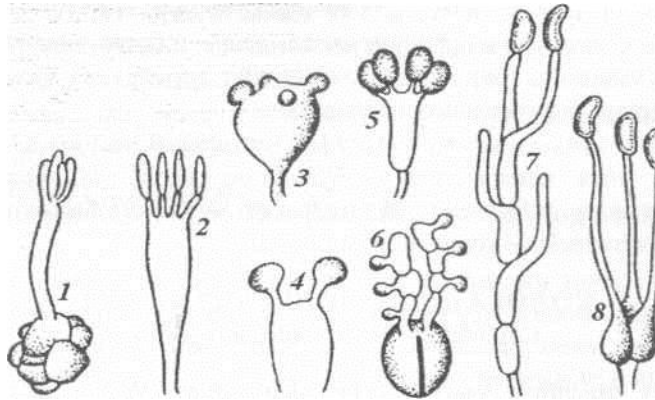
Диплоид мицелийдан ризоморфлар, тасмалар, мицелиал плёнкалар, склероцийлар, гаусторийлар ва мева таналар хам шаклланади.

Диплоид мицелий ривожининг охирида унда базидиал учки хужайра - базидия хосил булади. Базидия хосил булишининг биринчи босқичида кариогамия юзага келади ёки ядролар кушилиб, икки карра хромосомалар сонига эга диплоид ядро хосил булади. Диплоид ядро икки марта булинади. Одатда биринчи булиниш редукцион булади ва ядродаги хромосомалар сони икки карра камаяди. Ундан сунг иккинчи ва купинча учинчи булиниш хам юзага келади ва базидияларда туртта ёки саккизта гаплоид ядро хосил булади.

Бир вақтнинг узиде базидиянинг юкориги эркин учиде базидияга канал билан бирикувчи туртта усимта - стеригмалар пайдо булади. Хар бир стеригмага она хужайра - базидиядан биттадан ядро утади, сунгра стеригма канали ёпилади ва узига хос базидиоспоралар шаклланади. Уларнинг аксарият кисми гаплоид ядроли бир хужайралидир. Базидиоспоралар етилганда тукилади ёки базидия ичида ривожланувчи босим таъсирида стеригмадан фаол отилади.

Базидиоспоралар базидияда икки хил типда жойлашади. К,оидега мувофик, базидиоспоралар базидиянинг юкорисида бир хил сатҳда жойлашади (акроспорали базидиялар). Айрим холатларда базидиоспоралар базидиянинг ён томонида ривожланади (плевроспорали базидиялар).

Аксарият вакилларда базидиялар бир хужайрали ва улар холобазидиялар (хомобазидиялар) деб аталади. Баъзан ядронинг булиниши билан бирга базидиянинг узи ҳам туртта бир-биридан сунг ёки ёнма-ён жойлашувчи бир ядроли хужайраларга булинади. Сунгра уларнинг хар бири стеригмада биттадан базидиоспора хосил килади. Бундай булингган базидиоспоралар фрагмобазидия (гетеробазидия) деб аталади (54-расм).



54-расм. Базидияли замбуругларда базидия типлари:
1-5 - холобазидиялар; 6-8 - гетеробазидиялар

Базидияли замбуругларнинг айрим вакилларида базидия бевосита диплоид мицелийда хосил булади ёки мицелийда юзага келувчи махсус спорадан (куя ва занг замбуругларининг склеробазидиялари) бошланади. Аксариятларида базидиялар узига хос мева танада (очик ва ёпик) шаклланади.

Айрим вакилларда мева тана ясси, субстратга усган мицелий четлари тукилмасидан иборат булади. Мева берувчи катлам - гимений мева тананинг эркин юкориги юзасида жойлашади (масалан, *Serpula (Merulius) lacrymans* Wlff. замбуругида). Бошка базидияли замбуругларда эса мева тананинг тузилиши анча мураккаб. Мураккаб мева таналарда узига хос усимталар ривожланади, уларнинг юзасида гимений жойлашади. Ушбу усимталар гименофор деб аталади, уларнинг шакли хар хил булади: тикансимон, тик найча, пластинка.

Гимений куйидагилардан иборат булади: базидиоспорали базидия, парафизали мева бермайдиган гифа, яъни базидиялар Уртасида жойлашувчи ва уларни куриб колишдан сакловчи алохида Хужайралар, шунингдек цистидлар, яъни уз учи билан гименийдан

баланд рок булиб кутарилиб турувчи ва унинг бошка юзаларга тегиб кетишдан саклаб турувчи йирик хосилалар.

Базидияли замбуругларда мева тана этдор ёки ёгочсимон консистенцияга эга ва шакли фавкулудда хилма-хил булади. Улар бир йиллик ва куп йиллик булиши мумкин. Дарахт таналарида паразитлик килувчи айрим трутовик замбуругларда мева танаси 80 йилгача яшаши мумкин. Бундай мева таналарда гимений хар йили нобуд булади ва келгуси бахорда янгидан хосил булади.

Базидиомицетлар синфининг систематикаси биринчидан базидия-сининг тузилишига (бир хужайрали ёки куп хужайрали), иккинчидан, мева танасининг тузилишига асосланган.

Хозирги кундаги мавжуд таснифга мувофик *Basidiomycetes* синфи куйидаги учта кенжа синфга булинади: *Holobasidiomycetidae* - холобазидиялар, *Heterobasidiomycetidae* - гетеробазидиялар ва *Teliomoromycetidae* — телиоспоромицетлар.

ХОЛОБАЗИДИОМИЦЕТЛАР КЕНЖА СИНФИ - Holobasidiomycetidae

Кенжа синфнинг узига хос белгиси - бир хужайрали цилиндр-симон ёки тукмоксимон базидияларнинг мавжудлиги, уларнинг юкорисида киска стеригмаларда базидиоспоралар хосил булади. Аксарият шакллари у ёк бу даражада ривожланган мева танага эга. Камдан-кам холларда мева танасиз. Ушбу замбуругларнинг аксарияти сапрофитлар хисобланади.

Кенжа синф куплаб тартиблар гуруҳини уз ичига олган. Улар орасида усимликлар патогени хисобланувчи *Exobasidiales* тартиби ва Гименомицетлар тартиблари гуруҳи замбуруглари ахамиятлидир.

ЭКЗОБАЗИДИЯЛАР ТАРТИБИ - Exobasidiales

Тартибнинг барча вакиллари мева танасиз, шунинг учун улар холобазидияли замбуруглар деб хам аталади. Базидиялари буш катлам булиб усимликнинг зарарланган аъзоси эпидермис хужайралари оралигида жойлашади ва ок губор куринишида юзага огизча оркали даста булиб чикиб туради.

Ушбу тартибга брусника, клюква ва бошка *Vaccinium* авлодига мансуб турларни зарарловчи *Exobasidium vaccinii* Woronin тури киради, у мазкур усимликларда ёш барглар ва новдаларнинг деформацияси ва гипертрофиясини келтириб чикаради.

ГИМЕНОМИЦЕТЛАР ТАРТИБЛАРИ ГУРУХИ

Ушбу тартиблари гурухи замбуругларининг узига хос белгиси - хар хил шакл ва консистенциядаги мева тана юзасида жойлашувчи гимениал катлам куринишида базидия хосил булиши.

Айрим гименомицетлар ризоморф хосил килса (*Armillariella mellea* Karst.), бошқалари тасмалар ёки шнурлар (*Serpula (Merulius) lacrymans* Wlff.) шакллантиради.

Гименомицетлар систематикаси асосида мева тана ва гименофор тузилиши хусусиятлари ётади.

Купгина микологлар гименомицетларни куйидаги икки тартибга булишади: *Aphylophorales* *BaAgaricales*.

АФИЛЛОФОРАЛАР ТАРТИБИ — *Aphylophorales*

Ушбу тартиб замбуруглари шакли хилма-хил мева тана билан ажралиб туради: очик, пустдор ёки ёгочсимон. Гименофори силлик, сугалли, тиканли, найчали, баъзан катламли; мева тана этидан ажралмайди. Тартиб купгина оила, авлод ва турларни уз ичига олган.

Corticaceae оиласи

Ушбу оила замбуругларининг мева танаси ясланган ургимчак иписимон ёки пустдор куринишга эга, ён шляпали, баъзан воронкасимон, тупсимон, купинча субстратни ураб олади. Гименофори силлик, кучсиз каварикли ёки ажинсимон. Оила таркибида битта - *Hypochnus* авлоди ахамиятлидир.

Hypochnus Fries (*Corticium* Pers.) **авлоди**. Авлоднинг содда вакилларида мева тана булмайди, базидиялари эса буш ургимчак инисимон тукилган гифанинг учки хужайраларида ривожланади. Явдол ифодаланган гимений хам кузатилмайди.

H. solani Prill, et Del. (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk.) - картошка ва бошка усимликларнинг “ок сон” ёки “момик” деб аталувчи касаллиги кузгатувчиси. Патоген поянинг пастки Кисмларида ривожланиб, уларни окиш ургимчак инисимон момик билан коплайди, уларда базидиялар хосил булади ва усимликнинг сулишини келтириб чикаради.

Патоген картошка тугунакларини хам зарарлайди, унда гадир- будур каварик пустлоклар хосил килади. Дастлаб улар окиш рангда

ва буш тукилган замбуруг гифаларидан иборат булади, кейинчалик улар кораяди ва каттиклашиб, тугунакка ёпишган тупрок кесакларига ухшаб қолади.

Бу *Rhizoctonia solani* Kuhn, замбуругининг склероциал боскичи булиб, сунги вақтларда у *Pellicularia filamentosa* Pat. га утказилган. Ушбу боскич ризоктониоз ёки картошканинг кора калмараз касаллиги билан машхурдир.

Stereaceae оиласи

Stereum Fries, авлоди. Мева танаси ресупинат, яъни юкориги юзасида гимений ҳосил қилувчи, четлари буйлаб кутарилади, юпка пустдор, черепицасимон жойлашган четлари кутарилган шляпалар қуринишида.

S. purpureum (Pers.) Fr. “сутсимон ялтирок” деб аталувчи дарахтларнинг қуриши сабабчиларидан бири.

Замбуруг сапрофит ҳаёт тарзига мослашган яра патогени ҳисобланади. Сутсимон ялтироклик билан биринчи навбатда қучсизланган, масалан совуқ урган дарахтлар зарарланади. Мева танаси қупинча мевали дарахтнинг (олхури, олма) нобуд бўлган ёғочлигида ҳосил булади, шунингдек у мевали бог атрофига экилган ихота дарахтзорлари, парк ва хиёбонлардаги терак ва настаринда ҳам қузатилади.

Clavariaceae оиласи

Ушбу оиланинг аксарият вакиллари - урмон тупрок сапрофитлари. Оила таркибига қирувчи *Typhula* Pers. авлоди ахамиятлидир. Ушбу авлод турларида мева тана склероций унганда ривожланади ва юкориси қалинлашган тукмоксимон қуринишга эга булади. Унинг учида базидиоспорали базидиялар ҳосил булади. МДХда *Typhula* авлодига мансуб бир неча турлар учрайди, ахамиятлиси - *T. trifolii* Rostrup. - беда ва йунгичканинг тифулёз касаллиги қузгатувчиси. Патоген усимликларнинг сулишини 2-3 йилги ёшида қелтириб чиқаради. Склероцийлари нобуд бўлган усимликнинг баргбандида, баргларида ва пояси ичида, шунингдек тупрок юзасида шаклланади. Улар ёзги-қузги даврда унади ва 2 тадан 7 тагача тукмоксимон, бигизсимон учли базидия ҳосил қилади.

Трутовикли замбуруглар

Трутовикли замбуругларнинг мева танаси одатда ёгочсимон тузилмага эга ва куп кисми найчасимон гименофорли, найзасимон шаклда булади. Содда шаклларида мева тана пустдор, пукаксимон ёки этдор, баъзан плёнкасимон ясланган булади. Геменофори найчасимондан ташкари, зигзагсимон чукурлар ёки турсимон катламдар куринишида ифодаланади.

Коидага мувофик, ушбу замбуруглар спора хосил килишнинг битта шаклига эга - базидиал, аммо айримларининг ривожланиш доирасида конидиал спора хосил килиш хам кузатилади.

Аксарият трутовикли замбуруглар ёгочликда сапофит холат ёки турли чиришларни келтириб чикарган холда тирик дарахтларнинг танаси, шохи ва илдизида патоген сифатида ривожланади.

Мева танаси хилма-хил: субстрат буйлаб ясланган (*Serpula lacrymans* Wlff.), четлари кайрилган шляпа куринишида (*Fomitopsis annosa* Bond, et Sing.), найзасимон, ён томони билан субстратга усган, бир йиллик (*Polyporellus squamosus* Karst.) ва куп йиллик (*Phellinus igniarius* Quel.).

Трутовикли замбуругларда ядровий жараёнлар купгина олимлар томонидан урганилган. хусусан, Б. Гриффин ва Х. Уилсон (1967) аниклашганки, *Fomitopsis annosa* Bond, et Sing, замбуругининг вегетатив ядроси бошка замбуруглар ядроси каби булинади. Хроматин гифанинг битта девори буйлаб гурухланади, булинган хроматидалар елпигичнинг карама-карши кутбига караб харакатланади. Хужайраларда 30 тагача ядро булиши мумкин.

Конидиябандларда конидия хосил булганда (*Oedocephalum* типи) 1-4 ядро чикади; конидиябандлар ва конидиялардаги ядро сони бир хил булади.

Polyporellus Karsten (*Polyporus* Fries.) **авлоди.** Мева танаси бир йиллик, шакли фавкулудда хилма-хил. *P. squamosus* Karst. (*Polyporus squamosus* Huds.) - нок, грек ёнгоги, тунга дарахти ва бошка баргли турларни зарарловчи тангачали трутовик. У тананинг пастки кисмида ок узак (марказий) чиришни кузгатади.

Phellinus Quel, **авлоди.** Мева танаси куп йиллик, шакли хаддан зиёд узгарувчан. Тукимаси ёгочсимон, жуда каттик. Мева танасининг юкориги юзаси концентрик эгаччали ва вертикал тиркишли. Найчалари Киска, 0,5 см гача.

Ph. igniarius Quel. (*Fomes igniarius* Gill) - сохта трутовик, купгина

баргли дарахтларни, хусусан тогтерак, грек ёнгоги, каштан ва бошқаларни зарарлайди. Узига хос кора чизикли узак (марказий) чиришни келтириб чиқаради. Замбуруг кенг тарқалган. Зарарловчи дарахт турига боғлиқ равишда катор ихтисослашган шакллари мавжуд.

Fomitopsis Karst, **авлоди**. Мева танаси куп йиллик. Унинг шакли етарлича у^{згарувчан} аммо купинча ясланган, кучсиз эгилган киррали, баъзан ярим ясланган шляпачасимон. Найчаларининг узунлиги 1 см гача.

F. annosa Bond, et Sing. (*Fomes annosus* Ske.) - илдиз губкаси, нинабаргли (карагай, коракарагай ва бошқалар) ва баргли (эман, зараг ва бошқалар) дарахтларида учрайди.

Караганда паразитлик килувчи илдиз губкаси жуда кенг тарқалган.

АГАРИКАЛАР ТАРТИБИ - Agaricales

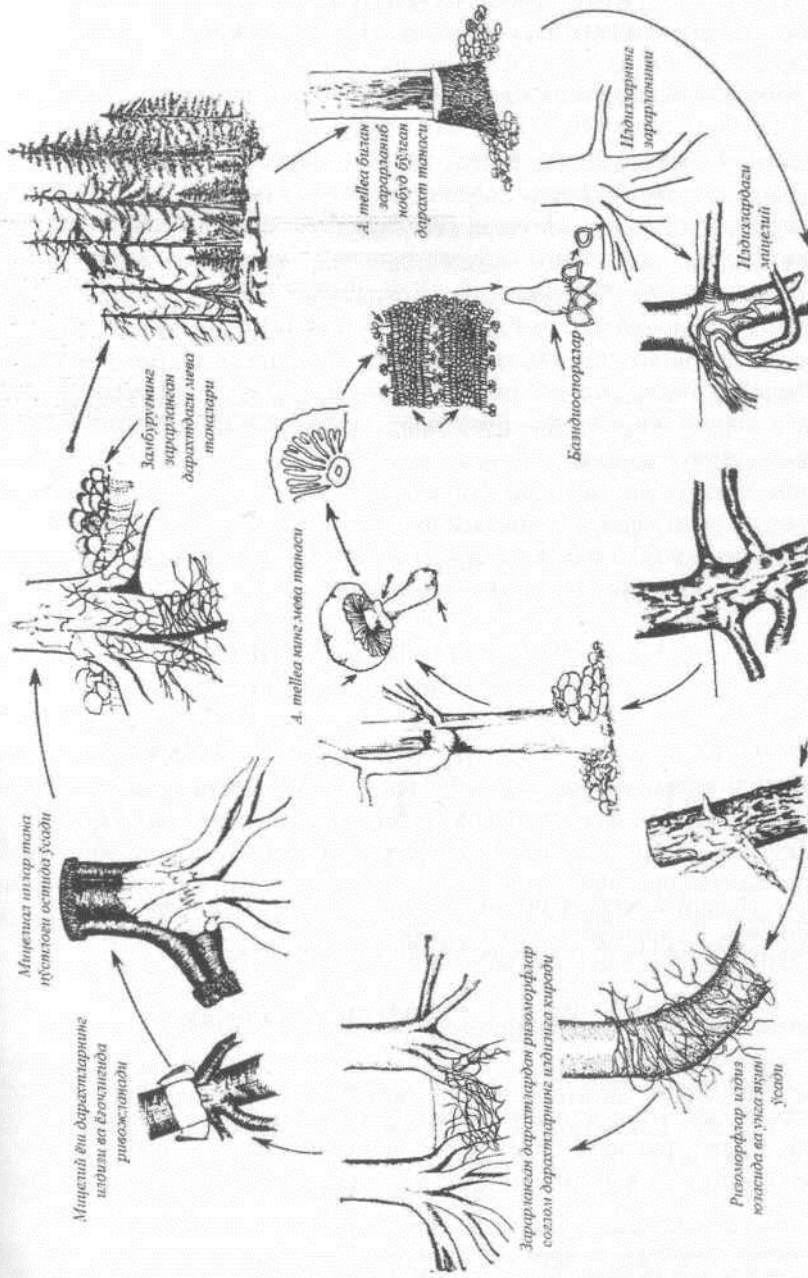
Мева танаси оёкча ва шляпага дифференциацияланган, одатда юмшоқ этли. Гименофори шляпанинг остки томонида найчалар ёки пластинкалар қуринишида жойлашади.

Тартиб куплаб оила, авлод ва турларни уз ичига олган. Аксарият агарикаларни истеъмол қилса булади, аммо улар орасида захарлилари ҳам мавжуд.

Усимликлар патогени сифатида *Agaricaceae* оиласи ва айниқса *Armillariella* Karst, авлодига мансуб *A. (Armillaria) mellea* Karst. - опенок ахамиятлидир. Патоген тунка ва тирик дарахтларда усиб, илдиз чиришни келтириб чиқаради ва уларга сезиларли зарар келтиради. Ушбу замбуруглар 118 авлодга мансуб қарийб 470 усимлик турини зарарлайди.

Шляпа қуринишидаги мева танаси нисбатан ингичка оёкди, ранги қулрангсимон қунгир. Мицелиysi тук тусли ризоморф ҳосил қилади, у нам тупроқда жойлашган инфекция манбаидан ҳар томонга тарқалиб усади.

Ризоморфнинг апиқал қисми (яъни, морфологик юқориғи) меристемадан иборат, унинг четлари аста-секин пустлоқка у^{ТМБ} кетади. Пустлоқ хужайралари икки ядроли, қуюқ цитоплазмали, куп сонли майда вакуолали ва яхши ривожланган тусикчаларсимон ковакчали. Меристема ортида псевдопаренхиматик узак жойлашади, унинг хужайралари йирик, қатта марказий вакуолали (55-расм).



55-расм. *Armillariella mellea* замбуруғининг биологик ва юкумли ривожланыш доирасы. Аггюс буйича

ГЕТЕРОБАЗИДИОМИЦЕТЛАР КЕНЖА СИНФИ - *Heterobasidiomycetidae*

Кенжа синфнинг узига хос белгиси - бир неча қисмга тусик билан (баъзан бутсимон ёки ря ёки бутунлай қундаланг) булинган базидиянинг мавжудлиги. Мева танаси илвирасимон, тогайсимон ёки ургимчак ини-момиксимон, *Hypochnus* замбуругига ухшаш. Аксарият турлари сапрофитлар. Патоген шакллардан купгина усимликларнинг кизил чириш касаллиги кузгатувчисини курсатиш мумкин, шу жумладан канд лавлаги чириши - *Helicobasidium purpureum* Pat., унинг ривожланиш доирасида куйидаги боскичлар кайд этилган: склероций, “зарарлаш манбаси”, базидияли спора ҳосил қилиш. “Зарарлаш манбаси” - узига хос ҳосила, у фақатгина ушбу замбуругга хосдир. Унинг ташки қисми тук бинафшаранг гифаларнинг туқилмасидан иборат, гифаларнинг учлари сингансимон булади, шу боис “манба”нинг юзаси пахмок. Ингичка гифанинг ушбу қисми пуслук орқали илдизга кириб, унинг остида елпигичсимон тарқалади.

Склероций боскичи *Rhizoctonia violaceae* Tul., конидияли боскичи эса - *Tuberculina* Sacc. авлодига киритилган.

ТЕЛИОСПОРОМИЦЕТЛАР КЕНЖА СИНФИ - *Teliosporomycetidae*

Ушбу кенжа синф замбуругларининг узига хос белгиси - тиним давридаги калин деворли хужайрадан ривожланувчи базидияларнинг мавжудлиги; телейтоспоралари - *Uredinales* (занг замбуруглари), қорақуя споралари - *Ustilaginales* (қорақуя замбуруглари)⁷ тартибда. Сунги вақтларда айрим олимлар телейтоспора ва қорақуя споралар учун умумий телиоспора атамасини киритишди, бунга боғлиқ равишда кенжа синф телиоспоромицетлар деб аталади.

КОРАКУЯЛАР ТАРТИБИ - *Ustilaginales*

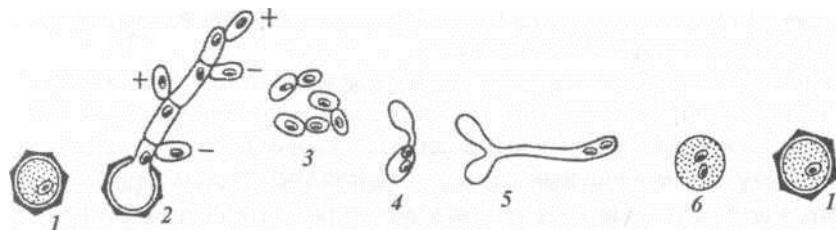
Ustilaginales тартиби замбуруглари - юкори усимликларнинг “қорақуя” деб аталувчи касаллиги кузгатувчилари. Усимликларнинг қорақуя замбуруглари билан зарарланганлигининг асосий белгиси - репродуктив ёки вегетатив аъзоларида ҳар хил типдаги сорусларнинг

⁷ Аввал қорақуя споралари хламидоспоралар деб аталган. Бирок қорақуя споралар униш табиғи буйича хламидоспоралар билан ҳеч қандай Ъъсшашликка эга эмас. Шу боис уларни телиоспоралар деб аташ тугридир.

(спородаста) хосил булиши. Айрим коракуялар, масалан *Ustilago tritici* Jens., *U. avenae* Jens., *U. nuda* K. et S. усимликларда чангли сорус шакллантиради, улар шуниси билан ажралиб турадики, зарарланган усимликларда бошок бутунлай бузилади ва чангланувчи кора спорали массага айланади.

Бошкалари - *U. hordei* K. et S., *Tilletia caries* Tul., *U. levis* Magn. *Sphacelotheca sorghi* Clint. - каттик сорус хосил булишини келтириб чикаради. Зарарланишнинг ушбу типиде усимликларда тупгул ва бошок кобиклари шакли сакланиб колади, аммо донлар тук ту ели спора булакчалари билан тулади. Замбуругнинг *Urocystis tritici* Jens., *U. occulta* Rabh. Турлари усимликнинг барги ва пояларида замбуругнинг кора спорали массаси билан тулган ва ташки томондан эпидермис билан копланган полоскалар (эгатчалар) куринишида соруслар хосил булишини келтириб чикаради. Сорус типе - мухим систематик белгилардан бири, унга кура коракуя турлари бир- биридан фаркланади, масалан, чангли коракуя, поя коракуяси.

К^оракуя замбуругларининг ривожланиш доирасида мицелий, коракуя споралари, базидия (склробазидия), базидиоспоралар (споридий) ва конидиялар кузатилади. Мева тана ва бошка хосилалар уларда кузатилмайди (56-расм).



56-расм. *Ustilago avenae* замбуругининг хаётий доираси:

1 — коракуя спораси; 2 - усган коракуя спораси, базидия ва базидиоспоралар; 3 - базидиоспоралар; 4-6 - апогамия (икки ядроли

Мицелий гаплоид (бирламчи), жуда хам кучеиз ривожланган ва усимликни зарарлай олмайдиган, диплоид (иккиламчи), усимликни зарарлашга кодир булади. Озикланувчи усимлик тукумаларида у асосан хужайралар оралигида таркалади. аммо баъзан хужайраларда гаусторий хосил килади ёки унга бевосита тешиб киради. Спора ЗДсил килишдан аввал мицелийнинг авж олиб усиши кузатилади.

Т.Д. Страховнинг (1959) таъкидлашича, патоген учун нокулай булган маълум шароитларда (усимликнинг нав хусусиятлари,

озиклантириш, агротехник тадбирлар) унинг мицелийси озикланувчи усимлик тукималарида гипоплазия, дегенерация ва лизис типиди регрессив узгаришни уткази.

Коракуя замбуруглари коракуя споралари билан купаяди.

Айрим коракуя замбуругларида якка споралар эмас, балки урамлар хосил булади. Айрим турларда спора етилган захотиёк униши мумкин (*Ustilago tritici* Jens.), бошқаларида улар бир мунча вақт тиним даврига мухтож булади (*Tilletia caries* Tul.) ва уз Хаётчанлигини 1-2 йилгача, айрим турларда хатто 7-8 йилгача (*T. controversa* Kiihn.) сақлаши мумкин. Тупрок юзасида жойлашган споралар одатда 1-2 ойдан сунг унади, тупрокдаги унмаганлари эса тупрок микроорганизмлари томонидан лизисга учрайди ёки дегенерацияланади (Т.Д. Страхов назарияси буйича).

Коракуя споралари унганда мейоз юзага келади, бунда базидий (склеробазидий) хосил булади. Айрим турларда (*Uavenae* Jens.) базидия кундаланг тусикдарга эга ва одатда турт хужайралн булади (фрагмобазидия). Базидиянинг хар бир хужайрасида биттадан базидиоспора ривожланади. Коракуя замбуругларининг базидия хосил Килмайдиган турлари хам мавжуд (*U. tritici* Jens., *U. nuda* K. et S.).

Коракуя замбуругларининг бошқа турларида (*T. caries* Tul.) базидия бир хужайра билан ифодаланади (холобазидия), унинг учиди 4-8 та базидиоспора ривожланади.

Маълумки, купгина коракуя замбуруглари конидиал боскичга эга, у озикланувчи усимликлар юзасида ок губор куринишида пайдо булади ва конидияли конидиябандлардан иборат булади.

Коракуя замбуруглари асосан гетероталлик турлар хисобланади, уларда оталаниш хар хил типдаги мос тип ёки кушилиш типларига мансуб гаметалар уртасидагина юзага келади. Бинобарин, *U. zae* Unger. - гетероталлик тип.

Кушилиш типи хар хил хромосомаларда жойлашган иккита - а ва Р локуслар билан назорат килинади. Бунда а локус базидиоспоралар- нинг кушилиш жараёнини назорат килади, р локус эса дикарионнинг патогенлигини ва унинг барқарорлигини таъминлайди. Локус *a* буйича фаркланувчи тизимлар кушилганда базидиоспоралар куши- лади, аммо улар патоген булмайди. Фақат икки локус буйича диаллел булган базидиоспоралар кушилишигина патоген дикарионнинг пайдо булишига олиб келади.

U. zae Unger, замбуругида гомоталлизм, яъни иккита исталган жинсий хужайра уртасидаги оталаниш хам кайд этилади. Гомоталлик

тизимлар културада нормал усади ва усимликлар учун патоген хисобланади. Бундай тизимлар солопатоген деб аталган. Уларнинг пайдо булиши мейоз жараёнининг бузилиши билан тушунтирилади.

Коракуя замбуругларида турлараро дурагайланиш жуда осон амалга ошади. Масалан, бири жухори учун ва бири маккажухори учун патоген булган *Sorosporium reilianum* Me. Alp. турлари чатиштирилганда *F₁* да иккала экин учун ҳам патоген булган дурагай олинган. Тахминлар ҳам килинадики (Т. Джонсон, 1960), *U. nigra* Tarke замбуруги *U. nuda* K. et S. ва *U. hordei* K. et S. турларининг дурагайланиши натижасида келиб чиккан.

Маълумки, усимлик патогенлари янги ирklarининг келиб чиқиш сабабларидан бири - вирулентлик белгилари буйича мутация. Бундай мутациялар хар хил нурланиш турларидан келиб чиқиши мумкин.

Г.А. Дьякова (1964) таъкидлайдики, атом бомбаси синалган атолла Бикини худудида маккажухорининг пуфакли коракуя замбуруги ирklари билан олиб борилган таджикотлар юкоридаги фикрни тасдиклаган. Бунда *U. zae* Unger, замбуругининг қарийб 15000 янги ирklари топилган ва уларнинг 20% дан ортиги дастлабки ирklарга нисбатан янада вирулентрок булиб чиккан. Коракуя споранинг шаклланиш усули ва унинг униш табиатига кура коракуя замбуруглари икки оилага булинади: *Ustilaginaceae* ва *Tilletiaceae*.

Ustilaginaceae оиласи

Ушбу оила замбуруглари кундаланг тусик билан булинган базидия (фрагмобазидия) билан ажралиб туради. оила 20 дан ортик турни уз ичига олган, улар орасида куйидагилар ахамиятлидир: *Ustilago*, *Sphacelotheca* ва *Sorosporium*.

Ustilago Rous, **авлоди**. Ушбу авлод замбуругларида сорус узига хос қобик билан қопланмайди. Коракуя споралари яққа, етилганда енгил қангланувчан, думалок, силлик сугалсимон ёки тикансимон юпка қобикли булади.

Унинг куйидаги турлари кенг тарқалган ва зарарлидир: *U. tritici* Jens. - бугдойда қангли коракуя қасаллиги қузгатувчиси, *U. nuda* K. et S. - арпада қангли коракуя қасаллиги қузгатувчиси (57-расм), *U. avenae* Jens. - сулида қангли коракуя қасаллиги қузгатувчиси (58- расм), *U. zae* Unger. - маккажухорида пуфакли коракуя қасаллиги Қузгатувчиси (59-расм).

Sphacelotheca DB. авлоди, Ушбу авлод замбуруглари соруси субстрат тукимаси колдиклари ва мицелий гифаларидаи иборат умумий кобикка эга булади. Чангланганда коракуя споралари якка; сорус ичида бузилган тукима ва патогендан иборат устунча хосил булади. Авлоднинг асосий вакиллари: *Sph. panici-miliacei* Bub. — тарикда коракуя касаллиги кузгатувчиси *Sph. sorghi* Clint. — жухорида коракуя касаллиги кузгатувчиси.

Sorosporium Rud. авлоди. Ушбу авлод замбуругларида гифанинг илвирасимон кобигига коракуя споралар кучсиз ёпишиб, урам хосили килиш кузатилади. Кейинчалик илвирасимон модда йуколиб, урамлар осон парчаланиб кетади. Авлоднинг муҳим вакили — *S. reilianum* Mc. Alp. - маккажухори чангли коракуя касаллиги кузгатувчиси.

Ушбу оила замбуруглари бутун, булинмаган базидиялари билан (холобазидия) ажралиб туради. Оила 18 та авлодни уз ичига олган, улардан куйидагилари ахамиятлидир: *Tilletia*, *Urocystis*, *Neovossia*.

Tilletiaceae оиласи

Tilletia Tul. авлоди. Коракуя споралари якка, дон кобиги ичида жойлашган сорусларда (коракуя копчалари) тупланади, улар ёрилган- да суркалувчи ёки чангланувчи массага айланади. Авлоднинг асосий вакиллари: *T. caries*, Tul., (*T. tritici* Wint) - бугдойда турсимон каттик коракуя касаллиги кузгатувчиси (60-расм), *T. foetida* Liro (*T. levis* Kuhn.) - бугдойда силлик каттик коракуя касаллиги кузгатувчиси, *T. controversa* Kuhn. - бугдойда пакана коракуя касаллиги кузгатувчиси.

Urocystis Rabenh. авлоди. Коракуя споралари марказий хаётчан спора ва четки мевасиз хужайралардан иборат уР^{амла}Р куринишидаги сорусларга тупланади. Оила вакиллари усимликнинг ер устки вегетатив аъзоларини бузиб, уларнинг буралишини ва хунуклашишини келтириб чикаради. Авлод вакиллари: *U. occulta* Rabenh. — жавдар поя коракуяси касаллиги кузгатувчиси, *U. tritici* Korn. - бугдой поя коракуяси касаллиги кузгатувчиси, *U. cepulae* Frost. — пиёзда коракуя касаллиги кузгатувчиси.

Neovossia Korn, авлоди. Коракуя споралари якка, рангсиз усимтали, юзаси сугалсимон ёки силлик, жигарранг тусли, зарарланган тугунча ичидаги сорусга тупланади. Авлод вакиллари : *N. horrida* Radw. et Khan - шолида коракуя касаллиги кузгатувчиси, *N. indica* Mitra - бугдойда хинд коракуяси касаллиги кузгатувчиси. У ташки карантин объекти хисобланади.

ЗАНГЛАР ТАРТИБИ - Uredinales

Uredinales тартиби замбуруглари катта илмий ва ишлаб чиқариш ахамиятига эга. Биринчидан, улар кескин ифодаланган плеоморфизм, яъни ҳар хил спора ҳосил қилиш шаклига эга бўлиб, у патогеннинг ривожланиш босқичлари деб аталади ва катъий қонуният ҳамда кетма-кетликда келади. Иккинчидан, занг замбуруглари орасида икки уйлилик кенг тарқалган (гетероэцизм), яъни ривожланишнинг барча босқичлари изчил икки озикланувчи усимликда утади.

Занг замбуруглари кишлок ҳужалиги экинлари ва бошқа маданий усимликларга, айниқса бошокли донларга катта зарар келтиради, уларда “занг” деб аталувчи хавfli касалликни кузгатади. Занг замбуругларининг мицелийси эндофит бўлиб, ҳужайралар оралигида жойлашади ва усимлик ҳужайраси ичига апрессорий ва гаусторий-ларини киритади. Аксарият турларда мицелийнинг тарқалиши усимлик тукумасининг кичик қисми билан локализацияланади (жузъий мицелий), айрим турларда эса катта ёшли усимликнинг бутун поя ва новдаларига кириб кетади (диффуз мицелий).

Аникланишича, *Puccinia graminis* Pers. Барг тукумасига факатгина очик огизча орқали киради. Ушбу патоген апрессорийси ланцетсимон, узунасига чузилган, бутун огизча тиркишини эгаллайди. *P. triticea* Erikss. барг тукумасига очик ва ёпик огизча орқали киради, унинг апрессорийлари овал, юмалок учли, огизча тиркишидан деярли икки марта қиска бўлади.

Занг замбуруглари доирасида куйидаги босқичлар мавжуд: спермогоний ёки пикнидалар (0), эцидий (I), уредопустулалар (II), телейтопустулалар (III), базидий (IV). Ҳар бир босқичда унинг учун узига ҳос бўлган спора ҳосил бўлади: спермаций, эцидиоспоралар, уредоспоралар, телейтоспоралар, базидиоспоралар (61-раем). Бунда спермогоний ва эцидий гаплоид мицелийда, уредо- ва телейтопустулалар — диплоидда ва базидиоспорали базидий — усаётган телейтоспораларда ривожланади. Барча спора тулари эндофит ҳосил бўлади: тукума ичида, эпидермис остида, эпидермис ва кутикула орасида. Унинг ичидаги споралар усимлик тукумасини ёриб чиқади.

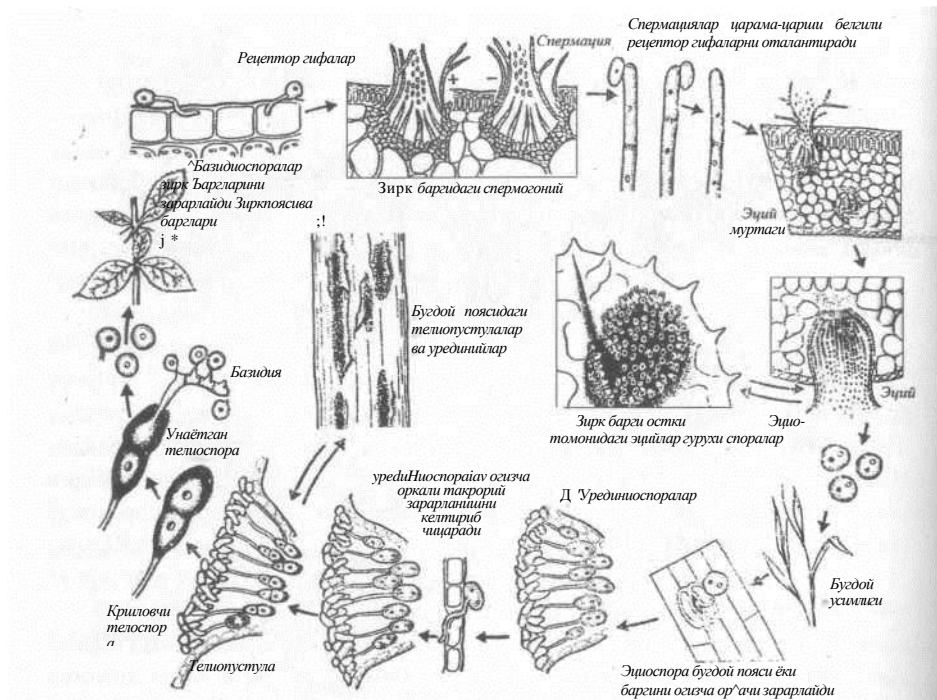
Спермогоний базидиоспоранинг усишида юзага келувчи гаплоид мицелийда ҳосил бўлади. Улар доимо баргнинг устки юзасида жойлашади. Спермогоний ичида бир ҳужайрали спермаций ёки пикноспоралар ҳосил бўлади, улар ташқарига ширин ва хушбуй суюклик билан чиқади.

61- расм. *Puccinia gram inis* замбуругининг хаёгий доираси: I — спермогоний (1) ва эцидий (2); II — битта телейтоспорали уредоспора; III — телейтоспорали пуста.

Спермаций янги зарарланишни келтириб чиқармайди (шунинг учун улар 0 билан белгиланган), аммо жинсий жараёнда иштирок этади. Спермогонийнинг энг куп учрайдиган шакли - кузасимон, яссилари кам учрайди (62-расм).

Эцидий усимлик тукумаси ичидаги базидиоспорадан ривожланувчи шу мицелийда шарсимон ёки ясси спора жойи куринишида хосил булади. Улар тилларанг-сарик ёки туксарик спора массаси - эцидиоспоралар (доимо занжир куринишида хосил булувчи) билан тулади.

Споргонийнинг ривожланиши ва эцидиоспораларнинг хосил булиши факат бирор жинс спермогонийсига иккинчи жинс спермацияси олиб утилган холдагина юзага келади.



62- расм. *Puccinia graminis* замбуругининг биологик ва юкумли ривожланиш доираси. Agrios буйича

Исботланганки, спермогонийлар бошка жинс эцидиоспоралари билан ҳам оталаниши мумкин. Шундай қилиб, спермацийлардан ташқари занг патогенлари янги шакл ва ирқларининг пайдо булишида ва янги хусусиятларга эга дурагайларнинг ҳосил булишида эцидиоспоралар ҳам иштирок этиши мумкин.

Олиб у^{тм}ган спермациялар (эцидиоспоралар) спермогоний парафизаси билан қушилади ва икки ядроли хужайра ҳосил қилади ёки эцидий асосига кириб борувчи мицелийга усади. Шаклланган икки ядроли хужайра усиб диплоид мицелий беради. Эцидиоспоралар иккидан ядрога эга булади. Улар усганда икки ядроли хужайралардан иборат мицелий ҳосил булади. Эцидийлар кучли калинлашган деворли бир қават хужайралардан иборат перидий деб аталувчи узига хос қобикка уралади. Эцидиоспоралар ҳаво оқими билан тарқалади ва доимо диплоид мицелийга усади.

Эцидий юзасида перидийнинг бор ёки йуклигига боғлиқ равишда эцидийларнинг қуйидаги типлари фарқланади:

1) цеому (*Caeota*) гифаларнинг ясси туқилмаси қуринишида усимлик туқимаси ичида ҳосил бўлади, перидийсиз (*Melampsora*, *phragmidium* авлодлари);

2) эцидиум (*Aecidium*), усимлик туқимаси ичида шарсимон туқилма ва бир қават хужайралар қатламидан иборат перидий билан қопланган қуринишида ҳосил бўлади; пишиш пайтида перидий юзага чиқади ва четлари тишсимон қуринишида ёрилади (*Puccinia* авлоди);

3) ростелий (*Roestelia*), перидийга эга, узунчок трубкачага қузилган, шу сабабли спора ҳосил қилиши субстратдан чиқиб турувчи мугуз шаклида бўлади (*Gymnosporangium* авлоди);

4) перидермий (*Peridermium*), қалин деворли хужайраларнинг баъзан бир неча қават қатламидан иборат пуфаксимон қуринишидаги перидийга эга.

Зангсимон рангли уредопустулалар ясси туқилма туқринишида юзага келади, уларда оёқчали уредоспоралар ҳосил бўлади. Улар доимо бир хужайрали, икки ядролли, говак усимтали, вегетатив ҳолда тиним даврисиз усади ва ёз мобайнида бир неча генерация беради. Уредоспоралар усганда усимта гифалари усимликка оғизча орқали қиради. Уредоспоралар занг замбуругининг ёзги споралари ёки қупайиш споралари, уредобосқич эса - ёзги босқичи ёки патогенлик даври деб ҳам аталади.

Телейтопустулалар шу мицелийда ҳосил бўлади, улар ҳам шу шаклда, аммо ранги қорамтир ва ҳатто қора рангда бўлади. Телейтоспоралар қалин қобикка эга, шакли жуда ҳам хилма-хил. Уларнинг шакли, хужайралари микдори, оёқчасининг узунлиги ёки йуклиги — занг замбуругларининг систематик белгилари. Телейто- спора хужайраларида ядролар жуда тез яхши қуринувчи йирик диплоид ядрога қушилади, у телейтоспора унаётганда ва базидий ҳосил бўлишида редуқцион бўлинади. Қупгина занг замбуругларида телейтоспоралар қишлоқдан кейингина унади, шу боис улар қишки споралар, телейтобосқичи эса — қишки босқич деб аталади. Бироқ телейтоспоралари ҳосил бўлган захоти унадиган турлар ҳам мавжуд.

Базидийлар телейтоспора унганда ҳосил бўлади, телейто- споранинг ҳар бир хужайраси турт хужайрали битта базидий беради. Базидий хужайраси биттадан гаплоид ядро ва биттадан ён стеригмага эга бўлади. Стеригма учи шишади, унга ядро утади ва базидиоспора шаклланади.

Курсатиб утилган спора хосил килишнинг барча турларига эга занг замбуруглари тупик; ривожланиш доирасига эга, бирор бос кич (спора хосил килиш) тушиб колган замбуруглар эса туликсиз ривожланувчи ёки кискарган ривожланиш доирасига эга замбуруглар деб аталади. Л.И. Курсанов занг замбуругларининг онтогенезини урганиб, шундай хулосага келган: занг замбуругларининг нотулик шакллари спора хосил килишнинг алохида типлари редукцияси йули билан тулик шакллардан келиб чиккан. Масалан, *Puccinia glumarum* Erikss. f. *tritici* замбуругида эцидиал спора хосил килиш йуколиб колган, бу эса патогеннинг битта озикланувчи усимликда (кузги ва куп йиллик бошоклилар) йил буйи ривожланиши билан богликдир. Шунга якин йуналишда *P. triticea* Erikss. ва *P. graminis* Pers. f. *secalis* замбуруглари ҳам эцидиал озикланувчи (оралик) усимликларсиз ривожланади. Сунгра курсатиб утилган спора хосил килиш типлари бир ёки хар хил усимликларда ривожланиши мумкин. Барча ривожланиш боскичлари (гаплоид ва диплоид мицелий) ва барча спора хосил килиш типлари битта озикланувчи усимликда угувчи замбуруглар бир уйли деб аталади. Бошка замбуругларда эцидий ва спермогонийли гаплоид мицелий битта озикланувчи усимликда, уредо- ва телейтопустулали диплоид мицелийси эса купинча биринчисидан систематик узок булган бошка озикланувчи усимликда ривожланади. Бундай замбуруглар икки уйли деб аталади. Биринчи озикланувчи усимлик (эцидий ва спермогонийли) оралик, иккинчиси (уредо- ва телейтопустулали) эса асосий усимлик деб аталади.

Занг замбуруглари жуда ҳам катъий ихтисослашуви билан ажра- либ туради, шу боис морфологик тур катор ихтисослашган шаклларга (f. *specialis*) булиниб кетади. Масалан, *P. graminis* Pers. бошоклилар оиласига мансуб усимликларда паразитлик килади ва маълум морфологик белгиларга эга булади. Бирок, Я. Эрикссоннинг (1915) тадқиқотлари шуни курсатдики, у бирор бошоклилар авлодидан иккинчисига осон ута олмайди ва бирор бир битта авлод ёки унга якин авлод усимликларинигина зарарлайди. Шундай килиб аникланганки, *P. graminis* Pers. замбуругида морфологик жихатдан фаркланмайдиган, аммо у ёки бу бошоклилар авлоди усимликларини зарарлай олишга кодирлиги билан фаркланувчи ихтисослашган шакллар аникланган. *P. graminis* Pers. замбуругида ушбу шакллар таркиби хар хил давлатларда турличадир. МДХда унинг куйидаги ихтисослашган шакллари кенг тарқалган: *P. graminis* Pers. f. *tritici* - бугдойда, *P. graminis* Pers. f. *secalis* - арпа ва авдарда, *P. graminis* Pers. f. *avenae* - сулида.

Е.Стекменнинг (1917) аниклашича, занг замбуругларининг ихтисослашган шакллари физиологик ирklarга, сунгра факатгина маълум навлардагина паразитлик килувчи биотипларга булинади. Хар хил давлатларда ирklarнинг таркиби хам бир хил эмас.

Ирк ичидаги мавжуд биотиплар асосий иркдан маълум белгилари билан фаркланади. Масалан, АК,Шда 15 *P. graminis* Pers. f. *tritici* иркида айрим навларда майда пустила хосил килувчи 15А ва катор нав-дифференциаторларда анча юкори вирулентликка эга 15В биотиплари аникланган. Занг замбуругларида янги ирklar бошка патогенлар сингари дурагайланиш, мутация (одатда спонтан), гетерокариоз ва пареэксуал жараён йули билан келиб чиқади. Гетерокариоз йули билан янги ирklarнинг хосил булиши масалан *P. graminis* Pers. f. *tritici* учун исботланган. Унда уч ва турт ядроли (мультикарион) гетерокарионлар ажратилган (Н.Е. Коновалова ва б., 1966). Бундай гетерокарионлар янги ирк каби ифодаланган.

P. glumarum Erikss. f. *tritici* замбуругида утказилган тадқиқот алохида кизикиш уйготади, чунки ушбу турда жинсий жараённинг утиши учун оралик озикланувчи усимлик маълум эмас. Ушбу патоген мисолида курсатиб берилганки, хар хил ирklar уредоспоралари аралашмаси билан усимликларни зарарлантириш ирк таркибининг ортишига олиб келади. Демак, бу ходисанинг мумкин булган механизмларидан бири - гетерокариоз ва парасексуал жараён.

Занг замбуругларини одатда облигат паразитлар деб аташ кабул килинган. Бирок сунги йилларда айрим занг замбуругларини сунъий озук мухитида усгаришга муваффақ булинмоқда. Облигат паразитларнинг носпецифик мухитда ривожланиши далиллари мухим ахамиятга эгадир, чунки бунда уларнинг ривожланиш доирасини батафсил урганиш имконияти юзага келади.

Замонавий систематика буйича занг замбуруглари икки оилага ажратилади: *Pucciniaceae* ва *Melampsoraceae*.

Рассиниасеае оиласи

Ушбу оила замбуруглари бир уйли ва икки уйли патогенларни уз ичига олган. Телейтоспоралари усмайди, оёчали, юкори морфологик хилма-хиллиги билан ажралиб туради. Улар бир хужайрали, икки хужайрали ва куп хужайрали булиши мумкин.

Uromyces Link, авлоди. Авлоднинг асосий белгиси — бир Хужайрали телейтоспоралари. Ушбу авлод турлари аксарият Дуккаккиларда, айримларигина бошка усимликларда учрайди.

U. pisi Schrot. — горохда занг касаллиги кузгатувчиси. Патоген тулик ривожланиш доирасига эга. Оралик озикланувчи усимлиги — сутлама турлари (63-раем).

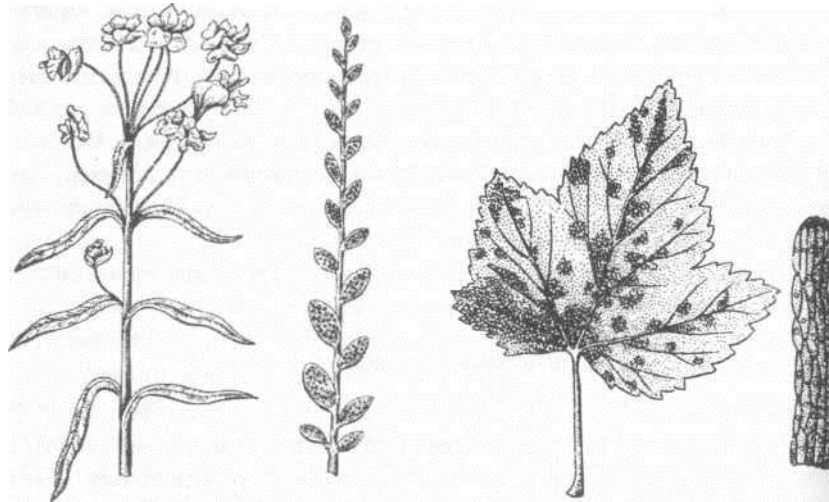
U. betae Lev. - лавлагида занг касаллиги кузгатувчиси. Патоген тулик ривожланиш доирасига эга. Ушбу тур бир уйлидир.

Puccinia Pers. авлоди. Телейтоспоралари икки хужайрали. Турларининг микдори буйича энг куп сонли авлод ва энг зарарлидир. Авлод турлари хар хил оила усимликларида учрайди, аммо бошокли экинларга жиддий зараретказади.

P. graminis Pers. - бошокли экинларда поя чизикли занг касаллиги кузгатувчиси. Патоген тулик ривожланиш доирасига эга. Оралик озикланувчи усимлиги - буталар, зирк ва магония.

P. glumarum Erikss. (*P. striiformis* West.) - бошокли экинларда сарик занг касаллиги кузгатувчиси. Патоген асосий усимликда уредо- ва телейтоскоч хосил килиб ривожланади. Оралик озикланувчи усимлиги мавжуд эмас.

P. triticina Erikss. (*P. recondita* Rob. et Desm.) - бугдойда кунгир (барг) занг касаллиги кузгатувчиси. Патоген асосий усимликда уредо- ва телейтоскоч хосил килиб ривожланади. Оралик озикланувчи усимлиги мавжуд эмас.



63-расм. *Uromyces pisi* замбуруги билан зарарланган (унгда) ва соглом (чапда) сутлама (*Euphorbia virgata*) усимлиги

64-расм. К^орагатнинг устунсимон занг касаллиги (*Cronartium ribicola*).

Tranzschelia Arthur, **авлоди**. Телейтоспоралари икки хужайрали, оёкчали, тусикчасида кучли чузилган.

T. pruni-spinosae Diet. - олхурида занг касаллиги кузгатувчиси. Патоген тулик ривожланиш доирасига эга. Оралик озикланувчи усимлиги - *Anemone* турлари.

Gymnosporangium Hedwig, **авлоди**. Телейтоспоралари икки хужайрали, оёкчаси узун.

G. sabiniae Winter. - нокда занг касаллиги кузгатувчиси. Патоген нотулик ривожланиш доирасига эга, уредобоскичи мавжуд эмас. Оралик озикланувчи усимлиги - арча, унинг новдаларида патоген йугонлашишни (гипертрофия) келтириб чикаради.

Phragmidium Link, **авлоди**. Телейтоспоралари куп хужайрали, 7-8 та хужайрадан иборат, оёкчаси узун. Эцидиал спора хосил килиши - цеома парафизага эга.

Ph. rubi-idaei Cast. — хужагатда занг касаллиги кузгатувчиси. Патоген тулик ривожланиш доирасига эга, бир уйли.

Melampsoraceae оиласи

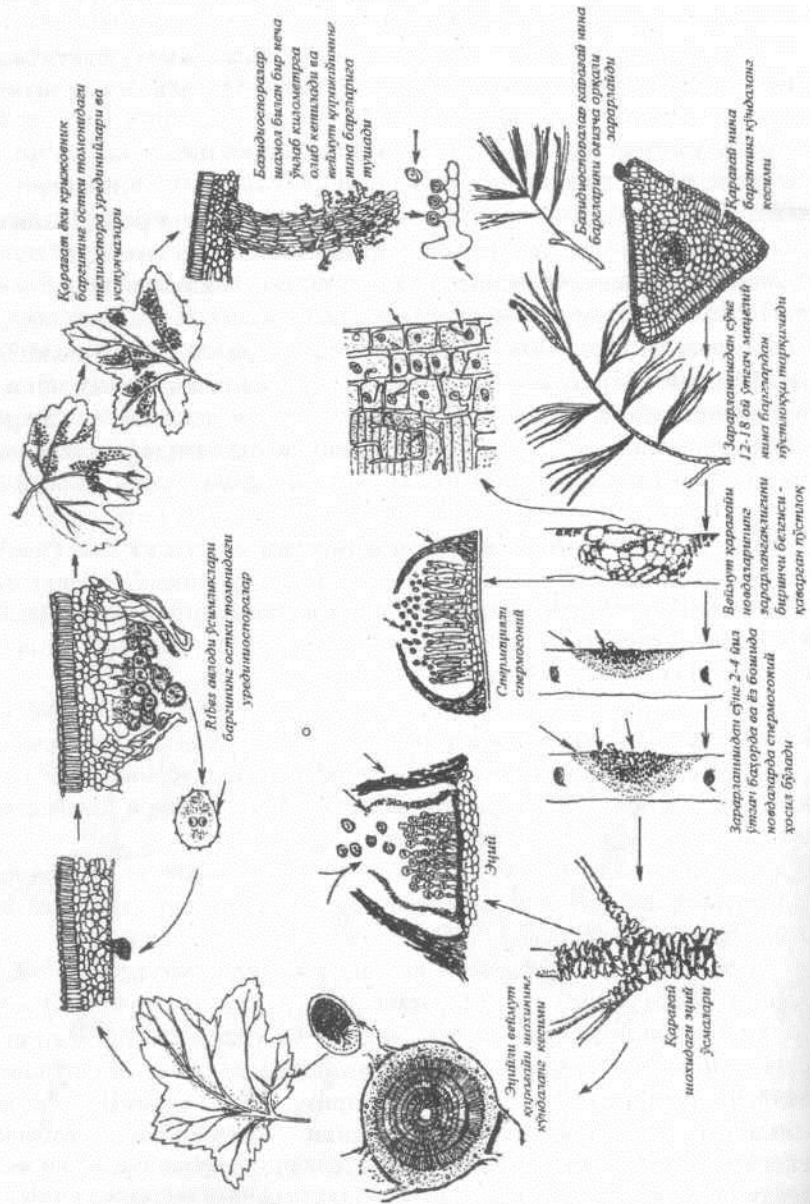
Ушбу оила замбуруглари бир уйли ва икки уйли патогенларни уз ичига олган. Телейтоспоралари доимо оёкчасиз, горизонтал кусакча ёки вертикал колонкага кушилиб кетган.

Melampsora Cast, **авлоди**. Телейтоспоралари бир хужайрали, ён девори билан кушилувчи, эпидермис остида зич катлам хосил килади.

M. lini Lev. — зигирда занг касаллиги кузгатувчиси. Бир уйли тур. Эцидий (цеома) баргларда, уредо- ва телейтопустулалари баргларда, пояларда ва кусакчаларда хосил булади.

Cronartium Fries, **авлоди**. Телейтоспоралари асоси ва ён девори билан умумий колонка ёки устунчага кушилиб кетувчи, зарарланган усимлик баргларида вертикал чикиб туради, бир хужайрали.

C. ribicola Dietr. — корагат ва крижовникда устунсимон занг касаллиги кузгатувчиси (64, 65-расмлар). Патоген икки уйли булиб, тулик ривожланиш доирасига эга. Эцидий ва спермогонийси айрим Карагайнинг айрим турлари шохлари ва новдаларида хосил булади. Эцидийси перидермиум типиди, йирик, тук сарик пуфакча куринишида, узок сакланувчи перидийли. Уредобоскичи корагат баргларида сарик уредопустулалар, телейтобоскичи эса - тик жойлашган колонка ёки устунча куринишида телейтоспора хосил Килади.



65-расм. *Cronartium ribicola* замбуруғининг биологиясы ва юкумли ривожланыш доирасы. *Agrios* бүйиңча

ДЕУТЕРОМИЦЕТЛАР СИНФИ - Deuteromycetes ЁКИ ТАКОМИЛЛАШМАГАН ЗАМБУРУГЛАР - Fungi Imperfecti

Аввалрок *Deuteromycetes* (такомиллашмаган замбуруглар) факатгина гаплоид, жинссиз боскич билан маълум булган юкори замбуругларни бирлаштирувчи сунъий гурух сифатида курилган. Деутеромицетларни урганиш жараёнида ушбу гурухнинг жойлашган урнига булган карашлар тубдан узгарди. Ушбу замбуругларга эволюцион тизимда хар хил юкори замбуруглар, хусусан аскомицетлардан жинсий функциянинг йуколиши натижасида келиб чиккан янги туркум сифатидаги такдимот купрок ахамиятга эгадир.

Дархакикат, деутеромицетларнинг купгина турлари аскомицетларнинг ривожланиш доирасига конидиял купайиш боскичи булиб кирмайди, балки спермацияли спермогоний булиб ифодаланади ва оталаниш функциясини бажаради. Масалан, *Rhizisma acerinum* Fr. аскомицети учун *Melasmia acerina* Lev. деутеромицети спермогониял боскич хисобланади. *Phyllosticta* авлодининг айрим турлари тугрисида фикр юритиш хам мумкин. Бинобарин, *Ph. brassicae* West, замбуругининг пикнидаларини *Mycosphaerella brassicicola* Qud. аскомицетининг спермогонийси, пикноспораларини эса унинг спермацияси сифатида караш лозим.

Тажрибалар билан исботланганки, *Polystigma rubrum* DC замбуругида спермогоний мавжуд. *Phomopsis* авлодининг айрим турларига хам спермогоний сифатида караш тугрисида курсатмалар мавжуд. Тахминлар хам мавжудки, *Gloesporium ribis* Mont. et Desm микроконидиялари *Pseudopeziza ribis* Kleb. замбуруги халтали боскичи спермациясининг жинсий функциясини бажаради.

Нихоят, деутеромицетлар турлари бир хил эмасдир. Улар табиат- да узининг таркиби буйича гетероген булган алохида популяция сифатида мавжуддир. Маълумки, селекционернинг чидамлиликка (иммунитет) каратилган ишлари патогеннинг янги чикарилган иммун навни зарарлай олишга кодир тур ичидаги янги шакллари пайдо булиши туфайли натижа бермаслиги мумкин. Бундай шакллар патоген популяциясида икки йул билан пайдо булиши мумкин. Биринчидан, улар шу популяцияда аллакачон мавжуд, аммо унинг Хажмида сон жихатдан кам булган булиши мумкин. Бунда аввалдан кенг таркалиб келган шакллар учун нокулай шароит юзага келганда (иммун нав чикарилганда) улар купайиши ва янги навни зарарлаши мумкин. Бундан ташкари, тур ичидаги янги шакллар мутация,

дурагайланиш, гетерокариоз ва ундан кейинги иарасексуал жараён ва рекомбинация натижасида ҳам юзага келади.

Деутеромицетлар урганилганда занг замбуруглари каби уларда ҳам ихтисослашган шакллар мавжудлиги аниқланган. Бинобарин, *Fusarium oxysporium* Schl. катор шаклларга эга: *f. pisi*, *f. lentis*, *f. niveum*, *f. vasinfectum*. ва бошқалар.

Деутеромицетлар табиатда хаддан ташқари кенг тарқалган. Ушбу синф таркиби ҳам кенг бўлиб, бошқа замбуруглардан нафақат тур сони, балки зотлари билан ҳам устун туради. Ушбу замбуругларнинг улкан микдори юқори усимликларнинг патогенлари, янада купроги эса - сапрофитлар (тупрокда, усимлик колдикларида ва бошқа субстратларда) ҳисобланади.

Купгина деутеромицетларнинг сапрофит хусусиятидан уларнинг тоза культурода яхши уса олиши далолат беради. Усимлик у ёки бу сабаб билан кучсизланганда ушбу замбуруглар усимлик аъзосининг кушни соғлом қисмига утиши (масалан, *Phoma*, *Macrosporium*, *Fusarium* ва бошқалар) ва уларнинг қуришини, нобуд бўлишини келтириб чиқариши мумкин.

Шундай қилиб, улар Д.Н. Тетеревникова-Бабаян ва И.А. Мартиросянларнинг (1971) фикрича, зарарсиз сапрофитлардан паразитларга айланишади.

Усимликларни зарарлаганда деутеромицетлар қуйидагиларни келтириб чиқаради: 1) сулиш, 2) ер устки вегетатив аъзолар, гуллар ва меваларда хар хил доғланишлар, 3) илдиз, илдизмева, тугунак, мева ва сабзавотларнинг қириши.

Деутеромицетлар синфи учун ҳозирги вақтда Саккардо тавсия этган тизим умумқабул қилинган. Унинг асосига конидиал спора ҳосил қилишнинг хилма-хил шакллари қуйилган. Ушбу тамойилга мувофиқ барча деутеромицетлар тўртта тартибга бўлинади: *Melanconiales*, *Sphaeropsidales*, *Myceliales*.

ГИФОМИЦЕТЛАР ТАРТИБИ - Hyphomycetales (Moniliales)

Ушбу тартиб замбуругларида спора ҳосил қилиши конидийдан иборат бўлиб, субстрат юзасига чиқиб турувчи яққа ёки дастага тупланган (қоремия) конидиябандларда ёки ёстикчаларда (спородохия) ҳосил бўлади. Баъзан конидиялар бевосита мицелийда ҳосил бўлиши ёки гифалар оидийларга бўлиниб кетиши мумкин.

Moniliaceae (Mucedinaceae) оиласи

Ушбу оила замбуруглари купгина триба, авлод ва турларга булинади. Уларнинг энг асосийлари қуйидагилар:

Триба 1: конидиялари оч рангли, бир хужайрали.

Botrytis Micheli **авлоди** - конидиялари эллипсимон, конидиябандлари дарахтсимон шохланган. *B. cinerea* Pers. мева, резавор мева ва сабзавотларда кулранг чиришни келтириб чикаради (66-расм).

Monilia Pers. **авлоди** — конидиялари занжир булиб ҳосил булади, кейинчалик улар алоҳида конидияларга булиниб кетади (67-расм). *M. fructigena* Pers. олма ва нокда монилиоиз ёки мева чиришини келтириб чикаради (68-расм).

Verticillium Nees **авлоди** — конидиялари майда. Конидиябандлари чилчупсимон шохланган. *V. dahliae* Kleb. гузада вертициллёз сулиш касаллигини кузгатади.

Oidium Link, **авлоди** — конидиялари занжир булиб кучсиз ривожланган конидиябандларда ҳосил булади.

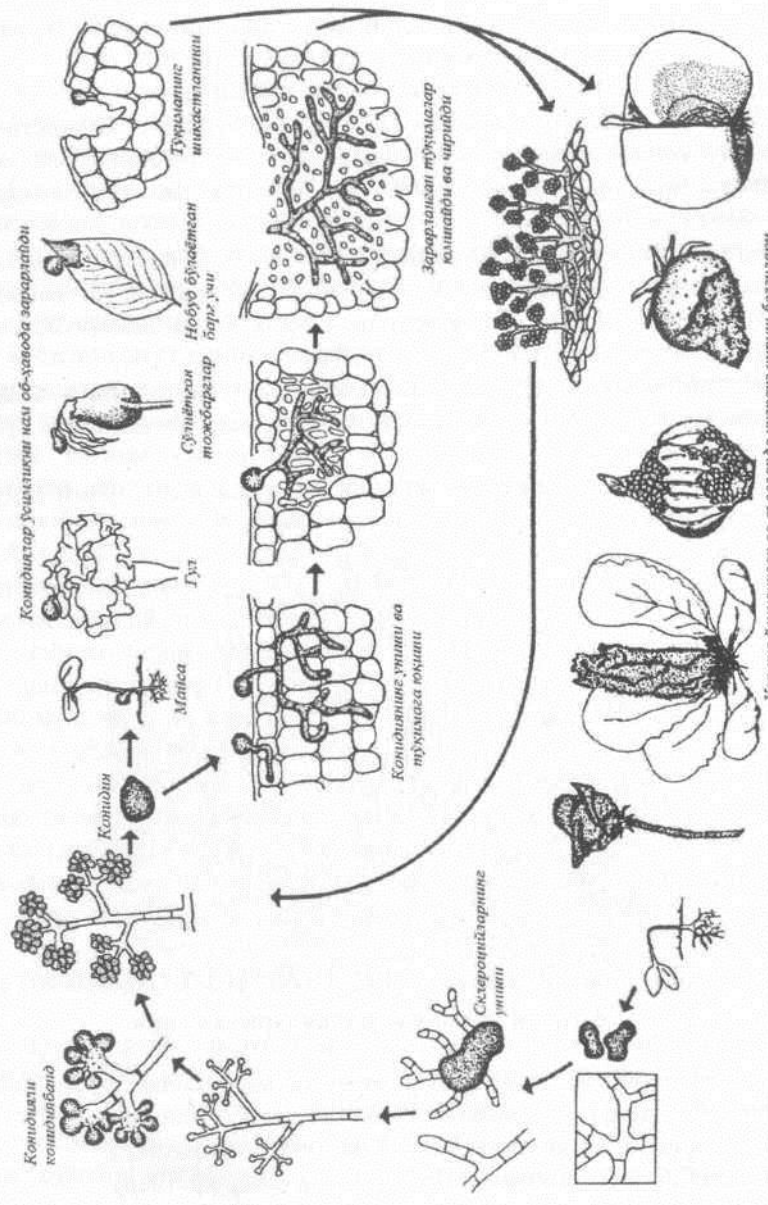


67-расм. *Monilia* конидиялари занжири

Oidium турлари *Erysiphales* тартибига мансуб замбуругларнинг конидиал боскичи ҳисобланади (*Ascomycetes* га қаралсин).

Penicillium Link, **авлоди** - оддий могор (сапрофитлар).

Aspergillus Link, **авлоди** - оддий могор (сапрофитлар).



66-расм. *Botrytis* авлоди замбуруғларининг биологик ва юқумли ривожланиш доираси. *Agrios* бўйича

3 ” %W

68-расм. Олма ва нок монилюзи (мева чириши):

1 - зарарланган олма меваси; 2 - зарарланган нок меваси; 3 — мумияланган олма меваси; 4 - апотецийли мумияланган олма меваси; 5 - олманинг соглом мевалари

Триба 2: конидиялари оч рангли, битта кундаланг тусикли.

Trichothecium Pers. **авлоди** - конидиялари икки хужайрали, нотекис ёнли, рангсиз. Конидиябандларининг учи кучсиз каварик. *T. roseum* Link, оддий пушти могор (сапрофит).

Триба 3: конидиялари оч рангли, бир неча тусикли.

Ramularia Unger, **авлоди** - конидиялари цилиндрсимон ёки овал. 1-3 та тусикли. Конидиябандлари оддий, киска, баргнинг остки юзасига огизчалар оркали даста булиб чикиб туради. *R. tulasnei* Sacc. Кулупнай баргларида ок рангли догланишни кузгатади.

Cercospora Sacc. **авлоди** - конидиялари узун, чузинчок тукмоксимон, 5-7 тусикли, конидиябандлари киска. *C. herpotrichoides* Fron. — кузги бугдойда илдиз чириш кузгатувчиларидан бири.

Mastigosporium Riess. **авлоди** - конидиялари 3-5 тусикли ва 2 та ипсимон усимтали. *M. album* Riess. яйлов бошокдошларида ок Догланишни кузгатади.

Piricularia Sacc. авлоди - конидиялари 1-3 кундаланг тусикли, чузинчок ноксимон. *P. oryzae* Bri. et Cav. шолида пирикуляриоз касаллигини кузгатади.

Dematiaceae оиласи

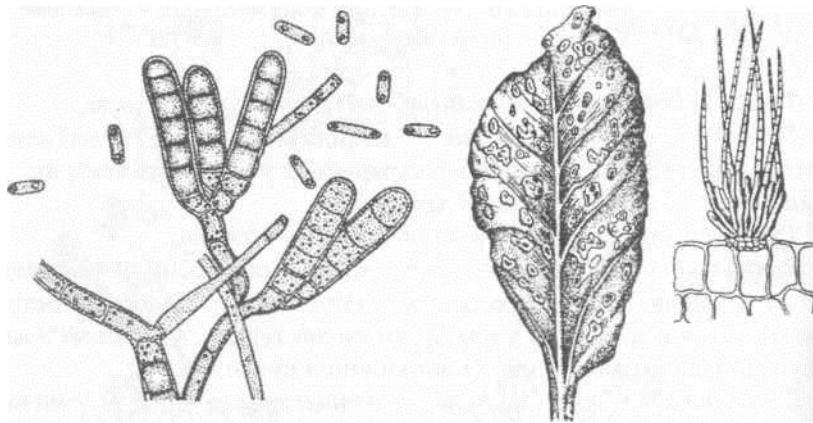
Ушбу оила замбуругларида мицелий, конидиябанд ва конидиялари рангли. Мустасно *Cercospora* турида конидиялари деярли рангсиз, бироқ бунда мицелий ва конидиябандлари тук тусли. Оиланинг асосий триба ва авлодлари куйидагилар:

Триба 1: конидиялари рангли, бир хужайрали.

Thielaviopsis Went, авлоди - конидиялари бир хужайрали, бурчаксимон. Конидиябандлари шохланган, баъзан уларда тук рангли эндоген конидиялар (эндоконидия) ривожланади. *Th. basicola* Felt. Тамаки, гуза ва бошка усимликларда кора илдиз чириш касаллигини кузгатади (69-расм).

Триба 2: конидиялари рангли, икки хужайрали.

Fusicladium Bonorden авлоди - конидиялари дастлаб бир, сунгра икки хужайрали, тухумсимон, ноксимон ёки тукмоксимон. Конидиябандлари киска, бир ёки икки тусикли. *F. dendriticum* Fuck, олма барг, мева ва шохларида калмараз касаллигини кузгатади.



69-расм. *Thielaviopsis basicola* замбуругнинг конидиал спора хосил қилиши

70-расм. Лавлагги церкоспороз касаллиги (*Cercospora beticola*): чапда — зарарланган барг; унда — конидиал споралар

Cladosporium Link, **авлоди** - конидиялари бир хужайрали ёки 1-2 тусикли, овал, тескари тухумсимон. Конидиябандлари шохланувчан, даста куринишида. *C. fulvum* Cooke - помидор баргларида кунгир догланиш касаллиги кузгатувчиси.

Триба 3: конидиялари рангли, бир неча тусикли.

Helminthosporium Link, **авлоди** - конидиялари чюзинчок, цилиндр-симон, бир неча (3-6) кундаланг тусикли. Конидиябандлари яхши ривожланган, дастага тупланган, бугимли. *H. sativum* P.K. et B. - бугдой ва бошка бошокдиларда гелминтоспориоз касаллиги кузгатувчиси.

Clasterosporium Aderh. **авлоди** - конидиялари узунчок-тухумси- мон, одатда 2-6 кундаланг тусикли. *C. carpophilum* Aderh. - данакли мева усимликларида тешикли догланиш (кластероспориоз) касаллиги кузгатувчиси.

Триба 4: конидиялари оч рангли, куп сонли тусикли.

Cercospora Fries, **авлоди** - конидиялари оч рангли, елпигичси- мон, узунчок, баъзан деярли нинасимон, куп сонли (35 тагача) кундаланг тусикли. *C. betiola* Sacc. лавлагада церкоспороз касаллигини кузгатади (70-расм).

Триба 5: конидиялари оч рангли, куп сонли тусикли.

Macrosporium Fries, **авлоди** - конидиялари тук рангли, тукмок- симон, узун усимтали, 7-13 кундаланг ва 1-3 буйлама, баъзан кия тусикли. Конидиябандлари оддий. *M. solani* Ell. et Mart, картошка ва помидорда кунгир айлана догланиш ёки макроспориоз касаллигини Кузгатади.

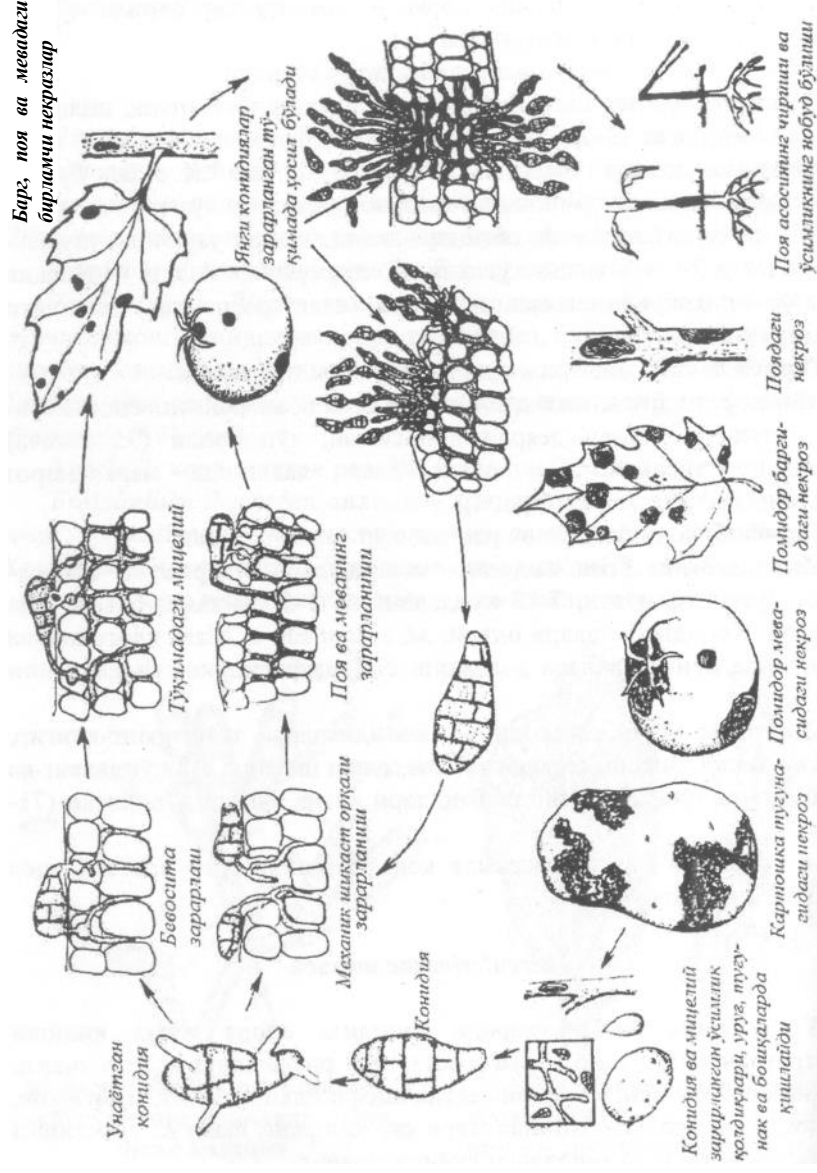
Alternaria Nees. **авлоди** - конидиялари зайтунранг-кунгир, занжир хосил килади, тескари тукмоксимон шаклда, 3-8 кундаланг ва 1-2 буйлама тусикли. Конидиябандлари киска, дастага тупланган (71- расм).

A. brassicae Sacc. - карамда кора догланиш ёки альтернариоз касаллиги кузгатувчиси.

***Tuberculariaceae* оиласи**

Ушбу оила замбуругларида конидиал спора хосил килиши субстратдан эрта чикиб турувчи ва юзада ривожланувчи ёстикчалар куринишида булади. Конидиал ёстикчалари илвирасимон, мумсимон, юмшок, ёркин рангли. Конидиялари хар хил ранг, шакл ва тузилишга эга. Асосий триба ва авлодлари куйидагилар:

Барг, пая ва мевалдаги бирламчи некротлар



Триба 1: конидиялари оч рангли, бир хужайрали.

Tubercularia Tode **авлоди** - конидиал ёстикчалари ёркин, купинча кизил рангли, дарахт пустлоги туқималарининг ёрилган жойи орқали чиқиб туради. Конидиялари бир хужайрали, ёркин, тухумсимон- цилиндрсимон. Конидиябандлари оддий. *T. vulgaris* Tode қорагат олча шохлари, қайин новдаларининг қуриши ва нобуд бўлишини қузғатади.

Триба 2: конидиялари оЧ рангли, бир неча қундаланг тусикли, уроксимон эгилган.

Fusarium Link, **авлоди** - конидиал спора ҳосил қилиши конидияларининг морфологияси бўйича ҳам, уларнинг ҳосил бўлиш усули бўйича ҳам хилма-хилдир. Фузариумлар макро- ва микроконидия бериши мумкин. Макроконидияларининг шакли ҳар хил даражада эгилган уроксимон, елпигичсимон-уроксимон бўлиши мумкин. Макроконидиялари оддий ёки шохланган конидиябандларда ҳосил бўлади, улар одатда спородохий ёки пионнотларда тупланади.

Спородохий - ёстикчалар, юзаси қиска конидиябандлар билан қопланган, остки томони гифаларнинг у ёки бу даражадаги тигиз плектенхиматик туқилмасидан иборат. Макроконидиялари шилимшиксимон туплам беради. Ҳар хил турларда ушбу масса тук сарик, лососсимон, қук ёки бинафшаранг тусда бўлиши мумкин.

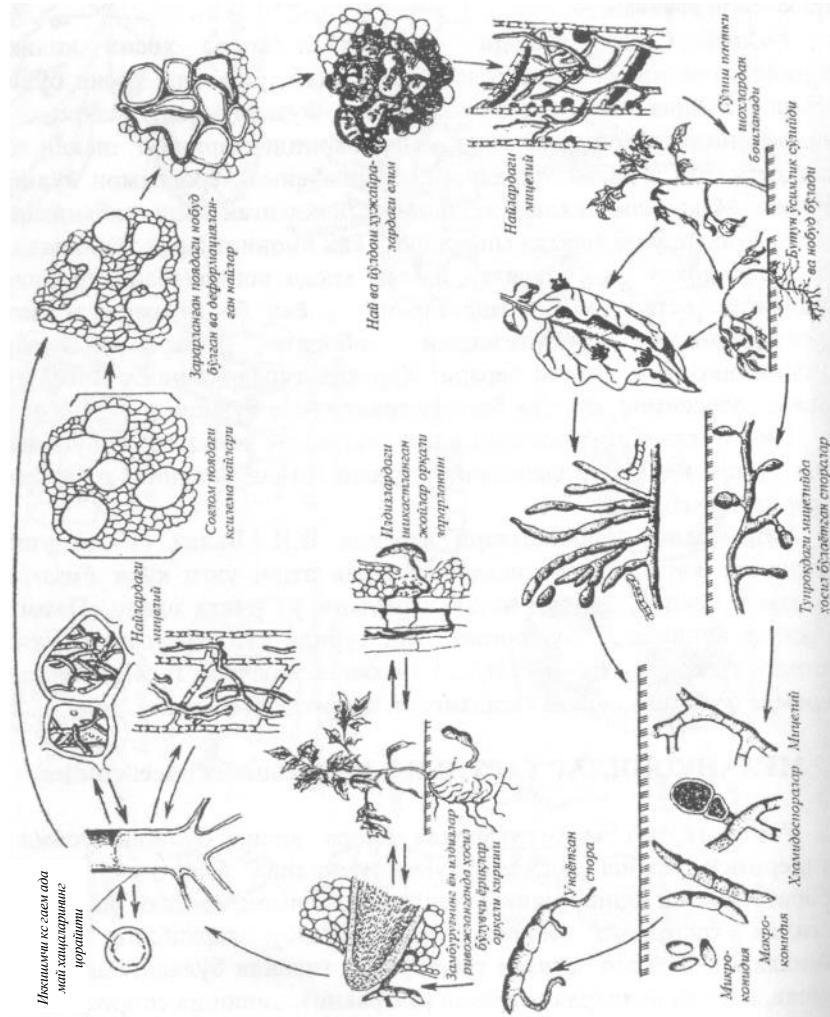
Пионнотлари гифаларнинг плектенхиматик табиатга эга бўлмаган буш туқилмаси билан фарқланиб туради. Пионнотларнинг ранги ҳам юқоридаги қабидир.

Қуп йиллик тадқиқотлари асосида В.И. Билай (1955) ушбу авлоднинг янги систематикасини тавсия этди, унга қура *Fusarium* авлоди 9 секция, 26 тур ва 29 турқумни уз ичига олади. Патоген шакллар айниқса *F. oxysporum* Schl. турида қуп, хусусан: *f. vasin- fectum* - гузада, *f. pisi* - нухатда, *f. niveum* - тарвузда, *f. conglutinans* - қарамда фузариоз сулиш қасаллигини қузғатади (72-расм).

МЕЛАНКОНИЛАР ТАРТИБИ - Melanconiales (Acervulales)

Ушбу тартиб қамбуруғларида спора ҳосил бўлиши усимлик эпидермиси остида ҳосил бўлувчи конидиал ложадан (ақервул) иборат. Ложази оқиш, пушти, пушти-лососсимон, ёрилган эпидермис остидан ташқарига чиқиб туради. Ушбу тартибнинг айрим вақилларида ложази четлари тугри утқир тиканли бўлади. Зарарлаши

- мева, барг ва поялардаги яралар (антракноз, цилиндрспороз).



П

>, 0

Melanconiaceae оиласи

Ушбу оила замбуругларининг тавсифи шу тартиб тавсифига хос.

Триба 1: конидиялари оч рангли, бир хужайрали, ложаси тиканли.

Colletotrichum Corda **авлоди** — конидиал ложаси четлари юмшок тук тусли тиканли. Конидиялари овал, тухумсимон, бир хужайрали. *C. lindemuthianum* Br. et Cav. ловияда антракноз касаллигини кузгатади.

Vermicularia Fries **авлоди** - конидиал ложаси четлари каттик тиканли. Конидиялари узунчок-цилиндрсимон, бир хужайрали. *V atramentaria* Berk, et Br. картошка ва бошка итузумгуллиларда антракноз касаллигини кузгатади.

Триба 2: конидияси оч рангли, бир хужайрали, ложаси тикансиз.

Gloesporium Desm. **авлоди** - конидиялари тухумсимон, эллипс- симон, конидиябандларда биттадан хосил булади. *G. ampelophagum* Sacc. токда антракноз касаллигини кузгатади.

Kabatiella Bubak **авлоди** - конидиялари тухумсимон, эллипс- симон, конидиябандларда бир нечтадан, аммо занжир булмаган холда хосил булади. *K. lini* Wacc. (*Polyspora lini* Peth. et Laff.) зигирда полиспороз касаллигини кузгатади.

Триба 3: конидиялари оч рангли, икки хужайрали.

Marssonina Magn. **авлоди** - конидиялари шнурланган, икки хужайрали, анча йугон устки хужайрали; ложаси асосан тук рангли. *M. potentillae* Magn. f. *fragariae* кулупнай баргларининг кунгир догланиш касаллигини кузгатади.

Триба 4: конидиялари оч рангли, куп хужайрали.

Cylindrosporium Sacc. **авлоди** - конидиялари ипсимон, узунчок, 3- 5 тусикли; ложаси асосан оч рангли, думалок. *C. maculans* Jacz. тут баргларининг догланиш касаллигини кузгатади.

ПИКНИДИАЛАР ТАРТИБИ - Sphaeropsidales (Pycnidiales)

Ушбу тартиб замбуругларида конидиал споралари мева тана — пикнида куринишида хосил булади, уларнинг ички сатхида пикноспорали спорабандлар хосил булади. Пикнидалари хар хил ранг ва консистенцияга эга, якки ёки гурухларга тупланади, эркин ёки стромага, усимлик тукумасига ботиб туради, натижада буртиб туради ёки юзада жойлашади, доимо тиркиш, Хартум ва бошка куринишдаги огизчали.

Sphaeropsidaceae оиласи

Ушбу оила замбуругларида пикнидалари тук рангли, шарсимон, каттик, пуствдор ва бурчакли, огизчали ёки ёпик, эркин ёки стромага ботиб туради.

Оиланинг асосий триба ва авлодлари куйидагилар:

Триба 1: пикноспоралари бир хужайрали, рангсиз.

Phyllosticta Pers. авлоди - пикноспоралари майда, рангсиз. Пикнидалари асосан баргларда жойлашувчи доғларда хосил булади. Усимлик паразитлари хисобланади. *Ph. mali* Pr. et Del. олма баргларининг доғланиш касаллигини кузгатади.

Phoma Fries, **авлоди** — пикноспоралари майда, рангсиз, эллипсимон; усимликнинг асосан куриган шохлари, илдизлари, новдалари ва уругларида хосил булади. Сапрофитлар, баъзан усимлик паразитлари хисобланади. *Ph. betae* Frank лавлаги илдиз чириш касаллигини кузгатувчилардан бири хисобланади.

Phomopsis Sacc. авлоди — пикноспоралари бир хужайрали, рангсиз, еллигичсимон; дарахтларнинг асосан шохлари, новдалари ва марказий шохларида хосил булади. *Ph. mori* Woron. тут шохларининг куриш касаллигини кузгатади.

Deuterophoma Petri авлоди - пикноспоралари майда, рангсиз, таёкчасимон ёки бироз овалсимон. *D. tracheiphila* Petri цитрус дарахтларининг юкумли куриш (малсекко) касаллигини кузгатади.

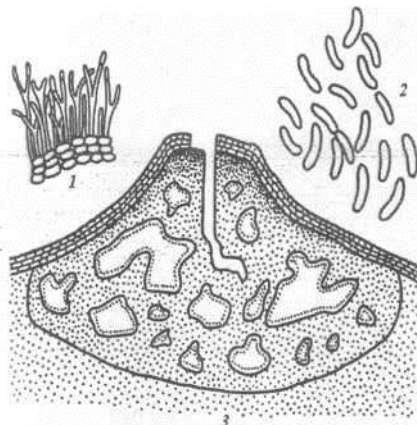
Cytospora Ehm. авлоди - пикноспоралари майда, рангсиз, эгилган. Пикнидалари стромаларда хосил булади (73-расм). *C. leucostoma* Sacc. данакли мева дарахтларининг юкумли куриш (цитоспороз) касаллигини кузгатади.

Триба 2: пикноспоралари икки хужайрали, рангсиз.

Ascochyta Lib. **авлоди** - пикноспоралари рангсиз, икки хужайрали, чузилгансимон. Унга якин булган *Diplodina* West, куришиб турганидек, синоним хисобланади (В.А. Мельник, 1969). *Ascochyta* турлари барг, поя, мева ва уругларни зарарлайди. Улар усимликлар паразита хисобланади. *A. pisi* Lib. горохда аскохитоз касаллигини кузгатади (74-расм.)

Триба 3: пикноспоралари икки хужайрали, рангли.

Diplodia Fries, авлоди - пикноспоралари рангли, битта кундаланг тусикли, эллипсимон (75-расм). *D. zae* Lev. маккажухорида куру к чириш касаллигини кузгатади.



73-расм. *Cytospora* замбуругининг спора хосил қилиши:
1 - стромадаги пикнидалар; 2 - спорабандлар; 3 -



74-расм. *Ascochyta pisi*.
1 - зарарланиш белгилари; 2 - пикнида (чапда) ва пикноспоралар

Триба 4: пикноспоралари куп хужайрали, рангсиз.

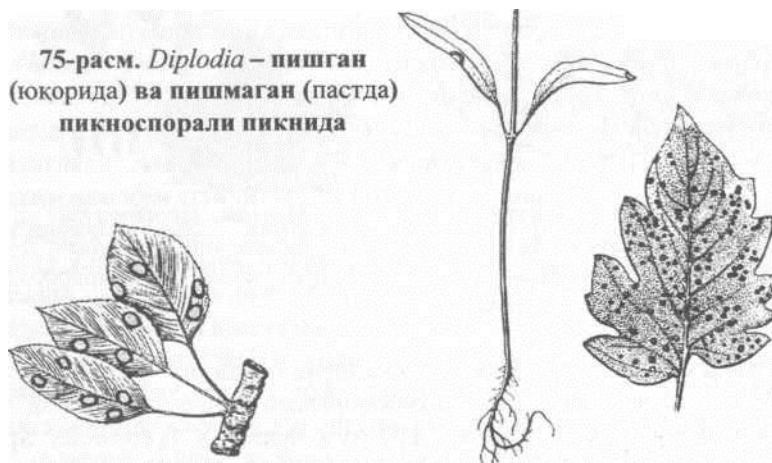
Septoria Fries, **авлоди** - пикноспоралари рангсиз, ипсимон ёки цилиндрсимон, баъзан эгилган, куп хужайрали. *S. lycopersici* Speg. помидор баргларида ок догланиш (септориоз), *S. piriicola* Sacc. эса нокда септориоз касаллигини кузгатади (76, 77, 78-расмлар).

Nectrioidaceae оиласи

Ушбу оила замбуругларида пикнидалари оч рангли (кизил, сарик, ок), юмшок, мумсимон ёки этдор, оддий ёки стромага ботиб туради.

Polystigma Sacc. **авлоди**. Пикнидалари олхури, олча, черемуха ва бодом баргларида йугон кизил дог куринишидаги ёркин-кизил стромага ботиб туради. Пикноспоралари ингичка, эгилган, улар усимликларнинг зарарланишини келтириб чиқармайди, аммо жинсий жараёни таъминлайди.

Унинг натижасида халтали боскич юзага келади. Шу боис уларни пикноспора эмас, балки спермация деб аташ тугри булади. *P. rubra* Sacc. Олхурида полистигмоз касаллигини кузгатади. Халтали боскичи - *Polystigma rubrum* DC.



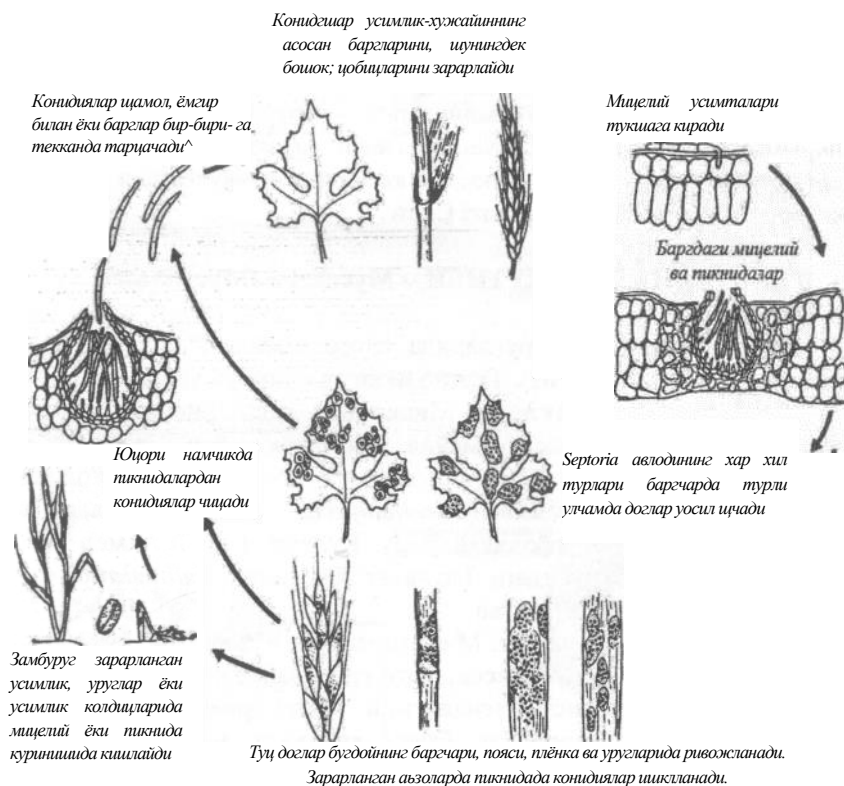
76-расм. Нокнинг септориоз (*Septoria piricola*) касаллиги

77-расм. Помидорнинг септориоз (*Septoria lycopersici*) касаллиги

Excipulaceae оиласи

Ушбу оила замбуругларида пикнидалари кенг очилган, апотеййга ухшаб кетади, пустдор, кора рангли, купинча стромада бир неча камерали булади.

Sporonema Desm. **авлоди**. Пикнидалари тупланган ва усимлик тукумасига бутунлай ботган, корамтир-жигарранг, пишганда кураклари билан очилади. Пикноспоралари бир хужайрали, рангсиз, урчуксимон ёки тухумсимон; усимликларни зарарламайди, факатгина спермация хисобланади. *S. phacidioides* Desm. бедада сарик догланиш касаллигини кузгатади. Халтали боскичи - *Pseudopeziza jonesii* Nannf.



78-расм. *Septoria* авлоди замбуругларининг биологик ва юкумли ривожланиш доираси. Agrios буйича

Leptostromaceae оиласи

Ушбу оила замбуруглари тулик; ривожланмаган пикнидаларга эга булади, улар текис, ясси, маркази тиркишсимон тешикли, эпидермис билан копланган булади.

Melasmia Lev. **авлоди.** Пикнидалари барглардаги катта дог куринишидаги йирик ясланиб ётувчи юмалок стромага ботиб туради. Пикноспоралари бир хужайрали, рангсиз, цилиндрсимон, эгилган; улар усимликларни зарарламайди, факатгина спермация хисобланади. *M. acerina* Lev. заранг баргларида кора догланиш касаллигини Кузгатади. Халтали боскичи - *Rhynisma acerinum* Fr.

Leptostroma Fries, **авлоди**. Пикнидалари чузинчок, чизикди, даст- лаб эпидермис билан копланган булади, кейинчалик тиркишсимон тешик билан очилади. Пикноспоралари бир х,ужайрали, цилиндрсимон; улар у^{симликларни} зарарламайди, факатгина спермация хисобланади. *L. pinastri* Desm. карагай нинабаргларининг саргайиши ва тукилиши (шютте) касаллигини кузгатади. Халтали боскичи - *Lophodermium pinasri* Chew.

МИЦЕЛИАЛАР ТАРТИБИ - Myceliales (*Mycelia sterila*)

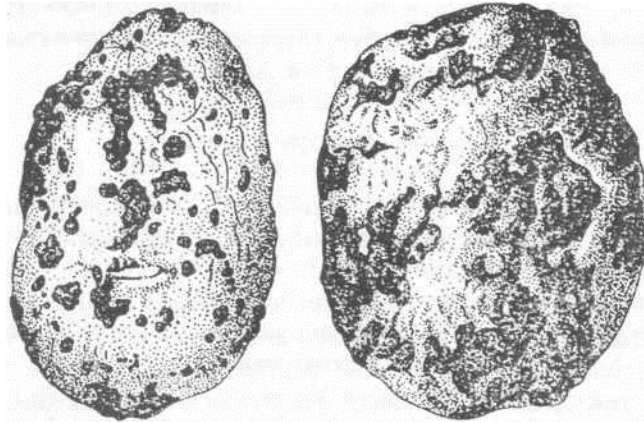
Ушбу тартиб замбуругларида спора хосил килишнинг бирор шакли булмайди (жинссиз). Тартиб икки авлодни уз ичига олган.

Sclerotium Tode. **авлоди**. Мицелийси яхши ривожланган, куп хужайрали, склероцийси майда, юмалок ёки ясмиксимон.

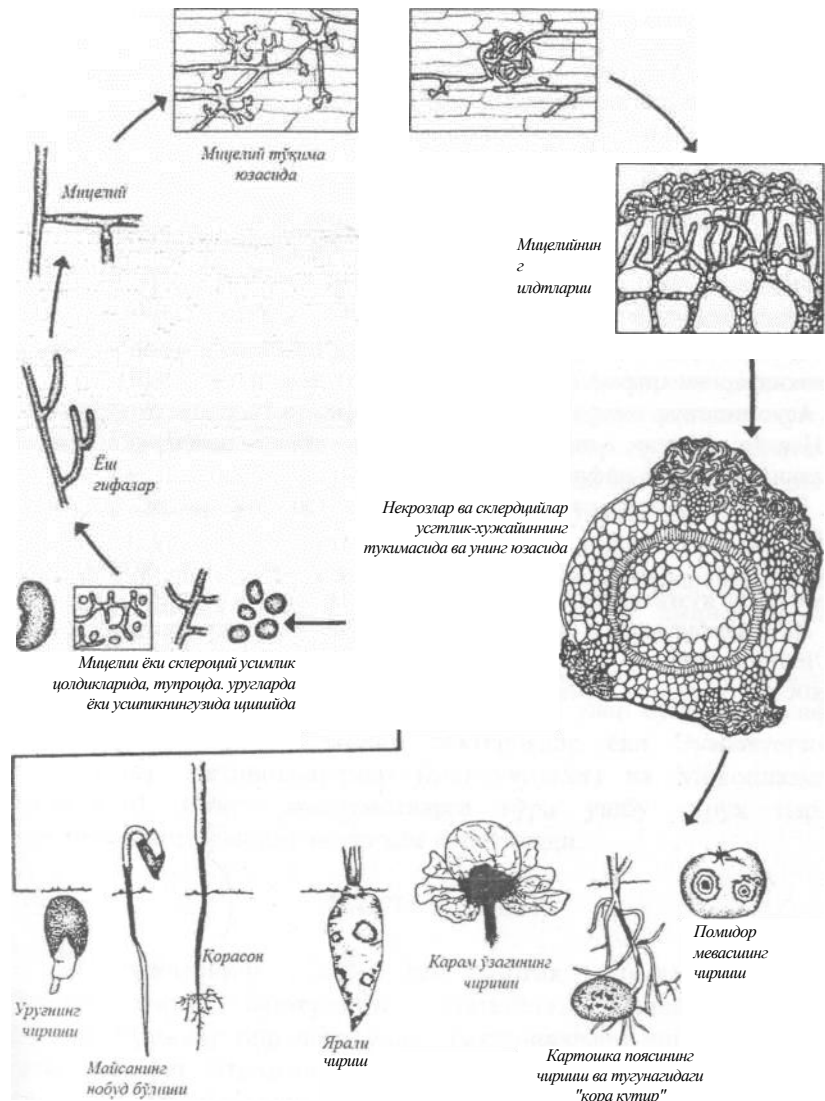
Е.Г.Потатосованинг (1960) аниқлашича, *Sclerotium* авлодининг купгина турлари *Typhula* (*Basidiomycetes* синфи) турларининг склероциал боскичини ифодалайди. Н. Кулкарни ва Л.Ахмед (1966)

S.rolfsii Sacc. замбуругидаги базидиал боскични *Pellicularia rolfsii* West, замбуругига киритишган.

Rhizoctonia DC. **авлоди**. Мицелийси куп хужайрали, тук рангли, склероцийси тук рангда, ясси, нотугри шаклда. *R. solani* Kuhn, картошкада ризоктониоз касаллигини кузгатади (79, 80-расмлар). Айрим вакиллар *Hypochmus* Fries, авлодига мансуб базидияли замбуругларнинг ривожланиш доирасига киради.



79-расм. Картошканинг ризоктониоз (*Rhizoctonia solani*) касаллиги. Тугунаклардаги склероцийлар



80-расм. Картошканинг ризоктонноз (*Rhizoctonia solani*) касаллиги замбуругининг юкумли ривожланиш доираси

Назорат саволлари:

1. Замбуруглар систематикаси тамойилларига таъриф беринг.
2. Хитридиомицетларнинг биологик хусусиятлари кандай?
3. *Olpidiaceae* оиласи *Synchytriaceae* оиласидан кандай фаркланади?
4. Склероций деганда нимани тушунаси?
5. Замбуругларнинг вегетатив танаси тузилишини таърифланг.
6. Замбуруглар кандай купаяди?
7. Замбуруглар замонавий систематикаси тамойилларини таърифланг.
8. Плазмодиофоралар, хитридиялар биологияси ва улар кузгатувчи касалликларнинг узига хос хусусиятлари нимада?
9. Оомицетлар ва зигомицетлар синфига таъриф беринг. Уларнинг мухим вакилларини таърифланг.
10. Аскомицетлар синфи систематикасини гапириб беринг.
11. Плектомицетлар, пиреномицетлар ва дискомицетларнинг мухим вакилларини таърифланг.
12. Базидиомицетлар синфини таърифланг, уларнинг кенда синфларини ёритинг.
13. К[^]оракуя замбуруглари, уларнинг биологияси ва у^{симликлар}РД^а касаллик кузгатишининг узига хос хусусиятларини таърифланг.
14. Занг замбуруглари биологиясининг узига хос хусусиятлари нимада? Дейтеромицетлар синфи вакилларига таъриф беринг. Уларнинг узига хос хусусиятлари нимада?

7-боб. БАКТЕРИЯЛАР, АКТИН ОМИЦЕТЛАР, МИКОПЛАЗМАЛАР ВА РИККЕТСИЯЛАР

Бактериялар, актиномицетлар, микоплазмалар ва риккетсиялар куйидаги ягона умумий белги буйича бирлашади, яъни уларнинг хужайралари хакикий ядрога эга эмас. Ушбу организмларнинг ядро аппарати одатда *нуклеоид* (лотинча суздан олинган булиб “ядрога ухшаш” маъносини англатади) деб аталади. Улар яросиз организмлар - Прокариот (*Procariota*) олами, Дробьянкалар (*Mychota*) оламига киритилади. Аксарият дробьянкалар - гетеротрофлар, улар хужайра девори оркали озукка моддаларини суриб озикланади.

Хужайра деворининг тузилиши буйича улар ядроли организмлар - эукариотлардан анча фаркланади. Прокариотларнинг хужайра девори таркибида замбуруглар ва усимликлар хужайраларига хос булган целлюлоза ва хитин булмади. Улар хужайра деворининг таянч каркай гликопептид муреиндан хосил булади.

Дробьянкалар хужайра девори каттик булиб, хужайраларга доимий шаклни саклаш имконини беради. Бундан тапшари, хужайра деворида бошка организмларда учрамайдиган аминокислоталар иштирок этади.

Н.А.Красильниковнинг тизимига мувофик прокариотлар — усимликлар касалликлари кузгатувчилари — улар куйидаги синфлар билан ифодаланади: X,^aкикий бактериялар ёки Эубактериялар (*Eubacteria*), Актиномицетлар (*Actinomycetes*) ва Микоплазмалар (*Mollicutes*). Сунги маълумотларга кура ушбу гурух паразит организмларига риккетсиялар хам киритилади.

БАКТЕРИЯЛАР

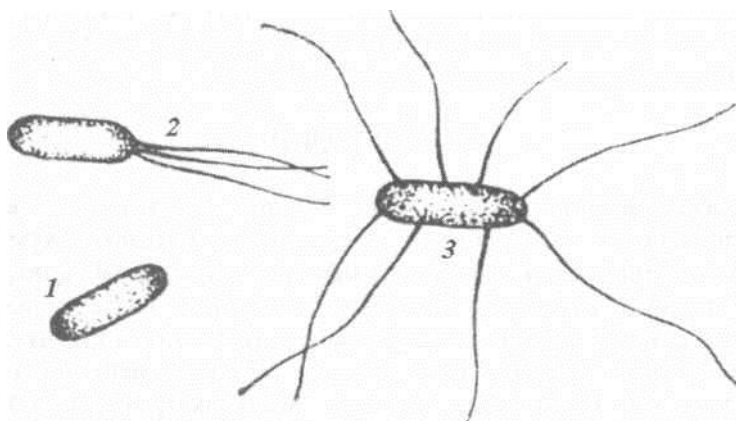
Усимликларнинг 200 дан ортик иктисодий мухим касалликларини бактериялар кузгатади. Кишлок хужалиги усимликларининг бир неча унлаб бактериозлари ишлаб чикаришга катта талофат етказади. Бинобарин, картошка бактериозлари - Корасон, халкали чириш - саклаш даврида 40-50% гача тугунакларни нобуд килиши мумкин. Бактериозлар сабзавот, мева ва техник экинларга хам катта зарар етказади. Бактериялар купгина урмон Дарахтларини хам зарарлайди.

БИОЛОГИК ТАВСИФИ

Бактериялар - бир хужайрали организмлар. Бактериал хужайранинг узунлиги 1-3 мкм ва эни 0,3-0,6 мкм келади. Деярли барча фитопатоген бактериялар таёкчасимон шаклга эга, купинча юмалок учли тугри таёкча, баъзан кучсиз эгилган, учи тукмоксимон каварикли. аксарият фитопатоген бактериялар хивчинлари мавжудлиги туфайли харакатчандир, харакатсиз шакллари кам. Бактериялар бир ёки бир нечта хивчинга эга булиши мумкин. Хивчинларининг жойлашиш табиатига кура барча харакатчан бактериялар *монотрихлар* - битта кутбий хивчинли, *лофотрихлар* - хужайрасининг бирор учида бир даста хивчини ва *перитрихлар* - хужайранинг бутун юзаси буйлаб жойлашган хивчинли гурухларга ажратилади (81 -раем).

Фитопатоген бактерияларнинг куп кисми харакатчандир, харакатсиз, яъни хивчинсиз шакллари кам. Аксарият фитопатоген бактерияларда хивчинлар кутбийдир, камдан кам холларда улар перитрихал жойлашади.

Бактерия хужайрасининг нуклеоиди ДНКдан иборат булиб, цитоплазмада майда донача куринишида таркалган, уларни цитоплазмдан ажратиб турувчи мембрана булмайди. Бактериал хужайра нисбатан калин куп каватли кобик - хужайра девори билан уралган булади, унинг ички таянч катлами бактерияга маълум шакл беради.



81-расм. Бактерияларнинг типлари (схема): 1 — хивчинсиз; 2 — кутбий хивчинли; 3 - перитрихал хивчинли.

Мухитнинг нокулай шароитларида, масалан антибиотиклар таъсирида айрим турларда хужайра деворисиз L-шакллар ҳосил булади, улар маълум шароитларда дастлабки тузилишини тиклаши мумкин. Хужайра деворининг йуқолиши бактерияларни узига хос шакл ва улчамидан маҳрум қилади, бундай қуринишда улар бактериал филтрдан утиб кетади. Бактериал филтрдан ута олиш қобилияти туфайли L-шакллар *филтрланувчи* номини олган.

Фитопатоген бактерияларнинг филтрланувчи шакллари бактериозларнинг ривожланишида алоҳида аҳамиятга эга, чунки улар усимликда узок вақт мобайнида яширин ҳолатда бўла олишга қодир. Улар зарарлаган усимликларда касаллик белгилари қуринмайди, бундай зарарланиш *латент {яширин}* деб аталади. Қулай шароит юзага келиши билан бактериялар L-шаклдан одатдаги шаклга ўтади, қупая бошлайди ва типик белгили патологик жараёни қўғатади.

Бактерияларнинг филтрланувчи шакллари 1956 йилда В.Ф.Пересипкин томонидан кузги рапснинг илдиз тизимини зарарловчи бактерияларни (*Pseudomonas fluorescens* Mig var. *napi* ва *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson) у^{Р^{ганиш}Д^а} топилган. Олимнинг аниқлашича, ушбу бактериялар кузги рапс илдизиде филтрланувчи шакл қуринишида бўлиши мумкин, қулай шароит келиши билан улар хужайра деворини тиклайди ва касалликни қўғатади.

Айрим фитопатоген бактерияларнинг қобиги юпка шилимшиқ қобик билан қопланади, у буқа олишга қобир бўлиб, буқиши натижасида бактериал хужайра юзасида желатинсимон гилоф ёки капсула ҳосил булади. Шилимшиқ капсула нокулай шароитларда бактериянинг яшаб қолишида қатта аҳамиятга эгадир: улар ташқи муҳит таъсирларига (харорат, қуёш нурлари, қимёвий моддалар) анча қидамли бўлиб қолади. Айрим фитопатоген бактерияларнинг шилимшиқ моддаси уларнинг патогенлигини белгилаб берувчи токсинларга эга булади (псевдомонас, қсантомонас авлодлари). Шилимшиқ Қобиги туфайли нам об-ҳавода бактерия хужайралари зарарланган усимлик юзасида шилимшиқ ёки экссудат қуринишида тупланади.

Бактерияларни таҳлил қилишнинг муҳим услуби, яъни организмларнинг Г рам бўйича бўялиши улар хужайраси деворининг ушбу узига хос тузилишига асослангандир. Бўялиш услуби 1884 йилда немис олими К. Грамм томонидан тақлиф этилган ва у маълум бактериялар хужайра деворининг бўёқни ушлаш қобилиятини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган. Бактериал хужайралар грамм-виолет ва грамм-йод эритмалари билан бўялади, сунгра этил спирти билан рангсизланти-

рилади, шундан сунг айрим турларда буёк деворлардан ювилади ва улар рангсизланади, бошқаларида эса мустахам бирикади ва улар кук тусга кириб қолади. Буёкни ушловчи бактериялар *граммусбат*, рангсизланадиганлари эса *грамманфий* деб аталади. Деярли барча фитопатоген бактериялар грамманфий ва факатгина клавибактер авлодига мансуб айрим турлар граммусбатдир. Аксарият актиномицетлар ҳам Грамм буйича буялганда мусбат реакция беради.

Бактерияларнинг усиши ва ривожланиши турли омилларга боғлиқдир. Фитопатоген бактериялар 5-10 °С да купая бошлайди, уларнинг купайиши учун кулай ҳарорат 25-30 °С оралиғида ва у 33- 40 °С дан ортганда тухтайди. Нордон муҳит талаб қилувчи замбурғлардан фарқли равишда, бактерияларнинг купайиши учун нейтрал ёки ишқорий муҳит зарур. Уларнинг аксарияти аэроблардир. Айрим турлари факультатив анаэроб бўлиб, молекуляр кислород бўлмаганда ҳам усимлик туқимаси ичида уса олади.

Озикланиш табиатига кура фитопатоген бактериялар - *гетеротрофлар*, улар зарур энергияни органик моддаларни парчалаш ҳисобидан олишади. Факатгина хужайин туқимасида ривожланувчи облигат паразитлар улар орасида топилмаган. Ҳозирги вақтдаги аниқланган усимликларнинг барча бактериоз қузғатувчилари озуқа муҳитида купая олади. Каттик озуқа муҳитларида бактериялар колониялар ҳосил қилади, уларнинг ранги, шакли, юзаси шу тип ёки штаммга ҳос бўлади.

Фитопатоген бактериялар икки типдаги пигмент синтезлайди: сувда эримайдиган, улар озуқа муҳитига ажралмайди ва сувда эрувчи, яъни унда диффундиранувчи. Сувда эримайдиган пигментлар бактериал колонияларга узига ҳос ранг беради, масалан ксантомонас колониялари сарик рангда бўлади. Эрувчан буёк моддалар псевдомонас авлоди турлари учун ҳосдир: улар яшилсимон флуоресцияланувчи пигмент ажратади ва ультрабинафша ёруғликда яхши қуринувчи флуоресценцияни келтириб чиқаради. Флуоресценция - авлодга ҳос белги.

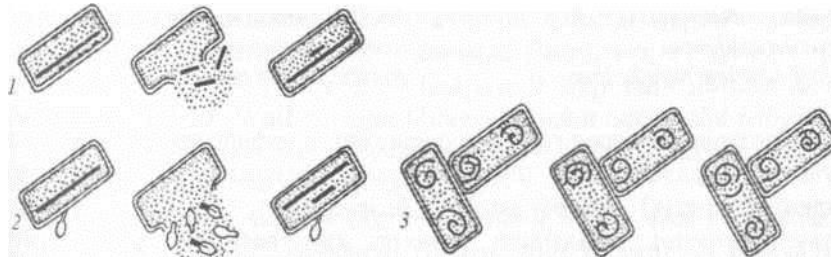
Бактерияларнинг патогенлик хусусияти улар ферментлари ва токсинларининг фаоллиги билан боғлиқ. Аксарият фитопатоген бактериялар хужайра туқимасининг оралик пластинкаларини эритувчи қуйидагича ферментларга эга бўлади: пектиназалар, протопектиназалар, полигалактуронозалар. Чиришни қузғатувчи ферментлар айниқса фаоллиги билан ажралиб туради. Патоген бактериялар токсинлар ажратиши мумкин. Усимликларга таъсир этар

экан, ушбу моддалар унинг ферментатив тизимини издан чикаради ва зарарланган тукима ёки аъзонинг нобуд булишини ёки сулишини келтириб чикаради.

Фитопатоген бактерияларда она хужайранинг иккига булиниши йули билан жинссиз купайиши устунлик килади. Бирок бактерия-ларга узгарувчанлик хам хосдир: уларда доимо янги хусусиятли, шу жумладан патогенли шакллар юзага келади. Ирсий узгарувчанлик уларда спонтан мутация ёки рекомбинация натижасида келиб чиқади. Бактериялар хакикий жинсий купайиш мавжуд булмаганда рекомбинация куйидагича турли парасексуал механизмларнинг мавжуд булиши билан боглик холда кечиши мумкин: трансформациялар, трансдукциялар ва конъюгациялар (82-расм).

Генетик модда рекомбинациясининг энг оддий шакли - бу *трансформация*, бунда бирор бактерия штамми томонидан ажратилган ДНК бошка штамм тирик хужайраси томонидан ютилади ва унинг геномига кушилади. *Трансдукцияда* генетик модда бирор бактериал хужайрадан боншасига бактериофаг — бактерия вируси томонидан олиб утилади. *Конъюгацияда* бактериал хужайраларнинг узаро контакта юзага келади ва ирсий омил бир хужайра - донордан бошкасига- реципиентга берилади.

Нурланиш ёки кимёвий моддалар таъсиридаги мутация ДНК молекуласининг исталган кисмида юзага келиши мумкин. Мутация колониялар ва хужайралар морфологияси, уларнинг ранги, вирулентлиги ва бошкаларининг узгаришида куринади.



82-расм. Бактериялардаги генетик жараёнлар схемаси:

1 - трансформация - бир хужайра ДНКси бошка хужайра томонидан адсорбирланади; 2 - трансдукция — фаг ДНКни бир хужайрадан бошкасига олиб утади; 3 - конъюгация - икки хужайра бир-бирига тегади ва ДНК бирдан иккинчисига утади.

АЛОҲИДА ТУРЛАРНИНГ НОМЕНКЛАТУРАСИ, СИСТЕМАТИКАСИ ВА ТАВСИФИ

Энг замонавий ва қабул қилинган номенклатурага кура фитопатоген бактериялар турлари туплам гуруҳлари сифатида қурилади. Уларда аввалдан маълум бўлган кенжа турлар (subsp) ёки патотиплар (pv.) сифатидаги бир қанча мустақил турлар бирлашади. Ушбу тизимда патотип ёки кенжа тур патоген популяциясини аниқлашди, уларда барча индивидуумлар умумий патогенлик белгисига эга бўлади. Ушбу номенклатурага мувофиқ энг қўп тарқалган фитопатоген турлар қуйидаги номланишга эгадир:

<i>Аввал қабул қилинган</i>	<i>Замонавий номенклатура бўйича</i>
<i>Pseudomonas tabaci</i>	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>
<i>Pseudomonas lachrymans</i>	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>
<i>Pseudomonas syringae</i>	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>
<i>Pseudomonas phaseolicola</i>	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>
<i>Pseudomonas phaseoli</i>	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>
<i>Pseudomonas solanacearum</i>	<i>Pseudomonas solanacearum</i>
<i>Pseudomonas corrugata</i>	<i>Pseudomonas corrugata</i>
<i>Xanthomonas vesicatoria</i>	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>
<i>Xanthomonas translucens</i>	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>translucens</i>
<i>Xanthomonas beticola</i>	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>beticola</i>
<i>Xanthomonas campestris</i>	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>
<i>Corynebacterium michiganense</i>	<i>Corynebacterium michiganense</i> subsp. <i>michiganense</i>
<i>Corynebacterium sepedonicum</i>	<i>Corynebacterium michiganense</i> subsp. <i>sepedonicum</i>
<i>Erwinia carotovora</i>	<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
<i>Erwinia amilovora</i>	<i>Erwinia amilovora</i>
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>

Алоҳида бактериялар гуруҳларининг морфологик хусусиятлари кучсиз ифодаланган ва шу боис ушбу организмларни аниқлашда (идентификация) морфологик белгилардан (шакли, улчами, хивчинларининг жойлашиш табиати, капсуласининг мавжудлиги) таишари қўшимча белгилардан ҳам фойдаланилади: Грамм бўйича бўялиши ва бошқалар.

Бактериялар систематикасида қўлланиладиган қўпчилиқ белгилар уларнинг бир неча таснифи мавжудлигига далолат қилади. Шулардан энг кенг тарқалгани Берги таснифи бўлиб, у 1974 йилда ишлаб чиқилган ва бактериялар аниқлагичининг саккизинчи нашрида эълон

килинган. Унга мувофик бактериялар 19 та систематик гуруҳга булинади. Фитопатоген бактериялар учта гуруҳга киритилган: *Грамманфий аэроб таёкчалар гурууи* Псевдомонадлар оиласи (*Pseudomonadaceae*)

Псевдомонас авлоди (*Pseudomonas*)

Ксантомонас авлоди (*Xanthomonas*)

Ризобийлар оиласи (*Rhizobiaceae*)

Агробактериум авлоди (*Agrobacterium*)

Грамманфий факультатив аэроб таёкчалар гурици

Энтеробактериялар оиласи (*Enterobacteriaceae*)

Эрвиния авлоди (*Erwinia*)

Актиномицетлар (Actinomycetes) гурици вауларга кариндош

Коринеформ бактериялар Клавибактер авлоди (*Clavibacter*)

Стрептомицетлар оиласи (*Streptomycetaceae*)

Стрептомицес авлоди (*Streptomyces*)

ГРАММАНФИЙ АЭРОБ ТАЁКЧАЛАР ГУРУҲИ

Псевдомонас (*Pseudomonas*) ва Ксантомонас (*Xanthomonas*) авлодлари. Улар кутбий хивчинга эга грамманфий харакатчан таёкчалардир. Улар флуоресцияланувчи сувда эрийдиган ёки эримайдиган пигмент синтез килади. Псевдомонас авлоди бактериялари кутбий жойлашган бир ёки бир нечта хивчинларга, ксантомонас авлоди бактериялари эса — битта кутбий хивчинга эга.

Энг зарарли касаллик кузгатувчилари куйидагилар: *P. syringae* pv. *phaseolicola* (Burk.) Dows. - ловияда бактериоз; *P. syringae* pv. *lachymans* (Sm. et Br.) Carsner. - бодрингда бурчакли догланиш; *P. syringae* pv. *tabaci* (Wolf et Foster) Stev. - тамаки бактериал рябухаси; *X. campestris* pv. *campestris* (Pamm) Dows. - карам утказувчи найлар бактериози касаллигини кузгатади.

Агробактериум авлоди (*Agrobacterium*). Ушбу авлод турлари - бир-турт перитрихиал хивчинли грамманфий харакатчан таёкчалар. Улар тупровда яшайди, у^{симликнинг} илдизи ёки ер остки Кисмларини зарарлайди, уларда тукумаларнинг говлаб усишини, зарарланган жойларда шишлар пайдо булишини келтириб чикаради. Энг юкори зарар келтирувчи тури: *A. tumefaciens campestris* (Sm. et Towns) Conn. - мевали усимликлар ва лавлаги илдизмевалари илдиз раки касаллигини кузгатади.

ГРАММАНФИЙ ФАКУЛЬТАТИВ АЭРОБ ТАЁКЧАЛАР ГУРУ^И

Эрвиния авлоди (*Erwinia*). Ушбу перитрихиал хивчинли грамманфий харакатчан таёкчалар хар хил усимликларда некроз ва хул чиришни кузгатади. Энг зарарли касаллик кузгатувчилари куйидагилар: *E. carotovora* subsp. *carotovora* (van. Hall) Dows. - картошка тугунакларининг хул чириш; *E. amilovora* (Burk) Winsl. et al. - мевали усимликларнинг бактериал куйиш касалликларини келтириб чикаради.

КОРИНЕФОРМ БАКТЕРИЯЛАР ГУРУ^И

Клавибактер авлоди (*Clavibacter*). Ушбу авлод турлари бошка авлод бактерияларидан сезиларли фарк килади: улар граммусбат ва харакатсиздир. Усимликларда асосан утказувчи найлар бактериозини (сулиш касалликлари) кузгатади. Энг зарарли касаллик кузгатувчилари куйидагилар: *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* (E. F. Sm) Gens - помидорда бактериал рак; *C. michiganensis* subsp. *sepedonicum* (Spiek. et Kotth) Skartason et Burk. - картошкада халкали чириш касаллигини кузгатади. Айрим фитопатоген турларнинг тавсифи куйидаги 5-жадвалда келтирилган.

ИНФЕКЦИЯНИНГ ТАРКАЛИШИ ВА БИРЛАМЧИ МАННАЛАРИ

Усимликлар бактериозларининг микозлардан фарки бактерияларнинг куйидаги хусусиятлари билан белгиланади:

- улар усимликка копловчи тукималар оркали кира олишга кодир эмас;
- усимликларнинг зарарланиши томчи холидаги намликнинг мавжуд булишига боглик;
- хаво йули билан катта масофаларга олиб кетилиши замбурут спораларига нисбатан анча чегараланган;
- тукималар да султ таркалади;
- утказувчи най тизими буйлаб таркалади, бир вақтнинг узида утказувчи найларга ёндош тукималарга жойлашиб олади, у руг ичига киради, яъни бактериал инфекция купинча системали табиатга эга булади;

Асосий фигопаоген бактериялар турларининг тавсифи

Гуруҳ	Авлод	Колониясининг тавсифи	Тур	Касалик
Кутбий хивчинли грамманфий азроб ҳаракатчан таёқчалар	Псевдомонас (<i>Pseudomonas</i>)	Оқ, флуоресцияланувчи	<i>P. solanacearum</i>	Картошка ва бошқа ўсимликларнинг кўнғир бактериал чиршиш
			<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	Бодринг бактериози
			<i>P. corrugata</i>	Помидор бактериози
			<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>	Тамачи бактериал рябуҳаси
			<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>	Ловия бурчасимон бактериози
	Ксантомонас (<i>Xanthomonas</i>)	Сарик	<i>X. campestris</i> pv. <i>campestris</i>	Карам ўтказувчи найлар бактериози
			<i>X. campestris</i> pv. <i>translucens</i>	Бугдой қора бактериози
			<i>X. campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	Ловия бактериози
			<i>X. campestris</i> pv. <i>beticola</i>	Лавлаги туберкулёзи
			<i>X. campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	Помидор бактериал қора доғланиши
Перитрихал хивчинли грамманфий факультатив азроб ҳаракатчан таёқчалар	Агробактериум (<i>Agrobacterium</i>)	Оқиш, ялтирок	<i>A. tumefaciens</i>	Мевали дарахтлар илдиэ раки
	Эрвиния (<i>Erwinia</i>)	Бўялмаган, оч сарик	<i>E. amylovora</i> <i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	Мевали дарахтлар бактериал куйиши Сабзавотлар ва картошканинг ҳўл чирishi
Коринеформ бактериялар – граммусбаг ҳаракатсиз таёқчалар	Клавибактер (<i>Clavibacter</i>)	Сарик ёки бўялмаган	<i>C. michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	Помидор бактериал раки
			<i>C. michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicum</i>	Картошканинг халқали чирishi

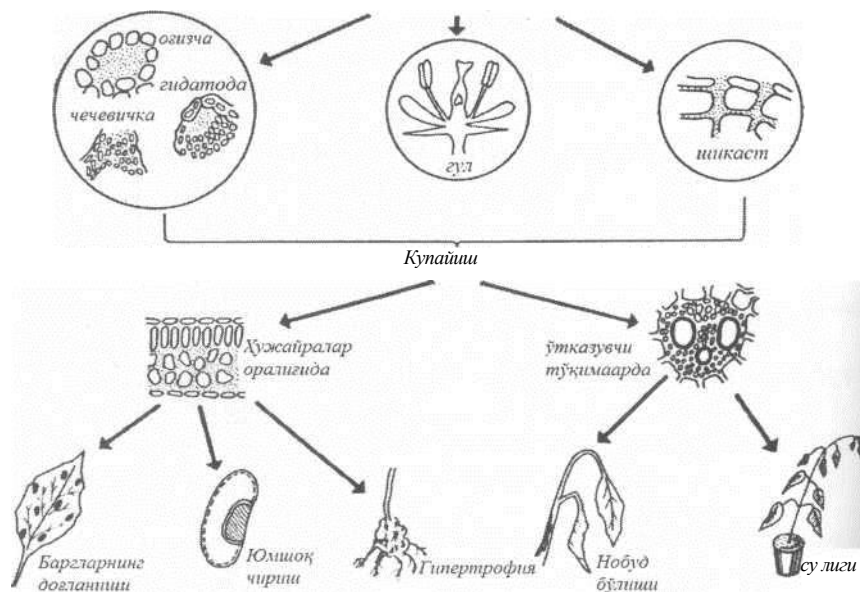
- тиним холатидаги шакли мавжуд эмас ва тупрокда узок вақт яшашга кодир эмас (агробактериум авлодига мансуб айрим вакиллар бундай мустаснодир).

Бактериялар усимликка копловчн тукималар оркали кира олишга кодир эмас. Зарарланиш факатгина табиий тешиклар — оғизча ёки зарарланган копловчи тукима оркали юзага келади (83-расм).

Усимликка бактериянинг кириши учун хавонинг намлиги катта ахамиятга эга: хавонинг юкори намлиги ёки усимлик юзасида томчи холатидаги намликнинг булиши зарарланишга имкон беради. Аксарият фитопатоген бактерияларнинг купайиши учун кулай харорат 20-25 °С. Шу боис юкори хаво намлиги билан кулай хароратнинг биргаликда юзага келиши инфекциянинг кириши ва касалликнинг ривожланишига кулай имконият беради.

Бактериозларда инкубация даври давомийлиги куп жихатдан ташки мухит шароитларига богликдир. Кридага мувофик, юкори харорат уни кискартиради. Масалан, донли экинлар бактериози кузгатувчиси (*Xanthomonas pv. translucens*) учун касалликнинг инкубация даври 10 °С да 8, 20 °С да эса - 2 кунни ташкил этади.

Зарарланиш

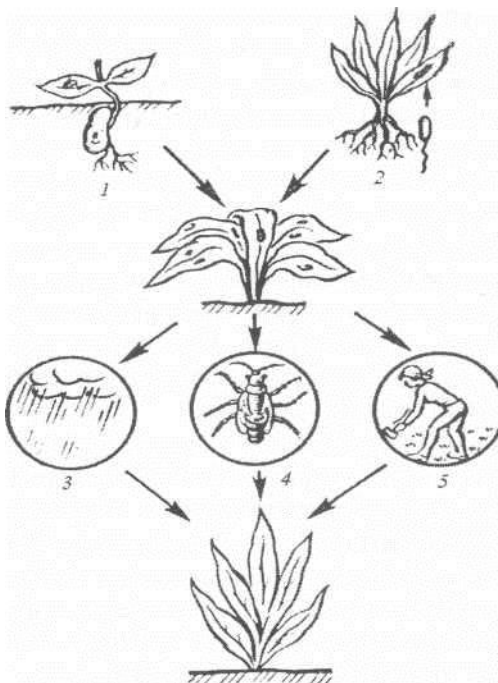


83-расм. Фитопатоген бактерияларнинг усимликка кириш усуллари, тукималарда купайиши ва зарарланиш белгилари

Алохида касалликларнинг инкубация даври давомийлиги бир неча кундан бир неча ойгача узгаради.

Кичик улчами туфайли бактериялар утказувчи найлар боглами буйлаб харакатланади, бу эса кузгатувчининг тез таркалиши ва уругта кириб боришини таъминлайди. Усув даврида патогеннинг усимликдан усимликка юкиши хаво окими, сув, хашаротлар ва инсон воситасида амалга ошади. Нам об-хавода некротлар юзасида купинча таркибида куп миедорда бактериялар булган экссудатлар пайдо булади. У кушни усимликка ёмгир томчилари, шамол, хашаротлар, шунингдек усимликнинг узи тегиб кетиши билан утади.

Мевали усимликлар бактериал куйиш касаллиги кузгатувчиси-нинг (*E. amylovora*) хаётий фаолияти натижасида шилимшик иплар хосил булади, уларни шамол катта масофаларга олиб кетади. Бактерияларнинг таркалиши экиш материаллари - уруглар, туғунаклар билан хам амалга ошади (84-расм).



84- расм. Инфекция манбаи (1-2) ва бактериянинг таркалиши (3-5):

1 - зарарланган уруг ва тупрок; 2 - касал усимлик; 3 - ёмгир ва

Уруг билан куйидагилар таркалади: *P. syringae* pv. *lachrymans* - бодринг баргларида бурчакли догланиш касаллиги кузгатувчиси; *X campestris* pv. *campestris* — карам утказувчи найлар бактериози кузгатувчиси; *P. syringae* pv. *phaseolicola* - ловия бактериози кузгатувчиси. Фитопатоген бактериялар уруг юзасида, уруг кобиги ва эндосперм орасида тупланади (*S. michiganensis* subsp. *michiganensis*)- улар муртакка ҳам кириши мумкин (бодринг баргларида бурчакли догланиш касаллиги кузгатувчиси - *P. syringae* pv. *lachrymans*). Уруг билан инфекция бир мамлакатдан бошқасига ҳам таркалиши мумкин.

Бактериянинг системали зарарланган усимлик кисмлари билан таркалиши жуда хавфлидир, чунки ушбу ҳолатда касаллик белгилари ҳамма вақт ҳам фаркланавермайди. Бу касалланган она усимликни каламчашда кузатилади (масалан пеларгония).

Жониворлар, энг аввало хашаротлар купгина бактерияларнинг ташувчилари булиб хизмат килади. Фитопатоген бактерияларнинг таркалишида ташувчилар иккита рол уйнайди. Биринчидан, инфекцияни касал усимликдан соғломга бевосита олиб утади: масалан, мевали усимликлар бактериал куйиш касаллиги кузгатувчисининг ташувчиси - асалари, омборларда картошканинг бактериал хул чириш кузгатувчисиники эса — дрозифила пашшаси.

Иккинчидан, хашаротларнинг тешувчи ва сурувчи аъзолари усимликларга кушимча шикает етказди ва шу орқали хашарот танасига ёпишган ёки ёмгир ва шамол билан олиб келинган касаллик кузгатувчиси учун кириш эшикларини кенгайтиради.

Кушлар бактерияларни узок масофаларга ташиши мумкин. Масалан, мевали усимликлар бактериал куйиш касаллиги кузгатувчисини (*E. amylovora*) кушлар бир мамлакатдан бошқасига мавсумий учиш даврида олиб утишади.

Фитопатоген бактерияларнинг таркалиши меҳнат куруллари (машина, пичоклар), идиш ва бошқалар билан амалга ошиши мумкин.

Бактериялар ноқулай шароитларни утказишади, яъни улар зарарланган уругларда, экиш материалларида, усимлик колдикларида, баъзан тупровда ҳам сакланади. Улар уругларда энг узок сакланади. Масалан, карам утказувчи найлар бактериози кузгатувчиси (*X. campestris* pv. *campestris*) карам уругларида ҳаётчанлигини уч йил мобайнида йуқотмайди.

Х,осил йигиб олингандан кейинги усимлик колдикларида фитопатоген бактериялар уларнинг тулик минераллашгунича сакланиши мумкин. Усимлик колдикларининг парчаланиш жараёни

нчалик секин кечса, фитопатоген бактерияларнинг хаётчанлиги нчалик узок сакланади. Шу боис секин парчаланувчи дарахт таналарида улар барг ёки шох-шаббага нисбатан узокрок сакланади. Усимлик колдиклари парчаланганидан сунг фитопатоген бактериялар прокда тез нобуд булади, чунки уларни антагонистлар - тупрок микроорганизмлари халок килади. Факатгина бациллюс (*Bacillus*) авлодига мансуб айрим спора хосил килувчи бактериялар, шунингдек мевали усимликлар бактериал рак касаллиги кузгатувчиси (*A. tumefaciens*) бундан мустасно булиб, улар тупрокда усимлик колдикларига боглик булмаган холда бир неча йиллар мобайнида сакланишга кодирдир.

Куп сонли фитопатоген бактериялар учун муайян вакт мобайнида усимлик юзасида фаол булмаган холатда ва уларнинг тукумаларида латент холда сакланишга кодирлик хосдир. Бинобарин, мевали усимликлар бактериал куйиш касаллиги кузгатувчиси (*E. amylovora*) куп ойлар мобайнида куртаклар юзасида касаллик белгиларини пайдо килмаган холда сакланади. Патогеннинг бундай сакланиш усули *юза контаминация* деб аталади. У картошка тугунакларининг хул чириш касаллиги кузгатувчисида (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) хам кайд этилган.

Айрим фитопатоген бактериялар хашарот танасида сакланиши мумкин, масалан карамнинг шилимшик бактериоз касаллиги кузгатувчиси (эрвиния авлодига мансуб) карам пашшаси личинкасида сакланади. Бирок бирламчи инфекция манбаи — уруг ва экиш материаллари, шундан кейингина зарарланган усимлик колдиклари.

ПАТОГЕНЛИК МЕХАНИЗМЛАРИ

Паразитлик бактерияларнинг усимликда касаллик кузгата олувчи махсус бирикмаларга эгаллиги билан белгиланади. Усимлик тукумасига ажратилувчи патоген бирикмалар уларда сулиш, некроз ва хлорозларни келтириб чикаради, тукумалар гипертрофиясини индуцирлайди, хул чиришининг ривожланишига имкон беради.

Сулитиш токсинлари ва ферментлари сулиш белгиларини пайдо Килади, у сув алмашинувининг бузилиши билан боглик булиб, куйидаги сабаблар билан тушунтирилиши мумкин:

- утказувчи найларда шилимшик хосил килувчи бактериал хужайраларнинг ялпи ривожланиши ва уларнинг тупланиши натижасида сув транспортининг блоканиши;

- утказувчи найлар хужайраларини зарарловчи ва уларнинг сулишини келтириб чиқарувчи токсинларнинг ажратилиши;
- сулишини келтириб чиқарувчи бактерияларнинг тилл - пукак хосил булиши ёки шилимшик ажралишини рағбатлантирувчи ферментларни ишлаб чиқаришга кодирлиги ва уларнинг ҳам утказувчи найларни ёпиб қуйиши.

Утказувчи найларнинг бактериал хужайралар томонидан механик беркилиб қолишига *P. solanacearum* (E. F. Sm) Bergey кузгатувчи картошка шилимшик бактериозини мисол қилиш мумкин. Ушбу ҳолатда сулишнинг ривожланишида патоген фермента иштирок этиши мумкин.

Клавибактер авлодига мансуб ҳар хил турлар султиш токсинларини ажратиб чиқаради, масалан, *C. michiganensis* subsp. *sepedonicum*. - картошкада халқали чириш касаллиги кузгатувчиси, *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* - помидор бактериал рак касаллиги кузгатувчиси. Патоген усимлик туқималарида ривожланганидан сунг султиш токсинлари фаол булади.

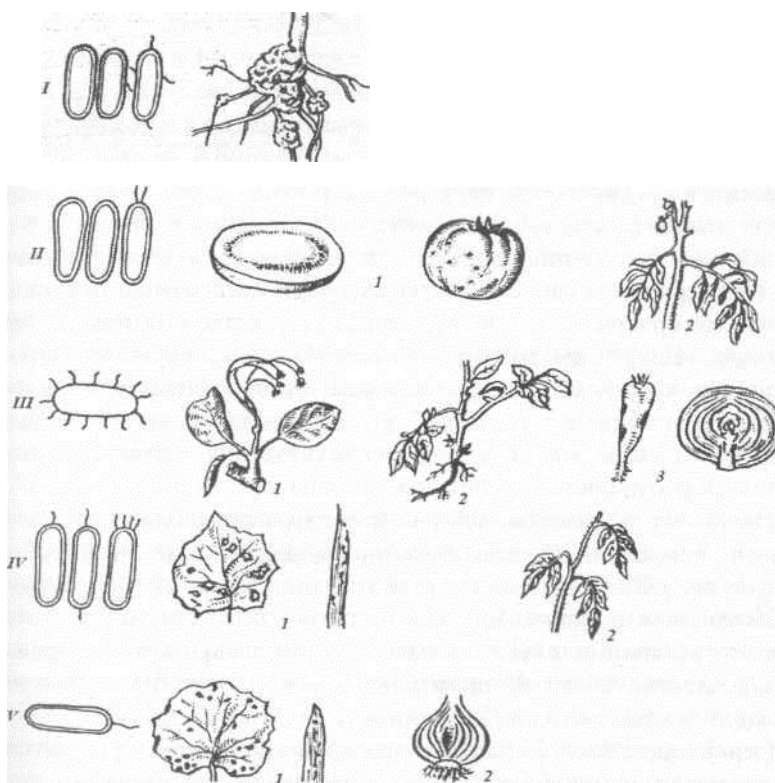
Хлороз ва некрозларни кузгатувчи токсинларни баргларда ушбу касалликларни келтириб чиқарувчи айрим бактериялар ажратади. Улар жузъий (локал), яъни инфекция минтақасидагина таъсир қурсатади. Хлоротик халқалар некрозларни хошиясимон ураб олади ва уларда бактериал хужайралар булмайди. Хлороз ва некрозларни Кузгатувчи токсинларни қуйидаги турлар ажратади: тамаки бактериал рябуха касаллиги кузгатувчиси - *P. syringae* pv. *tabaci*, ловияда бактериоз касаллиги кузгатувчиси - *P. syringae* pv. *phaseolicola*.

Айрим фитопатоген бактериялар ҳаёт фаолияти билан боглик усимлик туқималари гипертрофияси усимлик хужайраларининг қучли булиниши ва туқималарнинг говлаб усиши натижасида келиб чиқиши мумкин. Бунинг оқибатида усимликда шиш хосил булади. Шиш хосил қилувчи бактерияларга *A. tumefaciens* — мевали дарахтлар бактериал рак касаллиги ва лавлаги илдизмевалари рак касаллиги кузгатувчисини мисол қилиш мумкин.

Хул чиришнинг ривожланиши бактериялар томонидан усимлик хужайралари оралик пластинкаларини бузувчи ажратмалар билан богликдир. Бунга пектинни эритувчи пектиназани мисол қилиш мумкин. Ху^л чириш кузгатувчиларига эрвиния авлодига мансуб бактериялар қиради, улар картошка тугунақлари, сабзи ва бошқаларда касаллик кузгатади.

БАКТЕРИОЗЛАРНИНГ ТИПЛАРИ

Бактериянинг усимликка таъсири ва туқималарнинг зарарланиш даражаси буйича барча бактериозлар икки типга бўлинади: диффуз ёки системали бактериозлар; жузъий ёки локал бактериозлар (85- расм). *Диффуз* бактериозларда кузгатувчи утказувчи найлар тизимига киради, у^{тказувчи} боғламлар ва уларга ёндош туқималарда таркалади. Бунда усимликка сувнинг келиш жараёни бузилади ва у сулийди. Сулиш - системали бактериозларнинг асосий белгиси.



85- расм. Кузгатувчининг ташки қуриниши (микроскоп остида) ва бактериал касалликларнинг белгилари:

I - агробактериум (*Agrobacterium*): 1 - олма илдизларидаги усмалар (рак);
 II - клавибактер (*Clavibacter*): 1 - чириш; 2 - сулиш; III - эрвиния (*Erwinia*)-. 1 - куйиш; 2 - сулиш; 3 - чириш; IV - псевдомонас (*Pseudomonas*)A - некрозлар (догланиш); 2 - сулиш; V - ксантомонас (*Xanthomonas*)-. \ - некрозлар; 2 — чириш

Сулиш дегаида усимликнинг бирор аъзоси ёки бутун усимликда тургорнинг йуколиши билан боглик патологик узгариш тушунилади. Бактериялар купайган сари алохида зарарланган аъзолардаги, сунгра бутун усимликдаги утказувчи найлар боглами беркилиб колади ва аста-секин сулийди. Масалан, помидорда *S. michiganensis* subsp. *michiganensis* томонидан кузгатилувчи бактериал сулишнинг ривожланиши дастлаб алохида барглардагина пайдо булади, сунгра айрим новдалар ва охирида бутун усимлик сулиб колади. Диффуз бактериоз кузгатувчиларининг юкори зарарлилиги шу билан тушу нтирилади.

Жузъий (локал) бактериозлар усимлик алохида аъзолари (барг, мева, новда ва б.) паренхима тукумаларининг зарарланишида пайдо булади. Унинг асосий белгилари — некрозлар, хлорозлар, чириш, шишлар.

Некроз - кунгир ёки кора рангли нобуд булган хужайралардан иборат жойнинг кенгайиб бориши. Некрозларнинг шакли хар хил булиши мумкин. Бинобарин, бодринг баргларида бурчакли догланиш касаллигида (кузгатувчиси - *P. syringae* pv. *lachrymans*) некроз барг япроги томирлари билан чегараланади, шу боис у бурчакли булиб куринади. Некрозлар данакли меваларда *P. syringae* pv. *syringae* томонидан кузгатиладиган рак касаллигидаги каби думалок шаклда булиши хам мумкин. Бунда барг япроклариди майда, думалок, некротик доглар хосил булади, пуствовда у чузинчок; полоса куринишида булади.

Некрозлар усимликнинг барча ер устки аъзоларида юзага келиши мумкин. Бинобарин, *E. amylovora* олма, нок гуллари некрозини; *P. syringae* pv. *phaseolicola* - ловия дуккаклари некрозини кузгатади ва Х.к. Усимликнинг турли аъзолари юзасидаги некрозлар ассимиляцияцион юзанинг камайишига, алохида новдаларнинг куришига, тугунчаларнинг нобуд булишига ва пировард натижада хосилнинг сезиларли камайишига олиб келади.

Серсув, углеводга бой паренхима тукумаларининг (тугунак, мева, илдизмевалар) бактериялар билан зарарланишида касаллик чириш куринишида юзага келади. Мос холдаги ферментлар (пектиназа ёки протопектиназа) таъсирида хужайралар ораллигидаги моддалар бузилади (тукумалар мацерацияси), бунинг окибатида зарарланган тукума узига хос хидли юмшок, буткасимон массага айланади. Типик чиришлар эрвиния авлодига мансуб бактериялар билан зарарланган сабзи илдизмевалари, картошка тугунаклариди ривожланади.

Бактериал инфекцияларда хлорозлар касалликнинг эртаги боскичларида ёки туқималарнинг некротик узгариши билан бир вақтда пайдо булади. Бинобарин, донли экинлар баргларида зарарланган жой атрофида хлорофилсиз (хлоротик) минтакалар юзага келади. Купинча хлоротик ва некротик жойлар қушилиб кетади.

Хлорофилнинг бузилиши патоген токсини таъсирида келиб чиқади, шу боис хлоротик жойда бактерия хужайраси булмаслиги ҳам мумкин.

Бактериал инфекция натижасида шишлар, галларнинг ҳосил булиши кам кузатилади. Бундай белгилари энг куп тарқалган бактериоз - *A. tumefaciens* томонидан кузгатулувчи илдиз раки. Агробактериум авлодига мансуб вакиллар усимликларда шишнинг ривожланишини рағбатлантиришга кодирлиги туфайли шиш ҳосил килувчи бактериялар деб аталади. Шишлар, галлар ёки усмалар усимлик меристема туқимаси зарарланган хужайраларининг кучли булиниши натижасида ҳосил булади (мевали усимликлар илдиз раки, кузгатувчиси - *A. tumefaciens*; ток новдалари раки, кузгатувчиси - *A. tumefaciens*’, лавлаги илдизмевалари раки ва туберкулёзи, кузгатувчиси - *X campestris* pv. *beticola*).

Бактериал инфекция белгилари куйидагича булиши мумкин: усимнинг тухташи, барг, новда ва бошқа аъзоларнинг нормал ривожланмаслиги. Масалан, қарамда қарамбошининг тулик шаклланмаслиги - унинг утказувчи найлар бактериози (*X. campestris* pv. *campestris*) билан зарарланганлиги белгисидир.

Бактериал экссудатнинг пайдо булиши айрим бактериозлар учун ҳосидир. Уни куйидаги кузгатувчилар ажратиб чиқаради: мевали усимликларнинг бактериал куйиш касаллиги (*E. amylovora*), бодрингда бурчакли доғланиш касаллиги (*P. syringae* pv. *lachrymans*), фасол бактериози (*P. syringae* pv. *phaseolicola*) ва бошқа фитопатоген бактериялар (айниқса хавонинг намлиги юқори булганда). Айрим бактерия турлари билан зарарланишда битта усимликда ҳар хил зарарланиш белгилари ривожланади. Масалан, помидорда бактериал рақ кузгатувчиси (*C. michiganensis* subsp. *michiganensis*) усимликларнинг сулиши. Пояларининг ёрилиб кетиши ва меваларнинг Доғланишини (“қуш қузи”), картошка қорасон касалиги кузгатувчиси (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) эса — усув даврида пояларининг сулиши ва усув ҳамда саклаш даврида туғунақларининг қиришини келтириб чиқаради.

БАКТЕРИОЗЛАРДА ПАТОЛОГИК ЖАРАЁННИНГ УЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

Нокулай шароитларни утказиш усули ва бактерияларнинг узига хос таркалиш хусусиятлари кузгатувчининг инфекцион доирасини белгилайди ва усимликларни бактериозлардан химоялаш чораларини белгилашда асос бўлиб хизмат қилади.

Мевали дарахтлар бактериял куйиш кузгатувчисининг (*E. amylovora*) инфекцион доираси патоген усимликка мева куртаги оркали кириб уни қорайтиргандан бошланади (86-расм).

Гуллардан ташқари, ёғочлашмаган ёш новдалар зарарланади, уларда хавонинг намлиги юқори булганда купинча экссудат ҳосил бўлади: майда сутсимон ок бактериял шилимшиқ томчиси. Кейинроқ у жигарранг тусга қиради. Кузгатувчи пуслқок ва танга ҳам қиради. Тана зарарланганда пуслқок остидаги ёғочлик қораяди, қурук об- хавода пуслқок қурийдди ва куйиш жойлари (соғлом туқималардан яққол ажралиб турувчи яралар) пайдо бўлади.

Патоген ҳашаротлар (битлар, қунғизлар, цикадкалар, асаларилар ва б.), қушлар, ёмғир, шунингдек иш қуроллари билан тарқалади. Қасалликнинг тарқалишида қанғлантирувчи асаларилар ва бошқа ҳашаротлар қатта рол уйнайдди. Экссудат томчиларидаги бактериялар шамол ва ёмғир билан узок масофаларга олиб қетилади ва об-хаво шароитлари қулай булганда (хавонинг юқори намлиги) ҳамда новда ва барғларда шикастланган жойлар мавжуд булганда улар зарарла- нишни қелтириб қикаради. Патоген зарарланган туқимада қишлайдди.

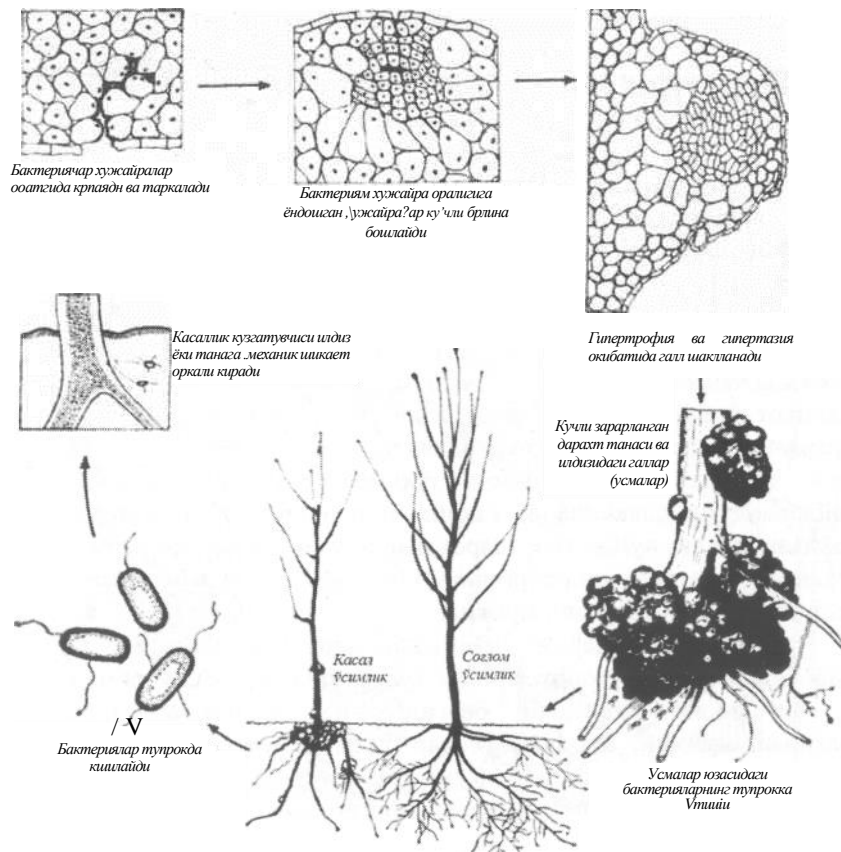
Данақли меваларда рақ қасаллигини кузгатувчиси (*P. syringae* pv. *syringae*) қилос, олча, урик, шафтоли ва пруну с авлодига мансуб бошқа турларнинг гуллари, мевалари, новдалари ва барғларини зарарлайди (87-расм).

Зарарланган гуллар ёзилмайди ва нобуд бўлади, ёш мевалар ва мева бандларида қунғир ботик некротлар ҳосил бўлади. Бундай қунғир некротик доғлар ёш новдаларда ҳосил бўлади, уларнинг қупчилиги нобуд бўлади, бошқалари эса усишдан тухтайди ва қийшайиб қетади. Барғ япроқлари сочма ук билан отилгандай қуринади, қунқи майда некротик доғлар уваланиб тушиб қетади. Пуслқокда қузинчок некротик доғлар пайдо бўлади, елим ажралиб, яра ривожланади. Яраларнинг қатталашини шохларнинг тез қуриб қолишига ва дарахтнинг бутунлай нобуд бўлишига олиб қелиши мумкин.

Касалликнинг кечиши об-х,аво шароитларига кучли боғлиқ: нам ва иссиқ шароитларда у тез ривожланади, кургокчилик даврида у бутунлай тухташи ҳам мумкин.

Меваги усимликлар илдиз раки кузгатувчиси (*A. tumefaciens*) инфекцион доирасининг узига хос хусусиятлари унинг туپрокда узок вақт саклана олишга кодирлигида намоён булади (88-расм).

Патоген турли сабабларга кура юзага келган шикастланишлар (хашаротлар, пайвандлашдаги механик шикастланишлар) оркали усимликка киради. Бактерия хужайраларнинг номунтазам интенсив булинишини рағбатлантиради, бунинг оқибатида усмалар - шиш ва галлар хосил булади.



88-расм. *Agrobacterium tumefaciens* - мева усимликлар илдиз раки касаллиги кузгатувчисининг ривожланиш доираси

Гипертрофияга учраган тукима зарарланган дарахтнинг илдиз бугзида локализацияланади, аммо у илдизнинг бошка қисмларида, камдан кам холларда танада ҳам (ток) ривожланиши мумкин. Усмалар парчаланганда кузгатувчи тупрокка тушади ва ундан бошка усимликка киради.

Сабзаотлар, илдизмевалар ва тугунақларнинг ҳул чиришини эрвиния авлодига мансуб бактериялар кузгатади (89-расм)⁸. Касаллик кузгатувчилар ҳосилни йигиб олиш ва саклашга жойлаштиришда юзага келган механик шикастлар орқали киради. Экинларнинг зарарқунандалари патогеннинг ташувчиси бўлиб хизмат қилиши мумкин, аммо касалликнинг тарқалишида касалланган ва соғлом илдизмеваларнинг бир-бирига тегиши асосий рол уйнайди.

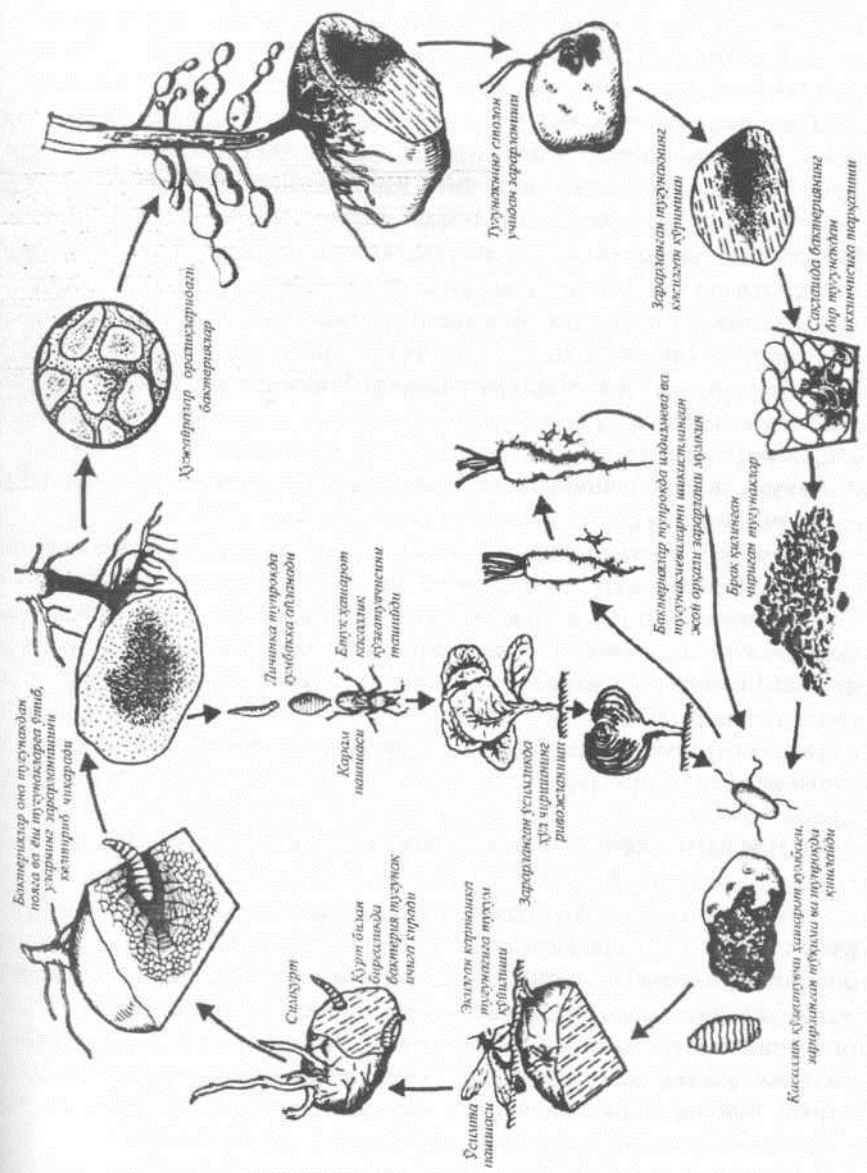
БАКТЕРИАЛ КАСАЛЛИКЛАРНИ ТАШХИС ҚИЛИШ УСЛУБЛАРИ

Бактериал касалликларни ташхис қилиш қуйидаги услубларда амалга оширилади: белиларни пухта таҳлил қилиш, зарарланган тукимани микроскопда кузатиш, изоляция ва кузгатувчини батафсил урганиш.

Касалликнинг биринчи курсаткичларидан бири — усимликнинг зарарланиш белгилари. Бирок белгилар асосида касалликни камдан кам холларда аниқ ташхис қилиш мумкин, купинча қушимча тадқиқот талаб этилади. Энг аввало микроскопик урганиш учун зарарланган усимлик тукимасидан препарат тайёрланади, бунинг учун зарарланган ва соғлом тукима уР^{та}сидаги чегараланган жойлардан фойдаланилади. Таҳлил қилиш учун янги материалдан фойдаланилади, чунки нам шароитларда узок сакланган материалда купгина сапротроф микроорганизм шакллари ривожланиб, ташхисни қийинлаштириб юбориши мумкин.

Касаллик сабабларини тукималарнинг микроскопик таҳдили (уларда бактериал хужайраларнинг тупланиши қуриниб турган бўлса) ва усимликдаги касаллик белгиларини уйғунлаштирган ҳолда белгилаш мумкин. Махсус бўёқлар билан препаратни буяш билан ушбу услубни тулдириш мумкин, бу эса у^{симл}ик-хужайин тукимасидаги бактериал хужайрани аниқлашни енгиллаштиради.

⁸ 89-расм. Сабзаот экинлари ва картошканинг ҳул чириш касаллиги кузгатувчиси - эрвиния авлодига мансуб бактерияларнинг ривожланиш доираси



Баъзан у^{усимликнинг} зарарланган кисмидан кузгатувчини ажратиб олиш, сунгра унинг куйидагича морфологик ва физиологик- биокимёвий белгиларини урганиш зарур булади: хар хил озука мухотида колониясининг усиш табиати, хар хил озука манбаларидан фойдалана олиш кобилияти ва б. Ушбу холатда биринчи навбатда бактериянинг патогенлиги, яъни сунъий зарарлантирилган усимликда табиъ зарарланишдаги каби белгиларнинг кузгатилиши аникланади. Бунда Роберт Кох коидасига амал килинади. Услуб куйидаги учта асосий боскични уз ичига олади: кузгатувчини ажратиб олиш, усимликни зарарлантириш ва кузгатувчини яна ажратиб олиш. Бактериялар учун Кох услуби куйидаги тадкикотларни кузда тутуди:

- микроскоплаш йули билан зарарланган усимлик тукимасидаги бактерияни аниклаш;
- бактерияни тоза культурага (дастлабки) ажратиш (изоляция);
- касалликнинг узига хос белгиларини олиш учун усимликни зарарлантириш;
- сунъий зарарлантирилган тукимадан бактерияни ажратиб олиш (реизоляция);
- дастлабки ва реизоляцияланган култураларни киёслаш ва бактерияни идентификация килиш.

Кузгатувчини идентификация килиш учун културал ва физиологик- биокимёвий белгилар, Грамм буйича буялишидан фойдаланилади. Хужайра деворининг таркиби ва ДНК тузилиши бактериянинг ташхис белгилари булиб хизмат килиши мумкин. Серологик услубдан фойдаланиш ташхиснинг янада ишончлилигини таъминлайди.

УСИМЛИКЛАРНИ БАКТЕРИОЗЛАРДАН ХИМОЯ КИЛИШ

Усимликларни бактериозлардан химоя килишдаги асосий йуналиш — бу, профилактик тадбирлардир. Модомики уруглар бирламчи инфекция манбаи булиб хизмат клар экан, у холда уларни дезинфекциялаш ва зарарсизлантириш лозим. Бунга кимёвий ва иссиклик билан ишлов бериш оркали эришилади. Соглом уруглик материали етиштириш хам мухимдир, шу боис бактериозларга карши кураш буйича барча тадбирлар айникса уругчилик экинзорларида катъий амалга оширилиши лозим.

Вегетатив купайтиришда соглом оналик усимлик олишга каратилган чоралар курилади. Бактериоз билан зарарланган она

усимликдан меристема тукималари хужайралари ёрдамида амалда соғлом усимлик олиш мумкин. Ушбу услуб гулчиликда пеларгонияни купайтиришда *X. campestris* pv. *pelargonii* (Brown) Starr, et Burk, билан зарарланган она усимликдан соғлом материал олишда, картошкачиликда корасон кузгатувчиси (*E. carotovora* var. *artroseptica* (син. *Pectobacterium carotovorum*) ва халкали чиришдан (*C. michiganensis* subsp. *sepedonicum*) холи соғлом экиш материали олишда кенг кулланилади. Экиш материалини кесишда, пайвандлашда, мевали дарахтларни буташда патогеннинг зарарланган асбоб билан таркалиши юзага келади, шу боис бундай ишларда асбоблар албатта дезинфекцияланиши лозим.

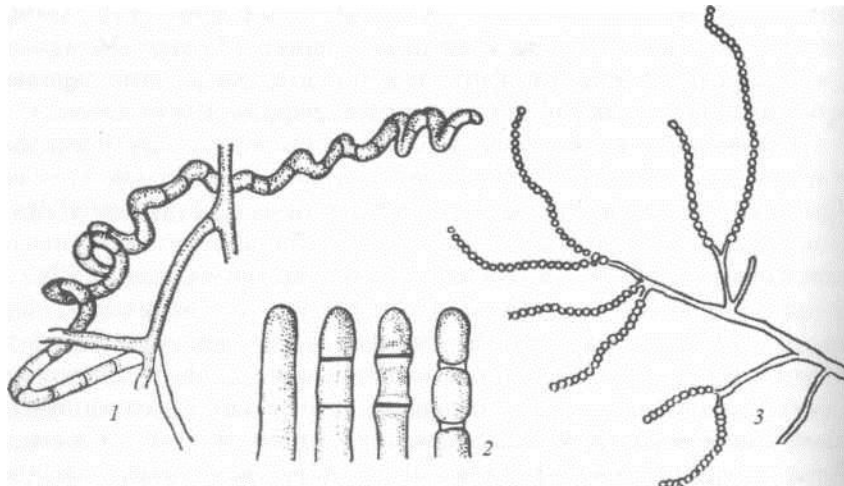
Зарарланган усимлик колдикларининг минерализациясини тезлаштириш учун улар чукур шудгор килинади (айникса огир тупрокларда). Тупровдаги инфекция манбаини камайтириш учун алмашлаб экишдан фойдаланилади ва унда патоген билан зарарланувчи усимликлар узок йиллар мобайнида етиштирилмайди. Юктирувчи хашаротларга карши курашиш хам касалликнинг таркалишини олдини олишда катта ахамиятга эга. Бактериозларга карши кимёвий курашиш айникса мухим услубдир. Бинобарин, усув даврида кимёвий ишлов бериш билан зарарланишнинг олди олинади ва касалликнинг таркалиши чекланади. Усимликларни бактериозлардан химоялашда кишлок хужалиги экинларининг чидамли навларидан фойдаланиш хам алохида ахамиятга эгадир. Мамлакат худудида мавжуд булмаган фитопатоген бактериялар учун уларнинг кириб келишини бартараф этувчи карантин чоралар кулланилади.

Профилактик ва кирувчи чораларга экинзорлар ёки богларни кузатиш, инфекциянинг табиий манбаларини йук килиш киради. Масалан, уруглик картошка майдонлари даврий равишда куздан кечирилади ва корсон ёки халкали чириш каби бактериз касалликлар белгиларига эга барча усимликлар олиб ташланади. Бактериал куйиш (*E. amylovora*) билан зарарланган дарахтлар казиб олинади ва йук килинади. Бактериозларнинг ривожланиши куп жихатдан усимлик Холатига боглик, шу боис бактериозларга карши профилактик кураш чоралари орасида усимликларнинг оптимал озикланишини таъминловчи чоралар, усимликларни яхши парваришлаш, майдонни тугри танлаш, экиш меъёри ва муддатларига амал килиш, Химояланган жойларда харорат ва намлик тартибини боищарини ва бошқалар мухим урин тутати.

АКТИНОМИЦЕТЛАР

Берги систематикаси буйича актиномицетлар каринеформ бактериялар билан бир гуруҳга киритилади, чунки улар ҳам Грамм буйича мусбат буялади. Бирок, морфологик, физиологик ва биологик белгилари буйича актиномицетлар узига хос гуруҳларни ташкил этади. Хдкий ядронинг йуклиги (прокариот) актиномицетларни бактерияларга якинлаштиради, бирок бактериялардан фаркли равишда, вегетатив танаси жуда ингичка, шохланувчан, хар томонга нурсимон таркалувчи ингичка гифалар билан ифодаланеди. Бундай гифалар биргаликда замбуруглардаги каби мицелий деб аталади. Мицелийнинг аник ифодаланган нурсимон таркалиш табиатига кура актиномицетларни нурсимон замбуруглар деб ҳам аташади.

Актиномицетлар мицелий кисмлари ёки узига хос аъзо - *спорабандларда* хосил булувчи споралар билан купаеди. Спорабандлари спиралсимон ёки тугри (90-расм), споралари эса шарсимон ёки таёкчасимон. Культурада актиномицетлар майда, диаметри 10 мм келувчи, дастлаб пустдор ёки мойсимон консистенцияли, кейинчалик хаво мицелий билан копланувчи колония хосил килади. Споралари замбуруглардаги каби усимта билан унади.



90-расм. *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman et Henrise:
1 — мицелийдаги спиралсимон спорабандлар; 2 - гифа учларида спора хосил булишининг алохида фазалари; 3 - спора хосил килган мицелий

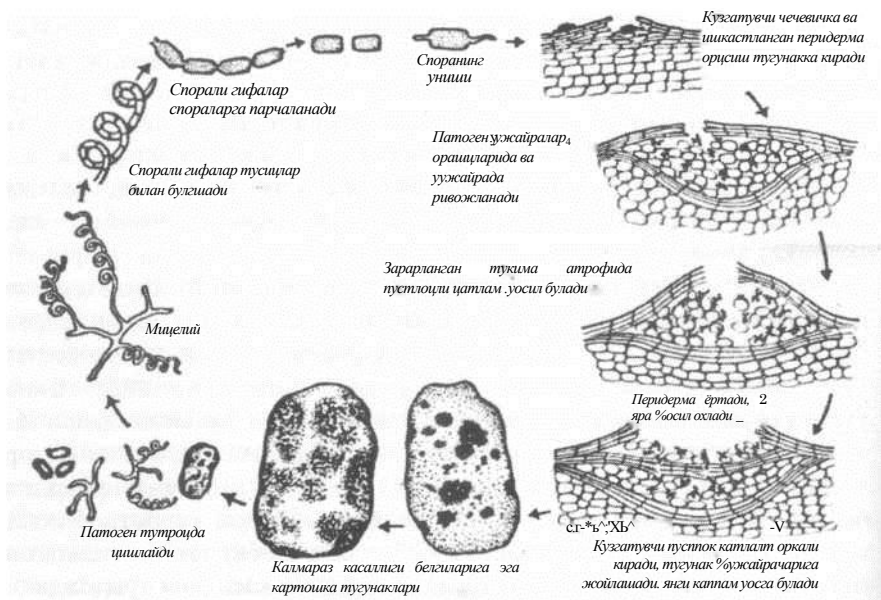
Актиномицетларнинг озикланиши ихтисослашмаган. Табиатда улар усимлик ва хайвон колдикларидан (дарахт булаклари, шохлар, барглар, хар хил махсулотлар, усимлик ажратмалари, нобуд булган хашарот колдиклари ва х-к.) фойдаланишади. Хдммахурлик актиномицетларга кенг таркалиш ва хаёт учун курашиш, бошка организмлар яшай олмайдиган жойларда яшаб колиш имконини беради. Актиномицетлар хавода хам, сувда хам топилади, улар тупрокда айникса купдир.

Тупрок микроорганизмларини сифат ва микдорий тахлил килиш шуни курсатадики, уларнинг таркибига усимлик коплами катта таъсир курсатади. Х,^аР хил усимлик турлари алохида актиномицет турларининг ривожланишига бир хилда таъсир килмайди. Экин турига (дуккакдилар, сабзавотлар, галладошлар ва б.) боглик равишда актиномицетларнинг тур таркиби узгаради. Бу холат актиномицетлар кузгатувчи усимлик касалликларига карши кураш тадбирларини белгилашда хисобга олинади. Аксарият вакиллари сапротроф хаёт кечиради, айрим турларигина паразит хаёт кечиришга мослашган булиб, усимликларда актиномикоз деб аталувчи касаллик кузгатади.

Фитопатоген актиномицетлар орасида усимликларда калмараз (парша) касаллигини кузгатувчи стрептомицес авлоди (*Streptomyces* ёки *Actinomyces*) турлари ахамиятлидир. Улар орасида картошка тугунакларининг оддий калмараз касаллиги ва лавлаги илдизмевалари калмараз касаллиги машхурдир.

Картошкада калмараз касаллигини *S. scabies* (син. *A. scabies*) кузгатади. Касаллик усув даврида картошка тугунакларида ривожланади. Зарарланган жойларда ёриклар, кичик сугалчалар пайдо булади, зарарланган тукима пукаклашади, яралар хосил булади. Калмараз билан кучли зарарланганда яралар кушилиб кетади ва бутун тугунак коракутир билан копланди. Тугунаклар оддий калмараз касаллигини кузгатувчи актиномицетлар зарарланган тугунакларда, яраларда ва ёрикларда сакланади (91 -раем).

К,ишлок хужалик экинларини актиномикозлардан химоя килишда тупрокда фитопатоген турларнинг тупланишига бархам берувчи чоралар катта ахамиятга эгадир. Актиномицетлар микдорини бошкарувчи тадбирлар орасида куйидагилар биринчи навбатда Кулланилади: зарарланувчи экинлар бир неча йилга олиб ташланган алмашлаб экиш, алмашлаб экишда тупрок микрофлорасига узининг ажратмалари билан таъсир этган холда инфекция микдорини камайтирувчи экинлардан фойдаланиш.



91- расм. *Streptomyces scabies* — картошка тугунақларида оддий калмараз касаллиғи күзгатуғчисининг ривожланиш доираси

Актиномицетлар мивдори тупрок типі ва йилнинг метеорологик шароитлари билан ҳам белгиланади. Улар Эубактерия (*Eubacteria*) синфи вакилларига нисбатан намликни унчалик хуш қурмайди ва улар тупрок намлиғи 17-20 % ТНС булганда, яғни бактерияларнинг аксарият массаси қупая олмайдиған шароитларда яғни қупаяди. Юқори харорат ушбу организмлар гурухи учун макбулдир. Ёзғи жазирама қунларда ёғингарчилик кам булганда улар айниқса фаол қупаяди. Шу боис иссиқ йилларда тез қуриб қолувчи тупрокларда актиномикозлар билан зарарланиш қучаяди. Сугориш актиномицетлар микдорини бошқаришға ёрдам беради.

Калмараз билан зарарланған тугунақлар юзасида сақланувчи инфекцияни йук қилиш учун уларға пестицидлар билан экиш олди ишлов берилади, ушбу мақсадда қупинча ТМТД қулланилади.

Актиномицетлар антибиотиклар продуцентлари сифатида машхур. Продуцирловчи антибиотикларининг хилма-хиллиғи ва мивдори буйича улар микроорганизмлар орасида биринчи уринни эғаллайди. Актиномицетларнинг замбуруг, бактерия, актиномицет ва бошқа микроорганизмларнинг усишиға бархам берувчи антибиотик

моддалари мавжуд. Ушбу препаратлар усимликларни касалликлардан биологик химоялаш усулини ишлаб чиқишда кулланилиши мумкин.

МИКОПЛАЗМАЛАР

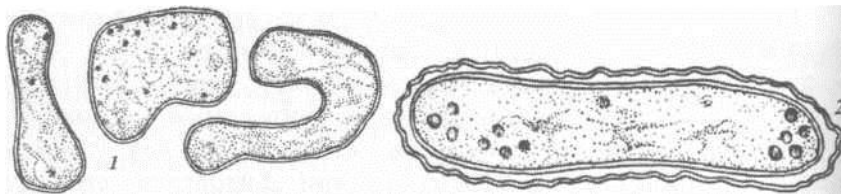
Микоплазмалар инсон ва ҳайвонларда касаллик кузгатувчи сифатида қадимдан маълум. Уларнинг усимликларда ҳам касаллик кузгатиши 1967 йилда аниқланган. Уларни япон олимлари паканалик касаллиги билан зарарланган тут усимлиги флорасида электрон микроскоп ёрдамида аниқлашган. Ушбу микоплазмасимон организмлар (МО) фитопатоген бўлиб чиққан. Аниқланишича, улар усимликдан усимликка цикадкалар, барг бургалари (ксиллидлар) ва зарпечак орқали утади ва сарик касаллиги, жодугар супургиси каби касалликларни кузгатади. Уз хусусиятларига кура МО лар микоплазмалар гуруҳига мансуб организмларни эслатади. Бирок, одатда хужайрадан ташқарида учровчи ҳайвон микоплазмаларидан фарқли равишда, усимлик микоплазмалари хужайра ичида топилган.

Усимлик туқималари кесимларини электрон микроскоп остида куриш усимликларда МО борлигини аниқ исбот қилади. У 40 дан ортик усимлик микоплазмаларини аниқлаш имконини берган.

Аниқланишича, сарик касаллиги, жодугар супургиси типидagi купгина касаллик кузгатувчилари илгари ҳисобланганидек вируслар эмас, балки микоплазмалар бўлиб чиққан. Буларга қуйидагиларни мисол қилиш мумкин: астранинг сарик, шоланинг сарик паканалик, итузумдошларнинг столбур, қорагатнинг хурпак, гортензия гулларининг яшил туслилик, тутнинг буришган майда барглилик (паканалик), олманинг полиферация ва майда барглилик, беданинг филлодия, маккажухорининг паканалик касалликлари ва б. (92-расм). Аввалда виру ели касаллик деб ҳисобланган 50 дан ортик микоплазмалар тавсифланган.

Микоплазмалар - бактериялар ва вируслар уртасида оралик урин эгалловчи узига хос фитопатоген организмлар гуруҳи. Улар полиморф организмлардир. Қоидага мувофиқ, уларнинг хужайралари думалок, аммо айримларида узунчок ва гантелсимон шакллар ҳам кузатилади. У ёки бу микоплазма организм ҳар хил улчам ва шаклдаги хужайрага эга бўлиши мумкин. Бинобарин, столбурга қалинган тамаки усимлиги флорема хужайраларида шарсимон, овал, қузунчок ва бошқа шакллардаги микоплазмасимон организмлар иштирок этади (93-расм). Хужайра диаметри 0,1-1 мкм.

92- расм. Микоплазмозларнинг белгилари: 1 -помидорнинг столбур касаллиги; 2 - олманинг говлаши (унгда соглом усимлик); 3 - картошка жодугар супургиси; 4 — беда гулларининг яшил туге олиши



93-расм. Микоплазма (1) ва риккетсияларнинг (2) шакллари

Микоплазмалар хакикий хужайра деворига эга булмайди, улар уч каватли элементар мембранага уралган булади ва шу билан улар бактериялардан фаркланади. Вирусларга киёсланганда, микоплазмалар учун хужайра тузилмаси хос булиб, улар сунъий озука мухитларида купая олишга кодирдир. Зич мухитларда улар майда узига хос колониялар (оксариги аралаштирилмасдан пиширилган тухумни эслатувчи) хосил килади. Вирус кисмларидан фаркли равишда, микоплазмалар хужайрасида икки типдаги нуклеин кислоталар (ДНК ва РНК) хамда у^{лча}ми бактерияларнинг рибосомасига якин булган микоплазма рибосомалари мавжуд булади. Микоплазмалар бактериялардан фаркли равишда пенициллинга чидамлидир, аммо вирусларга нисбатан тетрациклинга сезгирдир.

Мавжуд таснифга кура микоплазмалар Дробьянкаларга (*Mychota*) киритилади ва битга Микоплазмалар (*Mycoplasmatales*) тартибини уз ичига олган микоплазмалар (*Mollicutes*) синфига ажратилади. Ушбу тартиб ичида учта оила мавжуд: микоплазмалар (*Mycoplasmataceae*), ахولةплазмалар (*Acholeplasmataceae*) ва спиролазмалар (*Spiroplas- mataceae*).

Микоплазмалар ва ахولةплазмалар вакиллари орасида фитопатоген турлар жуда куп. Спиролазмалар оиласида хозирча икки тур аникланган: маккажухорининг паканалик ва цитрус усимликларининг “стабборн” касаллиги. Улар спирал шаклидаги хужайрага эга булиб, харакатлана олади. Ушбу кузгатувчилар “спиролазма” номини олишган.

Микоплазма организмларининг купайиши куртакланиш ёки бинар булиниш йули билан амалга ошади, бу эса уларни бактерияларга якинлаштиради.

Фитопатоген микоплазмалар жуда зарарлидир. Микоплазма билан зарарланган усимликлар купинча умуман хосил бермайди ёки у кескин пасайиб кетади. Бунинг боиси шундаки, микоплазмозларда усимликнинг усиши ва ривожланиши издан чиқади, паканалик кузатилади. Микоплазмозларнинг яна бир узига хос белгиси - генератив аъзоларнинг патологик узгариши: гулларининг кукариб кетиши (итузумгуллиларнинг столбур касаллиги), алохида генератив аъзоларнинг баргсимон хосилаларга айланиши (коррагатнинг риверсия, беданинг филлодия касаллиги ва б.).

Микоплазмалар билан зарарланган усимликларда ривожланувчи купгина белгилар узига хос табиатга эга булиб, улар бошка патогенлар билан зарарланишда кузатилмайди. Микоплазмозларнинг

бундай белгиларига жодугар супургиси ва картошка тугунакларининг ипсимон усимта беришини мисол килиш мумкин. Беданинг филлодия, корагатнинг риверсия, итузумгуллиларнинг столбур касаллиги белгилари усимлик гормонлари метаболизмининг бузилиши натижасида келиб чиқади.

Микоплазмозларда вирусларга хос касаллик белгилари ҳам намоён булади: хар хил аъзоларнинг деформацияси, сулиш, некроз, майда барглилик ва б. Битта усимликда бир вақтнинг узида ёки изчил куйидагилар кузатилиши мумкин: умумий хлороз, антоцианоз, усишдан тухташ, аъзолар деформацияси, сулиш. Шу боис касаллик тугрисида тулик маълумотга эга булиш учун уни динамикада, яъни бутун вегетация даврида кузатиш талаб этилади.

Микоплазмалар асосан флоэмада, биринчи навбатда элаксимон найчаларда жойлашади ва коидага мувофик, усимлик буйлаб системали таркалади.

Купгина турлари кенг филогенетик ихтисослашувга эга булиб, куплаб усимлик турларини зарарлай олади. Масалан, астрада сарик касаллигини кузгатувчи фитопатоген сабзи, сельдерей, кулупнай ва бошка купгина усимликларни ҳам зарарлайди. Итузумгуллиларнинг столбур касаллиги итузумгуллилар оиласига мансуб усимликларни, шунингдек бошка оилага мансуб бегона утларни (масалан, куйпечак, сутлама, латтатикан ва б.) ҳам зарарлайди. Микоплазмаларнинг айрим турлари тор ихтисослашган, масалан, корагатнинг риверсия касаллиги кузгатувчиси факатгина корагатни зарарлайди.

Фитопатоген микоплазмаларнинг ташувчилари асосан цикадкалар, барг бургалари, трипслар ва битлар хисобланади. К^атор паразитлар ташувчи хашарот организмида купаяди. Бундай хашаротлар инфекцияни касалланган усимликдан озикланганидан кейин эмас, балки маълум даврдан (латент) сунг бошка усимликка юктиради. Латент давр мобайнида микоплазма хашарот организмида купаяди, сунгра ичакдан сулак безларига ва сулакка утади. Шу пайтдан бошлаб хашарот инфекцияни усимликларга юктира бошлайди. Инфекциянинг ташувчи организмида купайиши ва юктирилиши усули *циркулятив* деб аталади.

Фитопатоген микоплазмалар усимликнинг факатгина тирик тукималарида сакланади: тугунаklar, илдизмевалар, пиёзбоши, илдиз, куп йиллик бегона утларнинг илдизпоялари. Купгина паразит турлари инфекция учоги булган бегона утларда яшайди, факатгина кулай шароитларда маданий усимликларга уташади. Ёввойи

усимликлар ва ташувчи хашаротлар организмида микоплазмалар узок вақт сақланиши ва купайиши мумкин. Куп йиллик, яъни кишловчи, илдиэпоэли, илдиэбачкили у^{симликлар}Р хам микоплазмаларнинг резерватори булиши мумкин.

Еввойи ва маданий усимлик уртасида кузгатувчининг баркарор циркуляцияси мавжуд булганда, яъни ташувчи хашарот уларнинг иккиси билан хам озикланганда патоген ташувчи усимлик маданий усимлик учун инфекция манбаи булиб қолади. Кишлоқ хужалик экинлари табиий инфекция учоклари минтакасида этиштирилганда ташувчи хашаротлар миграцияси патогеннинг маданий усимликларга таркалишига имкон беради.

Табиий учокланиш купгина фитопатоген микоплазмалар учун аниқланган. Масалан, МДХ, ва Чехословакияда итузумгуллиларда столбур касаллиги кузгатувчи купинча куйпечак ва бошка бегона утларда учрайди ва улардан картошка ва помидорга юкади. Шотландияда картошка жодугар супургиси унга факатгина бегона утлардан юкади. Фитомикоплазмаларнинг таркалувчанлиги ташувчи хашаротларнинг зичлигига боглик. Масалан Марказий Европа давлатларида 1947-1953 йиларда столбур картошканинг энг куп таркалган хавфли касаллиги хисобланган, 1960 йилларда у жуда кам учраган ва 1963-1964 йилларда унинг таркалиши яна кескин ортган. Ушбу касалликнинг таркалиши асосий ташувчи хашарот - цикадкалар (*Hyalesthes obsoletus* Sign.) популяциясининг узгариши билан боглик булган: ташувчининг зичлиги канчалик ортса, столбур шунчалик кенг таркалган. Микоплазмозлар хаво харорати юкори булган (ташувчилар учун кулай) худудларда кенгрок таркалади.

Микоплазмозларни ташхис килишда факатгина касаллик белгилари эмас, балки касалланган усимлик туқимасининг электрон микроскопик тахлили маълумотлари хам хисобга олинади. Фитопатоген микоплазмани идентификация килиш учун усимлик- индикатордан фойдаланилади. Бундай усимликлар микоплазма билан зарарланишга жавобан жуда аниқ белги беради. Микоплазмалар усимлик шарбати билан юкмайди, шу боис тахлил учун зарарланган усимликнинг учи кисми усимлик-индикаторга пайванд килинади.

Микробиологик услублар хам микоплазма касалликларини аниқлашга ёрдам беради. У куйидагиларни уз ичига олади: касаллик Кузгатувчиси тоза культурага ажратилади; у билан у^{симлик} зарарлантирилади; дастлабкига у^{хша}ш белгилар номоён булгач, Кузгатувчи яна тоза культурага изоляцияланади (Кох триада услуби).

Кузгатувчининг тетрациклин гурухи антибиотикларига реакцияси микоплазма табиатли касалликнинг билвоснта исботи булиб хизмат килиши мумкин.

Микоплазма касалликларига карши курашиш куйидаги даволовчи ва профилактик тадбирлардан иборатдир:

- соглом экиш материали олиш ва ундан фойдаланиш;
- бегона утлар - микоплазма резерваторларини йук килиш;
- зарарланган усимликларни йукотиш;
- ташувчи хашаротларга (цикадкалар) карши курашиш;
- чидамли навларни жорий килиш.

Микоплазмаларнинг тетрациклин гурухи антибиотикларига сезгирлигидан усимликларга антибиотик эритмаси билан ишлов бериш ёрдамида карши курашашда фойдаланилади. Масалан, усимликларга тетрациклин гидрохлориднинг 0,5-1,0% эритмаси билан 3-5 кун оралиги билан мунтазам ишлов бериш ва экиш олдида илдизларга шу концентрациядаги эритма билан ишлов бериш патогеннинг хаёт фаолиятини сезиларли тухтатади. Ишлов берилгандан сунг бир неча кун утгач касаллик белгилари сусаяди ва сунгра йуколади. Бирок усимлик бутунлай согаймайди, ишлов бериш тухтатилгандан сунг махлум вақтдан сунг касаллик яна пайдо булади. Россия Усимликшунослик илмий тадқиқот институтида тетрациклин билан ишлов бериш ёки сугориш помидорда столбур белгиларининг пайдо булишини 2-3 ойгача тухтатган. Тут илдизларини антибиотик эритмасига ботириб экиш хам микоплазмани (паканалик) тухтатади.

Усимликларнинг микоплазма касалликларига карши антибиотиклардан фойдаланиш жуда хам самаралидир. Аммо мамлакатимизда тиббий мақсаддаги антибиотиклардан кишлок хужалигида фойдаланишга рухсат этилмайди. Шу боис нотиббий мақсадли антибиотикларни яратиш бугунги кундаги долзарб масаладир.

Усимликларни микоплазмозлардан согломлаштиришнинг самарали йулларидан бири - термотерапия. Аксарият усимлик микоплазмалари учун инактивация харорати усимлик-хужайиннинг критик хароратидан пастдир, бу эса бутун усимлик ёки экиш материални киздириш имконини беради. Бинобарин, картошка усимликлари жодугар супургисига карши 36 °С хароратда 6 кун ишлов берилади, беда усимлиги гулларининг кукариш кузгатувчисига карши - 40 °С да 10 кун, корагат каламчалари риверсия кузгатувчисига карши - 34 °С да 20 кун.

РИККЕТСИЯЛАР

1972 йилда деформацияланган баргли беда усимлиги флоэма тукималарида морфологик жихддан риккетсияларга (умурткали ва умурткасиз хайвонларнинг хужайра ичи облигат паразитлари) ухтгтгтгтг риккетсиясимоилар деб аталувчи организмлар топилган. Бундай организмлар Пирс касаллиги билан зарарланган ток ксилемасида, фони касаллиги билан зарарланган шафтоли илдизи ксилемасида дайд этилган. Улар шарсимон ёки чужинчок шаклда булади (диаметри 20 нм атрофида, узунлиги 2000 нм гача). Ультраингичка тузилиши буйича риккетсиялар микоплазмаларга ухшаб кетади, аммо улардан фаркли равишда пенициллинга сезгир булиб, озук мухитларида уса олмайди (6-жадвал).

6. Фитопатоген прокариот организмларнинг киёсий тавсифи

Курсаткич	Бактериялар	Риккетсиялар	Микоплазмалар
Сунъий озук мухитида усиши	+	-	+
Хужайра кобиги мавжудлиги	+	+	-

Риккетсиялар усимлик шарбати билан юкмайди ва факат ташувчи хашаротлар (ксилема шарбати билан озикланувчи) - асосан цикад- калар билан таркалади. Риккетсиясимон патогенлар усимликларда системали зарарланишни кузгатади. Риккетсияларнинг пайдо булиши асосан усишнинг тухташи, сулиш ва бошкалар билан ифодаланади. Шафтолида фони касаллиги белгилари бахорги бевакт кукариш, сунгра унинг тухташи билан ажралиб туради. Бед ада риккетсиялар усишни тухтатади. Зарарланган ток новдалари сулийди ва таянчга тирмашувчанлик кобилиятини йукотади.

Фитопатоген риккетсиялар ва улар томонидан усимликларда кузгатиладиган касалликлар етарлича урганилмаган. Усимликларни ушбу касалликлардан химоя килиш тадбирлари экиш меатериалини иссик сув билан ишлашга асосланади. Масалан, кучатларни 45 °С сувда 3 соат мобайнида ушлаш уларни согломлаштиради ва касалликнинг таркалишига бархам беради. Ташувчи хашаротларга карши курашиш хам касаллик таркалишининг олдини олади.

Назорат саволлари:

1. Фитопатоген бактерияларнинг асосий вакилларига таъриф беринг.
2. Бактериоз типлари ва белгиларини тавсифланг.
3. Актиномицетлар, уларнинг биологияси ва белгиларини таърифланг.
4. Микоплазма ва риккетсиялар кандай организмлар, уларни таърифланг.
5. Бактериозлар ни аниқдашда кайси ташхис усулларидан фойдаланилади.

8- боб. ВИРУСЛАР ВА ВИРОИДЛАР

Вируслар ва виroidлар — инсон, хай вон ва усимликларда касаллик кузгатувчи жуда кичик (субмикроскопик) организмлар. Улар хужайра тузилмасига эга булмади ва сунъий озук мухитларида усмайди. Факатгина хужайин организмнинг тирик хужайрасида купаяди.

Тамаки мозаикаси вируси (ТМВ) кашф этилиши билан вируслар тугрисндаги фан - вирусологиянинг ривожланиш тарихи бошланди. Мозаика типдаги барча ноаник касаллик кузгатувчилари “филтрланувчи вируслар” деб атала бошланди. 1900-1935 йилларда вируслар кузгатган деб хисобланувчи жуда куп касалликлар тавсифланган, факат уларни идентификация килиш бу вақта мумкин булмаган. Тамаки мозаикасига у^{хша}ш касалликлар бодрингда, помидорда, ловияда, картошкада, мевали ва резавор мевали усимликларда аникланган. Бундай типдаги касалликларнинг таркалиши буйича куплаб маълумотлар тупланган, аммо унинг тузилиши, кимёвий хусусиятлари ва купайиш усуллари деярли мутлако номаълум булган.

Бунинг боиси шундаки, вирусларга нисбатан анъанавий микробиологик тадкикот усуллари ку^{лла}б булмади. Улчами жуда кичик булганлиги боис, улар ёруклик микроскопида куринмайди ва улар озук мухитларида ҳам усмайди.

Вирусларни урганиш учун янги тадкикот усули такозо этилди. Д.Ивановский ва М.Бейеринкдан сунг вирусларни урганиш буйича кейинги ишларни америкалик вирусолог ва биокимёгар олим У.Стенли амалга оширди. 1935 йил кимёвий усул билан у ТМВ билан зарарланган тамаки баргларида тамаки мозаика вируси хусусиятларига эга ок кристалл препарат олди. Кристаллнинг сувдаги эритмаси билан усимликларни зарарлаб, мозаика касаллигига хос белгиларни олиш мумкин булди.

Стенлининг ишлари вирусларнинг хусусиятларини урганишга йул очди. Ушбу организмларнинг катта кисми кристалл куринишда олинди ва уларнинг кимёвий таркиби урганилди. Англиялик олимлар Боуден ва Пири (1937) аниклашдики, оксилдан ташкари, вирус кристалларида нуклеин кислота ҳам мавжуд булиб, у оксил каторида барча тирик хужайраларда иштирок этади ва организмнинг ирсий хусусиятларини берилишида мухим рол уйнайди.

ВИРУСЛАР

Вируслар ҳам фитопатоген замбургулар каби усимликларда муҳим касаллик кузгатувчилар. Усимликлардаги бошқа касалликлардан фарқли равишда вирусли касалликларда инфекция жараён узига ҳос тарзда кечади. Фитопатоген вируслар билан зарарланганда бошқа кузгатувчиларга нисбатан латентлик купрок кузатилади. Системали инфекцияга карамай, усимлик-хужайинда зарарланиш белгилари пайдо булмайди ва улар купинча инфекциянинг латент учогини ифодалайди.

Сунги йилларда идентификация килинган фитопатоген вируслар сони кескин ортди. Бинобарин, 1955 йилда у 250 тани ташкил этган булса, 1980 йилга келиб 600 дан ортиб кетди. Ҳрзирги кунда вирусли касаллик урганлмаган бирорта ҳам усимлик колмаган. Вирусли касалликларга чалинган экинзорлар кенгайди, ҳосилдорлик камайиб кетмокда. Замонавий ташхис усуллари ва куп сонли илмий тадқиқотлар вирусли касалликларнинг бундай куп аниқланишига имкон бермокда.

Вирусли касалликлар томонидан етказиладиган зарарни аниқ ҳисоблаш жуда ҳам кийин, чунки уларни ҳамма вақт ҳам ташхис килиб булмайди. Купинча улар томонидан етказилган зарар об- хавонинг нокулай шароитлари таъсири деб тушунилади. Вирусли касалликларнинг ривожланишидан етадиган зарар усимлик зараркунандалари ва касаллик кузгатувчилари билан боглик умумий иқтисодий зарарнинг тахминан 20% ини ташкил этади. Аксарият ҳолларда вирусли касалликлар усимликларнинг бутунлай нобуд булишини келтириб чиқармайди. Уларнинг таъсири асосан ҳосилдорликнинг пасайиши билан ифодаланади.

Вируслар таъсирида маҳсулот сифатининг бузилиши муҳим иқтисодий аҳамиятга эга булиб, уларнинг ҳужалик киммати кескин пасайиб кетади. Бу айниқса уруглик ва экиш материаллари учун тааллуқлидир. Вируслар билан зарарланиш маҳсулотларнинг озик- овқатлик ва ем-хашаклик кимматига салбий таъсир курсатади, бундай маҳсулотлар саноатда қайта ишлашга ҳам яроксиз булиб қолади. Масалан, сарик касаллиги билан зарарланган қанд лавлаги илдимеваларининг қанддорлиги 1-2% га пасайиши мумкин, бу эса экстракция ва қандни тозалашни кийинлаштириб юборади. Ҳ,ар хил вируслар билан зарарланган картошка тугунақларида крахмал мивдори 1,5-2% гача камайиб кетади.

Мевали усимликларда махсулот сифатиинг пасайиши бевосита меванинг зарарланиши ва унинг бевакт тукилиб кетиши билан боғлиқ.

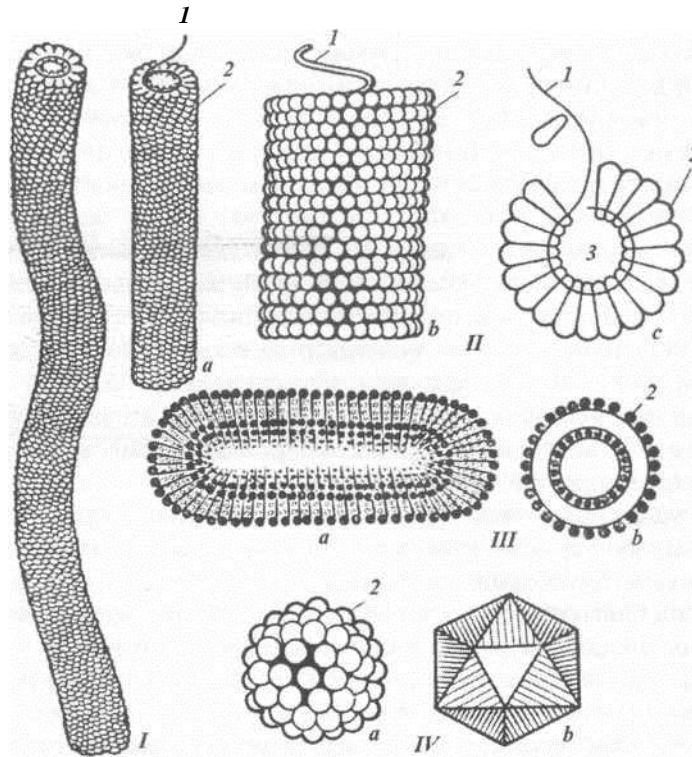
Вирусли касалликлар маданий усимликларнинг муваффақиятли етиштирилиш хусусиятларига ҳам салбий таъсир курсатади. Масалан, беда, йунгичка ва кузги арпанинг совукка чидамлилиги пасайиб кетади ва совукда куплаб усимликлар йукотилади. Бундан ташкари, касалланган усимликлардан олинган уругларнинг униш қобиляти ва дала унувчанлиги паст булади.

Вирусли инфекциялар зарарланган усимликларнинг бошка касаллик кузгатувчиларига ҳам мойиллигини оширади. Масалан, картошка барг бужмайиши вируси билан зарарланганда тугунақларининг *Phytophthora infestans* замбуруги билан зарарланишга мойиллиги ортади. Шундай қилиб, вирусли касалликлар зарарланган усимликнинг ҳаёт фаолияти табиатига куп томонлама таъсир курсатади.

БИОЛОГИК ТАВСИФИ

Вирионлар - етук вирус қисмчалари уларда фақатгина битта нуклеин қислота типини мавжуд булади: ёки дезоксирибонуклеин қислота (ДНК) ёки рибонуклеин қислота (РНК). Усимликларнинг бошка касаллик кузгатувчилари хужайраларида иккала тип қислота ҳам учрайди. Вирионлар нуклеин қислота ажратиб олинган хужайра рани зарарлантирилгандагина репродуцирланади. Улар ушибга ҳам, булинишга ҳам кодир булмайди. Биосинтез учун вируслар усимлик- хужайрин хужайраси рибосомасидан фойдаланади, бу эса абсолют паразитизмни курсатади. Аксарият усимлик вируслари инфекциянинг бошланиши сифатида РНК тутаяди ва улар оксилли қобикка эга булади. Айримларидагина РНК урнига ДНК булади. Бактериоз ва микоплазмозлардан фарқли равишда, вируслар кузгатувчи касалликларга қарши курашишда антибиотиклар самарасиздир.

Аксарият фитопатоген вирусларни тууртта морфологик гуруҳга ажратиш мумкин: таёқчасимон, ипсимон, шарсимон, бацилласимон (94-расм). Вирус қисмчалари ёки вирионлар ҳар бир вирусга хос шакл ва улчамга эга булади. Бинобарин, ТМВда у таёқчасимон булиб, узунлиги 300 нм, диаметри 16 нм келади. Куплаб шарсимон вируслар (диаметри 17 дан 75 нм гача), шунингдек хилма хил улчамли узунчок шакллар ҳам мавжуд: ингичка ипдан (2000x10 нм) бацилласимон Қисмларгача (250x70 нм).



94-расм. Вирус қисмчаларининг шакли ва тузилиши:

I — ипсимон қисмча; II - таёкчасимон қисмча: а - фрагмент, б — нуклеин қислота спирали буйича оксилли суббирликларнинг жошташиши, с - кундаланг кесим; III — бацилласимон қисмча: а — умумий қуриниши, б - кундаланг кесим; IV - изометрик ёки икосаэдрик қисмча: а — умумий қуриниши, б — йигирма томонли модель; 1 — нуклеин қислота; 2 — оксилли суббирликлар; 3 — ички канал

Вирионларнинг шакли оксил қобигининг тузилиши билан белгиланади. Одатда вирус қисмчаси инфекция нуклеин қислотали шарсимон ёки таёкчасимон оксил қобигига эга булади. Вирус хужайин хужайрасидан ташқарида булганда ёки зарарлаш жараёнида иштирок этаётганда қобик химоя ролини уйнайди.

Ақсарият вируслар бир занжирли чизикли РНК га эга булади, аммо икки занжирли вируслар ҳам мавжуд. Бундай занжирлар буралади ва спирал ҳосил қилади.

Усимликларнинг вируслари нуклеин кислотасининг мивдорий таркиби билан фаркланади: умумий вазнига нисбатан у изометрик вирусларда 15-45%, таёкчасимонларда 5% атрофида ва бацилласимонларда 1% атрофида булади. Аксарият вирусларда вирионнинг колган кисми оксил билан ифодаланади, айримларида липидлар ҳам (мивдори 20% гача булиши мумкин) кайд этилади.

Оксилли кобик нуклеин кислотани ураб туради ва химоялайди. Оксил молекуласида тахминан 20 тагача хар хил аминокислоталар мавжуд булади. Аминокислоталарнинг тури, сони ва изчиллиги оксилнинг бирламчи тузилмасини белгилайди. Вирусларнинг индивидуал ингичка оксил тузилмаси ва оксил кобиги антителалар томониидан махсус танилади. Антителалар бегона оксил киритилганда иссикконли хайвонлар организмида ишлаб чикарилади. Ушбу ходиса вирусларни ташхис килиш ва тавсифлаш серологик услубининг асосини ташкил этади.

Вируслар факатгина тирик хужайрада купая олади. Купайиш (репликация) усулига кура улар хужайра микроорганизмларидан фаркланади. Бинобарин, бактериялар етук хужайраларнинг бинар булиниши билан купаяди. Бунда уларнинг хужайралари купайишнинг барча боскичида бутунлигини саклаб колади. Вируслар эса усимлик- хужайин хужайрасига тушган захоти оксил ва нуклеин кислотага ажралади (71-раем). Аввалда нуклеин кислотасини химоялаб турган оксилли кобик хужайра ичида паразитнинг хужайра тузилишига таъсирига тускинлик килади. Шу боис нуклеин кислота оксилли кобивдан холи булиб олади, сунгра усимлик- хужайин хужайрасида нуклеин кислота ва вирус оксилени синтезлайди. Янги синтезланган нуклеин кислота ва вирус оксидан янги вируслар йигилади.

Шундай килиб, репликациянинг айрим боскичларида усимлик хужайрасида етук вирус кисмчасини топиб булмаиди, чунки хужайрага тушган вирус (аникроги унинг тиним холатидаги шакли - вирион) йуколади; вирус нуклеин кислотаси хужайранинг бир кисмида, вирус оксилени — иккинчи киемда репродуцирланади ва бутун киемнинг йигилиши — учинчи киемда амалга ошади. Бинобарин, тамаки мозаика вирусиди РНК репликацияси ядро ва ядроча билан боглик, оксил асосан цитоплазмада рибосомаларда синтезланади, вирусларнинг йигилиши одатда цитоплазмада кечади, аммо у хужайранинг бошка кисмларида ҳам амалга ошиши мумкин. Йигилиш натижасида етук вирионлар хосил булади, уларда РНК молекуласи оксил билан уралган булади. Ушбу холатда купгина

вируслар турли косила куринишини олади. Вирус хосилаларининг икки шакли мавжуд: кристалл ва аморф. Вирус хосилалари купинча цитоплазмада кузатилади, аммо улар ядро ва вакуолада ҳам пайдо булиши мумкин.

Вирионларнинг репликацияси жараёнида, яъни фитопатоген вируслар репродукциясида генетик узгарган шакллар юзага келади, бу вируслар эволюциясида катта ахамиятга эгадир. Узгарган шакллар вирус *штамллари* деб аталади. Янги вирус штаммларининг юзага келиши окибатида аввалди чидамли булган навлар эндиликда вирусли касалликларга чидамсиз булиб қолади.

Купгина фитопатоген вирусларда куп микдорда штаммлар аниқланган. ТМВ да алоҳида усимлик тури ва навларини зарарлай олишга кодирлиги, зарарлаш белгилари, физик ва кимёвий хусусиятлари ва бошқалар билан фаркланувчи 200 дан ортик штаммлар кайд этилган. Масалан, хар хил ТМВ штамллари билан зарарланган усимликларда касаллик белгилари кучли фаркланади: некротик штамм учки некроз ва усимликнинг нобуд булишини, аукуб штамми - сарик доғларнинг пайдо булишини, зубтурум штамми - некротик халкаларнинг пайдо булишини келтириб чиқаради. Вирусларнинг узгарувчанлиги асосида мутация ва генетик рекомбинация каби механизмлар ётади.

Вирусларнинг атроф-мухит шароитларига чидамлилиги турличадир. Ушбу белгисига кура уларни идентификация қилиш мумкин. Вируслар *in vitro* чидамлилиги буйича, яъни изоляцияланган куринишда икки гуруҳга ажратилади: чидамли ва чидамсиз. Чидамли вируслар қисмчасининг бутунлигини киздиришда, ачитишда ва бошқаларда саклаб қолади. Шундай шакллар ҳам борки, улар 10 дақиқа мобайнида 80-90 °С хароратга бардош бера олади. Бунга ТМВни мисол қилиш мумкин.

Чидамли вируслар зарарланган усимликдан сиқиб олинган шарбатда узок вақт инфекционлигини саклаб қолади (ТМВ 50 йилдан ортик). Чидамсиз вируслар усимликда одатда кам микдорда булади ва 25-50 °С хароратда инактивацияланади. Улар сиқиб олинган шарбатда ҳам тезда инактивацияланади ва турли кимёвий таъсирларда парчаланиб кетади. Айрим вируслар усимлик- хужайиннинг куритилишини яхши утказа олади. ТМВ узининг инфекционлигини куриган усимлик колдикларида ва хатто чекиладиган тамакида ҳам саклаб қолади. Бирок купгина вируслар бундай шароитларда инактивацияланади (7-жадвал).

Вирусларга ташки муҳит шароитларининг таъсири

Вирус	Инактивация харорати, °C	Шарбатда сакланиш	Қуритганда сакланиш вақти
Тамаки мозаикаси	93	Йиллар	Йиллар
Қартошка Х-вируси	79	-//-	Йиллар
Тамаки халкали доғланиш	60	3 кун	Тезда инактивация ланади
Бодринг мозаикаси	60-70	3-4 кун	
Ловия мозаикаси	58	2-3 кун	
Қартошка Y-вируси	52-55	Бир неча соат	
Помидорнинг бронзасимонлиги	42	5 соатдан кам	

Вирусларга физик ва кимёвий омилларнинг таъсир табиати тугрисидаги маълумотлар патогенни идентификация қилишда ва уруг ҳамда экиш материалларини юкори харорат таъсир эттириш ва бошқа усуллар билан вирусли инфекциядан зарарсизлантириш йулларини топишда катта аҳамиятга эгадир.

ТАРКАЛИШИ

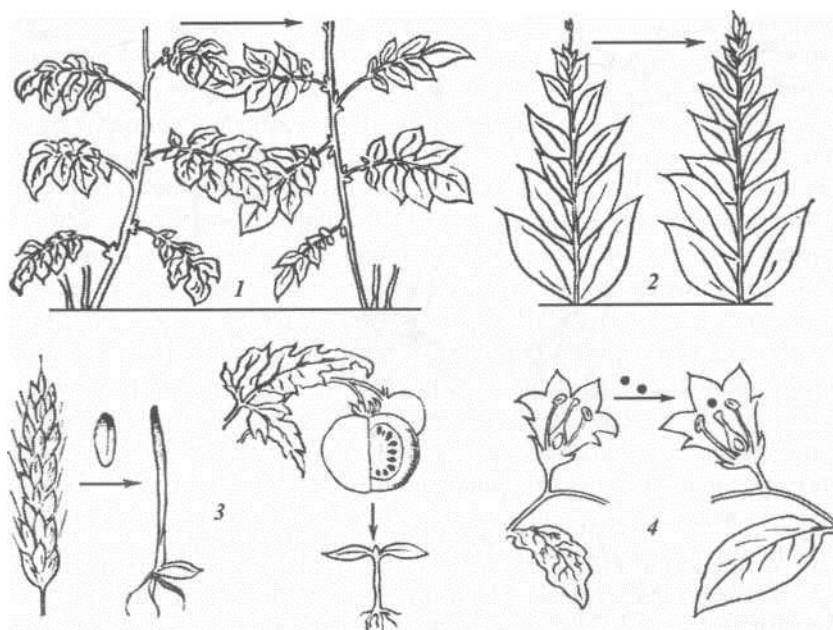
Вируслар усимликка факатгина шикастланган коповчи тукима орқали кириши мумкин. Вируслар кира олувчи усимликлардаги шикастланишлар механик (бир усимлик баргининг иккинчи усимлик баргига тегиб туриши) ёки организмлар (вирус ташувчи) томонидан етказилади. Агар инфекция организм томонидан юктирилса, ушбу организм вирус ташувчи деб юритилади. Хашаротлар, каналар, нематодалар ва усимликнинг ер устки қисмида паразитлик қилувчи замбуруғлар вирус ташувчилар ҳисобланади. Айрим фитопатоген вируслар экиш материаллари - тугунақлар, пиёзбошлар, парқишлар ва уруглар билан тарқалади. Вируслар зарарланган усимлик чанги, шунингдек гули усимлик паразитлари - зарпечак воситасида ҳам юқиши мумкин. Юқишнинг қуйидаги усуллари фарқланади.

КОНТАКТ-МЕХАНИК ЮҚИШ

Зарарланган ва соғлом усимликларнинг узаро тегиб туришида вирус юқиши *контакт-механик* деб аталади. Унинг моҳияти шундаки, бир усимликнинг иккинчисига баргларининг узаро шикастланувчи тегиб туришида касалланган усимлик шарбати ва

ундаги вирус соғлом усимликка тушади. Контакт усулда эпидермис хужайраларида ривожланувчи ва тупланувчи вируслар (яъни мозаика кузгатувчиси) таркалади. Уларнинг айримларида, масалан ТМВ, картошка Х-вируси ва бошқаларда ушбу юкиш усули устунлик килади. Уларнинг контагиозлиги, яъни юкувчанлиги жуда юкоридир. Контакт юкиш имконияти юзага келиши учун усимлик юзасида кичик шикастнинг булиши (масалан, барг тукчаларининг шикастланиши) етарлидир (95-расм). Унинг учун кулай шароит катордаги усимликлар ораси узаро ёпилиб кетгач юзага келади.

Экинларни парваришlash жараёнида (тупрокни юмшатиш, окучка, яганалаш ва х-к.) контакт вируслар катта масофага таркалади. Бинобарин, ТМВ ва картошка Х-вируси ишчининг кийими, иш куроли, куллари ва бошқаларда сакланиши мумкин. Контакт вирусларнинг таркалишига помидор усимликларида чилпиш ва бачкиларини олиб ташлаш, тамакида баргларини синдириш каби парваришlash даврида етказиладиган шикастлар ҳам ёрдам беради.

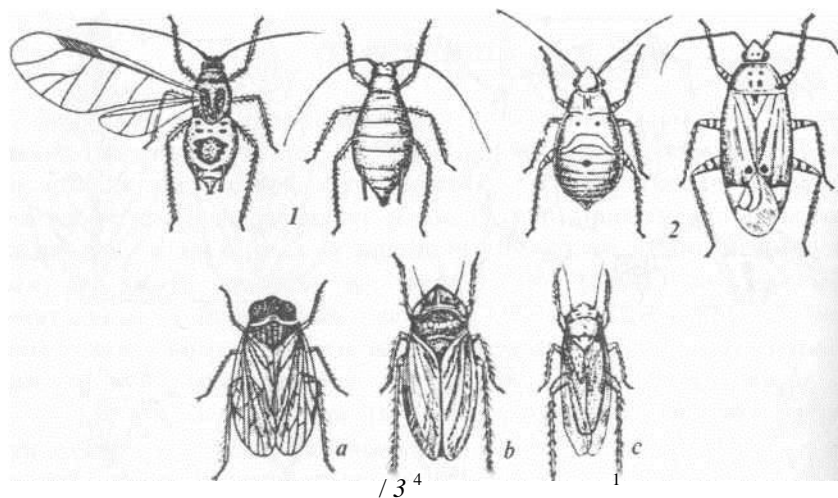


95-расм. Вирусларнинг юкиш йуллари: 1 - зарарланган ва соғлом усимликларнинг узаро тегиб туришида; 2 - усимликларни парваришlash буйича операцияларда; 3 — уруғ билан; 4 - гул чанги билан

ВЕКТОРЛИ ЮКИШ

Вирусларнинг ташувчилар воситасида юкиши **векторли юқиш** деб аталади. Бугунги кунда 200 дан ортик турли вирусларни ташувчи қарийб 400 тур бугимоёклилар маълум: битлар, кандалалар, цикадкалар, трипслар, каналар. Улар орасида шафтоли бити (*Myzodes persicae* Sulz.) муҳим аҳамиятга эга булиб, у 60 дан ортик вирусларни юктиришга қодир (96/1-раем). Вирусларнинг маълум қисми барг ва қуртакларда озикланувчи каналар воситасида юқади. Вирусларни замбуруғлар ва нематодалар ҳам тарқатиши мумкин.

Хар хил систематик гуруҳларга мансуб ташувчилар — ҳашаротлар, каналар, нематодалар, замбуруғларни қуйидаги умумий хусусият бирлаштиради: уларнинг барчаси усимликларда озикланиш вақтида шикастланмаган хужайрага қиради. Агар озикланиш жараёнида ташувчи вирусни зарарланган усимликдан олса, у ҳолда кейинги озикланишда у вирусни соғлом усимликка юктиради.



96-расм. Вирус ташувчи ҳашаротлар:

- 1 — шафтоли бити (*Myzodes persicae* Sulz.) (канотли ва канотсиз шакли);
2 - дала кандаласи (*Lygus pratensis* L.) (унгда — етук ҳашарот, чапда — IV ёшдаги личинка); 3 - цикадкалар: а - печак цикадкаси (*Ilyalentinus absoletus* Sryn.), б - йунгичка цикадкаси (*Aphrodes licintus* Curt.), с - олти нуктали

Вирус ташувчининг организмида маълум в акт инфекция шаклда сакланади. Ташувчи зарарланган усимликни тарк этгандан кейинги инфекциялик сакланадиган ҳолат **персистентлик** деб аталади. Персистентликнинг учта асосий типлари фарқланади: ноперсистентлик, ярим персистентлик, персистентлик. **Ноперсистентлик** шуни англатадики, бунда ташувчида инфекциялик, яъни вирус юктиришга кодирлик бир неча соатгина (одатда 4 соатдан кам) сакланади. **Ярим персистентлик** ташувчида инфекциялик 10-100 соат мобайнида сакланган ҳолатда кузатилади. **Персистентлик** - бу ташувчи инфекцияликни 100 соатдан ортик, баъзан бутун ҳаёти мобайнида саклашидир.

Ноперсистент юкиш усулида хашаротнинг вирусни юктириб олиши учун касалланган усимликда киска вақт — 0,5-2 дақиқа озикланиши кифоядир. Бунда усимликда озикланган захотиёк хашарот **виорофор**, яъни вирусли инфекцияни бошқа соғлом усимликка юктира олишга кодир булиб қолади. Бироқ виорофор хашаротлар вирусни юктиришга кодирлигини тез йукотади. Ноперсистент вируслар паренхимада тупланади ва қоидага мувофиқ, мозаикани кузгатади. Уларнинг асосий ташувчилари - битлар. Ушбу гуруҳ вирусларига лавлаги ва ловия мозаика вируси, олма мозаика вируси, бодринг мозаика вируси, картошка I; Y-, A- ва M-вируслари.

Персистент усулида юкишда усимликдан вирусни олиш учун ташувчи узок вақт — 30 дақиқа мобайнида озикланиши лозим, шундан сунг у виорофор булиб қолади. Бироқ, ташувчи вирусли инфекцияни касалланган усимликда озикланиб булган захоти эмас, балки латент ёки инкубацион давр деб аталувчи муайян вақт утгандан кейингина юктиришга кодир булади. Латент давр бир неча кундан бир неча ҳафтагача чузилиши мумкин. Ушбу вақт утиши даврида вирус ташувчининг танасида қупаяди ва озикланиш трактидан сулак безларига угади, яъни хашарот танасида унинг циркуляцияси юзага келади. Персистент вируслар шу сабабли циркулятив вируслар деб ҳам аталади. Циркуляция даври тугаганидан сунг ташувчи хашарот вирусни бошқа усимликларга юктиришга кодир булиб қолади.

Персистент юкишни одатда қуйидаги ихтисослашган ташувчилар амалга оширади: цикадкалар (96-расмга қаралсин), камдан кам Холларда битлар, окканотлар, трипслар, кандалалар ва каналар. У помидорнинг бронзасимонлик, лавлаги барг учларининг буралиши, Ковок мозаикаси каби касалликлар учун хосдир. Персистент вируслар

флоэмада локализацияланади ва сарик типигаги касалликларни кузгатади.

Цикадкалар томонидан юктириладиган айрим персистент вируслар факатгина хашарот танасида купайиб колмайди, балки тухум оркали бир авлоддан иккинчисига хам берилади - **трансовирал юктириши**. Шолнинг паканалик, йунгичканинг яралли шиш, картошканинг сарик паканалик ва бошка шу каби касаллик кузгатувчилари ушбу йул билан юктирилади.

Ярим персистент вируслар учун хашарот танасида латент давр хос эмас. Ноперсистентлардан фаркли равишда, ушбу вируслар хашарот танасига узок вакт касалланган усимликда озикланганидан сўфат утади ва у ерда бир-уч кун сакланади. Ярим персистент вируслар флоэмада тупланади. Ушбу гурух патогенларининг типик вакиллари

— лавлаги сарик касаллики ва цитрус усимликларининг тристец касаллиги кузгатувчилари.

Айрим вируслар кунгизлар, капалаклар, тугриканотлиларнинг кемирувчи огиз аппаратада сакланиши ва ундан усимликларга таркалиши мумкин. Каналар бугдойнинг йул-йул мозаикаси, пийез мозаикаси, шафтоли мозаикаси ва бошка касаллик кузгатувчиларини юктиради. Коидага мувофик, улар ёш баргларда озикланади, бу эса вируснинг самарали юкишини таъминлайди.

Куйидаги икки гурух вируслар усимликларда паразитлик килувчи нематодалар томонидан юктирилади: неповируслар ва тобравируслар. Нематодалар ушбу гурухга мансуб карийб 20 та вирус вакиллари таркатади. Улар орасида энг ахамиятлилари: тамакиннинг халкали догланиши, тамакиннинг шакилдок, хужагатнинг халкали догланиши каби касаллик кузгатувчилари.

Айрим вируслар тупрок замбуруглари томонидан юктирилади. Бинобарин, усимликлар илдизларида куплаб учровчи тамаки некроз вируси (ТНВ) *Olpidium brassicae* томонидан таркатади. Вирус замбуругнинг илдиз тукчаларида кобикка уралиб олувчи зооспораларининг юзасида локализацияланади. Зооспоранинг таркиби илдиз хужайрасига кирганда, вирус кисмчалари хам улар билан бирга шу жойга тушади.

Olpidium cucurbitae бодринг некроз вирусини юктиради. Алохида вируслар ушбу ташувчининг зооспораси ичида сакланади (масалан, салат барг томирларининг говлаб усиш вируси). Бошокли экинларнинг катор вируслари (арпанинг сарик мозаикаси ва сули

мозаикаси) полимикс авлодига мансуб замбуруглар томонидан юктирилади.

УРУГ, ЧАНГ ВА БОШКА ЙУЛЛАР БИЛАН ЮКИШ

Уруг оркали таркалишга кодирлик қарийб 20% вирусларда аниқланган. Буларга дуккакдиларнинг купгина вирусларини (ловия мозаикаси, соя мозаикаси ва бошқа кузгатувчилар), помидор вируси (ПМВ), бодринг-вирусини (БМВ-2) мисол қилиш мумкин (71-расмга қаралсин). Соя мозаика вируси зарарланган усимликдан йигиб олинган уругларнинг 10-25% ида сақланади. Бодринг мозаика вируси-2 билан зарарланган бодринг уруглари иссиқхоналарда асосий инфекция манбаи ҳисобланади. Уруг билан салат мозаика вируси ҳам тарқалади. Бундай тарқалиш усули неповируслар учун ҳам ҳосдир. Чангганиш жараёнида вирусларнинг чанг оркали уругга утиши факатгина айрим вирусларда исбот қилинган (асосан мевали усимлик касалликларида). Маълумки, вирус қисмчалари чанг доналарининг юзасида жойлашиши мумкин ва зарарланиш тумшукча оркали юзага келади (71-расмга қаралсин).

Уругларнинг вируслар билан инфекцияланганлиги устки ёки ички булиши мумкин. Уруг юзасида сақланишга кодирлик факатгина ута барқарор (ПМВ) вирусларга ҳос булиб, ҳатто уларда ҳам сақланувчанлик ҳамма вақт ҳам юзага келавермайди ва у усимлик- хужайин мевасининг тузилишига боглик. Масалан, помидор мевасидан уругни ажратиб олишда уларнинг юзасидан мева этининг қуришидан ҳосил булувчи юпка плёнка юзага келади. Агар мева этида ПМВ мавжуд бўлса, у шу қуриган плёнкада сақланиб қолади. Шу боис зарарланган уруглар иссиқхонада мозаика ва стрик манбаи булиб қолади. Бу вақтда ТМВ тамаки уругларининг юзасида сақланмайди, чунки унинг меваси - қурук қусакча. Қусак этининг қуришидан ҳосил булувчи плёнка уругда бўлмайди, шу боис вирус уругга тушса ҳам унда сақланмайди. Шу боис ТМВ факат уруг ичида бўлгандагина сақланиши мумкин.

Ақсарият вируслар уругга устки томондан эмас, балки системали зарарланган усимлик туқималари оркали қиради. Ички инфекция йули билан уругларга арпанинг штрихли мозаика вируси (АШМВ) юктирилади.

Уруг оркали зарарланган усимликда вирусли инфекция, қоидага мувофиқ, контакт ёки векторли юқишга нисбатан анча секин

ривожланади. Бирок вируснинг уруг оркали таркалиши куйидаги икки сабабга кура мухим ахамиятга эгадир. Биринчидан, инфекция юккан уруглар мивдори кам булса ҳам экинзорда зарарланган усимликлар пайдо булади. Агар вирус усимликдан усимликка юка оладиган булса, ушбу зарарланган усимликлардан касаллик тезда бутун далага таркалади. Иккинчидан, зарарланган уругларни ташки куринишидан соғлом уруглардан ажратиб булмайди ва улар билан патоген бир мамлакатдан иккинчисига, бир минтакадан бошқасига ташилиши мумкин.

Веgetатив купайтиришда вируснинг таркалиши картошка (тугунаклар), резавор мевалар (муйловлар) мевали усимликлар ва бошқалар учун хосдир. Пайванд килишда мустасносиз барча вируслар юктирилади. Шу боис пайванд килишда куртаклар ва каламчаларнинг зарарланган она усимликдан олиниси мева, узум ва бошка куп йиллик усимликлар вирусларнинг таркалишига олиб келади.

Айрим вируслар бир вақтнинг узида икки усимликда паразитлик килаётган зарпечак оркали ҳам бир усимликдан иккинчисига юкиши мумкин, бунда зарпечак улар орасида гуё вирус учун куприк вазифасини утайди.

Сабзавотларни гидропон усулида етиштиришда инфекция узига хос йул билан юкади. Зарарланган усимликдан вирус эритмага тушади ва унинг окими буйлаб тезда бутун иссиқхонага таркалади. Бунга боглик равишда помидор гидропонда етиштирилганда ПМВ инфекциясининг ортиши одатдаги тупрок шароитларидагига нисбатан жуда тезрок кечади. Бундан ташқари, ПМВ типидаги вируслар ва бодринг яшил ола-чипорлик мозаикаси кузгатувчилари говак гидропон субстрата — керамзитда узок вақт савданиши мумкин.

ИНФЕКЦИЯНИНГ БИРЛАМЧИ МАНБАЛАРИ

Вирусли касалликларнинг ривожланиши уларнинг таркалиши ва савданишини таъминловчи катор шароитларга, зарарланувчи усимлик холатига ва усимлик-хужайин ҳамда вирус уртасидаги узаро муносабатга боглиқдир. муайян дала ёки усимликда вирусли касалликнинг ривожланиши — бу, купгина физик ва биологик омилларнинг узаро таъсири натижаси. Аник минтакадаги муайян усимлик экинзорларидаги вирус экологияси тугрисидаги маълумотлар ушбу кузгатувчи томонидан келтириб чиқариладиган

касалликларга карши кураш чораларини ишлаб чиқиш учун катта аҳамиятга эгадир. Аксарият облигат паразитлар каби вирусларнинг ҳаёт фаолияти ҳам уларнинг усимликдан усимликка юқиш йуллари оркали сакланиш усули, шунингдек касалликнинг ривожланиши ва патогеннинг тарқалиши юзага келадиган муҳит шароитлари билан белгиланади.

Киш даврида вируслар ҳар хил усуллар билан сакланади. Улар куп йиллик усимликларнинг туқималарида ёки экиш материалларида (туғунак, илдизмава, уруг, паршиш ва б.) қолиши мумкин.

Ихтисослашмаган, яъни усимликларнинг кенг доирасини зарарловчи вируслар, агар уларнинг усимлик-хужайнлари орасида куп йиллик шакллар ёки инфекцияни уруг билан юктира олувчи турлар мавжуд булса, табиатда яхши сакланади. Цикадкалар оркали трансовирал юкувчи вируслар уларнинг тухумларида сакланади. ТМВ ва бошқа айрим вируслар кулай келган киш шароитларида усимлик колдикларида ва ҳатто тупрокда ҳам сакланади. ТМВ нокулай шароитларни турли бинолардаги усимлик колдикларида, шунингдек очик ерда утказа олади. Бугдой мозаика вируси полимикс ва *Spongospora subterranea* авлоди замбуруглари оркали юкади, у ушбу замбуругларнинг тиним спорасида куп йиллар мобайнида сакланиши мумкин.

Тупрок оркали тарқалувчи купгина вируслар тупрокда яшовчи юктирувчиларнинг организмида сакланади. Бинобарин, *Trichodorus pachydermus* нематодаси зарарланган усимликлар йигиб олингандан кейин икки йил утгач ҳам тамаки шакилдоқлик вирусини юктириши мумкин.

Нематодалар оркали тарқалувчи айрим вируслар (неповируслар), масалан помидорнинг кора халқали доғланиш вируси юктирувчида бир неча ҳафтагина сакланади, аммо уларнинг купчилиги уруг оркали юқиши мумкин. Вирус билан зарарланган уруг ва шу жумладан бегона утлар уруги баҳорда унғач, нематодалар усимликларни зарарлаши билан бир қаторда яна вирус юктириб олади ва бошқа усимликларга таркатади. Шундай қилиб, вирусларнинг ҳам уруг, ҳам нематодалар оркали юқа олиши ушбу гуруҳ вирусларнинг сакланиши ва тарқалишида катта аҳамиятга эгадир. Вирус билан зарарланган Уруг нематодаларга нисбатан узокрок жойларга тарқалади ва янги инфекция учоклари юзага келади.

Қарийб 30 га яқин вирус турларининг асосий сакланиш жойи — тупрок. Тупрокда уларнинг сакланиш усули турличадир. Айрим

баркарор вируслар узок; вақт нокулай шароитларни утказа олади. ТМВ нафакат парчаланмаган усимлик колдикларида, балки тупрок коллоидларига сурилиб, эркин ҳолатда ҳам сакланиши мумкин. Ушбу вируснинг сакланиш давомийлиги куп жихатдан мухит шароитларига боглик. Курук усимлик колдикларида лойли тупроқларда кумлига нисбатан узокрок сакланади, анаэроб шароитларда аэробга нисбатан сакланиш давомийлиги юкоридир.

Зарарланган маданий ва ёввойи усимликлар, уларнинг тукилиб колган уруглари ҳам инфекция манбаи булиши мумкин. Тукилган уруглардан чиккан усимликлардан кузгатувчи хашаротлар билан таркаладиган булса, улар инфекция манбаига айланади. Ёввойи ва бегона утларда купгина фитопатоген вирусларнинг доимий учоги сакланади. Купгина вирусли касаллик кузгатувчилари юктирувчи хашарот танасида узок вақт сакланиши ва купайиши мумкин.

Куп йиллик усимликлар, яъни уларнинг илдиз бачкили ва илдиз танали бегона утлар, уларнинг уруглари купинча вирус резерватори булиб хизмат килади. Агар ушбу усимлик ва маданий усимлик уртасида юктирувчи хашарот воситасида таъминланувчи баркарор циркуляция мавжуд булса, у инфекция манбаи булиб қолади. Шу боис энтомофил, яъни хашаротлар оркали юкувчи вируслар учун табиий учокланиш катта ахамиятга эгадир. Типик табиий учокланувчи вирусларга куйидагилар киради: бодринг мозаика вируси-1, тамаки шакилдокланиш вируси, помидор кора халкали догланиш вируси, лавлаги мозаика вирус ва б. Табиий учоклар вирусларнинг кишда сакланиши ва баҳорда хашаротлар воситасида таркалишини таъминлайди.

Шундай килиб, вирусларнинг хар хил сакланиш усуллари бирламчи инфекция манбаини белгилайди. Бунда вируснинг таркалиши куп жихатдан унинг маълум усимлик турларини зарарлай олиш, яъни ихтисослашув кобилиятига боглик булади. Вируслар ихтисослашиш даражаси буйича кучли фаркланади: айрим вируслар маълум авлод ва хатто тур усимликларини зарарласа, бопшчалари, масалан помидор бронзасимонлик вируси куплаб оила усимликларини зарарлайди. Усимлик-хужайин спектрининг кенглиги бундай вирусларга тор ихтисослашган вирусларга нисбатан сакланиб қолиш ва кенг таркалишга катта имконият беради. Тор ихтисослашган вируслар куп йиллик ёки вегетатив купаювчи усимликларни зарарлай олгани туфайлигина сакланиб қолади ёки уруг оркали юкади.

Вирусларнинг таркалиш тезлиги асосан унинг юкиш типига боғлиқ. Унинг таркалиш имкониятлари юктирувчининг силжиш масофасига боғлиқ. Бинобарин, тупрок нематодалари ва замбуруглари тупрокда жуда секин силжийди, шу боис улар томонидан юктирилувчи вируслар жуда кичик масофада таркалади. Учувчи хашаротлар воситасида юктирилувчи вируслар энг тез таркалади: бир куннинг узида битлар вирусни унлаб ва хатто юзлам километр масофаларга ташиши мумкин.

Юктирувчининг таркалиш хусусиятлари асосан атроф мухит шароитларига боғлиқ. Бинобарин тупрок тупрок нематодалари ва замбуруглари учун унинг намлиги катта аҳамиятга эга. Бугдойнинг тупрок замбуруги *Polymixa graminis* Led. билан таркалувчи мозаика вируси билан зарарланиши асосан даланинг ортикча намланган майдонида кузатилади. Х,авода ҳаракатланувчи ташувчиларнинг фаоллигига шамол, ҳаво ҳарорати ва намлиги катта таъсир курсатади.

Контакт-механик усулда юкувчи вирусларнинг таркалиши куп жихатдан экин технологияси билан белгиланади. Бинобарин, экинни иссиқхона шароитида етиштириш контакт юкувчи вирусларнинг таркалишига имкон берувчи куп сонли кул меҳнатини кузда туттади.

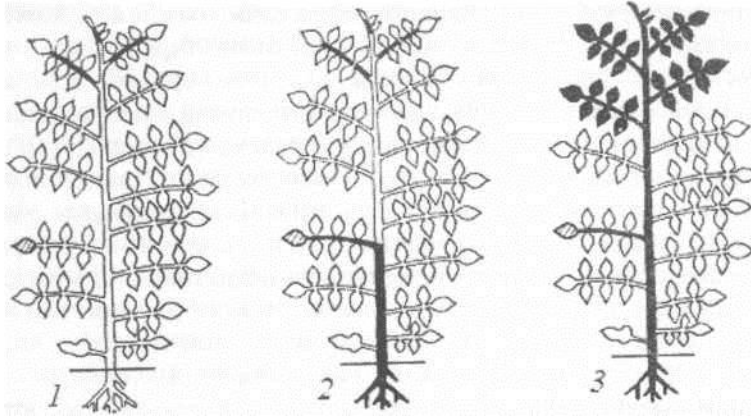
Экинзорда вируснинг таркалишига усимлик ёши катта таъсир курсатади. Улар купрок ёш даврида вирус инфекциясига мойил булади, усиб ривожланган сари эса унга чидамли булиб боради. Шу боис ривожланишининг эртаги боскичлари юктирувчи хашаротлар- нинг фаол учуш даврига тугри келувчи усимликлар вирусли касалликлар билан кучли зарарланади. Агар экин бошка муддатда (эрта ёки кеч) экилса, зарарланиш даражаси сезиларли камаяди.

Алмашлаб экиш типи бегона утларда ёки утган йилги экиннинг тукилиб колган усимликларида кишловчи вирусларнинг таркалишига таъсир курсатади. Вирусларнинг тупрокда ва усимлик колдикларида сакланиши ва таркалиши куп жихатдан тупрокка ишлов бериш усули билан белгиланади. Нематодалар ва замбуруглар — вирус ташувчилар - тупрокка ишлов бериш вақтида тупрок билан бирга силжиши мумкин. Усимлик колдикларида ТМВнинг сакланишига тупрокнинг аэрация ва намлик даражаси таъсир курсатади.

Тупрок шароити ҳам усимликнинг вирозлар билан зарарланиш Даражасига таъсир курсатади.юкори унумдор тупрокларда вирусли касалликлар билан зарарланиш кучаяди. Бинобарин, органик ва минерал угитларни куллаш барг буралиши ва Y-вирус билан зарарланган картошка усимликлари сонининг ортишига олиб келади.

ПАТОГЕНЛИК МЕХАНИЗМЫ

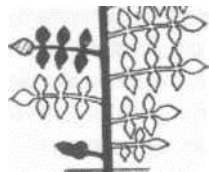
Вируслар усимликка юктирувчи хашаротлар етказган шикастлар ёки механик зарарланган жой оркали киради ва плазмодесма буйича хужайрадан хужайрага, утказувчи тизим буйича усимликнинг бир кисмидан иккинчисига силжийди. Вирусларнинг утказувчи най тизи- мида харакатланиши тезрок кечади. Куйидаги 96-расмда помидор усимлигида ПМВнинг таркалиш схемаси келтирилган. Юкориги барг зарарланганидан сунг вирус дастлаб унда секин силжийди. Патоген флоэмага тушгач бутун усимлик буйлаб тез таркалади.



МШ,

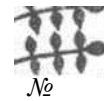
Ж

да
.о/



Xй

Ж



Лё

96-расм. ПМВнинг помидор усимлиги буйлаб таркалиши, кунларда:

1 - 3; 2 - 4; 3 - 5; 4 - 10; 5 — 18; 6 — 25 (инокуляцияланган барг штрихланган, усимликнинг системали зарарланган кисми буялган)

Флоэма буйича вирус кисмларининг харакати султ кечадн — озука моддаларн окнмн блан. К[^]оидага мувофнк, юкорнга ннсбатан пастга тезрок харакатланадн. Внрусннг ташилнш тезлннг флоэма окнмнннг жадаллннгга боглнк. Бннобарн, картошка тугунакларн шакланаётган, яънн баргдан фотосннтез махсулотларн тугунакка окаётган даврда ушбу окнм блан вирус тугунакка тез тушадн. Утказувчн най тнзнмн буйича вирус уснмлнкннг барча аъзоларнга (гулларн, нлднзн, тугунагн ва б.) кнрадн.

Внруслар одатда баргларда, флоэмада тупланадн, гулларда хам булншн мумкнн; уларннг аксарннн уругда булмайдн. Нлднзда купгнна внруслар узок сакланадн. Тугунакда уларннг мнkdорн уннш даврнда ортадн. Нлднз ва новдаларннг мернстемасннн внруслар баъзан зарарламайдн.

Уснмлнк-хужайнн хужайраснга кнргач, вирус унда фнзнологнк ва бнокнмёвнй жараёнларннг узгарншннн келтнрнб чнкарадн. Бу холат фотосннтез жадаллннгннг пасайншн, нафас олнш ва айрнм ферментлар фаоллннгннг тезлашншн, устнрувчн моддалар фаоллннгннг сусайншн ва бошкалар блан нфодаланадн.

Зарарланган организмга таъснр табннн буйича внруслар нккн гурухга ажратнлади: мозанка тнпндагн внруслар ва сарнк тнпндагн внруслар.

Уснмлнклар сарнк тнпндагн внруслар блан зарарланганда мозанка тнпндагн внруслар блан зарарлангандагнга ннсбатан кучлнрок зарарланнш кузатнлади. Сарнк вирус касаллнкларн пайдн булншнннг узнга хос хусуснннн - бутун уснмлнк ёкн унннг алохнда аъзоларнда деформаннннг юзага келншн (баргларннг буралншн, паканалнк, хаддан знёд тупланнш, говлаш). Сарнк тнпндагн касаллнкларга дагал ва хатто мурт баргларнннг пайдн булншн хосднр, чункн бунда асснмнлятлар окнмн нздан чнкадн ва баргларда крахмал меъёрндан куп тупланадн. Сарнк внрусларн уснмлнкларнннг утказувчн най тнзнмнга таъснр курсатадн, флоэма хужайраларнннг нобуд булншн ва бузнлншннн келтнрнб чнкарадн, ксилема найларнда туснklarнннг пайдн булншнга олуб келадн.

Мозанка внрусн блан зарарланнш натнжаснда хлоропластлар Хоснл булншнннг тухташн ва катор холларда уларннг бузнлншн туфайлн уснмлнкда зарарланган аъзолар рангн узгарадн. Шаклннг бузнлншн одатда алохнда барглар чегараснда кузатнлади ва у мезофнл хамда барг томирларнннг нотекус у^{снннн} сабабли баргларнннг бужмайншн блан нфодаланадн.

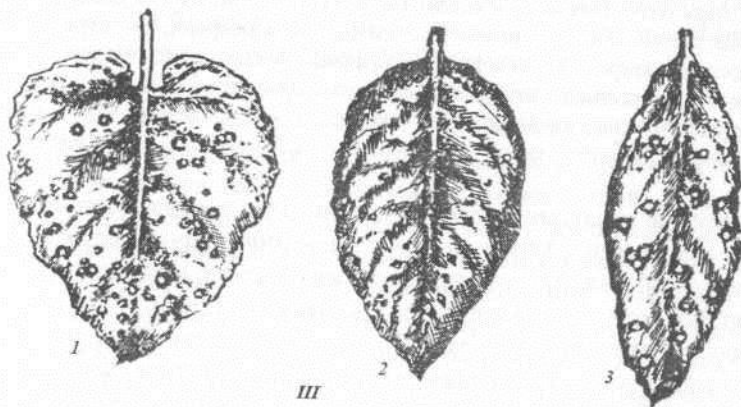
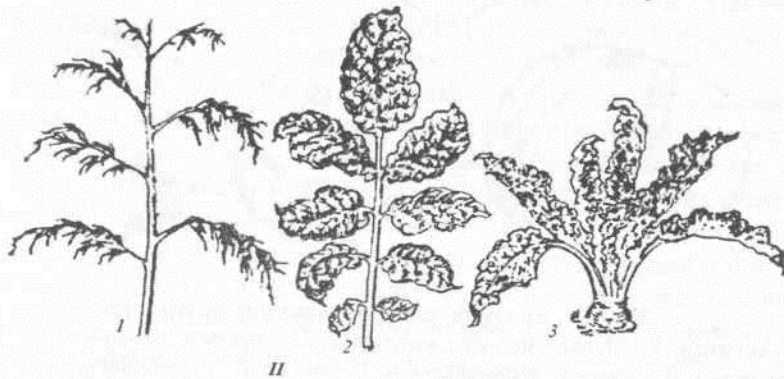
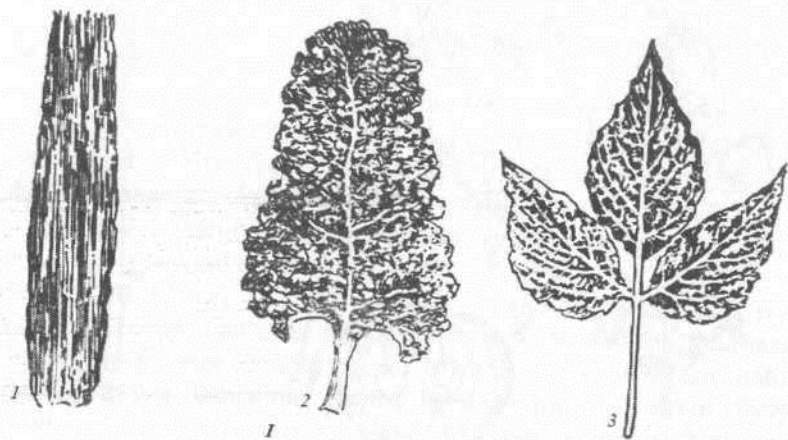
97-расм. Помидор пояси туқималарида цикадка нишининг йули

Мозаика вируслари асосан паренхима хужайраларида, сарик вируслари эса - флоэмада яшайди. Усимлик-хужайин туқималарида вирусларнинг тупланиш табиати факатгина ушбу гуруҳ вируслари кузгатувчи касаллик белгиларининг пайдо булишидаги фаркни эмас, балки патогеннинг бир усимликдан бошқасига тарқалиш усулини ҳам белгилайди. Мозаика вируслари хашаротлар орқали ноперсистент юкади (асосий ташувчи - битлар), аммо контакт усулида ҳам тарқалиши мумкин. Сарик типдаги вируслар асосан цикадкалар орқали персистент юкади (97-расм).

**ВИРУСЛИ КАСАЛЛИКЛАРНИНГ БЕЛГИЛАРИ ВА УЛАРНИ
ПАЙДО БУЛИШИНИНГ УСИМЛИКНИ ЕТИШТИРИШ
ШАРОИТЛАРИГА БОГЛИЦЛИГИ**

Усимликларнинг вирусли касалликлари белгилари жуда ҳам хилма-хилдир. Пайдо булиш табиатига кура улар бешта типга ажратилади (98-расм): усишнинг тухташи, турли аъзолар рангининг узгариши, аъзолар деформацияси, некроз, репродуктив функциянинг бузилиши (стериллик, уругсизлик, гул ва тугунчаларнинг туқилиши).

Усишнинг тухташида усимлик пакана булиб қолади. Айрим касаллик кузгатувчилари эса муайян аъзонинг усишини тухтатади. Усишнинг сусайиши усимликда умумий паканалик (картошканинг сарик паканалиги, шоли паканалиги), новда учида бугим оралигининг кискариши (картошка учининг руваксимонлиги), ён новдалар кучли усиб, асосий поянинг усишдан тухташи (кулмок баргларининг буралиши, помидор аспермияси) билан ифодаланиши мумкин.



98-расм. Вирусли касалликларнинг белгилари:

заика: 1 — бугдой йул-йул мозаикаси, 2 — лавлаги мозаикаси, 3 — ловия саси; II - барглар деформацияси: 1 — помидор ипсимонлиги, 2 — картош- г барг бужмайиши, 3 - лавлагининг хурпайиши; III - жузьий некрозлар: IВ томонидан кузгатилган тамаки барглари некрози, 2 - дурагай тамаки 1ридаги некроз, 3 - гомфрена баргларидаги картошка х-вируси кузгатган i; IV — системали некрозлар: 1 — картошканинг йул-йул мозаикаси, 2 - орнинг стрик касаллиги, 3 - помидор учки некрози; V - картошка 1кларининг ички некрози: 1 - концентрик, 2 - догли, 3 — турсимон.

•ирусли касаллик белгисининг энг куп таркалган типи - барг [мозаикаси. Мозаика барг рангининг нотекислиги билан аланади, унда тартибсиз таркалган оч яшил, саргиш-яшил, сарик ip ёки жойлар, баъзан узига хос расмлар (ярим ой, ёйсимон ёки уга хошиялар) кузатилади.баргларда мозаиканинг жойлашишига улар томир, томиролди ва томирлар оралиги мозаикаларига яади. Оч сарик ёки окиш рангда мозаика аукуба-мозаика,

баргнинг бутун сатхи хлоротик буялганда эса - сарик касаллиги деб белгиланади. Расмининг табиатига боглик равишда халкали мозаика, йул-йул мозаика ва бошқалар фаркланади.

Аъзолар деормацияси барг япроги, мева ва гуллар туқималари алохида қисмларининг иотекис усиши оқибатида келиб чиқади. Бу эса баргларнинг бўжмайиши ва деформациясига (картошканинг буришган мозаикаси, помидор барглариининг ипсимонлашиши ва папоротниксимонлашиши), меваларнинг деформациясига (бодринг оддий мозаикаси) олиб келади.

Некроз ёки туқиманинг нобуд булиши пояларда, барг томирларида, барг бандида алохида доғлар, халқалар, хошиялар (баргларда), некротик полосалар ва штрихлар қуринишида пайдо булади. У бутун баргнинг, усиш нуктасининг ва хатто бутун усимликнинг нобуд булишига олиб келиши мумкин. Некротик типдаги вирусли касалликларга помидорнинг стрик, картошканинг йул-йул мозаика касалликларини мисол қилиш мумкин.

Бошқача типдаги некроз картошка тугунақлари туқималарида ривожланади. Тугунақ кесиб қурилганда тук қупгир ёйлар, полосалар ва халқалар қузатилади. Баъзан бундай ёй ва халқалар тугунақ юзасидан ҳам қуринади. Бундай типдаги некротизм картошка учининг руваксимонлиги вирусли қузгатади. Турсимон ёки **уғказувчи** найлар некротизда тугунақ найларининг қорайиши қузатилади (айниқса қиндик томонида). Бундай белгилар картошка барглариининг буралиши ва картошканинг сарик пақаналик вирусли томонидан қузгатилган касалликлар учун хосдир.

Некрозлар меваларда (олхури шалдирикдиги, помидор мевалари ички некротиз ва б.) ва уругларда (помидор картошканинг М-вируси билан зарарланганда) ҳам пайдо булиши мумкин.

Вирусли касалликларнинг белгилари патологик жараён ривожланган сари узғариши мумкин. Айрим вируслар учун бир неча белгиларнинг пайдо булиши хосдир: мозаика ва усишдан тухташ, мозаика ва мева, барг ва бошқа аъзолар деформацияси ва хоказо.

Айрим ҳолларда вирус билан зарарланган усимликларда касаллик белгилари пайдо бўлмайди. Белгисиз инфекция **яширин** ёки **патент** деб аталади. Патент зарарланиш картошканинг Х-вируси учун хосдир. Картошканинг қупгина навлари Х-вируси ташувчиси ҳисобланади, аммо усимлик ноқулай шароитга тушмагунга қадар касалликнинг ташқи белгилари пайдо бўлмайди. Бундай усимликлар вирусли инфекциянинг латент учоғи ҳисобланади.

Вирусли касалликларнинг пайдо булиш табиатига ташки мухит шароитлари (харорат, намлик, ёруглик ва х.к.) катта таъсир курсатади. Вируслар хужайра ичи паразитлари булганлиги сабабли усимлик-хужайин хужайраларининг холатига кучли боглик; булади. Ташки шароитлар таъсирида усимликнинг холати, у билан бирга вирусли инфекциянинг ривожланиш шароити хам узгаради. У ёки бу вирус билан зарарланганда мухит шароитларига боглик равишда усимликларда аник белгилар пайдо булиши мумкин ёки инфекция латент шаклга утиб кетади.

Хароратнинг кутарилиши вирусли касаллик белгиларининг узгаришига олиб келиши мумкин. Бинобарин, бодринг яшил холли мозаика вируси одатдаги харорат шароитларида ушбу белгиларни намоён килади, харорат 32-35 °С гача кескин кутарилганда эса барг япроги рангсизланади. Натижада яшил мозаика урнига ок ёки сари!? мозаика ривожланади. Карамдаги кора халкали догланиш белгилари 28 °С хароратда энг кучли намоён булади. Харорат 16 °С дан паст булганда картошкада сарик паканалик белгилари куринмайди, юкори хароратларда унинг пайдо булиш жадаллиги кучаяди.

Хароратнинг кутарилиши вирусли касалликлар белгиларининг сусайишига хам олиб келади. Бинобарин, бужмайиш ва мозаика вируслари (Х- ва А-вируслари) билан зарарланган картошка усимликларида 20 °С дан юкори хароратларда касаллик белгилари йуколади.

Касаллик белгиларининг пайдо булишига ёруглик жадаллиги ва давомийлигининг таъсири хар хил вируслар учун турличадир, бирок одатда юкори ёруглик ва узун ёруглик куни вирусли касалликларнинг ривожланишига имкон беради. Сояда купгина вирусли касаллик белгилари сусаяди.

Харорат ва ёругликнинг кескин у^{зга}р^{иши} вирусли касалликларнинг ривожланишига кескин таъсир курсатади. Бинобарин, иссикхонанинг кулай харорат ва намлик шароитида помидор етиштирилганда усимликларнинг тамаки мозаика вируси билан зарарланиши мозаиканинг ривожланишига олиб келади. Бу вақтда зарарланишнинг энг хавфли типи — системали некроз (стрик) ушбу шароитда кузатилмайди. Харорат ва ёруглик тартибининг бузилиши, шунингдек мувозанатланмаган озук тартиби стрикнинг пайдо булишига олиб келади. Купгина вирусли касалликлар сингари ушбу касалликнинг ривожланишига азотли угитларни бир томонлама **Куллаш** туртки беради.

Аксарият холларда зарарланган усимликларда бир эмас, балки бир нечта белги пайдо булади ва уларнинг биргалиги касаллик ривожланган сари ва усимлик ёши ортиши билан узгариб боради. Масалан, помидор ТМВ билан зарарланганда дастлаб мозаика ва барг деформацияси кузатилади, кейинчалик эса, айникса ёруглик етишмаганда ва харорат узгарганда системали некроз, мева ва тугунчалар некрози ривожланади.

Шу боис вирусли касалликларнинг белгиларини бутун усув даврида динамикада урганиш лозим. Вирусли касалликларга хос белгилар нокулай абиотик таъсирлар туфайли ҳам пайдо булиши мумкин. Масалан, магний ва темир танкислиги соя усимлигида барг томирлари буйлаб яшил полосалар ва барг томирлари орасида хлоротик жойларнинг пайдо булишига (вирусли инфекцияни эслатувчи) олиб келади. Канд лавлагиди магний етишмаслигидан келиб чикадиган некроз ва саргайиш сарик касаллиги вируси белгисига ухшаб кетади. Калий ва магний етишмаслиги картошкада айрим вирусли касалликларга хос булган брг чети ва барг томирлари аро некрозларнинг пайдо булишига олиб келади.

Усимликларни нормалдан анча юкори булган хароратларда етиштиришда ҳам вирусли касалликларга ухшаш белгилар пайдо булади. Бинобарин, тамаки усимлиги (*Nicotiana glutinosa* L.) турт- саккиз кун 37,8 °С хароратда ушланса, сунгра харорати 22 °С ли хонага олиб утилса, янги хосил булувчи баргларда вирусли инфекцияни эслатувчи мозаика расмлари пайдо булади, барг томирлари рангсизланади, хлороз ва бошка белгилар кузатилади. Бу белгилар секин аста йуколади, аммо улар юкори хароратнинг такрорий таъсирида яна пайдо булиши мумкин.

Гербицидлар ҳам айрим усимликларда вирусли инфекцияга хос белгиларни пайдо килишга кодирир.бинобарин, помидор, тамаки, картошка, гуза ва бошка экинлар 2,4-дихлорфеноксисирка кислота (2,4-Д) бирикмалари таъсирига жуда сезгир хисобланади. Улар билан ишлов берилганда усимликларнинг усишидаги бузилиш вирусли инфекция белгиларини эслатади (барглар деформацияси, усишнинг тухташи, баргларнинг бужмайиши ва б.).

Куёшда кизиб турган усимликларни совук сув билан сугоришда барг хароратининг кескин узгариши узига хос мозаика ранглари — саргш ва жигарранг халкалар, чизикларнинг пайдо булишига олиб келади, булар ҳам вирусли инфекция белгиларини эслатади. Илдиз шикастланганда купгина усимликларнинг барглари буралади.

Хар хил сабабларга кура (юкумли ва юкумсиз) келиб чикадиган касаллик белгиларининг бундай ухшашлиги шудан далолат берадики, махсус тахлил утказмасдан туриб факатгина ташки белгиларига караб касалликнинг вирусли табиати тугрисида хулоса чикариш мумкин эмас.

ВИРУСЛИ КАСАЛЛИКЛАРНИ ТАШХИС КИЛИШ УСЛУБЛАРИ

Усимликларнинг вирусли касалликларини ташхис килиш ушбу касалликни кузгатган вирусни аниклашдан иборатдир. Фитопатоген вирусларни ташхис килишнинг асосий услубларига куйидагилар киради: визуал; касалликнинг юкумлилигини аниклаш; серологик, усимлик-индикатор услуби; электрон микроскопик; хужайра ичи аралашмалари; анатомик-цитологик; люминесцент тахлил; кимёвий. Энг яхши натижалар куйидагиларда олинади; электрон микроскопик, усимлик-индикатор услуби, серологик, хужайра ичи аралашмалари ва касалликнинг юкумлилигини аниклаш. Купинча ташхис учун бир неча услублардан комплекс фойдаланилади.

Визуал услуб

Вирусли касалликларни ташки белгилар буйича ташхис килиш - энг тезкор услуб. Бирок уни дастлабки деб хисоблаш мумкин, чунки вирусли касалликларнинг белгилари катор омилларга (вирус штамми, усимлик-хужайин нави, ташки шароитлар) боглик равишда узгариши, муайян шароитлар уйгушлигида эса йуколиши (яширин) мумкин.

Касалликни ташхис килишда ташки белгилар билан шу холатда чегараланиш мумкинки, бунда белгилар жуда аник ва шу касалликка айнан хос булиши керак. Амалда вирусли касалликлар белгиларининг бошка сабабларга кура келиб чикадиган белгиларга у^{хшашлиги} борасида мисоллар жуда хам куп (фитопатологик конвергенция Ходисаси). Бундай конвергенцияга юкумли ва юкумсиз хлороз, системали некроз ва барглар деформациясини мисол килиш мумкин.

Юкумсиз хлороз темир, магний ва марганец етишмаслигида келиб чикиши мумкин. Уларнинг белгилари айрим вирусли касалликлар белгиларига ухшаб кетади. Баргларнинг вирусли хлорози ва вирусли буралиши помидор ва картошканинг тупрокда ортикча хлордан зарарланиши белгиларига ухшайди.

Купинча усимликларнинг турли аъзоларида вирусли касалликларда юзага келувчи белгиларга у^{хшаш} юкумсиз деформация кузатилади. Бинобарин, лавлаги, картошка ва бошка усимликларнинг хурпайиши сурувчи зараркунандалардан (битлар, цикадкалар) зарарланишда ҳам келиб чикади.

Икки паллали усимликларнинг баргларига гербицид тушиши кучли деформацияни келтириб чикаради: картошкада - буралиш ва гофрисимонлик, помидорда - барг булакларининг редукцияси ва ипсимонлиги, булар мос холда тамаки ва бодринг мозаика вируси билан зарарлангандаги белгиларга ухшаб кетади.

Шундай килиб, вирусли касалликлар ташки белгиларининг юкумсиз сабабларга кура келиб чикувчи касаллик белгиларига ухшаб кетадиган катор холатлар визуал диагностикани кийинлаштириб юборади, баъзан хатто унга умуман имкон бермайди.

Юкумлиликни аниклаш

Касалликнинг юкумлилигини аниклаш куп холларда бошка урганиш услубларидан кейин амалга ошади. Урганилаётган усимликдан вируснинг назоратга юкишини таъминловчи услублар кулланилганда касаллик белгиларининг олиними юкумлиликнинг исботи булиб хизмат килади. Юкумлиликни аниклаш учун усимликларни инокуляция килишнинг куйидаги услубларидан фойдаланилади: шарбати билан, ташувчи хашаротлар ёрдамида, пайвандлаш билан, зарпечак ёрдамида. Инокуляция услуги вируснинг узига хос хусусиятлари, унинг баркарорлиги, табиий шароитларда таркала олиш хусусияти билан белгиланади.

Касалланган усимлик шарбати билан инокуляция килиш - сунъий зарарлашнинг энг содда усули. У факатгина контакт-механик йул билан юка оладиган вируслар учунгина кулланилиши мумкин. Ишончли натижа олиш учун зарарланиш жараёнига таъсир этувчи омиллар хисобга олиними лозим. Бинобарин, катор усимлик вируслари сикиб олинган шарбатда хаётчанлигини тез йукотади. Шу боис номаълум кузгатувчини урганишда вирусни баркарорлаштиришга каратилган чоралар курилади. Урганиладиган усимлик материали чинни хавончага кирилади ва бирор юкумлилик стабилизаторига эга (масалан, натрий сульфатнинг 0,1 % ли эритмаси) 0, 1 М фосфат буфери эритмаси кушилади. Яхши майдаланиши учун Хавончага оз мивдорда ювилган кварц куми солинади. Сунгра

кирилган массададан шарбат икки каватли дока оркали сикиб олинади. Олинган суспензия, коидага мувофик, дархол урганилади.

Зарарлантирилувчи усимлик барги шарбат томизилишидан олдин карборунд кукуни билан енгил чанглатилади. Сунгра ундан кул билан, момик тампон билан ёки юпка момик билан коплантирилган шпател билан сидириб шарбат чи кари л ад и. Баргларга сепилган карборунд унинг юзасида мехаик шикастлар пайдо булишига имкон беради ва бунда шарбатнинг барг ичига кириши таъминланади. Зарарлантирилган усимликлар изолятор остига олинади ва белгиларнинг пайдо булиши кузатилади. Инокуляциядан касаллик белгилари пайдо булишигача вирус ва у^{симл}ик турига боглик равишда 3 кундан 3 кунгача вакт утиши мумкин.

Зарарланган баргларда ёки усимликнинг усаётган кисмларида белгиларнинг ривожланиши (жузъий некрозлар, хлоротик доглар, халкалар, барг томирларининг рангсизланиши, деформация, системали некроз, мозаика, хлороз ва б.) юкумлиликнинг исботи булиб хизмат килади. Агар белгилар пайдо булмаса, бу юкумлилик мавжуд эмаслигига далолат килмайди, чунки купгина вируслар контакт-механик йул билан юкмайди. Ушбу холатда пайванд усулида тадкикот давом эттирилади.

Пайвандлашда барча вируслар юкади. Юкумлиликни аниклаш учун урганилаётган усимлик пайвандуст ёки пайвандтаг сифатида кулланилади. Биринчи холатда соглом усимликка зарарланган усимликнинг учи, иккинчи холатда эса касалланган усимликка соглом усимлик учи пайванд килинади. Вирусли инфекциянинг юкиши учун уларнинг бирикиб тутиб кетиши шарт эмас, балки 3-5 кун уларнинг бирлашиб туришини таъминлаш кифоя. Зарарланиш белгилари одатда ёш баргларда куринади. Соглом пайвандтаг ёки пайвандуст усимликда зарарланиш белгиларининг пайдо булмаслиги касалликнинг юкумсизлигидан далолат беради.

Инфекционликни вирусни ташувчи хашарот ёрдамида хам аниклаш мумкин. Бунда энг ишончли ташувчи хашарот, хусусан шафтоли битидан (*Myzodes persicae* Sulz.) фойдаланилади. Ташувчи хашарот вирусдан холи булиши лозим. Ушбу мақсадда соглом усимликлардан хашаротлар (бит ва цикадкаларнинг канотсиз зотлари) тутилади, сунгра улар изоляцияланган шароитларда соглом усимликларда купайтирилади. Сунгра хашаротлар урганилаётган усимликка утказилади ва инфекциянинг юкиш табиатига кура унда маълум вакт колдирилади.

Вирусларнинг персистент юкиш усулида (масалан, картошка баргларининг буралиш, арпанинг сарик паканалик касаллиги кузгатувчилари) битларнинг озикланиш давомийлиги уч кундан 7 кунгача вақтни ташкил этади, вируснинг ноперсистент типда юкишида эса (масалан, картошканинг у-, М-, А-вируслари) бир неча дақиқа озикланиш кифоядир. Инфекцияланган бит изолятор остидаги соғлом усимликка утказилади. Усимликда касаллик белгилари пайдо булгунгача кузатилади.

Инфекциянинг бир усимликдан иккинчисига зарпечак оркали ҳам утказиш мумкин. Бунинг учун усимлик-паразит бир вақтнинг узида ҳам соғлом, ҳам зарарланган усимликда паразитлик килиши лозим. Юкумлилик аниқлангач, вирус идентификация килинади.

Серологик услуб

Серологик услуб усимлик вирусларини ташхис килишда кенг тарқалган. Унинг мохияти куйидагича. Жониворларга бегона оксил киритилганда унинг организмида ушбу оксилларни бириктириб олиб, организм учун зарарсиз холатга келтирувчи махсус оксилли танача ёки **антителалар** ҳосил булади ва конга тушади. Жониворларнинг юкумли касалликларга иммунитетини ушбу хусусиятга асосланган. Жониворларда антителанинг ҳосил булишини келтириб чиқарадиган моддалар **антигенлар**, антиген ва антитела зардоби урдасидаги реакция эса **серологик реакция** (лот. serum - зардоб) деб аталади.

Антитела куйидаги хусусиятларга эга:

- юқори ихтисослашган ва фақат узининг келиб чиқиши ёки яқин қариндош бирикмаларга боғлиқ антиген билангина реакцияга киришади;
- юқори сезгир ва антигеннинг жуда оз миқдори билан ҳам реакцияга киришади;
- жуда қуп ҳосил булади ва организмга киритилган антигенни нейтраллабгина қолмай, балки эркин холатда қуп миқдорда сакланиб қолади;
- антиген билан нафақат жонивор организмида (in vivo), балки ундан ажратилгандан кейин ҳам (in vitro) реакцияга киришади.

Серологик таҳлил антителанинг хусусиятларига асосланган. Вируслар ҳам у^{симлик} ва хайвон бактериялари, замбуруғлари, оксиллари каби хайвон (куён, от ва б.) қонига киритилганда қон плазмасида (зардоб) хайвон антителасининг тупланишини келтириб

чикаради. Агар муайян вирус антигени куён ёки от организмга киритилса, хайвон зардобида ушбу вирусга ихтисослашган антитела куп мивдорда хосил булади. Шу боис, усимликда шу урганилаётган вирус борлигини аниклаш учун унинг шарбати ишлов берилган хайвон зардоби билан аралаштирилади. Агар усимликда вирус булмаса, аралашма бир текис хиралигича колади, агар шарбатда вирус булса, у холда антиген ва антитела уртасидаги реакция натижасида пага-пага чукма - *преципитат* хосил булади. Чукма тушиш жадаллиги буйича усимлик шарбатида вируснинг нисбий микдорини аниклаш мумкин.

Серологик реакциялар орасида усимликшуносликда Дунин ва Попованинг томчили тахлили кенг таркалган. Буни бажариш учун буюм ойначасида тахлил килинадиган шарбат томчиси ва ташхис зардоби томчиси аралаштирилади. Томчили тахдилни утказиш жуда осон ва у зардоб ва шарбатни куп сарфлашни талаб этмайди. Зарур ускуналар: буюм ойначаси, усимликдан шарбат олиш учун кискич ёки пинцет, дока, пипетка ва ташхис зардоби.

Тахлил куйидагича утказилади (99-расм). Буюм ойначасига урганилаётган усимлик баргларида Пеан кискичи ёки оддий пинцет воситасида икки кават дока оркали сиқиб олинган икки томчи шарбати томизилади. Биринчи томчига пипетка билан бир-икки томчи ташхис зардоби, иккинчисига - худди шундай мивдорда нормал (назорат), яъни конига антиген киритилмаган хайвондан (иммуланмаган ёки назорат хайвон) олинган зардоб кушилади. Шарбат ва зардоб томчилари аралаштирилади ва уларнинг холати кузатилади. Агар усимлик шарбатида вирус булса, у холда ташхис зардоби кушилган томчида икки-уч дакикадан сунг курулланмаган кузга куринувчи пагасимон чукмалар (мусбат реакция) хосил булади. Агар шарбатда вирус булмаса, назоратдаги каби хиралигича колади.

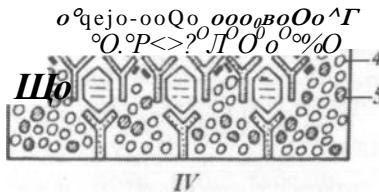
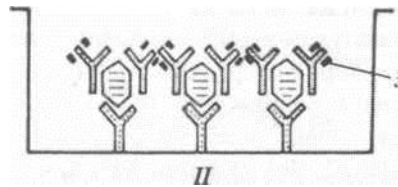
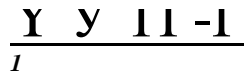


99-расм. Агглютинация томчили реакцияси:

I - тажрибанинг куйилиши: 1 — нормал зардоб томчиси, 2 - махсус зардоб томчиси, 3 — урганилаётган антиген томчиси (пунктир билан зардоб ва антиген аралаштирилгандан кейинги томчи контури белгиланган); **II - тажриба натижаси:** 4 - назорат, реакция манфий, 5 - реакция мусбат.

Серологик реакция сезгирлигини ошириш учун сунги йилларда серологик услубнинг турли модификациялари кулланилмоқда. Шундай модификациялардан бири - иммунофермент тахлил (ИФТ) ёки элайз-тест. Унинг мохияти куйидагилардан иборат (100-расм). Вирус учун махсус булган антитела фермент билан кушилиб конъюгат олинади. Сунгра конъюгат вирусли усимлик шарбатига кушилади. Фермент билан ишонланган антитела антиген-вирус билан реакцияга киришади. Натижада антитела билан бириккан фермент нофаол холатга утади, чунки антиген антителада адсорбцияланади. Фаол фермент вирус билан реакцияга киришмаган антителаларда Колади. Шундан сунг ушбу фермент таъсир эта оладиган субстрат кушилади.

Реакцияда иштирок этган фермент микдори колориметрик — уни махсулотларининг буялиш жадаллиги буйича аникланади. Вируснинг мавжудлиги ва унинг концентрацияси тугрисида тажриба намунасида фермент фаоллигининг нazorатга нисбатан пасайиши буйича хулоса килинади. Тавсифланган тахлилнинг сезгирлиги томчили реакция сезгирлигидан анча юкоридир, шу боис ИФТ кишлок хужалик усимликларининг вируслар билан зарарланганлигини аниклаш учун куп мамлакатларда кенг кулланилади.



III

100-расм. Иммунофермент тахлил (ИФТ) схемаси:

- I - адсорбция; II - урганиладиган намунани кушиш; III — конъюгат кушиш;
 IV - субстрат кушиш; 1 - антитела; 2 - вирус қисмлари; 3 - фермент билан
 нишонланган антитела; 4 - субстрат; 5 - фермент билан узгартirilган субстрат

Усимлик-индикатор услуги

Усимлик-индикатор услуги вирус билан зарарланишга у ёки бу махсус белгиси билан таъсирланувчи усимлик туридан фойдаланишга асосланган. Уни маданий усимликларни зарарловчи барча маълум вирусларга куллаш мумкин. Индикатор усимликларни туплаш кузгатувчи турига боглик. Кенг усимлик-хужайин доирасига эга вируслар, масалан тамаки мозаика вируси, бодринг мозаика вируси 1, йунгичка мозаика вируси ва бошкалар купгина индикаторларда ташхис килинади. Бу вақтда айрим тор ихтисослашган кузгатувчилар, масалан бодринг мозаика вируси 2, сули мозаика вируси, кулупнай ола-чипорлик вируси биттагина ботаник оила ёки хатто битта авлод усимликларини зарарлаши мумкин. Баъзан индикатор булиб шу экиннинг мойил ва таъсирчан нави ёки маданий усимликларнинг ёввойи турлари хизмат килиши мумкин. Энг куп қулланиладиган усимлик-индикаторлар куйидаги 8-жадвалда келтирилган.

Кулай ва ишончли усимлик-индикаторларни излаш ва аниқлаш давом этирилмокда, шу боис уларнинг руйхати мунтазам бойитиб борилмокда. Бундай усимликларга куйиладиган асосий талаблар куйидагича: ташхис килинаётган кузгатувчига юкори мойиллик,; имкон кадар киска инкубация даври; яхши курунувчи, урганилаётган кузгатувчига хос зарарланиш белгилари.

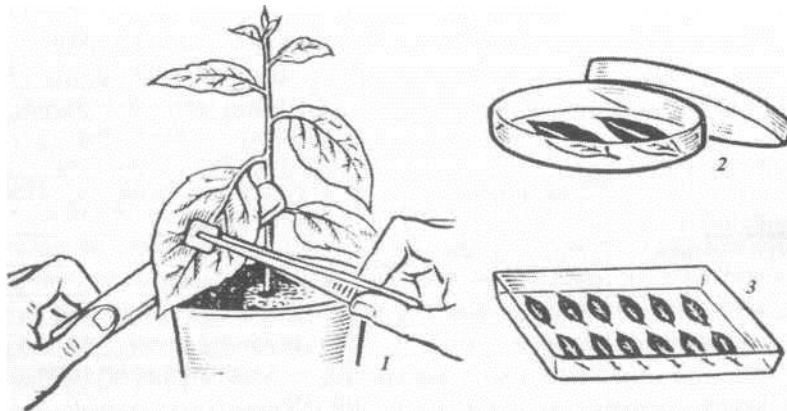
Вирусларни усимлик-индикаторларда ташхис килиш куйидагича амалга оширилади (101-расм). Усимлик-индикатор вируслар билан зарарланиш истисно этилган изоляция шароитларида устирилади. Ташхис учун уч-турт барглик фазасидаги ёш усимликлар олинади, чунки вируслар ёш усимликларни кучлирок зарарлайди. Аксарият холларда усимлик-индикаторлар механик зарарлантирилади, яъни уларнинг барглари урганилаётган усимлик барги билан ишкаланadi. Усимлик-индикаторларни кузатиш зарарлантирилгандан сунг 1-2 кун утгач бошланади ва 4 хафта мобайнида мунтазам утказилади.

Вирус билан зарарланишга реакцияси типи буйича усимлик-индикаторлар учта гурухга ажратилади:

- шарбат билан инокуляцияланган барглардагина пайдо булувчи жузъий (локал)реакцияли;
- турли аъзоларда мозаика, деформация, некротик ва бошка зарарланиш курунишида ривожланувчи системали реакцияли;
- аралаш, яъни дастлаб инокуляцияланган баргларда, кейинчалик эса бутун усимлик буйлаб системали таркалувчи реакцияли.

Маданий усимликларни зарарловчи айрим вирусларнинг

Вирус	У симлик-индикатор	Зарарланиш белгилари
Бугдой йул-йул мозаика вируси	Маккажухори	Жузъий кушилиб кетувчи некрозлар, йул-йул мозаика
Арпа штрихли мозаика вируси	Иирик шура	Инокуляцияланган баргларда йирик хлоротик доглар
Тамаки мозаикаси	Епишкок тамаки	Жузъий некрозлар
	Одций бангидевона	Жузъий некрозлар
Тамаки шакилдоклик вируси	Киноа шураси	Оч тусли жузъий некрозлар
	Ловия	Майда жузъий некрозлар
	Бодринг	Жузъий хлоротик ва некротик доглар
Картошка X-вируси	Бошли гомфрена	Кизил хошияли жузъий некрозлар
	Шура авлодига мансуб хар хил турлар	Жузъий некрозлар
	Дебия тамакиси	Мозаика, системали хлороз ва некрозлар
	Бошли гомфрена	Диффуз кизил хошияли жузъий некрозлар
Картошка Y-вируси	А-6 дурагайи	Алохида барглардаги жузъий некрозлар
Помидор бронзаси-монлик вируси	Дурагай петуня	Жузъий некрозлар
	Бодринг	Уругпалла баргларида жузъий некрозлар
Помидор кора халкали догланиш вируси	Шура авлоди турлари	Жузъий хлоротик доглар ва некрозлар
	Турк тамакиси	Системали хлоротик ва некротик доглар ва халкалар
Помидор аспермия вируси	Иирик шура	Инокуляцияланган баргларда майда хлоротик доглар
	Бодринг	Уругпалла баргларида майда хлоротик доглар
Лавлаги сарик касаллиги вируси	Бошли шура	Барг томирларининг рангсизлани- ши, барг томирлари аро хлороз
	Клейтония	Кизгиш системали некрозлар
Лавлаги мозаика вируси	Бошли гомфрена	Кизил хошияли саргиш некротик доглар
	Думсимон эшшак пгура	Барг томирларининг жузъий некрози
Кулупнай ола-чипорлик вируси	Урмон кулупнайи	Барг томирларининг рангсизлани- ши, мозаика, деформация



101-расм. Индикатор усимликларнинг кулланилиши:
 1 - усимликни инокуляциялаш; 2 - Петри косачасидаги индикатор усимликнинг алохида барглари; 3 — пластик идишдаги алохида барглар.

Индикатор услуби вирусларни ташхис килишда энг сезгир ҳисобланади, бироқ у усимлик-индикаторларни устиришга куп харажат талаб килади. Амалда вирусларга локал некрозлар билан жавоб берувчи алохида барг-индикаторларни зарарлантириш кенг кулланилади. Ушбу барглар маълум харорат ва ёруглик тартибига эга нам камераларга жойлаштирилади.

Электрон микроскоп услуби

Усимликда вирус қисмчаларининг мавжудлиги тугрисидаги маълумотни электрон микроскоп остида препаратларни таҳлил килиш йули билан тезкор олиш мумкин. Вирусларни тадқиқ килишда ёруглик утувчи типдаги электрон микроскоплардан кенг фойдаланилади, яъни бунда электронлар оқими махсус тайёрланган намуна орқали утади, сунгра руйхатга олинади.

Фитовирусларни электрон микроскоп остида ташхис килишда вирионларнинг шакли ва улчами аниқланади ва ушбу курсаткичлар асосида вирус идентификация килинади.

Хужайра ичи аралашмалари услуби

Айрим вирусли инфекциялар хужайрада аралашма деб аталувчи узига хос ажратма ҳосил килиш билан кечади. Бу ходисадан хужайра

ичи аралашмалари буйича вирусни ташхис килиш учун фойдаланилади. Аралашмалар ёруглик микроскопида ҳам куринади, асосан барг ва поя хужайраси паренхимасида локализацияланади, улар ипсимон паракристаллар (ниналар, ромблар) ва аморф таначалар куринишида булади. Аралашмалар буйича ташхис килиш мумкин булган 64 дан ортик вируслар аникланган.

Хар бир вирус узига хос вирус аралашмаси шаклига эга булади. Аралашмалар буйича зарарланганликни ташхис килиш ТМВ ва бодринг мозаика вируси 2 учун кулланилади. ТМВ помидорнинг пишган меваси хужайраларида рангсиз нинасимон паракристаллар куринишида кайд этилади. Бодринг мозаика вируси 2 калта нина ёки аморф аралашма куринишида, лавлаги сарик касаллиги вируси эса - ипсимон ёки тасмасимон паракристалл аралашмалар хосил килади.

Хужайра ичи аралашмаларини кузатишда уларнинг яхши куриниши учун микропрепарат нордон фуксин билан буялади. Бунда вирус оксидан иборат булган аралашмалар кизгиш-бинафшаранг тусе олади.

УСИМЛИКЛАРНИ ВИРУСЛИ КАСАЛЛИКЛАРДАН ХИМОЯ КИЛИШ

Вирусли касалликлар кишлок хужалигига катта зарар еткази. Алохида холларда усимликларнинг нобуд булиши ёки махсулдор аъзоларининг бузилиши окибатида маданий усимликлар хосили бутунлай йукотилиши хам мумкин. Коидага мувофик, зарарланган усимликлар яшаб кетади, аммо уларнинг махсулдорлиги пасаяди.

Алохида вирусли касалликлардан химоя килиш чорасини танлаш шу вируснинг хамда зарарланган усимликнинг биологик хусусиятларига боглик. Усимликларнинг вирусли касалликларига Карши кураш чораларини профилактик ва терапияга ажратиш мумкин: биринчиси касалликнинг олдини олишга каратилган, иккинчиси касалланган усимликларни даволашни кузда тутати.

ПРОФИЛАКТИК ЧОРАЛАР

Вирусли касалликлар профилактикаси куйидагиларни уз ичига олади: вируссиз экиш материалдан фойдаланиш, вирусларга чидамли навларни етиштириш, вирус ташувчиларга карши курашиш ва х-к.

Вируссиз экиш материалдан фойдаланиш

Соглом экиш материали вирусли инфекциядан холи усимликлардан олинади. Уруглик экинзорларнинг холатини назорат килиш учун улар мунтазам куриқдан утказилади ва зарарланган усимликлар йукотилади, яъни тозалаш ишлари амалга оширилади. Тозалаш - уруглик экинзорларда инфекция манбаини йук килишнинг энг самарали чораси. Тозалашда вирусли инфекциянинг аниқ белгиларига эга булган усимликлар йукотилади. Кучсиз белгили касалликларни кузгатувчи вируслар ёки унинг штаммларини экинзорлардан тозалаш йули билан йукотиб булмайди, чунки улар соглом усимликлардан фарк килмайди. Шу боис текширишга кушимча равишда усимликларда вирусларни серологик ташхис килиш утказилади. Масалан, катта хажмда вирусларни серологик тахлил килиш картошка уругчилигида кулланилади. Бунда вирус аниқланган усимликлар экинзордан йукотилади.

Серологик тахлил ёрдамида усимликларни танлашда соглом экиш материални олиш, сунгра улардан купайтириш ва экиш материали олишда фойдаланиш ишончли услуб хисобланади.

Зарарланмаган экиш материални апикаль (учки) меристема культураси услубида олиш мумкин. У шунга асосланадики, системали зарарланган усимликларнинг учки меристемаси вируслардан холи булиши мумкин. Усимликдан меристемалар стерил шароитларда олинади ва улардан кичик усимликлар озука мухитида устирилади. Олинган усимликлар тупрокка утказилади, вирусли инфекция йуклигига текширилади ва кейинги купайтириш учун фойдаланилади. Апикаль меристема ёки новда учи культураси картошка, кулупнай, чиннигул ва бошка вегетатив купаювчи вируслардан холи усимликларни олишда кенг кулланилади.

Ташувчиларга карши курашиш

Усимликларни вирусли касалликлардан химоя килишда вирус ташувчи хашаротларга карши курашиш ва бегона утлар — вирусли инфекция резерваторларини йук килиш катта ахамиятга эга хисобланади. Вирус ташувчиларга карши курашиш асосан кимёвий усулда амалга оширилади. Ташувчиларга карши курашишда системали инсектицидлар айникса самарали булиб, улар усимликларни узок вақт хашаротлардан химоя килади.

Чидамли навлар

Усимликларни вирусли касалликлардан химоя қилишнинг энг самарали ва иктисодий фойдали усули - кишлок хужалиги экинларининг вирусларга чидамли навларини етиштириш. Бир неча вирусларга чидамли навлар айниқса юкори ахамиятга эга. Купгина кишлок хужалиги экинларининг вирусли касалликларга чидамли навлари яратилган. Масалан, помидорнинг химояланган жойлар учун мулжалланган Соната F1, Русич F1 ва Карлсон F1 навлари ПМВ га чидамли хисобланади.

Вакцинация

Вакцинация - бу вируснинг кучсиз патоген штамми билан зарарлаш орқали усимликни ^ШУ вируснинг кучли штаммидан химоялаш тадбиридир.

Усимликлар вакцинацияси инсон ва хайвонлар вакцинациясидан деярли фарқланмайди. Иккала ҳолатда ҳам организмда химоя хусусият, яъни инфекцияга иммунитет ишлаб чиқарилади. Бирок хайвонлар ва усимликларнинг иммунитет механизми турличадир. Биринчи ҳолатда конда касаллик кузгатувчисига барҳам берувчи химоя антителалар ишлаб чиқарилади, иккинчи ҳолатда эса вакцинация самараси вирусларнинг интерференцияси ходисасига асосланади, яъни шу вируснинг дастлабки киритилган кучсиз штаммининг ривожланиши шу вируснинг усимликка кечроқ кирган кучли штаммининг ривожланиши учун тусик булиб хизмат қилади.

Қатор мамлакатларда помидорни иссиқхона шароитларида мозаика, стрик каби ТМВнинг турли штаммлари кузгатувчи касалликлардан химоялаш учун усимликлар шу вируснинг кучсиз штамми билан вакцинация қилинади. Вирусли касалликлардан химоялашда вакцинациянинг самарадорлиги жуда юкоридир. Вакцинацияланган помидор усимликларининг ҳосилдорлиги одатда вакцинацияланмаган ва вирусли касалликлар билан зарарланган усимликларга нисбатан 20-30% га юкори булади.

Агротехник тадбирлар

Вирусларнинг тарқалиши куп жихатдан кишлок хужалик экинларини етиштириш технологиясига боғлиқдир. Шу боис агротехник тадбирлар усимликларни вирусли касалликлардан

химоялаш тадбирлари мажмуига киритилади. Бунда экиш муддатлари ва усимлик калинлиги асосий тадбир булиб хизмат килади.

Оптимал экиш муддатлари вирус ташувчи хашаротларнинг ялпи учиши ёки миграцияси вақтига боғлиқ равишда белгиланади. Агар ташувчи эрта миграция килса, у холда экиш имкон қадар кечроққа сурилади ва бунда экинларнинг зарарланиш эҳтимоли пасаяди. Агар ташувчи хашаротларнинг миграцияси кеч бошланса, экишни имкон қадар эрта бошлаш мақсадга мувофиқдир, чунки бунда хашаротлар пайдо бўлгунга қадар усимликлар каттароқ ва демакки, чидамлироқ булиб олади. Натижада зарарланиш экиннинг эртаги пайтда зарарланишига нисбатан камроқ талофатли булади. Бирок, вирусли инфекция зарарини камайтириш учун экиш муддати, шунингдек хосилни йигиб олиш муддатини у^{зга}ртиришда Доимо пировард натижа - экиннинг хосилдорлигини ҳисобга олиш лозим. Масалан, аниқланишича, эрта экилган ва хосили эрта йигиб олинган картошка уртаги муддатларда етиштирилган картошкага нисбатан вирусли инфекциядан кам зарарланади, аммо бунда унинг хосилдорлиги кескин пасаяди. Бундай ҳолатларда экиш муддатини узгартириш соғлом экиш материали олиш учун мулжалланган уругчиликдагина узини оклаши мумкин.

Калин экилган экинзорларда усимликларнинг вирусли инфекция билан зарарланиш даражаси пасаяди. Бирок ҳаддан ташқари калин экиб юбориш хосилдорликни пасайтиради. Вирусли касалликлар билан зарарланишга экиш калинлигининг таъсири усимликларни ташувчи хашаротлар босиши билан боғлиқдир. Бинобарин, калин экинзорларга нисбатан сийрак экинзорларда усимликларни битлар купроқ босади. Шу боис хашаротлар билан тарқалувчи вируслар учун калинлаштириб экиш касалликнинг тарқалишини сусайтиради. Аксинча, контакт-механик йул билан юқувчи вируслар эса юқори усимлик калинлигида жадал юка бошлайди.

ТЕРАПЕВТИК ЧОРАЛАР Термотерапия

Усимликлардаги вирусли инфекцияни юқори ҳарорат таъсирида, яъни термотерапия билан бартараф этиш ҳам мумкин. Ушбу усул билан купгина вегетатив купаювчи экинларни вируслардан холи қилиш мумкин. У хужагат, кулупнай, узум бошка экинларнинг қимматли навларини соғломлаштириш учун хизмат килади.

Иссиклик таъсири учун иссик сув (50-55 °C) ёки иссик хаводан фойдаланилади. Харорат ва экспозиция (ишлов бериш давомийлиги) вирус ва зарарланган усимликнинг биологик хусусиятларига боғлиқ холда белгиланади (9-жадвал).

9-жадвал

Вирусли касалликларга қарши усимликлар термотерапияси

тартиби (G. Nyland, A Goheen буйича)

касаллик	Усимлик-	Ишлов бериш тартиби		
		харорати, °C	вакти	усули
Олхурининг некротик - халкали доғланиши	Олхури, олча	38	17 кун	Хаволи
		35	36 соат	Сувли
Нокнинг пуслук некрози	Нок	37	28 кун	Хаволи
Олманинг хлоротик халкали доғланиши	Олма	38	7 кун	Хаволи
Кулупнай касалликлари мажмуи	Кулупнай	43	30 дакика	Сувли
Картошканинг барг буралиши	Картошка	50	17 дакика	Сувли
Картошка вируслари кузгатувчи касалликлар	Картошка	38	7 кун	Хаволи

Ишлов бериш тартиби шундай ҳисобда урнатиладики, бунда вирус инактивациялансин ва усимлик туқимаси ҳаётчанлигини сақлаб қолсин. Бунинг учун усимлик^{ва} вируснинг хароратга булган сезгирлиги максимал булган шароит танланади. Бинобарин, у ёки бу юқори хароратли сув ҳавога нисбатан усимликни кучлироқ зарарлайди. Кулупнай усимликлари ҳаётчанлигини 35 °C хароратда сувда 7 соат, ҳавода эса 7 кун сақлайди. Баъзан юқори ва нормал харорат таъсири навбатлаштирилади.

Бинобарин, 37-40 °C харорат узок таъсир этганда картошка тугунаклари нобуд бўлади. Агар бундай хароратли ишлов бериш оддий шароитлар билан навбатлаштирилса, яъни тугунақлар бир кунда 4 соат киздирилса, у холда улар зарарланмайди, барг буралиши вирусини эса олти ҳафтадан сунг инактивацияланади.

Термотерапия уруг кучатлар ва пайвандуст материалларни вирусли касаллик кузгатувчиларидан холи қилиш учун қулланилади. Юқори харорат таъсири билан уруглардаги вирусли инфекцияларга самарали барҳам бериш мумкин. Масалан, помидор уругларини бир- икки кун 70 °C хароратда ушлаш уларнинг уруглик сифатларини пасайтирмаган холда тамаки мозаика вирусига барҳам беради.

Термотерапия йули билан бутунлай йукотиб булмайдиган вируслар юкори харорат шароитида усимликда секинрок таркалади ва ривожланади. Натижада юкори харорат таъсир эттирилган даврда хосил булган новдаларда вирус булмаслиги мумкин. Шу боис термотерапия услуви купинча апикуль меристема культураси услуви билан биргаликда кулланилади. Усимликлар дастлаб юкори хароратда ушланади ва шундан сунг учки меристема кесиб олинади. Бунда вирусли инфекциядан холи усимлик чикиши ортади.

Кимёвий терапия

Вирусли инфекцияга карши кимёвий курашиш чоралари чекланган ахамиятга эга. Модомики, вируслар хужайра ичи паразитлари хисобланар экан, кимёвий модда бир вактнинг узида хам вирусга, хам усимлик хужайрасига таъсир этиши лозим. Шу боис вирусга бархам берувчи (инактивацияловчи) кимёвий бирикмалар усимлик хужайраси учун захарсиз булиши зарур. Х,озирди бундай моддаларни синтез килиш борасида куплаб тадқиқотлар олиб борилмовда, бироқ хозирча бирорта хам усимликларга кимёвий ишлов бериш усули амалда кулланилаётгани йук-

Вирус ингибиторлари

Айрим бирикмалар (пурин ва пиримидин аналоглари) вирусларнинг купайишини тухтатади, аммо уларни нобуд килмайди. Бундай моддалар вирус ингибиторлари номини олган. Ушбу бирикмалар кимёвий таркиби буйича хилма-хилдир. Вирус ингибиторлари орасида протеидлар, гликопротеидлар, полисахаридлар, нуклеин кислоталар (РНК) ва куйи молекуляр бирикмалар топилган. Таъсир механизми буйича улар икки гуруҳга булинади: зарарлаш ингибиторлари ва купайиш ингибиторлари. Зарарлаш ингибиторлари вирус кисмчаларини блоклайди, натижада улар юкумлилигини йукотади. Купайиш ингибиторлари усимлик-хужайин хужайрасида модда алмашинувни узгартиради ва шу оркали унинг вирусга чидамлилигини оширади.

Айрим ингибиторлар амалда кулланилади. Бинобарин, юкори усимликларнинг антибиотиклари иманин ва аренарин тамаки ва помидорда ТМВга карша курашиш учун самарали хисобланади.

ФИТОПАТОГЕН ВИРУСЛАРНИНГ НОМЕНКЛАТУРАСИ ВА ТАКСОНОМИЯСИ

Аксарият купчилик вируслар уз номини улар томонидан зарарланувчи усимликлардан ёки биринчи булиб ажратиб олишга муваффақ булинган усимлик-хужайиндаги касаллик белгиларидан олишган. Шу боис купгина холларда касаллик номига кура унинг учун типик булган усимлик-хужайинни тавсифлаб булмади. Вирусларни номлаш учун инглиз тилидаги белгилар кабул килинган, масалан, *tobacco mosaic virus* — тамаки мозаика вируси.

Инглиз олимлари А. Гиббс ва Б. Харрисон вирусларни тавсиф- лаш учун уларнинг хусусиятларини кодловчи криптограммадан фойдаланишни тавсия этишган: нуклеин кислота типи, унинг вазни; вирус кисмчасининг шакли; зарарловчи усимликлари гурухи; ташувчи типи. Аммо бу криптограмма кенг тан олинмади.

Усимлик вирусларини урганиш жараёнида олимлар куп бор уларни таснифлашга уриниб куришган. Вирусларнинг илмий асосланган универсал систематикасини яратиш вазифасини вируслар таксономияи буйича Халкаро комитет уз зиммасига олган. Комитет томонидан таклиф этилган тизимда куйидагилардан фойдаланилган: нуклеин кислота тури, вирионда кобикнинг мавжудлиги, геном табиати ва кисмчасининг морфологияси. Куйида унинг кискартирилган варианта келтирилган булиб, унда фитопатоген вирусларнинг асосий гурухлари келтирилган ва хар бир гурухнинг типик вакили тавсифланган.

Вирионининг шакли ва тузилиши буйича барча вируслар учта типга бирлаштирилган: узунчок (таёкчасимон ёки ипсимон), бацилласимон ва изометрик.

Узунчок вируслар

Тобравивируслар. Типик вакили - тамаки шакилдоклик вируси (*tobravirus* - *tobacco rattle virus*). Гурухга горохнинг эрта корайиш вируси киради. Нематодалар воситасида ва механик йул билан юкади. Хар хил оила усимликлари ни зарарлайди.

Тобамовивируслар. Типик вакили - тамаки мозаика вируси (*tobamovirus* - *tobacco mosaic virus*). Гурухга куйидагилар киради: помидор мозаика вируси, дуккакдилар, ковокдошлар ва бошқаларнинг турли вируслари. Механик йул билан осон юкади.

Усимликларнинг кенг доирасини зарарлайди ва мозаика ҳамда некроз типигаги касаллик белгиларини кузгатади.

Гордеввируслар. Типик вакили - арпанинг штрихли мозаика вируси (*barley stripe mosaic virus*). Уруг билан юкади. Тор доирадаги, асосан супургисимонлар оиласига мансуб усимликларни зарарлайди.

Потексиввируслар. Типик вакили — картошканинг Х-вируси (*potato virus X*). Гурухга ок беда ва бошчаларнинг мозаика вируси киради. Механик йул билан юкади. Тор ихтисослашган. Мозаика | типигаги касаллик белгиларини кузгатади.

Карлавируслар. Типик вакили - чиннигулнинг латент вируси (*carlavirus: carnation latent virus*). Гурухга картошканинг S- ва M- вируслари (гурухни баъзан картошка S-вируси гурухи деб аташади), кизил йунгичканинг барг томири олди мозаика вируси ва бошкалар киради. Механик йул билан осон юкади, айримларини битлар ташийди. Тор ихтисослашган.

Потивируслар. Типик вакили — картошканинг Y-вируси (*potyvirus: potato virus Y*). Вирусларнинг энг кенг гурухи, унга ловия мозаика вируси, горох мозаикаси, олхурининг шалдироклиги ва бошка купгина хавфли касаллик кузгатувчилари киради. Патогенни битлар ноперсистент тарзда ташийди, улар хар хил даражада ихтисослашган - тор ва кенг. Усимликларда мозаика типигаги касаллик белгиларини кузгатади.

Клостеровируслар (грек. Closteros - ипсимон). Типик вакили - канд лавлагининг сарик касаллиги вируси (*beet rillows virus*). Гурухга цитрус усимликларнинг тристец вируси ва олма баргларининг хлоротик догланиши вируси киради. Битлар воситасида ярим персистент усулда юкади, аммо механик йул билан ҳам юкиши мумкин. Тор ихтисослашган. Сарик тую олиш ва флоэма некрозини кузгатади.

Бацилласимон ёки уксимон шаклдаги киемчали вируслар

Рабдовируслар (*plant rhabdo virus*). Гурухга куйидагилар киради: картошканинг сарик паканалик вируси, бугдойнинг америка йул-йул вируси, арпанинг сарик штрихлилик вируси, кузги бугдойнинг рус мозаика вируси, маккажухори мозаика вируси. Хдшаротлар билан персистент юкади. Аксарият патогенлари тор ихтисослашган.

Беда мозаика вируслари гурухи. Типик вакили — беда мозаика вируси (*alfalfa mosaic virus*). Вирус кенг ихтисослашган. Мозаика ёки

халкали догланиш белгисига эга касалликларни кузгатади. Механик йул билан осон юкади, шунингдек битлар билан ноперсистент тарзда юкиши хам мумкин.

Изометрик кисмчали вируслар

Илавиреуслар. Типик вакили — тамаки йул-йуллик (стрик) вирус (*tobacco streak virus*). Гурух патогенлари кенг ихтисослашган. Айрим вируслари уруг ва гул чанги билан юкади.

Бромовиреуслар. Типик вакили — килтиксиз ялтирбош мозаика вирус (*bromovirus: borne mosaic virus*). Гурухга куйидагилар киради: от дуккак ола-чипорлик вирус хашаки горох хлоротик ола-чипорлик вирус. Механик йул билан осон юкади. Тор ихтисослашган, мозаика ва ола-чипорлик белгиларига эга касалликларни кузгатади.

Кукумовиреуслар. Типик вакили - бодринг мозаика вирус (*cucumovirus: cucumber mosaic virus*). Гурухга помидор аспермияси вирус ва бошкалар киради. Бодринг мозаика вирус карийб 40 та оилага мансуб усимликларни зарарлайди ва маданий усимликлар вируслари орасида энг кенг таркалган вирус хисобланади. Аксарият усимликларда вирус мозаика типидеги, баъзан некроз белгисига эга касалликларни кузгатади. Усимлик шарбати ва купгина бит турлари воситасида ноперсистент юкади.

Комовиреуслар. Типик вакили - хашаки горох мозаика вирус (*comovirus: compea mosaic virus*). Г урухга куйидагилар киради: ловия дуккаклари ола-чипорлик вирус, редиска мозаика вирус. Механик йул билан, айрим вакиллари - баргхур кунгизлар воситасида осон юкади. Тор ихтисослашган.

Неповиреуслар. Уларнинг номланиши шунга богликки, гурухга мансуб вируслар нематодалар (*nematodae*) томонидан ташилади, вирион кисмчалари эса куп киррала (*polyhedra*) хисобланади. Ушбу гурух вируслар яна бошка халкали догланиш вируслари деб хам аталади (улар томонидан кузгатилган белгиларга мувофик). Гурухга куп йиллик усимликларнинг (мевали усимликлар, ток, кулмок) хавфли касалликлари кузгатувчилари, тамакининг халкали догланиш вирус ва бошкалар киради. Механик ёки нематодалар воситасида, шунингдек уруг ва гул чанги билан осон юкади.

Диантовиреуслар. Типик вакили — чиннигулнинг халкали Догланиш вирус (*carnation ringspot virus*). Ташувчисиз тупрок оркали юкади. Гурух вируслари усимликларнинг кенг доирасини

зарарлайди, шу жумладан яйлов йунгичкаси ва кашкарбедада некротик мозаикани кузгатади.

Лютеовируслар. Типик вакили - арпанинг сарик паканалик вируси (*barley yellow dwarf virus*). Битлар билан (персистент), айримлари уруг билан юкади. Зарарланувчи усимликлар туплами кучли узгаради.

Тимовируслар. Типик вакили - турнепснинг сарик мозаика вируси (*tymovirus: turnip yellow mosaic virus*). Ушбу гуру* вируслари тор ихтисослашган, мозаика типигаги, баъзан некроз белгисига эга касалликларни кузгатади. Механик йул билан осон юкади. Гурухнинг аксарият патогенлари баргхур кунгизлар томонидан ташилади.

Томбусвируслар. Типик вакили - помидорнинг тупсимон паканалик вируси (*tombusvirus: tomato buschy stunt virus*). Ушбу гурух вируслари кенг ихтисослашган, некроз белгисига эга касалликларни кузгатади. Механик йул билан, айримлари тупрок оркали юкади.

Собемовируслар. Типик вакили - ловиянинг жанубий мозаика вируси (*soubemovirus: southern bean mosaic virus*). Усимликларнинг тор доирасида касаллик кузгатади. Хар хил усимликлар уруги ва кунгизлар оркали юкади.

Тамаки некроз вируси гурухи. Типик вакили - тамаки некроз вируси (*tobacco necrosis virus*). Замбуруг (*Olpidium brassicae*) оркали юкади.

Горох деформацияланувчи мозаика вируси гурухи. Типик вакили - горохнинг деформацияланувчи мозаика вируси (*pea enation mosaic u/гм5*). ташувчилари - битлар, механик юкиши хам мумкин. Гурух патогенлари кенг ихтисослашган, мозаика ва деформация (баргнинг остки томонида кичик усмалар - энациялар) типигаги касалликларни кузгатади.

Каулимовируслар. Типик вакили — гулкарам мозаика вируси (*caulimovirus: cauliflower mosaic virus*) — у таркибида ДНК булган биринчи (анщланганлар орасида) фитопатоген вирусдир. Механик йул билан ва купгина бит турлари воситасида осон юкади. Гурух патогенлари тор ихтисослашган, мозаика белгили касаллик кузгатади.

ВИРОИДЛАР

Вироидлар гурухига вирүссимон юкумли агентлар киритилади, вируслардан фаркли равишда уларда узига хос нуклеопротеид кисмчали вирионлар булмайди. Виродилар куйи молекулали бир

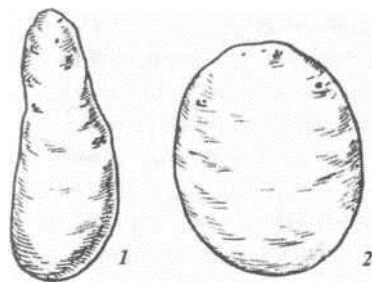
занжирли РНК билан ифодаланади. Улар усимлик-хужайин хужайрасининг биосинтетик тизимига киради ва у виرويدларнинг кейинги репликациясини таъминлайди.

Виرويدларни Теодор О. Динер (1971) кашф килган булиб, у картошканинг урчуксимон тугунаklarини (102-расм) урганишда уз хусусиятлари буйича вируслардан фаркланувчи касаллик кузгатувчини аииклаган. Картошка тугунаklarининг урчуксимонлик кузгатувчисини урганиш буйича Динернинг ишлари вирусологик услубда аниклаб булмайдиган касаллик кузгатувчиларини аниклаш буйича тадкикотларнинг бошланишига сабаб булди.

Виرويدларга Ю.М. Шелудко ва В.Г. Рейфман 1978 йилда узларининг “Виرويدлар - патогенларнинг янги синфи” номли ишида биринчи энг тулик тавсифни берди. Виرويدларнинг асосий ва ягона компонента - нуклеин кислота; улар вирион хосил килмайди, антиген фаолликка эга эмас; кичик молекуляр вазнга эга, РНКза ферментига таъсирчан, термобаркарор ва юкори даражада юкувчанлиги билан ажралиб туради.

Виرويدларга цитрус усимликларининг экзокортис кузгатувчиси, хризантеманинг паканалик кузгатувчиси, бодрингнинг хлоротик ола-чипорлик кузгатувчиси, бодрингнинг хира мевалик кузгатувчиси ва бошка фитопатогенлар киритилган. Ушбу касалликлар аввалда вирусли касаллик деб хисобланган, виرويدлар кашф килинганидан кейин эса виرويدли касалликлар — *вириодозларга* киритилган.

Виرويدлар кузгатувчи касаллик белгилари вирусли касалликлар белгиларига ухшаб кетади. Вириодозларнинг энг хос белгилари: усишнинг тухташи, усимлик ва унинг алохида аъзолари (барг, гул, мева) улчамининг кичрайиши, уларда ранг жадаллигининг сусайиши, барглар хлорози. Цитрус усимликларининг экзокортис касаллигида катламланиш, яъни пустлокнинг тангачасимонлиги хам кузатилади, улар ёрилади ва танадан ажралиб кетади.



102-расм. Виرويد билан зарарланган картошка тугунагининг урчуксимонлиги:

1 — урчуксимон тугунак; 2 - соғлом

Вироидлар экиш материали ва уруг билан таркалади, усимликдан усимликка механик йул билан юкади. Бинобарин, цитрус усимликларининг экзокортис кузгатувчиси пайванд килишда тез таркалади. Вироидларни ташхис килишнинг асосий усули - усимлик- индикатор ва электрон микроскопия услублари.

Усимликларни виرويد касалликлардан химоя килиш куп жихатдан вирусли касалликлардан химоя килишга ухшаб кетади. У меристема культураси ва термотерапия услубида соглом экиш материали олиш, пайванд килишда пичокни пухта дезинфекция килиш каби тадбирларни уз ичига олади.

Назорат саволлари:

1. Вирусларга ва уларнинг усимликда ривожланишига таъриф беринг.
2. Усимликларнинг вирусли касалликлари типини тавсифланг.
3. Вируслар табиатда кандай сакланади?
4. Вируслар кайси йуллар билан таркалади?
5. Вирусларнинг юкишида хашаротлар кандай ахамиятга эга?
6. Вирусларни ташхис килиш услубларини ёритиб беринг.
7. Усимликларни вирозлардан кандай химоялаш мумкин?
8. Вироидлар ва улар билан усимликларнинг зарарланиш табиатини таърифланг.
9. Усимликларни виرويدозлардан кандай химоялаш мумкин?

9-боб. ПАРАЗИТ ВА ЯРИМ ПАРАЗИТ ГУЛЛИ УСИМЛИКЛАР

Фитопатоген замбуруглар ва бактериялар каби айрим юкори гулли усимликлар бутунлай ёки кисман бошка автотроф организмлар томонидан ишлаб чикариладиган органик моддалар хисобига яшаши мумкин. Бундай усимлик-паразитлар усимлик-хужайинда куплаб касалликларни келтириб чикаришга кодирдир. Озикланувчи усимлик илдизи ёки поясига кисман ёки бутунлай ёпишиб олиб, улар ушбу усимликда модда алмашинувини издан чикаради, сув ва озукка моддаларни узлаштириб олади ва унга узининг алмашинув моддалари рини ажратади. Натижада паразит озикланаётган усимлик кучсиз ривожланади, унинг махсулдорлиги пасаяди, баъзан нобуд булади.

Гулли паразитлар кузгатувчи касалликлар кишлок хужалигига катта зарар етказади. Бинобарин, уруглик бедазорларда гулли паразит - зарпечак билан кучли зарарланиш окибатида уруг хосилдорлиги 80% гача ва баъзан ундан хдм куп пасайиб кетади. Зарпечак билан зарарланган беда ва йунгичка чорва хайвонларининг захарланиши ва

халок булишини келтириб чиқариши ҳам мумкин. Зарпечак билан зарарланган канд лавлаги илдизмеваларининг вазни ва ундаги канд микдори пасайиб кетади. Шумгия сабзавотлар, полиз ва тамаки усимликларининг бутунлай нобуд булишини келтириб чиқаради.

ПАРАЗИТИЗМ УСУЛИ БУЙИЧА ТАСНИФ

Паразитизм эволюцияси жараёнида мустакил яшашга кодирликни юкори ёки кам даражада йукотган усимлик шакллари пайдо булган. Ушбу хусусиятнинг йукотилиш даражасига боглик равишда гулли паразитлар ярим паразитларга ва паразитларга, ёки **яшил ярим паразитларга** ва **хлорофиллсиз паразитларга** булинади. Сунги булиниш усимликда ассимиляцияга кодирликнинг сакланиб колганлиги ёки бутунлай йукотилганлигини курсатади.

Озикланувчи усимликка ёпишиш жойига боглик равишда паразитлар икки гурухга ажратилади: усимлик-хужайиннинг шохлари, новдалари, поялари ва бошка ер устки аъзоларига ёпишиб сурувчи **ер устки** ёки **у,аво** ва **ер остки** ёки **илдиз паразитлари**, уларнинг илдизи махсус сургичга эга булиб, озикланувчи усимлик тукумасига киради ва ундан сув ҳамда озук модаларини узлаштириб олади.

Яшил ярим паразитлар

Яшил ярим паразитлар кisman редуцирлаган илдиз тизими ва органик модаларни ишлаб чиқаришга кодир булган нормал ривожланган баргларга эга булади. Бундай усимликлар мустакил яшай олади, гарчи бунда суст ривожланса ҳам. Аксарият холларда бундай шакллар бошка усимликларнинг илдизига кisman ёки бутунлай ёпишиб, ундан сув ва озук элементларини узлаштирган холда паразитлик килади.

Яшил ярим паразитлар норичниклар оиласи (*Scrophulariaceae*) турларини уз ичига олади. Улар орасида марьянник (*Melampyrum arvense* L.), иван-да-марья (*M. nemorosum* L.), митник (*Pedicularis arvense* L.), шакилдокут авлоди (*Rhinanthus*) турлари, очанка (*Euphrasia* L.), тишчаут (*Odontites*) ва бошкалар ахамиятлидир. Ушбу усимликларнинг илдизларида кичик сургич булиб, унинг ёрдамида улар бошка тур усимликларнинг илдизига ёпишиб олади. Ярим паразитлар ёгочли усимликларда яшайди, яйлов утларига катта зарар еткази, уларнинг калинлиги ва баландлигини пасайтириб, пичан

сифатини бузади. Яшил ярим паразитларга тасмагуллилар оиласига (*Loranthaceae*) мансуб ок омела (*Viscum album* L.) ва тасмагулни (*Loranthus europeus* L.) ҳам киритиш мумкин, улар паразитлик томонга янада купрок мойилдир. Уларнинг илдиз тизими бутунлай редуцирланган, аммо яшил барглар ассимиляцияга кодирлик сакланиб колган.

Хлорофиллсиз паразитлар

Хлорофиллсиз паразитлар эволюция жараёнида хлорофиллни бутунлай йукотишган. Тулик паразитликка угиш доимо у ёки бу даражада бутун организмнинг содаллашиши билан боради, яъни озукани мустакил топишга кодир тузилма аъзолар йукотилади. Фотосинтез функциясининг йукотилишига боғлиқ равишда барглар редукцияси юзага келган, улар кичик рангсиз саргиш ёки оч бинафшаранг тангачаларга айланган; усимлик-хужайин хисобига озикланиш эса илдизнинг йукотилишига олиб келган. Паразит усимликларнинг уруг муртаги яхши ривожланмаган ва аъзоларга дифференциацияланмаган.

Турнинг паразитизм даражаси канчалик юкори булса, унинг аъзолари шунчалик кучли угаради ва уларнинг дастлабки функциялари шунчалик куп йукотилади. Паразитизмда содаллашиш вегетатив тананинг хар кандай дифференциациядан махрум ва паразит замбуруглар каби усимлик-хужайин тукумасига кириб борувчи ипсимон бир турли хужайралар гурухига айланишигача бориши мумкин. Гуллаш даври бошланмагунга кадар уларнинг борлиги сезилмайди, гуллаш вактида эса усимлик юзасида алохида гуллар пайдо булади. Вегетатив тана редукциясининг бундай холати раффлезиялар (*Rafflesiaceae*) оиласига мансуб айрим тропик паразитларда учрайди. Ушбу оила айрим вакилларининг гуллари жуда йирик улчами билан ажралиб туради. Суматрада топилган *Rafflesia arnoldi* R. Вг. паразитида унинг диаметри 1 м гача етади.

Хлорофиллсиз паразитлар гурухига кишлок хужалигига катта зарар етказувчи хавфли паразитлар - зарпечаклар авлодига (*Cuscuta*) мансуб хар хил турлар, шумгия (*Orobanche*), урмон дарахтларида паразитлик килувчи петров крест (*Lathraea squamaria* L.) ва бошкалар киради. Зарпечаклар оиласи (*Cuscutaceae*) вакиллари оралик уринни эгаллайди. Гарчи илдиз тизими ва барглари тулик редуцирланган булса ҳам, айрим турлари ассимиляцияга кодирликни саклаб колган.

Масалан кулмоксимон зарпечак (*C. lupuliformis* Krocke) хлорофиллг эга булиб, бу унинг поясига яшил туге бериб туради. Зарпечакниш бошка турлари ассимиляцияга кодирликни бутунлай йукотган (*C. breviflora* Vis.).

Шумгиялар оиласи (*Orobanchaceae*) вакиллари — облигат паразитлар (шумгия, петров крест). Уларда илдиз тизими, барглар ва поялар редуцирланган, хлорофиллдан бутунлай махрум булган ва ассимиляцияга кодир эмас.

ПАРАЗИТИЗМ ЭВОЛЮЦИЯСИ

Табиатда юкори гулли усимликлар орасида паразит шакллар пайдо булганлик сабабларини тушунтирувчи бир канча назариялар мавжуд. С.П.Костичев ва Е.С.Цветкова таъкидлайдики, паразитизм асосан усимлик томонидан сув захирасини кондириш услуби сифатида юзага келган. Юкори усимликларда паразитликнинг юзага келиши ва ривожланишини келтириб чиқарувчи сабабларни И.Н.Бейлин энг батафеил тушунтирган. У ушбу жараёни мустакил яшовчи шаклнинг факультатив ва облигат паразитизмга уппи жараёни каби тавсифлаган.

И.Н.Бейлиннинг фикрича, юкори гулли усимликларда паразитлик хаммадан хам кура тропик шароитларда, яъни турли усимлик илдизларининг зич тукулиб кетишида пайдо булган булиши мумкин. Агар бунда булгуси паразитнинг юкори осмотик босимга эга илдиз тукчалари тасодифан хужайра осмотик босими паст булган бошка усимлик илдизига ёпишиб колса, бундай бирикиш окибатида биринчи усимлик иккинчисининг илдизидан сув ва унда эриган озукка моддаларини суриб олиши мумкин. Бундай хусусият секин аста генетик мустахкамланиб борган.

Аста-секин усимлик автотроф озикланиш хусусиятини йукотиб борган, илдизларининг секин аста атрофияси юзага келган, чунки бошка усимлик илдизидан озукка моддаларини узлаштириш учун кам ривожланган илдиз кифоя килади. Нихоят сув ва озукка моддаларга булга талабини бир вақтнинг узида уз ассимиляцияси ва бошка усимликдан суриб олиш хисобига кондирувчи усимликлар пайдо булган. Бу усимликлар - **ярим паразитлар**.

Паразитизмнинг кейинги эволюцияси илдизнинг бутунлай йукотилишига олиб келган, сунгра яшил барглар йукотилган шакллар пайдо булган. Усимликлар автотроф озикланиш кобилиятини

бутунлай йукотади ва *облигат паразит* булиб олади. Ярим паразитлик хаёт тарзидан облигат паразитизмга уташ жараёнида ихтисослашув — паразитнинг сув ва озугага булган талабини бошка маълум усимликлар доираси хисобига кондириш юзага келади.

Илдиз паразитлари, яъни бошка усимлик илдизида паразитлик килувчи усимликларнинг паразитизм эволюцияси хам шундай кечган булиши мумкин. Тана ва новдаларда паразитлик килувчи усимликлар учун эволюция бошкача йул билан кечган. Поя паразитлари дарахтларни чирмаб олувчи лианалар ёки эпифитлардан келиб чиккан булиши мумкин. Уларнинг узок аждодлари дарахтларга хаво илдизлари билан ёпишиб олувчи эпифитлар булиши мумкин. Бундай илдизлар факатгина хавонинг намлиги етарли шароитларда, яъни нам тропикларда фаолият курсатиши мумкин. Хаво илдизлар усимлик- хужайин тукумасига кириб борувчи гаусторий чикдриши мумкин, унинг ёрдамида дарахт танасидан сувни сура бошлайди. Бу паразитизм йуналишидаги биринчи кадам - ярим паразитизмдир. Кейинчалик илдизларнинг аста-секин редуцияси ва уларнинг гаусторийларга айланиши юзага келади. Ярим паразитлар усимлик- хужайиндан сув ва унда эриган тузлар хамда органик моддаларни узлаштирар экан, аста-секин ассимиляцияга кодирликни йукотади ва облигат паразитларга айланишади. Гулли паразитларнинг биринчи хужайини куришиб турганидек дарахтлар булган булиши мумкин. Сунгра эволюция жараёнида улар буталарга, куп йилик усимликларга ва бир йиллик утларга утиб боришган.

Кишлок хужалиги ишлаб чикаришига катта зиён етказувчи гулли паразитлар куйидаги туртта оила вакиллари билан ифодаланади: норичниклар, тасмагуллилар, зарпечаклар ва шумгиялар. Оила усимликлар паразитизм типи (илдиз ёки поя паразита) ва паразитизм даражаси (ярим паразитлар ва облигат паразитлар) билан фаркланади. Бинобарин, норичниклар оиласига илдиз ярим паразитлари, тасмагуллилар ва зарпечаклар оиласига - поя паразитлари ва шумгиялар оиласига - илдиз паразитлари киради.

Алохида оила вакилларини узаро киёслаб паразитизм эволюциясини куриш мумкин. Бинобарин, норичниклар оиласи усимликлари (шакилдокут, марьянник, очанка ва б.) — кисман редуцирланган илдиз тизимли ярим паразитлардир, уларда яшил барглар сакланиб колган, демакки улар ассимиляцияга кодирдир. Тасмагуллилар оиласи усимликлари (омела, тасмагул) янада яхширок ифодаланган паразитизм белгиларига эга хисобланади. Уларда илдиз

тизими бутунлай редуцирланган, аммо яшил барглар ва ассимиляцияга кодирлик сакланиб колган. Кускута оиласи вакиллари утувчи уринга эга: гарчи уларда илдиз тизими ва барглар бутунлай редуцирланган булсада, айрим турлари поясида хлорофилл мавжуд булганлиги сабабли ассимиляцияга кодирликни саклаб колган. Барча шумгиялар - облигат паразитлар (шумгия, петров крест, цистанха). Илдиз тизими, барглар ва хлорофиллсиз поялар улар редуцирланган, шумгиялар ассимиляцияга кодир эмас.

ГУЛЛИ ПАРАЗИТЛАР СИСТЕМАТИКАСИ. ПАТОЛОГИК ЖАРАЁННИНГ УЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

Норичниклар оиласи (*Scrophulariaceae*)

Норичниклар оиласи 200 дан ортик авлодни уз ичига олади, уларнинг турлари яйловларда, урмон далаларида учрайди. Оила ярим паразит хаёт кечирувчи авлодларни бирлаштирган. Улар орасида марьянник, шакилдокут, очанка, тишчаут, тоция, бартсия ва бошқалар ахамиятлидир.

Оиланинг аксарият ярим паразитлари ихтисослашмаган, бу эса уларнинг тез таркалишига имкон беради. Етказадиган зарари **усимлик-хужайиннинг** усишдан тухташи билан ифодаланади. Гарчи норичниклар учун мустакил фотосинтез хос булса хам, озикланувчи усимликдан сув ва унда эриган органик моддаларни суриб олган холда, ушбу усимликларнинг модда алмашинувини издан чикаради ва уни холсизлантириб куяди. Ташки томондан бу усимликнинг усиш ва ривожланишдан тухташи ва бевакт куришида намоён булади.

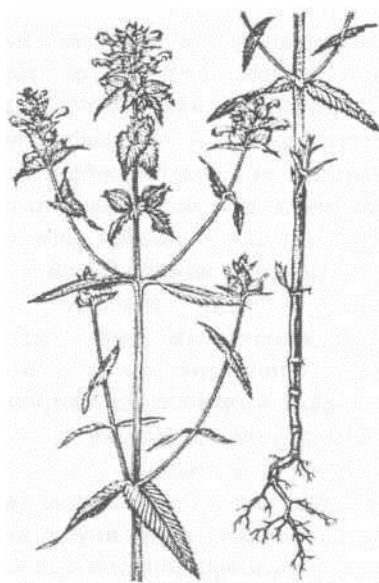
Ярим паразитларнинг зарарлиги айникса уларнинг зичлиги ортганда кучаяди. Бинобарин, 1 м² майдонда шакилдокут сони 400- 600 донани ташкил этганда яйлов бошокдошлари ва йунгичка нафакат усишдан тухтайди, балки амалда умуман хосил бермайди: уларнинг яшил массаси жуда оз булади, уруги эса пишмайди. Бундай яйлов озукавийлик сифатини йукотади.

Оила вакиллари орасида йирик шакилдокут энг зарарлидир (103- расм). Унинг ривожланиши учун норичниклар оиласининг бошка вакиллари сингари куйидаги конуният хосдир: уларнинг зичлиги ортиши билан усимлик-хужайин аста-секин холсизланиб, сийраклашиш бошланади. Ярим паразит усимлик-хужайинни даладан сикиб чикарар экан, озук субстратидан аста-секин махрум булиб, узи

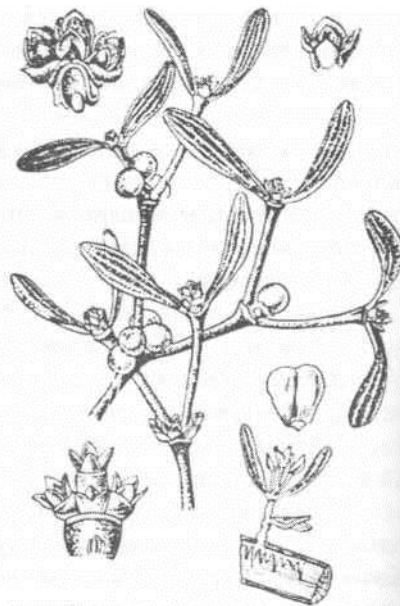
хам нобуд булади. Бинобарин, шакилдокут билан кучли зарарланган яйлов вақт **угиб** гуёки “уз-узидан” ундан тозаланади. Демак, бундай паразитларига қарши курашиш учун яйлов **утларини** уларнинг уруги пишиб етилмасидан даврий уриб туриш қатта аҳамиятга эгадир.

Тасмагуллилар оиласи (*Loranthaceae*)

Ушбу оила вакиллари — этдор яшил ва тангачасимон баргли, дарахтлар ёки буталарда яшовчи буталар; улар поя паразитлари ҳисобланади. МДХда поя паразитлари учта авлод билан ифодаланган: омела (*Viscum*), разумовския (*Razuomovskya*) ва тасмагул (*Loranthus*). Юкори зарарлиги билан омела авлоди турлари ажралиб туради. Унинг МДХда икки тури учрайди: ок омела (*V. album* L.), резавор мевалари ок рангли ва рангли омела (*V. coloratum* (Кот.) Vakai) - резавор мевалари тук сарик рангда. Омела - деярли шарсимон шаклдаги доим яшил бута, дарахт танаси ва шохларида паразитлик қилади. Унинг пояси яшил, сохта дихотомик шохланган, барглари узунчок, тигиз, меваси — реза мева (104-расм).



103-расм. Йирик шакилдокут (*Rhinanthus major* Ehrh)



104-расм. Ок омела (*Viscum album* L.)

Омеланинг уруги кишда пишади. Улар ёпишкок модда - висцен билан уралган булади. Уругларини кушлар таркатади. Меваларини чукир экан, кушлар бир дарахтдан иккинчисига у^{ТМБ} у³ экскрементлари билан омела уругини чикаради ва ушбу уруглар дарахт танаси ва шохларига ёпишиб қолади.

Бахорда уруглар унади ва “илдизча” чикаради, у дарахт пустлоги томоига караб усади. “Илдизча” учи дарахт пустлогига етгач унга ёпишади ва ушиб каварик пластинка - *апрессорий* хосил қилади. Пластинканинг уртасидан усимлик-хужайин пустлоги орқали утиб ёгочликкача кириб борувчи ингичка усимта чиқади. Бундай усимта *сурғич* ёки *гаусторий* деб аталади. Кейинги йилда сурғичларда *ризоидлар* деб аталувчи ён илдизчалар чиқади, улар пустлок калинлигида унинг юзасига параллел усади. Х,ар йили ризоидларда ёгочлик томонга усувчи биттадан янги сурғич пайдо булади. Йилдан йилга омелани сув ва унда эриган минерал тузлар билан таъминловчи узига хос илдиз тизими мустахкамланиб боради.

Дастлаб омела секин усади, факатгина учинчи-олтинчи йили дарахтда унинг танаси ва яшил баргли шохлари пайдо булади. Сунгра туп тез усади ва диаметри купинча 120-125 см га етади. Пустлок илдизларининг ташки томонида куртаклар пайдо булади, улардан янги омела туплари ривожланади.

Омела билан кучли зарарланган дарахтлар купинча куриб қолади. Мевали дарахтларда мева тугиш сусаяди, баъзан умуман хосил бермайди. Омела олма, нок, нинабаргли ва баргли урмон дарахтларида паразитлик қилади. У Россия, Украина, Крим, Кавказ, Белоруссия, Латвия ва Литвада тарқалган. Узок шарқда омела терак, тол, жука ва бошка дарахтларда паразитлик қилувчи тук сарик мевали шакллари билан ифодаланади.

Тасмагул эман ва каштанда, арчахур - арчанинг купгина турлари ва йирик мевали кипарисда паразитлик қилади.

Шумгиялар оиласи (*Orobanchaceae*)

Шумгиялар ер устки облигат паразитларнинг энг куп сонли гурухидир. Шумгия (*Orobanche*) авлоди оиланинг бошка авлодларига нисбатан тур таркибининг мутлако хилма-хиллиги (120 дан ортик тури маълум) билан ажралиб туради. Бу ҳолат унинг кенг тарқалиш ареали ва усимлик-хужайин танлашдаги кенг диапозони билан тушунтирилади. Шумгия авлоди вакиллари ёввойи ва маданий

усимликлар, бегона утларда паразитлик килади. Мамлакатимизда унинг 40 га якин тури кайд килинган. Унинг техник, ем-хашак, манзарали, сабзавот, полиз экинларини зарарловчи куйидаги турлари энг хавфлидир: кунгабокар шумгияси (*O. cumana* Wallr.), шохланувчи ёки толали наша шумгияси (*O. ramosa* L.), миср ёки полиз шумгияси (*O. aegyptiaca* Pers.), мутел шумгияси (*O. mutelii* F. Schultz.) ва беда шумгияси (*O. lutea* Baumg.).

Эволюция жараёнида ушбу авлод усимликларининг барча аъзолари (поя, гуллар ва мевалардан ташқари) катта узгаришга учраган: илдизлар киска этдор тола - сургичга айланган, улар усимлик-хужайин илдизига суриб ёпишиб олади, барглар хлорофиллни йукотишган ва майда кунгир ёки оч бинафшаранг тусли тангчасимон булиб олган, улар навбатлашиб жойлашади. Шумгияларнинг пояси оч кунгир, саргиш, пушти ёки куқимтир тусда, этдор, тик турувчи, шохланувчи ёки шохланмайдиган, тукмоксимон асосли, усимлик-хужайин илдиз тукимасига кириб борувчи сургичлар билан таъминланган булади. Поясининг баландлиги 50 см га етади.

Тупрок шумгия уруги билан кучли ифлосланганда ва зарарланувчи усимлик мавжуд булганда битта усимликда паразитнинг 200 гача гултуплари ривожланиши мумкин. Шумгиянинг гуллари култикларда ривожланади, беш аъзоли, куқимтир, окиш ёки бинафшаранг тусли икки лабли тожбаргга ва туртта чангчига эга булиб, бошок ёки бошоксимон рувакда бир неча унлаб мивдорда тупланади. Агар шумгия пашшаси - фитомиза (*Phytomya orobanchia* Kalt.) ёки ковокари ёрдамида четдан чангланиш амалга ошмаса, шумгиялар узини узи чанглашга хам кодир хисобланади. Тугунчаси устки, бир уяли. Меваси - кусакча, икки ёки уч кузук билан очилади, ичида 2000 ва ундан куп уруг булади. Уруги майда, узунлиги 0,2-0,6 мм, эни 0,17-0,25 мм, ду малок ёки чузинчок, тук кунгир, катакчасимон юзали. Битта шумгия усимлигида 100 000 гача уруг булиши мумкин.

Деярли барча шумгиялар юкори даражада ихтисослашгандир. Хар бир тур битта ёки маълум оила, авлод ва турларда мансуб чекланган усимлик доирасида паразитлик килади.

Кунгабокар шумгияси асосан кунгабокарда паразитлик килади; бошка усимликлардан помидор, тамаки, мохорка, махсар, шувокни зарарлайди. Миср ёки полиз шумгияси 70 га якин усимлик турларини, ш.ж. картошка, тамаки, карам, помидор, кововдошларни ва бошкаларни зарарлайди. Шохланувчи ёки толали наша шумгияси

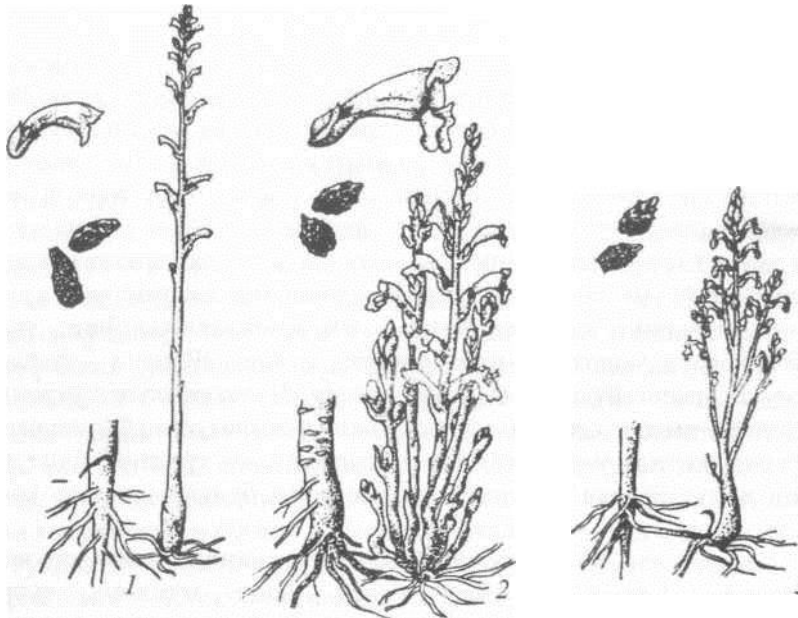
асосан тамаки, помидор, толали наша, карам, сабзи, ковун ва бошкаларни зарарлайди.

Шумгияларнинг ихтисослашуви эволюция жараёнида узгарган, унга табиий танланиш ва инсон фаолияти ҳам таъсир курсатган. Янги усимлик шакллари билан бир каторда паразит ва усимлик-хужайин уртасидаги узгарувчан узаро муносабатнинг бутун даври мобайнида узининг вирулентлиги ва организмнинг химоя хусусиятини енга олишга кодирлиги билан ажралиб турувчи янги популяциялар ва ирklar пайдо булган ва таркалган. Маълум худудда паразит ирklари-нинг сони усимлик-хужайин етиштирилишининг давомийлиги ва уни генотипларининг хилма-хиллиги билан белгиланади. Янги, янада хужумкоррок шумгия ирklarининг пайдо булиши навларда иммунитетнинг йуколишига олиб келади. Масалан, кунгабокарнинг шумгияга иммун навларида паразитнинг усимлик-хужайин илдизига кирувчи жойида унинг кейинги ривожланишига тускинлик килувчи шиш хосил булади. Зарарланувчи навларда бундай шишлар хосил булмади.

Паразитнинг ривожланиши усимлик-хужайиннинг иммунологик хусусияти билангина эмас, балки экиш муддати, тупрок унумдорлиги, тупрокдаги шумгия уруглари зичлиги, тупрокда уларнинг жойлашган чукурлиги, озикланувчи усимлик илдиз тизимининг тузилиши тупрокдаги намлик микдори ва бошкалар билан ҳам белгиланади. Усимлик-хужайиннинг биологиясига боглик равишда шумгияларда куп йиллик, икки йиллик, бир йиллик ва хатто эфемер шакллари ҳам пайдо булган. Уларнинг ривожланиши, габитуси ва бошка хусусиятлари озикланувчи у^{симлик} хусусиятларига боглик.

Алохида шумгия турларининг фаркланувчи белгилари булиб поя ва гулининг морфологияси, шунингдек паразитлик ихтисоси хизмат килади. Кунгабокар шумгияси бошка турлардан **шохламайдиган**, баландлиги 30 см гача ва ундан ҳам ортувчи пояси билан фаркланади (105-расм). Гул ёнлиги **тухумсимон, учли. Тожбарглари**нинг узунлиги 12-20 мм, трубкасимон, олдинга кучли эгилган, учи деярли кенгаймаган, жигарранг тусли.

Тур усимликлари итузумгуллилар ва мураккабгуллилар оиласининг маданий ва ёввойи вакилларида яхши ривожланади. Улар орасида кунгабокар, тамаки, мохорка, помидор, перилла, махсар, денгиз шувоги, австралия шувоги, аччик шувок, оддий шувок, **оддий** бангидевона, хидсиз мойчечак, шуршок астраси ва бошкалар мавжуд.



105-рaсм. Шумгия (*Orobancha*) авлоди турлари:
 1 - кунгабокар шумгияси (*O. cumana* Wallr.); 2 - миср шумгияси (*O. aegyptiaca* Pers.); 3 - шохланувчи шумгия (*O. ramosa* L.)

Кунгабокар шумгияси канакунжут, соя, ляллеманция, карам, картошка ва хантални зарарламайди.

Миср ёки полиз шумгиясинииг пояси таркок-шохланувчан, оз микдордаги тухумсимон-ланцетсимон тангачали, узунлиги 20-30 см. Тожбарглари 23-27 мм узунликда, трубкасимон-воронкасимон, эгилган жойи кенгайган. Тур асосан полиз экинларини, шунингдек тамаки, картошка, кунгабокар, хантал, турнепс, ерёнгок, кунжут, помидор, карам, баклажон ва бошка сабзавот, техник ва ёввойи усимликларни (70 га якин тур) зарарлайди. У гуза, лавлаги, беда ва токни зарарламайди. Унинг физиологик ирклари хам аниқланган.

Шохланувчан ёки толали наша шумгияси ингичка (урта кисмлари 4-5 мм гача), кам тангачали, узунлиги 15-25 см гача борувчи асоси калинлашган, куп сонда (бир неча унлаб) ён шохлар чиқарувчи пояга эга. Гуллари юкорида тавсифланган турларга нисбатан анча майда, диаметри 10-15 мм гача. Шохланувчан шумгия авлоднинг бошка турларига нисбатан камрок ихтисослашган. У итузумгуллилар,

мураккабгуллилар, карамдошлар (бутгуллилар), ковокдошлар ва бошка купгина турларни зарарлайди. Улар орасида тамаки, мохорка, толали наша, карам (бошли, гулкарам, кольраби), хантал, турнепс, ер калампир, перилла, ковок, ковун, сабзи, укроп, кашнич, кунгабокар, ясмик, доривор кашкарбеда, итузум, ерёнгок ва бошкалар мавжуд. У лавлаги, пастернак, ляллеманция, петрушка, баклажон, калампирни зарарламайди. Турнинг физиологик ирқдари аникланган.

Шумгиянинг чанг каби енгил уруглари хаво, сув билан осон олиб кетилади, тупрок билан инсон пойафзали, иш куроллари, усимликларнинг захира аъзолари ва бошкаларга ёпишиб колади, чангли тузонлар билан жуда катта майдонларга таркалади. Шумгия уругларииннг муртаги бошка купгина паразит усимликлар сингари яхши ривожланмаган, илдиз, поя ва уругпаллага ажралмаган, балки озукка моддалар билан уралган хужайралар гурухидан ибора. Бу захира моддалар муртакнинг ривожланиб озикланувчи усимликка ёпишиб олгунича уни зарур моддалар билан таъминлайди. Шумгия уругларининг униши учун кулай харорат 22-25 °С. Улар 20 °С дан паст ва 45 °С дан, айримлари 50 °С дан юкори хароратда унмайди. Миср шумгияси ва шохланувчан шумгия уругларининг униши учун харорат оптимуми кунгабокар шумгиясиникига нисбатан юкоридир.

Шумгия уруглари хайдалма катламнинг исталган чукурлигида, коидага мувофик, муайян усимлик-хужайин тури илдиз ажратмалари таъсирида унишга кодир хисобланади. Агар шумгия уруги якинида шундай усимлик мавжуд булмаса, у холда улар унмайди ва унувчанлигини тупрок шароитларида 8-12 йилгача саклайди. Купгина таджикотчиларнинг маълумотига кура, маълум чегарагача илдиз ажратмалари концентрацияси ортиши билан унувчи уруглар фоизи Хам ортади. Намлиги паст тупрокларда илдиз ажратмалари концентрацияси юкори булади, шу боис кургокчил йилларда кунгабокарнинг шумгия билан кучлирок зарарланиши кузатилади.

Шумгия уругининг унишини рагбатлантирувчи усимлик- хужайин моддалари нафакат уларнинг илдизида, балки уларнинг барглари ва поя пустлогиди (кунгабокар) топилган. Бу моддалар Кайнатиш ва куритишга чидамлидир. Унинг рагбатлантирувчи моддадан иборат кристалл фракциясини ажратиб олишга муваффақ булинган.

Салат, зигир, маккажухори, соя, куп йиллик дуккакли утлар (беда, йунгичка ва б.) помидор, ер ноки ва бошкаларнинг илдиз ажратмалари шумгия уругларининг унишини рагбатлантиради, аммо

ушбу усимликлар шумгияга мойил булмаганлиги сабабли унинг усимталари макбул озикланувчи усимлик-хужайин топа олмай нобуд булади. Шумгияга карши алдамчи экин куллаш айнан шу ходисага асослангандир.

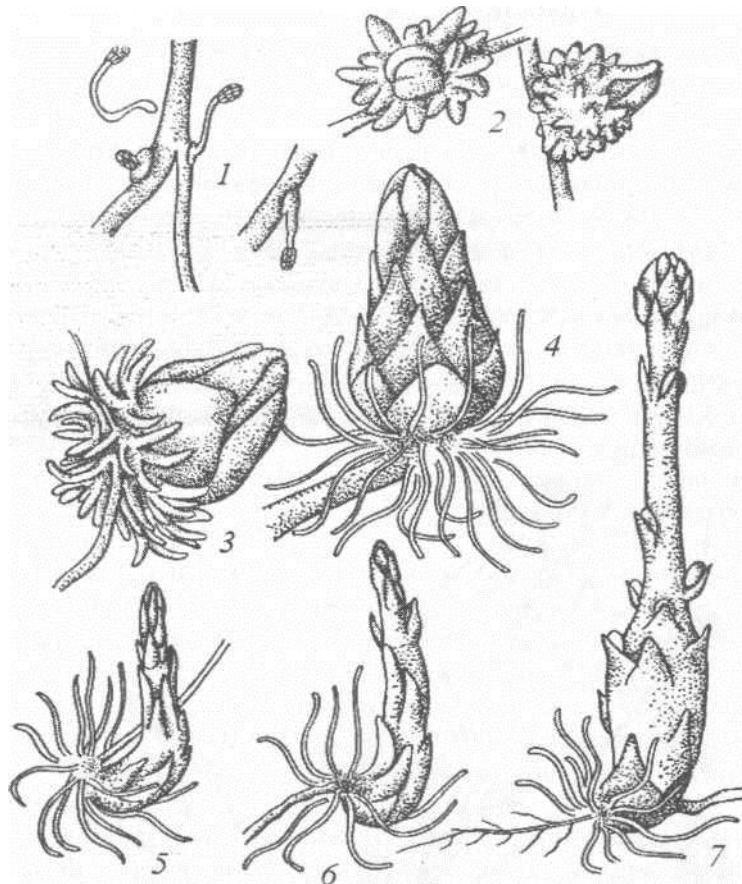
Шумгиянинг унган уруглари сони ва уларнинг униш энергияси факатгина усимлик-хужайин ажратмаларига эмас, балки бошка катор шароитларга ҳам богливдир: озикланувчи усимлик тури, унинг иммунологик хусусияти, хужайра шарбати концентрацияси, шумгиянинг вирулентлиги ва уругининг усимлик-хужайин илдизига якинлиги, мухит реакцияси, тупрок харорати ва намлиги.

Шумгия уругларининг униши ва унинг усимлик-хужайин илдизига суриб ёпишиши ва унинг дастлабки ривожланиши тупрокда яширин кечади. Уруг унганда ундан учи тукмоксимон калинлашган усимта чикади ва у илдиз ажратмалари концентрацияси юкори булган томонга караб усади. Шумгияга мойил усимлик илдизига теггач, усимтанинг калин жойи говлаб уса бошлайди ва колган кисми эса атрофига учраб, ипсимон куриниш олади, шундан сунг унинг уруг билан алокаси узилади.

Тезда усимлик-хужайин илдизидаги унинг калинлашган жойи юлдузча куринишини эслатувчи кавариклар билан копланади (106- расм).

Гаусторийлардан бири илдиз пусти паренхимаси хужайраларини силжитган холда унинг ичига киради ва ксилемагача етиб боради. Гаусторий ичида ривожланувчи трахеидлар усимлик-хужайиннинг утказувчи элементлари билан шундай яхлит бирикиб кетадики, уларнинг уртасида ажратиб турувчи чегарани топиш кийин булиб колади. Шумгиянинг карама-карши томонида эса куп сонли тангачалар билан копланган, кейинчалик шакли узгарган баргларга айланувчи куртак шаклланади. Куртак тупрок юзасига тупгулни олиб чикувчи гулпояга усади.

Озикланувчи усимлик илдизи усган сари тупрокка сочилган шумгия уругларининг униши, илдизга суриб ёпишиши ва ривожланиши амалга ошади. Шу боис битта усимлик-хужайин илдизида паразитнинг барча ривожланиш фазаларин кузатиш мумкин: уруг унишидан кусакчаси пишгунгача. Уруг унган пайтдан ер устида шумгия пайдо булгунча 1,-2 ой утади. Кунгабокар навларининг шумгияга чидамлилигини паразит гулпояларининг ер устида пайдо булишини кутмасдан, экин илдизларида унинг ёпишиб олган вакиллари мавжудлиги буйича бахолаш ҳам мумкин.



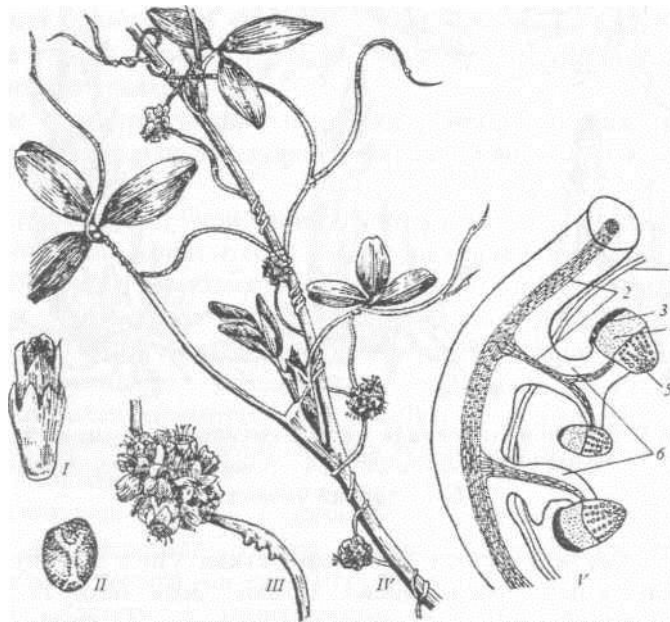
106-расм. Помидор илдизларида миср шумгиясининг ривожланиши:
 1,2, 3 — 10 марта катталаштирилган; 4 — 5 марта катталаштирилган;
 5, 6, 7 — табиий улчамда

Илдиз паразита петров крест ер остида узига хос бутсимон шохланувчи этдор поялар хосил килади. Эрта баҳорда тупрок юзасига кичик буйли, тангачасимон пушти баргли ва малинасимон- кизил рангли гулловчи саргиш поялар чиқади. Петров крест купгина баргли дарахтларни зарарлайди: кандагоч, урмон ёнгоги, коракайин, шумурт ва бошқалар.

Зарпечаклар оиласи (*Cuscutaceae*)

Зарпечак (*Cuscuta*) авлодига юкори хаётчан ва мах,сулдор энг хавфли гулли паразитлар киради. Зарпечак Америка ва Африкадан келиб чиккан, у ердан шимолга ва жанубга таркалиб, аста-секин янги шароитлар ва усимликларга мослашиб борган ҳамда янги турларни шакллантирган (100 дан ортик турлари тавсифланган). Унинг ингичка ва йугон пояли шакллари фаркланади.

МДХда унинг 30 дан ортик тури кайд килинган. Уларнинг барчаси ички карантин объектлари хисобланади. Энг куп таркалган ва хавфли турлари куйидагилар: дала зарпечаги (*C. campestris* Iunck.), йунгичка зарпечаги (*C. trifolii* Ваг., 107-расм), кулмоксимон зарпечак (*C. lupuliformis* Krocker), зигир зарпечаги (*C. epilinum* Weihe), калта гулли калампир зарпечаги (*C. breviflora* Vis.), леман зарпечаги (*C. lehmaniana* Bunge).



107-расм. Йунгичка зарпечаги (*C. trifolii* Ваг.):

I — гул; II — мева; III — тупгул; IV — йунгичкадаги зарпечак; V — сургичлари билан зарпечак ёпишиб олган йунгичка поясининг буйлама кесими: 1 — копловчи тукима; 2 — зарпечак трахеидлари; 3 - йунгичка утказувчи най богламлари склеренхимаси; 4 — утказувчи най богламлари флоэмаси; 5 - утказувчи най богламлари ксилемаси; 6 - сургичлар 360

Булар ер устки паразитлар булиб, уларнинг таналари ипсимон ёки шнурсимон чирмашувчи сарик, саргиш-яшил ёки кизгиш силлик ёки сугалли хлорофиллсиз пояга айланган, барг излари тангача куринишида зурга билиниб туради. Усимликлар илдиздан махрум булган, усимлик-хужайинга тегган жойида хосил булувчи ва унга чукур кириб кетувчи сургич - гаусторийлари ёрдамида ёпишади ва озикланади. Озука моддаларини суриб олиш жараёни паразит хужайра шарбатининг юкори осмотик босимга эга булиши хисобига амалга ошади.

Зарпечакнинг пояси куп сонли етарлича майда бандсиз ёки киска гулбандли гуллар билан копланган булиб, уларда иккита ок, пушти ёки яшилсимон рангли гул ёнлиги булади, ушбу гуллар урамсимон, бошоксимон ёки шарсимон тупгулларда тупланади. Меваси - кусакча, турт, камдан кам холларда икки ёки бир уругли, уруги шарсимон, овал ёки узунчок (баъзан нотугри шаклли); уларнинг ички томони бурчаксимон, каттик, уячали, чукурчали-гадир-будур кобик билан копланган.

Зарпечаклар бир йиллик ва куп йиллик утларда, буталарда ва дарахтларда (ем-хашак дуккакдошлар, техник, сабзавот, полиз, манзарали экинлар, ток, мевали дарахтлар, резавор мевалар, ёввойи утлар, буталар ва дарахтлар) паразитлик килади.

Асосий усимлик-хужайиндан ташқари, зарпечакнинг алохида турлари хар хил оилаларга мансуб хилма-хил усимликларни зарарлай олади. Жуда кам турларигина маълум бир озука усимлигига ихтисослашгандир.

Сув ва ундан эриган органик ва ноорганик моддаларни суриб олар экан, зарпечаклар усимлик-хужайинда модда алмашинув жараёнини бузади, уларнинг усиши ва ривожланишини сусайтиради ва тухтатиб куяди.

Паразит тез говлаб усиб, зарарланишга мойил булган экинларнинг бутун массивини эгаллаб олади ва купинча кучли зарарланган усимликларнинг нобуд булишини келтириб чиқаради. Факатгина хосилдорлик эмас, усимликларнинг кишга чидамлилиги хам пасаяди, махсулот сифати бузилади.

Зарпечак билан зарарланган утлар пичанга урилганда яхши Куримайди, могорлаб кетади, озукавийлигини йукотади, чорва Хайвонларининг касалланишини, баъзан хатто халок булишини келтириб чиқариши хам мумкин. Зарпечаклар усимликларнинг вирусли касалликлари ташувчиси хам хисобланади.

Ушбу гулли паразитларнинг таркалиши асосан маданий усимликларнинг уруглари яхши тозаласликдан келиб чиқади. Бундан ташқари, улар хайвонлар, машиналар, сув, шамол ва бурон билан ташилади; зарпечак билан зарарланган пичан билан озикланган чорва гунги билан далага тушади; экиш материаллари ва идишлар билан таркалади ва ҳк. Инфекция манбаи булиб зарпечак билан зарарланган бегона утлар ҳам хизмат қилиши мумкин.

Зарпечакларнинг фаркланувчи белгилари - пояси ва гулларининг морфологияси, шунингдек маълум озука усимликларида паразитлик қилишга ихтисослашуви.

Тошчуп зарпечагида саргиш ёки кизгиш ипсимон шохланувчан пояси 1 мм гача калинликда булиб, озикланувчи усимлик поясининг асосан пастки қисмида ривожланади ва купинча ер сатҳида қуюқ намот ҳосил қилади. Гуллари пуштисимон ок, гулбандлари жуда қиска, тигиз шарсимон дасталарда тупланади. Мул мева ҳосил қилади. Паразит йунгичка, беда, вика, лавлаги, зигир, картошка, тимофеевка ва бошқа купгина утларни зарарлайди.

Дала зарпечаги ипсимон хира саргиш шохланувчан пояга эга булиб, зарарловчи усимлигининг уР^{та} ёки юкориғи қисмида ривожланади. Гуллари ок. Мул мева ҳосил қилади. У тамаки, махорка, йунгичка, беда, вика, лавлаги, ясмиқ, горох, соя, карам, сабзи, тарвуз, ковок, картошка, сарик қапшарбеда ва бошқа купгина бегона утларни зарарлайди.

Беда зарпечагида пояси сочсимон-ингичка, сарик, пуштисимон ёки яшилсимон туси бор, силлик, ялонғоч, гуллари ок, асосида гул ёнлиғи мавжуд булган тигиз урамларда тупланади. Мул мева ҳосил қилади. Беда ва бошқа утчил усимликларни қучли зарарлайди.

Йунгичка зарпечаги (*Cuscuta trifolii* Ваг.) ипсимон, калинлиғи 1 мм гача, шохланувчан кизил пояга эга. Гуллагунига қадар озикалунвчи усимлиғини поясининг пастки қисмида тарқалиб, қуюқ намот ҳосил қилади ва шундан сунг юкориға чиқади. Гуллари пушти, камдан кам холларда ок, гулбанди жуда қиска, тигиз шарсимон дасталарда тупланади. Йунгичка, беда, вика, лавлаги, картошка ва бошқа купгина бегона утларда паразитлик қилади.

Зигир зарпечаги саргиш-яшил уР^{тача} калинликдағи серсув, ипсимон поя ҳосил қилади. Саргиш гулларининг гулқосаси тожбарғлари билан деярли бир хил узунликда булади. Уруғлари битталиқ ёки иккиталиқ. Зигир, йунгичка, беда, толали наша, лавлаги ва бошқа купгина маданий ва бегона усимликларни зарарлайди.

Европа зарпечаги тошчуп зарпечагига ухшаб кетади, ундан йугон (2,5 мм) кизгиш поялари билан фаркланади. Гуллари пуштисимон. Уруглари шарсимон ёки ноксимон. Беда, йунгичка, эспарцет, толали наша, дуккакдилар, тамаки, кулмок, картошка, бурилуккак, уруглик сабзавот экинлари, куп сонли бегона утлар, шунингдек буталар ва дарахтларни зарарлайди.

Бир устунли зарпечак шнурсимон, шохланувчан, йугонлиги 2 мм ва ундан хам ортувчи поя хосил килади. Гуллари бандсиз ёки жуда киска бандли, буш бошоксимон тупгулларда тупланади. Гул найчаси киска, гулкосадан чикиб турмайди. Ток, ёгочли ва бута усимликларда паразитлик килади, кунгабокар, гуза, лавлаги, шунингдек айрим бегона утларни (газандаут, шувок) хам зарарлаши мумкин.

Зарпечакларнинг мевасида (кусакча) диаметри 1-3 мм келувчи иккитадан бештагача уруг булади. Уругининг кобиги каттик уячасимон чукурчали-гадир-будур юзали.

Зарпечакларнинг муртаги уругпалларга дифференциациялан- маган, илдиз ва пояси илвирасимон ок озука массага ботиб турувчи спиралсимон ипга ухшайди.

Купгина зарпечак турларининг уруглари вазни, шакли ва купинча ранги буйича узи паразитлик килувчи маданий усимлик уругига ухшаб кетади. Бинобарин, дала ва чирмашувчи йунгичка уруглари шу кадар рсшашки, уларни диккат билан каралгандагина ажатиш мумкин. Паразит уругининг маданий усимлик уруги остида маскировкаланиши - паразитик мослашувчанлик натижаси. Бу эса одатдаги усуллар билан беда ва йунгичка уругларини тозалаб олишни кийинлаштириб юборади.

Уругларни тозалаш махсус сараловчи машиналарда утказилади, уларнинг ишлаши галвирлар ва шамол уйгунлиги ва махсус электромагнит машиналардан фойдаланишга асосланган. Чукурчали юзага эга зарпечак уруглари магнитли кукун билан аралашади в а электромагнит ёрдамида юзаси силлик булган, кукунни узида ушлаб Колмайдиган маданий усимлик уругидан ажратиб олинади.

Шумгия уругларидан фаркли равишда, зарпечак уруглари озикланувчи усимликларнинг илдиз ажратмаларига боглик булмаган Холда, уруг сепилгач 5-15 кундан сунг униб чикади. Пишмаган уруглар пишганларига нисбатан тезрок букади ва унади.

Уруг букканда спиралсимон буралган муртак тугриланади, унинг рангсиз тукчалар билан таъминланган йугон учки кисми тупрокка Караб усади ва намликни шимади. Усимтанинг карама-карши учи

уруг кобигидан ажралади, тик кутарилади ва озикланувчи усимлик излаб соат стрелкаси йуналишида айланма харакат килади.

Усимта у^знинг дастлабки ривожланиш даврида озукани уругдаги захира хисобига олади. Усимта у³ асосидаги озукка моддаларни учки кисмига силжитиш хисобига киска масофаларга “урмалаши” мумкин. Бундай мустакил яшиш 16-25 кун давом этиши мумкин ва бунда шундай холатлар хам кузатилганки, усимтанинг узунлиги 30 см ва ундан хам купрокка етади.

Агар паразит у³ йулида мос холдаги озукка усимлигини топа олмаса, у нобуд булади.

Паразитнинг хужайинга ёпишиши ва унинг озикланиши зарпечак ипсимон поясининг усимлик-хужайин поясига ёпишган тарафида хосил булувчи гаусторийлар ёрдамида амалга ошади. Сургичлар ажратган моддалар эпидермисни юмшатади, бу эса паразитнинг озикланувчи усимлик тукумасига осон киришини таъминлайди. Агар шароит мувофик холда булса, сургичнинг ички кисми говлаб усади ва понасимон сургичча хосил килади.

Сургичча сургичнинг пустини ёради, озикланувчи усимлик танасига чукур киради ва унинг утказувчи най боғламлари томонга қараб йуналади.

Ёгочликка етиб боргач, сургиччанинг марказий хужайралари трахеидларга айланади, флоэма элементлари эса, у³ навбатида усимлик-хужайиннинг мос холдаги элементлари билан бирлашиб умумий тизим хосил килади, бу эса паразитга сув ва озукка элементларини олиш имконини беради.

Зарпечак озукка усимлигига суриб ёпишгач, унинг тупрок билан алоқаси бузилади ва у усимлик-хужайиндан суриб олинувчи озукка моддалар хисобига яшай бошлайди. Бунда паразит шу қадар жуда тез усади ва саргиш ёки тук сарик рангдаги тукилмалар, поя бугимларида эса ён шохлар хосил килади. Тез орада усимлик зарпечакнинг узун пояларидан иборат зарарланиш учоги остида қолади. Битта уругдан диаметри 6 м² гача борувчи зарарланиш учоги хосил булиши мумкин. Зарпечакнинг вегетатив танаси юкори тургор босимига эга булиб, у пояларнинг узилмаларига бир неча кун сулимай туриш имконини беради.

Зарпечак уруглари турли даражадаги сув шимувчанлик кобигига эгалиги туфайли бир текис униб чикмайди, шу боис уларнинг пайдо булиб туриши бир неча йилларга чузилиши мумкин.

**УСИМЛИКЛАРНИ ГУЛЛИ ПАРАЗИТЛАР ВА ЯРИМ
ПАРАЗИТЛАР КУЗГАТУВЧИ КАСАЛЛИКЛАРДАН
ХИМОЯ КИЛИШ**

Шумгияга карши курашиш

Усимликларни гулли паразитлардан химоя килишда чоралар мажмуидан фойдаланилади. Шумгия учрамайдиган далалар ва худудларга унинг уруглари тушиб колишининг олди олинади, зарарланган хужаликларда етиштирилган уруглар пухта тозаланади. Шумгиялар даврий равишда гулламасидан ва уругламасидан олдин юлиб турилади, бу эса тупрокнинг янгидан зарарланишига бархам беради. Юлинган шумгиялар даладан олиб чикилади, ёкилади ёки чукур кумиб юборилади. Зарарланувчи усимликларни узок вақт (6-8 йил) истисно этувчи алмашлаб экиш жорий килинади. Модомики, шумгия бегона утларни ҳам зарарлар экан, у холда химоя тизимида бегона утларга карши курашиш зарурий бугин хисобланади.

Тупрокни шумгиядан тозалаш учун кунгабокар зич экилади (алдамчи экин), бу эса шумгиянинг яли униб чикишини рағбатлантиради. Камрок микдордаги зараркунандаларда гултупи хосил булгач, экин силосга уриб ташланади. Бунда шумгия уруглашга улгурмайди ва кейинги экин хосилида унинг уруги жуда кам булади. Ушбу мақсадда йунгичка ёки кашкарбеда экилади.

Шумгияга чидамли кунгабокар ва бошка экин навларини татбик этиш айниқса яхши натижалар беради.

Зарпечакка карши курашиш

Зарпечакка карши курашишда профилактик чоралар катта аҳамиятга эга хисобланади. Зарпечак уругларидан тозаланган уруглар экилади. Экин илдизлари апробацияси, фитопатологик экспертиза ва карантин чоралар куланилади. Давлат стандартларига мувофиқ зарпечак билан зарарланган уругларни экиш тақиқланади.

Экинзорларни зарпечак билан зарарловчи асосий манба - тупрок, унда паразит уругларининг катта захираси туланади. Шу боис экиш Учун зарарланмаган майдон танланади (дала апробацияси маълумоти асосида) ёки тупрок тозаланади. Хўдалма катламни тозалаш чукур ^{III}УДгорлаш оркали зарпечак уругларини жуда чукур кумиб юбориш ёки уларнинг униб чикишини рағбатлантириб сунгра юза ишлов

**Учинчи булим. КАСАЛЛИКЛАРНИНГ ТАРЦАЛИШИ ВА
ТАШХИСИ. УСИМЛИКЛАРНИ КАСАЛЛИКЛАРДАН ХИМОЯ КИЛИШ
УСЛУБЛАРИ ВА ВОСИТАЛАРИ**

**Ю-боб. УСИМЛИКЛАР ЮКУМЛИ КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ
РИВОЖЛАНИШ ВА ТАРЦАЛИШ ДИНАМИКАСИ.
ЭПИФИТОТИЯЛАР ТУГРИСИДА ТУШУНЧА**

Усимликларнинг юкумли касалликлари инфекция жараён кечувчи мураккаб биологик жараён булиб, у патоген, усимлик- хужайин ва атроф мухит шароитларининг узаро таъсири натижасида вужудга келади. Касалликнинг келиб чиқиши ва ривожланиши учун куйидагилар зарур: патоген ривожлана оладиган усимлик; ушбу усимликка хужум кила олашга кодир патоген; касалликнинг ривожланишини таъминловчи мухит шароитлари. Касалликнинг ривожланиш табиати усимлик ва патогеннинг хусусиятларига, шунингдек уларнинг узаро учрашуви юзага келган ташки мухитнинг узига хос хусусиятларига боглик.

**ПАТОГЕН ВА УСИМЛИК-ХУЖАЙИННИНГ ПАТОЛОГИК ЖАРАЁННИ
БЕЛГИЛОВЧИ ХУСУСИЯТЛАРИ**

Усимликнинг патогенга мойиллиги ва чидамлилиги

Касалликнинг келиб чиқиши ва ривожланишини белгиловчи омиллар орасида усимликнинг касаллик кузгатувчисига мойиллиги асосий рол уйнайди. Усимликнинг патоген билан зарарланишга реакцияси жуда кенг диапазонда юзага келиши мумкин - юкори мойилликдан тулик мойил эмаслик, яъни чидамлиликкача.

Усимликларнинг касаллик кузгатувчисига чидамлилиги бир канча омиллар мажмуига боглик булиб, бу мажмуа касалликнинг ривожланиш жараёнини кийинлаштиради ёки уни бутунлай бартараф этади. Усимликларнинг чидамлилиги касаллик ривожланишининг турли боскичларида юзага келиши мумкин: кузгатувчининг усимликка киришида, унинг усимлик-хужайин тукумалари буйлаб таркалишида ва **Х-к.** бунга боглик равишда чидамлиликнинг турли механизмлари фаркланади, масалан, кузгатувчининг киришига чидамлилик, кузгатувчининг таркалишига чидамлилик.

Чидамлилик ирсий хисобланади, у усимлик ривожининг маълум боскичида юзага келиши мумкин. Чидамлилик механизмлари турли табиатга эга. Чидамлилик механизмларини сушт ва фаолга ажратиш қабул қилинган. *Сустга* усимликнинг патоген билан контактига қадар мавжуд бўлган химоя реакцияси қиритилади. *Фаол механизм* - бу патогеннинг таъсирига усимликнинг жавоб реакцияси сифатида юзага келувчи зарарланишга қарши жавобдир. Химоя реакциялари уларнинг вужудга келиш вақти бўйича инфекциядан олдинги ва инфекциядан кейинги деб аталади.

Инфекциядан олдинги усимоя реакциялари туқималарнинг тузилма хусусиятлари, хужайра шарбатининг кимёвий таркиби ва бошқалар билан белгиланади. Сушт чидамлилик *аксения*, яъни паразитнинг усимликка *эришиб бўлмаслиги* қаби тушунилади. Чидамлиликнинг бу типини қуйидагича ифодалаш мумкин. Масалан, кузгатувчиси генератив аъзолар орқали қирувчи касалликларга усимликларнинг чидамлилиги қуп жихатдан гул тузилиши ва гуллаш табиатига боглик бўлади. Айрим арпа навларининг чангли қорақуяга (*Ustilago nuda*) чидамлилиги уларнинг гуллаш табиатига боглик: чидамли навларда ёпик гуллаш зарарланишни бартараф этади.

Сушт чидамлилик усимлик габитуси, унинг туқималарида касаллик кузгатувчиси учун захарли моддаларнинг мавжуд бўлиши билан ҳам боглик бўлиши мумкин. Сушт чидамлилик механизмлари асосан носпецифик бўлиб, қупинча усимликни бир неча кузгатувчидан химоя қилади. Бинобарин, донли экинларнинг ёпик гуллаши уларни чангли қорақуя, қоракосов ва бошқа касаллик кузгатувчилари билан зарарланишини бартараф этади.

Фаол чидамлилик механизмлари касаллик кузгатувчисининг қиришига қарши жавоб тарикасида усимликнинг химоя реакциясида юзага келади. Бу *инфекциядан кейинги усимоя реакция* хисобланади. У патоген таъсирида усимликда модда алмашинувининг узғариши билан боглик.

Фаол химоя реакциялари касаллик кузгатувчисини қучсизлантиради, унинг усиши ва ривожланишини секинлаштиради ёки умуман тухтатиб қувди. Ушбу реакциялар специфик табиатга эгадир, улар битта касаллик кузгатувчисига ёки хатто ушбу кузгатувчининг маълум физиологик иркига нисбатан пайдо бўлади.

Таъсир йуналиши бўйича антиинфекцион ва антитоксик химоя реакциялари фарқланади. *Антиинфекцион усимоя реакциялари* бево- сита касаллик кузгатувчини, *антитоксик усимоя реакциялари* эса —

унинг модда алмашинув махсулотлари - токсинларини зарарсиз-лантиришга йуналади.

Таъсир даражаси буйича химоя реакциялари нормэргик ва гиперэргик турларга булинади. **Нормэргик** реакциялар усимлик хужайраси хаёт фаолиятида сезиларли бузилишларни келтириб чикармайди, **гиперэргик** реакциялар эса хужайранинг нобуд булишига олиб келади.

Усимликларнинг нормэргик химоя реакциялари касалликнинг секин кечишида ва унинг интенсив булмаган ривожланишида юзага келади. Улар куп жихатдан ташки мухит шароитларига боглик булади. Нормэргик химоя реакциялари чидамли навлар селекциясида, хусусан дала чидамлилигига эга навлар чикаришда кулланилади. Бундай чидамлиликка эга навлар касалликлар билан сезиларсиз даражада зарарланади. Бу унинг секин ривожланиши билан боглик.

Гиперэргик химоя реакциялари юкори сезгирлик асосида юзага келади. Улар интенсив модда алмашинуви билан ажралиб туради, унинг натижасида зарарланган хужайра нобуд булади. Натижада патоген тирик хужайралардан изоляцияланиб қолади. Агар у облигат паразит булса, у холда у тезда нобуд булади. Гиперэргик реакциялар касаллик кузгатувчини локализациялайди, натижада усимлик зарар-ланмайди - амалда согломлигича қолади. Гиперэргик реакциялар бошкача **юкори сезгирлик реакциялари** деб аталади. Гиперэргик химоя реакцияли усимликлар селекцияда юкори сезгир чидамли навлар чикаришда кулланилади.

Усимликларнинг чидамлилиги **толерантлик** (утказувчанлик) шаклида хам юзага келиши мумкин, яъни усимлик касаллик кузгатувчининг иштирокини бирор талофатсиз утказа олади. Толерантлик одатда кучсиз даражада зарарланиш билан юзага келади ёки касаллик белгилари умуман мавжуд булмайдди (вирусли инфекцияларнинг латент шакли). Патент усимликлар ёки навлар - чидамсиз навлар учун инфекциянинг хавfli манбаи.

Касаллик кузгатувчининг патоген хусусиятлари

Касалликнинг юзага келиши ва ривожланиши кузгатувчининг патогенлик, вирулентлик ва агрессивлик деб аталувчи хусусиятлари билан белгиланади.

Патогенлик - бу организмнинг касаллик кузгатиш хусусиятидир. У турнинг паразитик хаёт кечиришга кодирлигини белгилайди.

Вирулентлик — бу патогенликнинг сифат даражасидир. Вирулентлик белгиси буйича патогенларнинг тур ичи дифференциацияси мавжуд, чунки патоген тур турли усимлик-хужайинларни зарарлашга кодирлиги буйича бир хил булмаслиги мумкин. Бунга боглик равишда патоген турлар ихтисослашган шаклларга булинади. Бу шакллар уз навбатида вирулентлиги буйича бир хил булмаслиги мумкин ва уларнинг физиологик ирklarга ажратилади. Шундай килиб, вирулентлик - патогенликнинг сифат даражаси, у патогеннинг ихтисосини англатади ва ушбу патоген кайси усимликларга нисбатан патогенлик хусусиятларини намоён эта олишини курсатади.

Фитопатоген организмларнинг учинчи хусусияти — **агрессивлик**. Агар вирулентлик патогенликнинг сифат курсаткичи сифатида каралса, у холда агрессивлик унинг мивдорий даражаси сифатида белгиланади. Вирулентлик патогеннинг кайси усимликларни зарар- лай олишини курсатса, агрессивлик эса патоген ушбу усимликни кандай зарарлашини белгилайди ва усимликларда ялпи касалланиш - эпифитотияларни келтириб чикаришга кодирлигини тавсифлайди. Патогеннинг агрессивлиги минимал микдордаги зарарли омил билан зарарлай олишга кодирлигига, касаллик инкубация даврининг давомийлигига, патогеннинг усимликдан усимликка ва худуд буйича таркалиш тезлигига ва бошкаларга богливдир.

Бундай изохдан келиб чикиб, занг замбуругларини жуда агрессив деб хисоблаш мумкин, чунки зарарланиш учун битта урединиоспора кифоядир, занг касалликлари киска инкубация даврига эга, ушбу замбуругларнинг спора хосил килиш очик холатдадир, уларнинг споралари хаво окими билан жуда улкан масофаларга таркалади ва усимликларнинг усув даврида патоген бир неча спора генерациясини беради. Коракуя замбуруглари занг замбуругларига нисбатан камрок агрессивдир, чунки уларнинг аксарият турлари бир мавсумда бир генерация беради, бунга боглик равишда улар зарарли асос захирасининг тез тупланишини таъминлай олмайди.

Усимликлар ер устки аъзоларининг паразитлари янада султ агрессивдир, масалан, илдиз чириш кузгатувчилари. Усимликларнинг факультатив паразит - илдиз чириш кузгатувчиси билан зарарланиши учун зарарли асоснинг маълум захираси талаб этилади. Усимликнинг зарарланиши жараёнида хосил булувчи инокулюмнинг таркалиш имкониятлари жуда камдир, чунки споранинг хаво оркали таркалиши бу холоатда истиснодир. Патогенларнинг агрессивлик буйича тавсифи кузгатувчининг агрессивлик хусусиятига боглик равишда

касалликнинг ривожланиш табиатини башорат килиш имконини беради.

Шундай килиб, касалликнинг юзага келиши патогеннинг вирулентлиги билан белгиланади, унинг кейинги ривожланиши эса унинг агрессивлигига боғлиқдир.

КАСАЛЛИКНИНГ ЮЗАГА КЕЛИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Касалликнинг юзага келиш ва ривожланиш жараёни патогенизм деб аталади. Юқумли касалликларнинг ривожланишида туртта босқични фарқлаш мумкин: кузгатувчининг юқиши (утиши); усимликнинг зарарланиши, инкубация; касалликнинг бошланиши ва унинг ривожланиши.

Инфекциянинг бирламчи манбалари ва унинг тарқалиш йуллари

Касалликнинг юзага келиши учун кузгатувчи ва усимлик уртасида контакт зарур. Шу боис касалликнинг юзага келиши ва ривожланиши куп жихатдан инфекция манбаига боғлиқ. Инфекция манбаларини куриб чиқишда патогенларнинг бир вегетация мавсумидан иккинчисигача сакланишга кодирлиги ва уларнинг тарқалиш йулларини ҳисобга олиш лозим.

Кишлаб чиккан касаллик кузгатувчилари - замбуруг, бактерия, вирус ва бошка патогенлар - жорий вегетация даврида усимликларнинг бирламчи зарарланишини ва кейинги зарарланишлар амалга ошувчи бирламчи инфекция учокларини таъминлайди. Касаллик кузгатувчилари кишлаб чиккан зарарланган усимликларда, усимлик колдикларида, зарарланган экиш материалида ва тупрокда сакланиши мумкин.

Усимликлар бирламчи инфекция манбаи сифатида

Патогенлар аввалги йилда касаллик билан зарарланган кишлаб чиккан усимликларда сакланиши мумкин. Асосан вируслар, микоплазмалар ва бактериялар, камдан кам холларда замбуруглар шундай сакланади. Бинобарин, замбуруг мицелийси бутун киш Давомида тиним даврида булиши ва бахорда усимлик-хужайин билан

бир вақтда янгидан уса бошлаши мумкин. Кейинроқ замбуруг усимликнинг янги усган қисмлари - новдалари, барглари ва бошка аъзоларини эгаллай бошлайди. Айрим ун шудринг замбуруглари куртак қобигида, новдаларда (масалан, олмада) кишлаши мумкин. Инфекция зарарланган усимлик илдизида айниқса қуп сақланади. Шу боис қуп йиллик усимликлар - дарахтлар, буталар ва боишчаларнинг касалликлари сурункали булиб қолади. Йилдан йилга касаллик узи зарарлаган усимликда мавсумий янги узиши билан ривожланишда давом этади. Бинобарин, қорагатнинг хурпак касаллиги аста-секин усимликни қучсизлантиради унинг нобуд булишига олиб келади. Мевали усимликларнинг бактериал қуйиш ва вирусли касалликлари ҳам шундай ривожланади. Қуп йиллик усимликларда кишлаб чиқувчи инфекция янги усимликларнинг бирламчи зарарланиш манбаи булиб қолади.

Горохнинг занг касаллиги қузгатувчисида (*Uromyces pisi* Schroet) қуп йиллик мицелий суглама илдизпояларида ривожланади, ушбу усимликда хар йили янги касалланган новдалар ҳосил булади ва уларда эций шаклланади. Суглама - патогеннинг оралик хужайини, ушбу бегона ут доимий бирламчи инфекция учоги ҳисобланади. Айрим хар хил хужайинли занг замбуруглари иккита қуп йиллик хужайинга эга булади. Масалан, қорагат устунсимон занг касаллиги қузгатувчиси (*Cronartium ribicola*) эциал босқичда қарагайнинг бешта турида ривожланади. Бундай системали зарарланган қуп йиллик усимликлар жуда хавфлидир, чунки улар инфекциянинг доимий манбаи булиб хизмат қилади.

Жорий вегетация мавсумида касаллик билан зарарланган усимликлар ҳам бирламчи инфекция манбаи булиши мумкин. Алмашлаб экишда донли экин далаларининг фазовий изоляциясиги риоя қилинмаса патогенлар баҳорги донлардан қузгиларига утиши мумкин. Бу эса қузга даврда қузги донларнинг занг касаллиги билан зарарланишига олиб келади. Патоген ушбу усимликларда кишлайди, баҳорда уларда касаллик ривожланишини давом эттиради ва бирламчи инфекция манбалари вужудга келади. Қузги экинлар ҳам уз навбатида баҳоргилар учун инфекция манбаи булиб қолади.

Кишки даврда патогенлар кишловчи бегона утларда сақланиши ва баҳорда ушбу учоклардан маданий усимликларга тарқалиши мумкин. Касаллик қузгатувчилари киш даврида иссиқхоналарда устирилувчи усимликларда ҳам кишлаши мумкин. Масалан, киш давомида иссиқхонадаги бодрингда ривожланувчи ун шудринг

касаллиги кузгатувчиси ёз даврида очик ерлардаги бодринг усимликлари учун зарарланиш манбаи булиб хизмат килиши мумкин. Шундай килиб, инфекция доимо ёпик жойдан очикка ва аксинча айланиб юради.

Усимлик крдицлари

Зарарланган усимликларнинг барча колдиклари - барг, новда, мева, уруг, ангиз, илдиз ва бошкалар - инфекция манбаи булиб хизмат килиши мумкин. Усимлик колдикларида купгина фитопатоген замбуруглар ва бактериялар сакланиши мумкин. Алохида вируслар усимликларнинг курук тукималарида узок вакт сакланиши мумкин (масалан, тамаки мозаика вируси), гарчи аксарият вируслар факатгина тирик хужайраларда яшашга кодир булса хам.

Йигиб олингандан кейинги колдикларда одатда факультатив паразитлар ва факультатив сапротрофлар кишлайди. Облигат паразитлар усимлик колдикларида факатгина тиним холатидаги спора куринишида (масалан, усув даври охирида зарарланган усимлик тукималарида хосил булувчи ооспора) сакланади. Хрсилни йигиб олиш даврида ерга тукилиб колган ва кишловдан сунг унувчанлигини саклаб колган уруглар хам инфекция манбаи булиши мумкин. Ушбу уруглар патоген билан ифлосланган (контаминацияланган) ёки зарарланган булиши мумкин. Улардан хавфли инфекция манбаига айланувчи касал усимликлар усиб чикади.

Экиш материали

Барча патогенлар - замбуруглар, бактериялар, микоплазмалар, вируслар, гулли паразитлар уруглари ва бошкалар - уруг ёки бошка экиш материали билан юкиши мумкин. Аралашма куринишида экиш материалида масалан, замбуруг склероцийлари, зарпечак уруглари ва бошкалар булиши мумкин. Уруг юзасида коракуя споралари, бошка замбуругларнинг споралари, бактериялар, вируслар сакланади. Патоген уруг пусти остида, уруг пусти ва уруг тукимаси оралигида жойлашиши мумкин. Ушбу барча холатларда уругларнинг контаминацияси тугрисида суз юритиш кабул килинган.

Патоген билан зарарланган уругларда кузгатувчи уруг пусти ва ички тукималарни турли даражада эгаллаб олади. Бугдойнинг чангли Коракуя кузгатувчиси (*Ustilago tritici*) уруг муртагигача кириб

бориши мумкин. Уругларда инфекциянинг сакланиш давомийлиги юкори даражада узгади ва у патогеннинг типига хамда уругни саклаш шароитларига боғлиқдир. Айрим бактериялар уругларда ёки уларнинг юзасида уз хаётчанлигини бир неча йиллар давомида йукотмаслиги мумкин. Катор вируслар (аммо ТМВ эмас) кам уругларда бир неча йиллар давомида сакланади.

Патогенлар вегетатив купаювчи усимлик кучатларида сакланиши (унинг учида ёки тукималари ичида локализацияланиб) хам мумкин. Бинобарин, картошканинг фитоптороз касаллиги кузгатувчиси (*Phytophthora infestans*) тугунак ичида, пиёзнинг сохта ун шудринг касаллиги кузгатувчиси (*Peronospora destructor* Casp.) - пиёзбоши тукималари ичида локализацияланади. Бактериялар экиладиган тугунак ва пиёзбошлар юзасида ва ичида, вируслар - экиш материали ичида сакланади. Зарарланган ёки контаминацияланган уруглар ва кучатлар — инфекциянинг хавfli манбаи, чунки улардан дала, боғ ва иссикхоналарда кузгатувчининг бирламчи учоги булган касал усимликлар шаклланади.

Тупрок, ва бошца инфекция манбалари

Усимликлар касалликлари кузгатувчилари орасида тупрокда яшовчи замбуруглар хам мавжуд булиб, улар хам паразит, хам сапротроф тарзда хаёт кечира олади. Тупрокда яшовчи замбуругларга *Rhizoctonia solani*, питиум, фузариум ва бошка авлодларга мансуб айрим турлар мисол була олади. Улар тупрокда узок вакт сапротроф хаёт кечириши ва кулай шароит вужудга келганда паразит хаёт тар- зига утиши (усимликни зарарлаши ва касаллик кузгатиши) мумкин.

Касаллик кузгатувчиларининг катта кисми тупрокда сапротроф сифатида узок вакт сакланишга кодир эмас ва улар тупрокда ёки усимлик колдикларида тиним холатидаги хосилалар билан сакланади: склероций, хламидоспора, жинсий споралар (ооспора). Тупрокда гулли паразитларнинг уруглари сакланади: зарпечак, шумгия.

Картошка раки кузгатувчисининг цисталари хаётчанлигини 20 йил ва ундан ортик вакт давомида йукотмайди. Тупрокда тиним холатидаги замбуруг хосилалари, гулли паразитларнинг уруглари ва айрим сапротроф хаёт кечирувчи касаллик кузгатувчиларининг мавжудлиги усимликларнинг бирламчи зарарланишини таъминлайди. Тупрок инфекциясининг роли зарарли асос захираси юкори булганда айникса мухим рол уйнайди.

Айрим вируслар ёввойи усимликлар, бегона утларни зарарлайди ва улар маданий усимликлар учун инфекция манбаи булиб қолади. Хашаротлар - вирус ташувчилар - патогеннинг тарқалишини таъминлайди.

Айрим фитопатоген вируслар ва бактериялар ташувчи хашарот организмда кишлайди. Бундай хашаротлар бирламчи зарарланиш манбаи булиб қолади, бунда куйидаги катъий қонуният кузатилади: инфекция ташувчи хашарот зичлиги канчалик юкори булса, касалликнинг тарқалиши шунчалик тез кечади.

Баъзан бошка худудлардан хаво оқими билан келиб қолган патогенлар ҳам инфекция манбаи булиб қолиши мумкин. Бинобарин, занг замбуругларининг урединиоспоралари хатто бир мамлакатдан иккинчисига ҳам утиб кетиши мумкин.

Касаллик қузгатувчиларининг тарқалиш йуллари

Патогенларнинг тарқалиш йуллари хилма-хилдир. Уларнинг сув (гидрохория), хайвонлар (зоохория), хаво оқими (анемохория) ва инсон воситасида (антропохория) тарқалиши энг қуп учрайди.

Хаво оқими билан тарқалиши (анемохория)

Хаво билан тарқалиш замбуругларда энг қуп кузатилади. Фитопатоген бактериялар, вируслар, микоплазмалар, қоидага мувофиқ, бундай йул билан юкмайди, чунки улар зарарланган усимлик туқимасининг жуда кичик қисмчалари билангина хаво оқимига ту шиши мумкин. Ушбу ҳолатда уларнинг хаво оқими билан силжиши жуда кичик масофада амалга ошади.

Замбуруг споралари эса хаво билан улкан масофаларга тарқалади. Натижада спора ҳосил булган манбадан жуда узокда ҳам касаллик юзага келади. Масалан, занг замбуругларининг урединиоспоралари хавода бир неча километр баландликда ҳам учрайди. Олимларнинг тахмин қилишча, занг замбуругининг споралари 10 000 км гача масофага тарқалиши мумкин.

Хаво оқими билан қучиш вақтида споралар хавода узок вақт қолиб кетади: бир неча қун ва хатто ой. Бундай спораларнинг усимликларда касаллик қузгата олиши уларнинг ҳаётчанлигига боғлиқ. Ҳар хил патогенларнинг споралари хаво оқимидаги ноқулай шароитлар (харорат, намлик, қуёш радиацияси ва б.) таъсирига

турлича сезгир булади. *Puccinia graminis* урдиниоспоралари хавода хаётчанлигини узок; вақт саклайди, *Phytophthora infestans* зооспораси эса уни тез йукотади. Бу биринчи навбатда хдвонинг намлиги ва хароратига боғлиқ. Шу боис ташки инфекция манбаларининг келиш хавфи аниқ метеорологик шароитларга боғлиқ холда белгиланади. Бинобарин, *Phytophthora infestans* зооспоралари кулай шароитларда (хавонинг юкори намлиги) 2,5 соатда 75 км гача масофага таркалиши мумкин. Ушбу холатда улар уз хаётчанлигини ва усимликларда бирламчи зарарланишни келтириб чиқаришга кодирлигини саклаб қолади.

Шундай қилиб, спораларнинг хаво оқими билан таркалишида патогеннинг узок худудлардан келиб қолиш ва касаллик учоқдарининг пайдо бўлиш хавфи юзага келади.

Сув билан тарқалиши (гидрохория)

Сув патогеннинг узок масофаларга таркалишида катта рол уйнамайди. Сугорма дехкончилик шароитларида сугориш сувлари билан усимликларнинг бактериал ва замбуругли касалликлари кузгатувчилари тарқалади. Сув ёрдамида масалан, гузанинг гоммоз (*Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum* Dows.), карамнинг буккок (*Plasmidiophora brassicae*) касаллиги кузгатувчилари тарқалади.

Ёмгир вақтида ёки ёмгирлатиб сугоришда йирик сув томчилари усимликка тушиб сачрайди, ушбу сачраган томчилар билан усимлик юзасидаги споралар ва бактериал хужайралар ҳам тарқалади. Бундай йул билан токнинг мильдю касаллиги кузгатувчиси (*Plasmopara viticola*) тарқалади. Тупрокка тушган томчилар тупрокдаги касаллик кузгатувчиларнинг зооспорангийларини ҳам сачратади ва ушбу сачраган томчилар билан зооспоралар ток усимлигининг пастки баргларига тушади.

Иссикхона шароитларида турли усимликларда кулранг чириш касаллигининг (кузгатувчиси - *Botrytis cinerea*) ялпи ривожланишига купинча сугориш сувлари сабабчи булади. Картошканинг бирламчи зарарланган пояларида хосил булувчи *Phytophthora infestans* спорангийлари ёмгир сувлари билан кушни усимликларга тарқалади. Ёмгир томчилари билан купгина фитопатоген бактериялар юкади. Масалан, бодринг баргларининг бурчакли доғланиш касаллиги кузгатувчиси - *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Smit et Bryan) Carshes ёмгир томчилари, шудринг ва бошкалар билан тарқалади.

Инфекциянинг сув билан таркалиш усули иссиқхона шароитларида усимликларни гидропон усулда етиштиришда айниқса муҳим аҳамият касб этади. Масалан, фузариум авлоди замбуругларининг конидиялари (хар хил усимликларда сулиш касаллиги кузгатувчиси) гидропоника шароитларида тез тракалиши ва усимликларнинг ялпи зарарланишини келтириб чиқариши мумкин.

Шундай қилиб, гидрохория патогеннинг дала, бог, иссиқхона ва бошқалар чегарасида таркалишида аҳамиятга эгадир.

Касаллик кузгатувчиларининг зоохория усулида ташилиши

Патогеннинг зоохор ташилиши уларнинг хашаротлар, каналар, нематодалар, кушлар, ёввойи ва хонаки хайвонлар ва бошқалар билан таркалишини англатади.

Хашаротлар вирусли, микоплазмали, бактериал ва замбуругли касалликларнинг ташувчиси булиб хизмат қилади. Купгина фитопатоген вируслар ва микоплазмалар учун хашаротлар воситасида ташилиш - инфекция таркалишининг зарурий шароити. Бунинг учун купинча уларнинг маълум тури зарур. Бактериялар ва замбуругларда хашаротлар билан ташилиш - таркалишнинг бир туригина холос. Масалан, *Erwinia amylovora* Com. S. A. V. f. *rubi Folson* — олма ва нокнинг бактериал қуйиш касаллиги кузгатувчиси - пашша, бит, чумоли, кунгиз, ари ва асаларилар билан тарқалади. Бундан ташқари, ушбу патоген сув йули билан (ёмгир томчилари), дарахтларни кесишда ва бошқалар билан тарқалади.

Бактериялар хашарот танасининг юзасида ёки ичида сакланади, айрим турлар уларда кишлайди ҳам. Масалан, маккажухорининг бактериал сулиш касаллиги кузгатувчиси уруг орқали юқади, аммо асосан маккажухори барглари билан озикланувчи маълум бурга турлари билан тарқалади. Бактериялар бурганинг организмида кишлаши ҳам мумкин. Усимликларда озикланувчи хашаротлар бактерияларни ташибгина қолмай, балки уларнинг усимликка қиришини ҳам таъминлайди; бундай ташувчилар бактериозларнинг таркалишида муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Айрим тупроқда яшовчи хашаротлар, масалан, симқуртлар, Корасон, картошканинг халқали қириши ва бошқа шу қаби касаллик кузгатувчиларини тарқатади.

Фитопатоген замбуруглар ҳам купинча хашаротлар билан тарқалади. Айрим замбуруг турлари учун бундай таркалиш усули

заруридир. Масалан, бошовдошлар коркосов кузгатувчисининг (*Claviceps purpurea*) конидиялари зарарланган тугунчалардан согломларига “асал шудринг” билан озикланувчи хашаротлар билан таркалади. Йунгичка гулларини чанглантнувчи хашаротлар йунгичка гул могори кузгатувчиси (*Botrytis anthophila* Bond.) спораларини таркатади. Замбуруг ташувчилари ҳам бактерияларники сингари уларнинг усимликка киришини таъминлайди. Бинобарин, мева чириш касаллиги кузгатувчиси (*Monilia fructigena*) меваларни шикастловчи хашаротлар билан таркалиши мумкин. Бундай шикастланган жой оркали замбуруг мева тукумаси ичига кириб олиши мумкин.

Нематодалар вирусларнинг таркалишида иштирок этади, улар замбуругларни ҳам таркатиши мумкин. Патогенларнинг таркалишига купгина хайвонлар ва кушлар ҳам имкон беради. Бинобарин, меваларнинг бактериал куйиш касаллиги кузгатувчисининг катта масофаларга таркалишида кушлар иштирок этади.

Инсон иштирокида тарқалиши (антропохория)

Патогеннинг таркалишида инсоннинг роли транспорт ривожланиши билан алоҳида аҳамият касб эта бошлади. Купгина касалликлар инсон ёрдамида хатто бир минтакадан иккинчисига олиб утилади. Бунда уларнинг таркалиш йуллари турлича булиши мумкин. Патогенлар мамлакатларга ташилувчи мева-сабзавот ва усимлик махсулотлари, экиш материаллари (уруғ, тугунак, пиёзбоши) ва бошқаларда сакланади. Масалан, картошка фитофторози Америкадан Европага тугунаклар билан олиб келинган, кейинчалик шу йул билан картошка раки бутун ер шари буйлаб таркалган.

Инсон касаллик кузгатувчини узининг фаолияти жараёнида таркатади: кишлок хужалик машиналари, тракторлар занжирлари, пойафзал ва кийимлар воситасида. Патогенларнинг таркалишига дарахтларни буташ, тугунакларни экиш олдиан кесиш, усимликларни парваришлаш (чилпиш) ҳам имкон беради.

Шундай килиб, патогенларни таркалишининг хилма-хил йуллари мавжуд. Уларнинг барчасини кишлок хужалик экинларида касаллик келиб чиқишини башорат килишда хисобга олиш лозим. Патоген таркалишининг мумкин булган барча йуллари тугрисида маълумотга эга булиш касаллик пайдо булишидан олдин мос холдаги химоя чораларини куллаш имконини беради.

Усимликларнинг зарарланиши

Усимликларнинг зарарланиши куйидаги учта компонентнинг узаро таъсири натижаси ҳисобланади: патоген, усимлик-хужайин ва шу касаллик кечаётган ташки мухит шароитлари. Зарарланиш жараёни шартли равишда патоген киргунгача булган давр, патогеннинг кириш даври ва у киргандан кейинги даврга булинади. Ҳар бир даврнинг утиш табиати патогеннинг паразитик хусусиятларига, усимлик-хужайиннинг химоя реакциясига ва ҳолатига боғлиқ булади. Киришгача булган давр патогеннинг усимлик юзасига тушиши ва унинг тукима ичига киришга тайёрланиш жараёнини уз ичига олади. Замбуругларда киришгача булган давр усимлик юзасида споранинг унишидан иборат булади. Инфекцион жараённинг ушбу боскичида асосий омил сифатида ташки шароитлар - харорат, намлик ва бошқалар олдинга чиқади.

Патоген усимликка кирган пайдан бошлаб алоҳида омилларнинг роли узгара бошлайди. Касалликнинг ривожланишига ташки мухит шароитлари энди кам таъсир курсатади, усимлик-хужайин ва патоген хусусиятларининг аҳамияти эса ортади. Баъзан касаллик кузгатувчи усимликка кириши, аммо касаллик кузгатмаслиги мумкин, яъни улар зарарлаш учун талаб этиладиган вирулентликка эга булмайди.

Патогенлар усимликка куйидагича киради: бевосита кутикула ва эпидермис оркали; табиий тешиқлар оркали, масалан, огизча, гидатодалар, чечевичкалар; усимлик устки тукималарига етказилган шикастлар оркали. Айрим касаллик кузгатувчилари усимликка гули оркали киради.

Аксарият патогенлар узига хос кириш усулига эгадир:

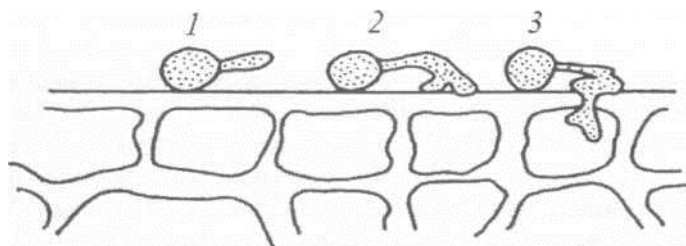
- замбуруглар (108-расм) - кутикула ва эпидермис оркали, огизча, гидатодалар, чечевичкалар, усимлик устки тукималарига етказилган шикастлар оркали;

- бактериялар - табиий йулар ва усимлик устки тукималарига етказилган хар кандай шикастлар оркали (дул, хашаротлар, инсон фаолияти таъсирида);

- вируслар - зарарланган хужайра, шу жумладан барг юзасидаги зарарланган тукчалар оркали ёки ташувчилар воситасида;

- гулли паразитлар - усимликнинг зарарланмаган юзаси оркали.

Механик шикастлар (яралар) оркали кировчи патогенлар **яра паразитлари** деб аталади.



108- расм. Касаллик кузгатувчи замбуругнинг усимлик-хужайин хужайрасига кириши: 1 — споранинг униши ва усимта гифанинг хосил булиши; 2 — апрессорийнинг хосил булиши; 3 - кутикуланинг инфекцион гифа томонидан тешилиши.

Яра паразитларига куйидагилар киради: мева ва сабзавотларнинг чиришини, ёгочларнинг емирилишини келтириб чиқарувчи купгина замбуруглар; хул чиришни келтириб чиқарувчи бактериялар. Бундай паразитларнинг усимликка кириш жараёни унинг юзасида шикастланган жой, яъни “инфекция дарвозаси”нинг мавжудлигига боғлиқ. Табиий шароитларда усимликларнинг исталган қисмида бундай шикастларни топиш мумкин, аммо улар қуролланмаган кузга қуринмаслиги мумкин. Зарарланиш учун қулай шароитларда паразитик нематодалар томонидан етказилган жуда кичик кичик шикастлар ҳам яра паразитларининг усимликка киришига етарли булади. Усимликларда куп мивдорда механик шикастларнинг мавжуд булиши (дул уР^{ган}Д^а кучли шамол эсганда) усимликларга паразитларнинг кириш имкониятларини кескин ошириб юборади. Шу боис яра паразитлари кузгатувчи касалликларнинг ривожланиши усимликларнинг хар хил омиллар таъсирида (биотик ва абиотик) шикастланишида кескин ортади.

Купгина вируслар ва микоплазмалар хашаротларнинг санчиб- сурувчи огиз аппарата, шунингдек усимликларни парваришлаш операциялари билан (тамаки барглари узиш, помидор бачкиларини юлиш, мевали усимликларни буташ) етказилган механик шикастлар оркали юкади.

Усимликка юккан касаллик кузгатувчи унинг туқимасида ривожлана бошлаган пайтдан бошлаб зарарланиш барқарор деб ҳисобланади. Ушбу вақтга келиб усимлик ва касаллик кузгатувчи уртасида барқарор паразитик узаро таъсир юзага келади. Муваффақиятли зарарланиш учун маълум инфекция юкласи, яъни

зарарли асос мивдори талаб этилади. У патогенга боглик равишда сезиларли узгаради. Донли экинларда ун шудринг касаллиги (*Erysiphe graminis*) кузгалиши учун замбуругнинг биттагина спораси етарлидир, кор могори (*Fusarium nivale* (Fr.) Ces.) учун эса 10 000 спора талаб этилади.

Зарарланиш жараёни куп жихатдан ташки мухит шароитларига, хусусан намликка боглик. Аксарият фитопатоген замбуругларнинг споралари усимлик юзасида шудринг ёки ёмгир томчиси курунишидаги томчи-суюкдик мавжуд булганда унади. Пероноспора замбуругларининг конидиялари томчи намлик булмаса хатто нисбий намлик 100% булганда хам унмайди. Бинобарин, картошка фитофторози кузгатувчиси (*Phytophthora infestans*), ток мильдю кузгатувчисининг (*Plasmopara viticola*) зооспорангийлари факатгина томчи сувда унади, чунки ушбу холатдагина зооспораларнинг чикиш ва зарарланиш жойига силжиш имконияти вужудга келади.

Занг, аксарият тубан ва бошка замбуругларнинг споралари томчи намлик булмаганда хам, аммо хавонинг туйинган нисбий намлиги шароитида уна олади.

Намликка ун шудринг замбуругларининг конидиялари энг кам талабчан. Уларнинг купчилиги хавонинг нисбий намлиги 60-70%, айримлари эса 20% дан кам булганда яхши унади. Тупрокда яшовчи айрим замбуруглар спорасининг униши учун тупрокнинг 30-60% нисбий намлиги етарли хисобланади. Тупрок намлигига юкори талабчанлиги билан картошка раки (*Synchytrium endobioticum*), карам букоги (*Plasmodiophora brassicae*) кузгатувчиларининг спораси ажралиб туради. Ушбу замбуруглар спораларининг униши ва улар томонидан кузгатиловчи касалликларнинг ривожланиши тупрокнинг факатгина етарлича намлиги шароитларида кузатилади. Умуман олганда тупрокда намликнинг хаддан зиёд юкори булиши тупрок фитопатоген замбуруглари учун нокулайдир, чунки бунда купгина спораларнинг униши учун талаб этиладиган кислород мивдори камайиб кетади.

Фитопатоген бактериялар, коидага мувофик, юкори намликка талабчандир (гарчи уларнинг купчилиги хаво нисбий намлигининг етарлича узгаришида ривожлана олса хам). Усимлик тукумасига огизча оркали кириши учун бактериялар учун унинг юзасида сувли плёнканинг булиши талаб этилади. Шу боис юкори намлик купгина бактериозларнинг таркалиши ва ривожланиши учун кулай имкон беради.

Шундай килиб, усимлик тукумасига фитопатоген замбуруглар ва бактерияларнинг кириши учун аксарият холларда юкори намлик имкон беради. Усимликларнинг вируслар ва микоплазмалар билан зарарланиш жараёни атроф мухит намлигига боглик эмас, чунки ушбу патогенлар уларнинг ичига механик шикастлар ёки ташувчи хашаротлар воситасида киради.

Зарарланиш жараёнида атроф мухитнинг харорати катта таъсир курсатади. Касаллик кузгатувчининг ривожланишига таъсири буйича хароратнинг куйидаги градациялари фаркланади: минимум - ривожланиш жуда кучсиз даражада; оптимум - интенсив ривожланиш; максимум - ушбу чегарадан юкорида ривожланиш тухтайди.

Фитопатоген замбуруглар катта кисми спораларининг униши учун харорат минимуми 3-5 °С, оптимуми - 10-25 ва максимуми - 25 °С атрофидадир. Иссиксевар замбуругларнинг споралари 40 °С атрофидаги хароратда ҳам униши мумкин. Фитопатоген бактериялар хаёт фаолияти учун куйидаги харорат тартиблари талаб этилади: минимум - 0-2 °С атрофида, оптимум - 20-25 ва максимум - 35-37 °С. Шундай бактериялар ҳам мавжудки, уларнинг усиши бошка харорат тартибида кечади. Бинобарин, гуза гоммоз (*Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum*) кузгатувчиси учун харорат минимуми 10 °С, оптимуми — 30 ва максимум 38 °С атрофидадир.

Вируслар ва микоплазмаларнинг ривожланиши учун ҳам узлари зарарлайдиган усимликлар талаб этадиган харорат тартиби кулай хисобланади. Усимликдан ташкарида вирусларнинг хароратга чидамлилиги турлича. Масалан, помидорнинг бронзасимонлик вируси (*tomato spotted wilt virus*) 40 °С, тамаки мозаика вируси - 93 °С хароратда инактивацияланади. Гулли паразитлар хароратнинг кенг чегарасида ривожланади. Усимлик-хужайиннинг усишига имкон берувчи харорат тартиблари гулли паразитлар учун ҳам кулай хисобланади.

Ёруглик фитопатоген замбуруглар спорасининг унишига кам таъсир курсатади, аммо бактерияларнинг хаёт фаолиятига салбий таъсир курсатади. Фитопатоген бактерияларнинг икки гурухи (сарик пигментли ва пигментсиз) орасида тик куёш нурига пигментсизлари купрок таъсирчандир. Ёруглик купгина дарахтларнинг гулли паразита булган омеда (*Viscum* авлоди) уругларининг униши учун зарурдир. Бошка гулли паразитлар уругининг унишида ёруглик сезиларли рол уйнамайди. Хдводаги кислород ва карбонат ангидрид

гази мивдори фитопатоген замбуруглар спорасининг унишига сезиларли таъсир курсатмайди. Шундай замбуруглар ҳам маълумки, уларнинг споралари хавода кислород мивдори 50% булганда ҳам уна олади. Кислород булмаганда спораларнинг униши жуда кам кузатилади, шу боис намлик жуда юкори тупроқларда уларнинг ривожланиши тухтаб қолади. Тупровда гулли паразитлар уругларининг униши учун яхши аэрация талаб этилади.

Усимлик касалликлари кузгатувчиларига мухитнинг кислоталилиги катта таъсир курсатади. Уларнинг таъсири биринчи навбатда тупровда яшовчи кузгатувчиларда куринади. Х,^аР бир касаллик кузгатувчи учун тупроқнинг кислоталилик курсаткичи узига хосдир. Масалан, ризоктониоз (*Rhizoctonia solani*) кузгатувчиси рН курсаткичи 3,5-7 булганда; карам букоги (*Plasmiodiophora brassicae*) кузгатувчиси эса - рН 6,5-7,3 да яхши ривожланади. Фитопатоген вируслар, микоплазмалар ва бактерияларнинг ривожланишига усимлик-хужайин хужайра шарбатининг кислоталилиги ҳам таъсир курсатади.

Шундай килиб, патогенларнинг холатига ташки мухит омилларининг мажмуи таъсир курсатади, бунинг натижасида зарарланиш жараёни узгариши мумкин. Бунга боглик равишда хар бир фитопатоген учун зарарланиш ва касаллик ривожланишининг минимал, оптимал ва максимал шароитлари белгиланади. Касаллик кузгатувчининг ривожланишига метеорологик шароитларнинг таъсири тугрисидаги маълумотлар об-хавога боглик равишда касалликнинг авж олиши мумкинлиги аниклаш имконини беради.

Касалликнинг инкубация даври

Патоген юкорида саналган бирор йул билан усимликка кирганидан сунг унинг кейинги таркалиши купгина омилларга, шу жумладан унинг паразитлик хусусиятларига (вирулентлик ва агрессивлик), усимлик-хужайиннинг мойиллигига, чидамлилигига ва ташки мухит шароитларига боглик.

Патогеннинг усимлик туқималарида таркалиши боскичида паразитларнинг некротроф ва биотроф типда озикланиш табиатидаги фарк аник куринади. Некротрофлар усимликка токсинлар ажратади, улар хужайранинг бузилишини келтириб чикаради, шундан сунг уларни загаллаб олади. Облигат паразитлар факатгина тирик Хужайраларнинг таркиби билан озивданиши мумкин, шу боис

уларнинг усимлик тукумасида таркалиши бу вақтда хужайранинг нобуд булишига олиб келмайди.

Инфекцион жараённинг сунги босқичи - касалликни ташки белгиларининг пайдо булиши. Ушбу босқич патогеннинг усимлик- хужайин тукумасига кирган пайтидан бошлаб бутун ривожланиш йулини акс эттиради. Патоген кирган пайтдан касалликнинг ташки белгилари пайдо булгунгача булган вақт оралиги инкубация даври деб аталади. Ушбу давр давомийлиги у ёки бу касалликда доимий эмас ва у усимлик ҳамда паразитнинг хусусиятларига, ташки мухит шароитларига боғлиқ.

Инкубация даврининг давомийлиги касалликнинг умумий ривожланиш йулида катта аҳамиятга эга. У канчалик киска булса, касаллик шунчалик тез таркалади, чунки инкубация даври тугаган пайтдан бошлаб зарарланган усимлик инфекция манбаига айланади. Бинобарин, микозларда (замбуругли касалликлар) инкубация даврининг тугаши спора хосил булиши билан боради, споралар эса таркалиб, усимликларда янги инфекцион жараёнларни келтириб чиқаради.

Агар касаллик кузгатувчи усимлик шарбати билан юкадиган булса, у холда зарарланган усимлик инкубация даври тугагунча (латент зарарланиш) инфекция манбаи булиши мумкин. У вирусли, бактериал ва микоплазмали касаллик булиши мумкин.

Инкубация даврининг давомийлиги куп жихатдан харорат шароитлари билан белгиланади, намлик унга камрок таъсир курсатади. Бинобарин кулай хароратда (22-24 °С) ток мильдю касаллигининг инкубация даври турт кун, 12-13 °С да эса 13 кун давом этади. Поя занг касаллигининг инкубация даври 12-16 °С да 8- 9 кунни ташкил этади, 10 °С да эса у 22 кунгача боради.

Атроф мухитнинг намлиги ҳам инкубация даврининг давомийлигига сезиларли таъсир курсатади. Бинобарин, микозларда зарарланиш белгилари (спора хосил булиши) койдага мувофик, юкори намлик шароитларида пайдо булади, намлик паст булганда улар пайдо булмайди, инфекция яширин шаклда колади ва инкубация даври ортади.

Умуман олганда инкубация даври давомийлиги кузгатувчининг ривожланиш ва усимлик тукумасида таркалиш тезлиги билан аникланади.

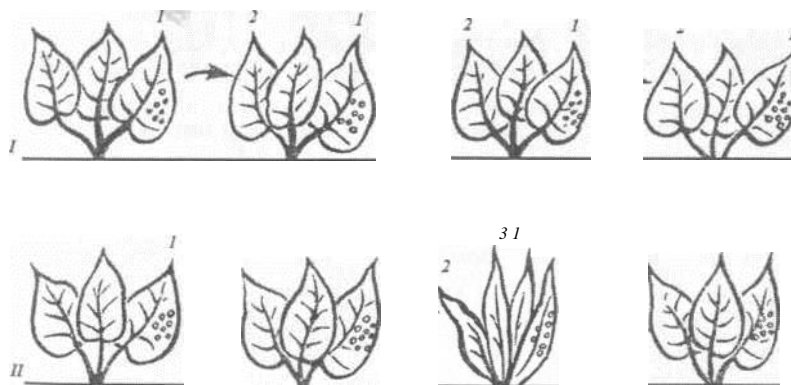
Касалликнинг пайдо булиши ва ривожланиши

Касаллик пайдо булишининг бошлаиши деб биринчи белгилар пайдо булган пайт, замбуругли касалликлар учун эса - спора хосил булиш пайти х,исобланади.

Касаллик белгилари инкубация даврининг сунгида пайдо булади. Унинг ривожланиш табиати патогеннинг хусусиятларига, усимлик- хужайиннинг мойиллиги ёки чидамлилигига, шунингдек атроф мухит шароитларига боглик. К°ВДага мувофик, касаллик бутун усимлик ёки алохида аъзоларнинг нобу булиши билан тугайди.

Касаллик белгиси пайдо булган пайтдан бошлаб касалланган усимлик инфекция манбаига айланади. Касаллик кузгатувчи соглом усимликларга таркала бошлайди ва уларни зарарлайди. Зарарланган усимликларнинг мивдори шу патогенга хос таркалиш йулига мувофик равишда ортиб боради. Инфекциянинг таркалиш жараёни **патогеннинг инфекцион занжири** деб аталади. Кузгатувчининг инфекцион занжири тугрисидаги маълумотлардан усимликларни касалликлардан химоя килиш усулларини ишлаб чикишда фойдаланилади. Инфекцион занжирлар моноген ёки гетероген булиши мумкин (109-расм).

Моноген инфекцион занжирда кузгатувчи битта тур усимлик- хужайиндагина зарарланишни кузгатади. Масалан, лавлаги занг касаллиги кузгатувчисида (*Uromyces betae* (Pers.) Lev.) ривожланишнинг бутун доираси лавлаги усимлигида утади.

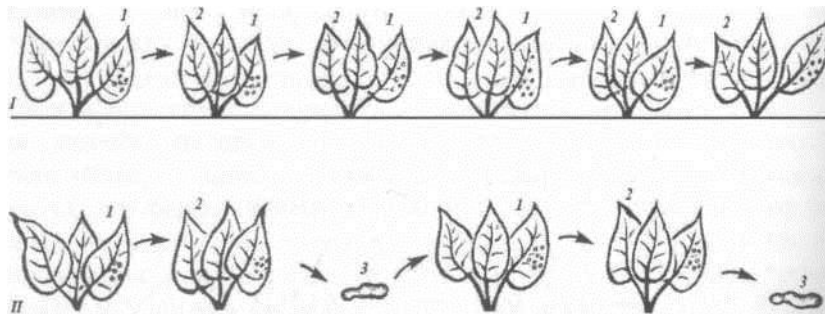


109- расм. Моноген (I) ва гетероген (II) инфекцион занжир схемаси:
1 — иноклюм манаи (донор); 2 — мойил усимлик (акцептор);
3 - оралик усимлик

Гетероген деб шундай инфекцион занжири тушуниладики, бунда кузгатувчи асосий ва оралик-усимлик хужайинда ривожланади. Бинобарин, донли экинларнинг поя занги кузгатувчисиди (*Puccinia graminis*) оралик хужайин - зирк. Донли экинларни ушбу касалликдан химоялаш оралик-хужайинни йукотишни ҳам уз ичига олади.

Айрим кузгатувчиларнинг инфекцион занжири у^{симликла}Р вегетация даври тугаганидан кейин ҳам давом этиши мумкин. Масалан, картошкада кора сон касаллиги кузгатувчисининг (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) инфекцион занжири тугунакларни йигиб олиш, транспортда ташиш, саралаш ва бошка даврларни уз ичига олади. Барча операциялар вақтида бактерияларнинг таркалиши ва уларнинг тугунакларни зарарлаши учун кулай шароит юзага келади. Инфекцион занжирнинг ушбу хусусиятлари картошкани корасон касаллигидан химоялаш чораларини ишлаб чиқишда алоҳида эътиборга олинади.

Инфекцион занжир узлуксиз ёки узук-узук булиши мумкин (110- расм).



110- расм. Узлуксиз (I) ва узук-узук (II) инфекцион занжир схемаси:

1 — иноклюм манаи (донор); 2 - мойил усимлик (акцептор);

Узлуксиз инфекцион занжирда касаллик кузгатувчи уз ривожланиш доирасида тиним ҳолатидаги шаклга (спора, склероций, хламидоспора ва б.) эга булмайдиган ва сапротроф тарзда ҳаёт кечири олмайди. Бундай инфекцион занжир у^{симликла}Рнинг вирусли касалликлари кузгатувчилари учун хосдир.

Узуқ-узуқ инфекцион занжир шундай даврни ҳам уз ичига оладики, бу вақтда касаллик кузгатувчининг усимлик-хужайин билан алоқаси булмайдиган. Ушбу даврда патоген сапротроф ҳаёт кечириши

мумкин ёки тиним холатидаги тузилмада (жинсий спора, склероций, хламидоспора) сакланади. Масалан, олманинг калмараз (*Venturia inaequalis*) кузгатувчисиди халтали боскич тукилган баргларда сапротроф хаёт тарзида шаклланади. Факультатив паразитларда инфекцион давр сапротроф холда яшаш даврлари билан узилиб туради. Ушбу инфекция занжири кенг таркалган, чунки аксарият иклим минтакаларида кишки даврда инфекциянинг усимликдан усимликка юкиш имкониятлари мавжуд булмайд.

Инфекцион занжирлар инфекцияни юктириш жараёнининг давомийлиги буйича фаркланади, яъни у киска ёки узун булиши мумкин. К[^]иска инфекцион занжирлар асосан замбуругларда кузатилади, уларнинг ривожланиш доирасида биттагина жинссиз купайиш споралари авлоди шаклланади. Масалан, бугдойнинг каттик коракуя касаллиги кузгатувчиси (*Tilletia caries*) — системали патоген, у усимтани зарарлайди, споралари эса донларда шаклланади. Ушбу патогеннинг инфекция занжири киска; у коракуя спораларининг янчиш даврида таркалишидан бошланади ва усимталарни зарарлаш билан тугайди. Бир йилда факатгина битта жинссиз купайиш споралари генерацияси шаклланадиган касалликлар **моноциклик** деб аталади.

Узун инфекцион занжирда усимликларнинг зарарланиши куп марта такрорланади. Масалан, занг замбуругларида урединиоспора- ларнинг бир неча генерацияси хосил булади. Уларнинг инфекцион занжири хар бир навбатдаги урединиоспора генерацияси томонидан кузгатиладиган усимликларнинг куп карра такрорий зарарланиши билан ифодаланади. Биринчи усимликнинг зарарланишини амалга оширган биринчи урединиоспора унда урединиоспорали битта урединийнинг хосил булишига олиб келади. Ушбу урединийдаги минглаб урединиоспоралар бошка усимликларга таркалади ва энди миллионлаб урединиоспорали минглаб урединийларнинг шаклланишини келтириб чикаради. Бир йилда узининг ривожланиш доирасида бир неча споралар генерациясини хосил килувчи касалликлар **полициклик** деб аталади.

Шундай килиб, касалликларнинг ривожланиш ва таркалиш табиати патогеннинг касалланган усимликдан соғломларига инфекцияни таркатиш хусусиятига кучли даражада боглик булади. Патогеннинг усимликни зарарлаши ва таркалиши учун кулай булган шароитларда усимликларнинг ялпи зарарланиши кузатилиши мумкин.

ЭПИФИТОТИЯЛАР

Агар касаллик далада, богда ёки иссиқхонада якка усимликларда пайдо булса, унинг етказадиган зарари сезиларли булмайд. Усимликларнинг ялпи зарарланиши эса хосилдорлик ва махсулот сифатининг пасайишига олиб келади.

Маълум худудда касалликнинг ялпи авж олиши *эпифитотия* деб аталади. Агар бундай авж олиш катор мамлакатлар ва хатто бутун минтакани камраб олса, у *панфитотии* деб аталади. Панфитотияга мисол килиб утган асрда картошка фитофторозининг Европа ва Шимолий Америкада фавқулдда кенг тарқалганлигини ёки 1932 йил Европанинг купгина мамлакатларида кузатилган бошокли донлар-нинг поя занги касаллигининг ялпи тарқалишини келтириш мумкин.

Амалий нуктаи назардан касалликнинг эпифитотия ривожланган худуд буйлаб жадал тарқалиши ва ривожланишидаги сабабларни пухта билиш жуда муҳимдир. Усимликларда ялпи касалланишнинг вужудга келиши ва ривожланиши қонуниятларини пухта билиш у ёки бу худудда ушбу касаллик авжини башорат килиш ва уз вақтида кишлок хужалик экинларини улардан химоялаш ни ташкил этиш имконини беради.

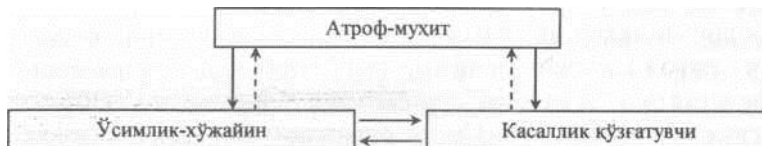
Эпифитотиянинг ривожланиш қонуниятларини *эпифитотиология* фани урганади. у ташки муҳитнинг маълум шароитларида патоген популяциялари ва усимликлар уртасидаги узаро боғлиқликни аниқлайди.

Эпифитотиянинг вужудга келишида касаллик кузгатувчи, усимлик-хужайин ва муҳит шароитларининг роли

Усимликларнинг ялпи зарарланишида касалликнинг ривожланиш табиати аниқ патоген ва аниқ усимликнинг узаро таъсири билан эмас, балки улар популяцияларининг узаро таъсири билан белгиланади (ушбу ҳолатда популяция деб маълум жойда яшовчи чатишишга кодир битта тур вакилларининг мажмуи тушунилади).

Касаллик кузгатувчисининг тури генетик нуктаи назардан доимо бир хил булмайд. Тур ичида хар хил вирулентлик ва агрессивликка эга физиологик ирқлар мавжуд булиши мумкин. Масалан, бугдой поя занг касаллиги кузгатувчисида (*Puccinia graminis*) 300 дан ортик физиологик ирқлар маълум. Уз навбатида купгина маданий усимлик турлари ҳам касалликларга хар хил даражада чидамли ва мойил

навларга булинади. Бундан танщари, табиатда патоген популяцияси ташки мухитнинг маълум шароитларида усимлик-хужайин популяцияси билан учрашади. Ушбу учта компонент уртасидаги узаро таъсирни куйидаги схема куринишида ифодалаш мумкин:



Узук-узук стрелкалар компонентларнинг кучсиз тескари таъсирини ифодалайди. Схемадан куриш мумкинки, усимлик-паразит экотизимидаги узаро муносабатнинг ривожланиши куп жихатдан атроф мухит шароитлари билан белгиланади, бунда ушбу боғлиқлик икки йуналишда юзага келади. Бир томондан, харорат ва намлик патогеннинг усиши, купайиши ва таркалишга кодирлигига таъсир курсатса, иккинчи томондан, бу ва ташки мухитнинг бошка шароитлари усимлик-хужайиннинг мойиллигига ҳам таъсир килади.

Хар кандай холатда эпифитотиянинг ривожланиши патоген (замбуруг, бактерия, вирус, микоплаз ва б.) зичлигининг ортиб бориш жараёнини ифодалайди. Шу боис, эпифитотиянинг ривожланиш табиати биринчи навбатда кузгатувчининг купайишга, таркалишга ва усимликларни зарарлай олишга кодирлиги билан белгиланади. Усимликларнинг самарали зарарланиши учун зарарли асоснинг маълум мивдори талаб этилади. Зарарлаш учун талаб этиладиган зарарли асос захираси — узгарувчан катталиқ. Патоген учун у агрессивлик билан, усимлик-хужайин учун эса унинг касалликка мойиллиги ва атроф мухит шароитлари билан белгиланади. Касалликнинг ривожланиши ҳам патогеннинг микдорига ва унинг ортиб бориш тезлигига бевосита боғлиқдир. Машхур фитопатолог олим Ван дер Планк эпифитотиянинг ривожланишини тавсифлаш учун математик тахлилдан фойдаланган ва ушбу жараённи микдорий тавсифлаш учун куйидаги тенгламани таклиф этган:

$$X_t = X_0 e^{rt}$$

Бу ерда: X - ҳисобга олиш пайтидаги касаллик даражаси (t), u умумий касалликларда даладаги касалланган усимликлар сонини санаш йули билан, жузъий касалликларда эса усимликдаги доғлар сони ёки касал- ланиш даражасини аниқлаш йули билан топилади; X_0 — касалликнинг Дастлабки даражаси; e — натурал логарифмлар асоси; r — касалликнинг °ртиб бориш тезлиги; t - вақт.

Эпифитотиянинг келиб чиқиши куйидаги икки курсаткич билан белгиланади: зарарли асоснинг дастлабки захдраси ва унинг ортиб бориш тезлиги. Уз навбатида зарарли асоснинг ортиб бориш тезлиги патогеннинг биологик хусусиятларига, усимликнинг мойиллиги ёки чидамлилигига, об-хаво шароитларига боғлиқ.

Ушбу омиллар эпифитотиянинг типи ёки шаклини белгилайди: секин ривожланувчи эпифитотия “*тардив*”, тез ривожланувчи эпифитотия эса “*эксплозив*” эпифитотия деб аталади. Ушбу шакллар уртасида оралик мавжуд. Секин ривожланувчи эпифитотия купинча куп йиллик усимликларда кузатилади, унинг ривожланиши учун баъзан бир неча йиллар талаб этилади. Секин ривожланувчи эпифитотияга ёғочли усимликларнинг айрим вирусли касалликларини келтириш мумкин. Тез ривожланувчи эпифитотияни жуда юкори тезликда купаювчи ва таркалувчи патогенлар келтириб чиқаради, масалан занг ва хаки кий ун шудринг касалликлари кузгатувчилари.

Зарарланишга мойил усимликларни шу мойиллик босқичида, шу билан бир каторда зарарланиш ва касалликнинг таркалиши учун кулай булган шароитда агрессив патоген зарарласа, бундай ҳолатда эпифитотия ривожланади. Санаб утилган барча шароитлар вақт нуктаи назаридан бири-бирига мос келиши керак: агар уларнинг бирортаси истисно булса, эпифитотия келиб чиқмайди. Шу боис нисбатан жуда кам патогенлар эпифитотияни келтириб чиқара олади. Масалан, касалликнинг таркалиши инфекция мивдори билан чекланиши мумкин. Бундай ҳолатларда патогеннинг зарарлаши ва таркалиши учун кулай булган шароитда ҳам касаллик суст ривожланади ва эпифитотия келиб чиқмайди.

Ташки шароитлар, хусусан об-хаво, инфекциянинг таркалиши ва усимликларнинг зарарланиши учун нокулай булиши мумкин. Бунда ҳатто зарарли асос жуда улкан захирада тупланган булса ҳам эпифитотия ривожланмайди. Агар патогеннинг таркалиши ташувчи воситасида амалга ошса, у ҳолда эпифитотиянинг келиб чиқиши уларнинг мавжудлиги ва фаоллигига боғлиқ булиб қолади. Шундай килиб, эпифитотиянинг ривожланиши - мураккаб жараён, у купгина омиллар билан белгиланади.

Касаллик кузгатувчи

Эпифитотия келиб чиқишининг асосий шarti - юкори агрессивлик ва вирулентликка эга кузгатувчининг мавжудлиги. Бундан

ташкари табиий инокулюмнинг улкан захираси, патогеннинг тез ривожланишга ва кичик зарарли асос зах, ирасида ҳам усимликни зарарлай олишга кодирлиги ҳам талаб этилади.

Кузгатувчининг инфекциян потенциалли табиий инфекциян материал билан бахоланади: кишловдан сунг сакланиб колган, инфекциянинг тезлиги, яъни вақт бирлигида зарарланган усимликлар ёки туқималар микдори. Инфекциянинг тезлиги патогеннинг биологик хусусиятлари, усимлик-хужайиннинг мойиллиги ёки чидамлилиги ва об-хаво шароитлари билан белгиланади. Бинобарин, бир неча спора генерациясини берувчи патогенлар (полициклик касалликлар) битта спора генерациясини берувчи патогенларга (моноциклик касалликлар) нисбатан зарарли асоснинг катта захира-сини тезроқ туплай олишга кодир хисобланади. Шу боис, купинча занг, ун шудринг, пероноспора ва бошка замбуруглар томонидан кузгатилувчи касалликларнинг эпифитотияси ривожланади.

Олимларнинг хисоблашича, масалан, битта зирк усимлигида бахорда донли усимликлар поя занг касаллиги кузгатувчисининг (*Puccinia graminis*) 60 млрд. дан ортик эциоспораси хосил булади. Хар бир эциоспора усимлик-хужайинни зарарлай олиш ва унда қарийб 200 минг урединиоспора хосил қилишга кодир шароитларда бир вегетация даври мобайнида олти урединиоспора генерацияси шаклланади ва патогеннинг табиий захираси 10^{11} урединиоспорани ташкил этади. Инфекциянинг бундай тезлигида касаллик кузгатувчи қулай шароитларда эпифитотиянинг ривожланишини келтириб чиқариши мумкин. Агар спора хосил булишининг юкори интенсивлиги қиска инкубация даври билан уйғунлашса, у холда эпифитотиянинг келиб чиқиши учун янада қулай шароит юзага келади. Инкубация даври узун кузгатувчилар, масалан қорақуя замбуруглари инкубация даври қиска замбуругларга нисбатан (масалан сохта ва хақиқий ун шудринг) эпифитотия келтириб чиқаришга қамрок кодир хисобланади.

Эпифитотиянинг келиб чиқиши учун юкорида санаб утилган шароитларнинг патогенни тез таркала олишга кодирлиги билан уйғунлашуви ҳам зарур. Бинобарин, купгина фитопатоген замбуругларнинг тарқалиши хаво йули билан амалга ошади. Агар кузгатувчи ташувчи хашарот ёрдамида тарқалса, у холда улар томонидан Кузгатилувчи касалликлар эпифитотиясининг келиб чиқишини шу Хашаротлар улкан захирасининг бир вақтда пайдо булиши билангина таъминланади.

Усимлик-хужайин

Эпифитотиянинг ривожланиши учун ялпи мойил усимликлар зарур. Бундай шароит касалликка мойил навни жуда катта майдонда етиштиришда юзага келади. Ушбу ҳолатда инфекциянинг усимликдан усимликка тез тарқалиши таъминланади, зарарли асос захираси интенсив ортади ва эпифитотия келиб чиқади. Ёввойи усимликларда эпифитотия, коидага мувофик, келиб чиқмайди, чунки табиатда инфекциянинг усимликдан усимликка утиши кийин. Кишлоқ хужалиги ишлаб чиқаришини жадаллаштириш шароитида (бир усимлик улкан майдонда етиштирилганда) эпифитотиянинг ривожланиши учун айниқса қулай шароит вужудга келади.

Эпифитотиянинг келиб чиқишида замбуругнинг ҳаёт фаолияти учун зарур булган оралик усимлик-хужайиннинг катта микдорда мавжуд булиши ҳам катта аҳамиятга эгадир. Бинобарин, нокда занг касаллиги (кузгатувчиси - *Gymnosporangium sabiniae* (Dicks Wint.)) шу жойда арча турлари - оралик усимлик мавжуд булгандагина ривожланади. Шу боис айрим ҳудудлар, масалан арча қуп тарқалган Қримнинг жанубий сохиллари нокда занг касаллигининг ялпи ривожланиши (эпифитотия) учун доимий уочқ булиб хизмат қилади.

Ёввойи усимликлар ва бегона утлар - фитопатоген вируслар ва микоплазмаларнинг резерваторлари - улар ҳам эпифитотиянинг келиб чиқишида катта рол уйнайди.

Мухит шароитлари

Эпифитотиянинг ривожланишига мухитнинг таъсири ҳар хил йўналишда юзага келади. Мухит шароитлари патогеннинг агрессивлиги, тарқалиши, киш даврида сакланиб қолишини узгартириши мумкин. У усимлик-хужайинга ҳам, унинг мойиллиги ёки чидамлилиги, усув даврининг узунлигини узгартириш орқали таъсир курсатиши мумкин. Мухит касалликнинг пайдо булиш ва ривожланиш табиатига ҳам таъсир курсатади. Мухитнинг хилма-хил омиллари абиотик ва биотикларга булинади. Эпифитотиянинг келиб чиқиши ва ривожланишида инсоннинг маданий усимликларни етиштириш билан боғлиқ фаолияти муҳим рол уйнайди.

Эпифитотиянинг келиб чиқишида иқлим шароитлари ҳал қилувчи аҳамиятга эгадир. Касаллик ривожланишининг барча босқичларида (зарарланиш, касалликнинг пайдо булиши, патогеннинг

таркалиши) хавонинг харорати ва намлиги патоген учун кулай булиши лозим. Ушбу шароитлар патогеннинг таркалишида иштирок этувчи ташувчиларнинг купайиши ва фаол хаёт кечирishi учун кулай булиши, вегетациядан кейинги даврда эса патогеннинг сакланишига имкон бериши ва шу тарика касалликнинг бошлангич ривожланиш даврида талаб этиладиган зарарли асос захирасини таъминлаши зарур.

Об-хаво шароитларининг таъсири чекланган худудда юзага келиши мумкин. Бинобарин, рельефи паст майдонларда юкори намликка эга микроклим юзага келиши мумкин. Бундай майдонда картошка ва помидор фитотрози (кузгатувчиси — *Phytophthora infestans*) эпифитотияси ривожланади.

Метеорологик омиллар — харорат ва намлик - хар хил усимлик касалликлари кузгатувчиларининг географик таркалиш чегараларини (ареал) белгилайди. Масалан, ток мильдю касаллиги (кузгатувчиси - *Plasmopara viticola*) Урта Осиёда жуда кам таркалган, чунки иклим шароитларида бу ерда ушбу касалликнинг таркалиши учун нокулайдир.

Эпифитотиянинг ривожланишида инсон мухим рол уйнайди. Унинг фаолияти касалликнинг ривожланишига таъсир курсатади. Агротехника (экиш муддатлари, угит меъёри, тупрокка ишлов бериш усуллари, усимликларни парваришлаш усуллари) касалликнинг ривожланишига имкон берувчи ёки уни тухтатувчи шароитни юзага келтиради. Масалан, зарарланган усимлик колдиклари - инфекция манбаи.

Агротехник тадбирлар билан уларнинг минерализацияланиш жараёнини тезлаштириш ва шу оркали бирламчи инфекция захирасини камайтириш мумкин. Экиш муддати, экиш чукурлиги лавлагининг илдизхур билан зарарланишига таъсир курсатади.

Касалликларга хар хил даражада чидамликка эга навларни етиштириш бевосита касалликнинг ривожланиш табиатига таъсир курсатади. У ёки бу метеорологик шароитларда чидамсиз нав экинзорларида эпифитотия ривожланиши мумкин, чидамли нав экинзорларида эса касаллик секин ривожланади ёки патологик жараён мавжуд булмади.

Касалликнинг табиати усимликларни химоя килиш тадбирларига куп жихатдан богливдир. Масалан, уругларни зарарсизлантириш ёки Усимликларни пуркаш билан купгина касалликларнинг таркалиши ва ривожланишини самарали чеклаш мумкин.

Шундай килиб, эпифитотиянинг келиб чиқиши ва ривожланиши катор шароитлар мураккаб мажмуининг узаро таъсири билан белгиланади ва уларнинг исталган бири касалликнинг ривожланиш табиатига хал килувчи таъсир курсатиши мумкин. Бунга боғлиқ равишда касалликни башорат қилиш учун касалликнинг келиб чиқиши, унинг ривожланиши ва тарқалиши учун муҳим ҳисобланувчи барча омилларни эътиборга олиш лозим.

Динамика

Эпифитотиянинг ривожланиши учун маълум давр керак, унинг кечиши давомида усимликларнинг зарарланиши аста-секин ортиб боради. Касалликнинг ривожланиши ва тарқалиши учун шароит қанчалик қулай бўлса, у шунчалик қиска бўлади. Аксинча, ушбу шароитларнинг ноқулай уйғунлигида зарарланиш белгилари секин ортади.

Эпифитотиянинг ривожланиши жараёнида ўртада изчил босқични ажратиш қабул қилинган: эпифитотия олди ёки тайёргарлик; касалликнинг ялпи пайдо бўлиши ёки эпифитотик; депрессия ёки касалликнинг суниси. Ҳар бир босқич ўзига хос хусусиятларга эга. Ушбу ҳар бир босқичнинг ривожланишига таъсир курсатувчи муҳит шароитлари тўғрисидаги маълумотларни билиш химоя чораларини ўз вақтида ташкил этиш ва ўтқизишда қатта аҳамиятга эга. Эпифитотия олди босқичи хусусиятларини билиш айниқса муҳимдир, чунки ушбу босқичда у^{таъсир} лган мақсадли химоя чоралари эпифитотиянинг келиб чиқишини бартараф этиши мумкин.

Тайёргарлик босқичида эпифитотиянинг ривожланиши учун қулай шароит қўйидагичадир: маданий усимлик популяцияси шу патоген учун мойил бўлиши лозим; қўзғатувчи популяцияси юқори агрессивлик ва вирулентликка эга бўлиши керак; ташки муҳит шароитлари зарарланиш ва касалликнинг ривожланиши учун қулай бўлиши зарур.

Эпифитотиянинг тайёргарлик жараёнида усимликларнинг ялпи зарарланиши учун талаб этиладиган инфекция материалнинг тупланиши амалга ошади. Патогеннинг биологик хусусиятларига боғлиқ равишда ушбу зарарли асос захирасининг тупланиши даври ўз давомийлиги бўйича фарқланиши мумкин. Бирор касаллик эпифитотиясининг ривожланиши учун инфекциянинг бир вегетация давридаги тупланиши қифоя қилади, бошқа касалликларда у бир неча

йилга чузилиши мумкин. Бинобарин, тупрокда яшовчи ва илдиз чиришни кузгатувчи патогенлар зичлигининг ортиши шу далада улар томонидан зарарланувчи экинларнинг канчалик тез-тез экилишига боғлиқ: далада зарарланувчи экинлар канчалик куп етиштирилса, кузгатувчининг потенциали шунчалик тез ортади.

Бундай кузгатувчиларга фузариум, вертицилийум ва бошка замбуругларни мисол килиш мумкин. Бинобарин, *Fusarium oxysporium* f. *Uni* зигирда фузариоз сулишни кузгатади. Касаллик эпифитотия табиатига эга булиши мумкин. Унинг тайёргарлик боскичи бир неча йилга чузилиши мумкин, аммо зигир алмашлаб экишсиз етиштирилса унинг давомийлиги кескин кискаради. Гузанинг вертициллёз вилтида (кузгатувчиси - *Verticillium dahliae*) бир далада экинни алмаштирмасдан етиштириш ҳам эпифитотиянинг тайёргарлик боскичи давомийлигининг кискаришига олиб келади. Кузгатувчиси хаво йули билан таркаладиган касалликларда ташки мухитнинг кулай шароитларида ушбу боскич бир вегетация даврида уз нихоясига етиши мумкин (картошканинг фитофтороз, пиёзнинг сохта ун шудринг касалликлари).

Шундай килиб, хар бир касаллик эпифитотияси тайёргарлик боскичининг табиати тугрисидаги маълумотни билиш химоя чораларини уз вақтида куллаш имконини беради. Баъзан тайёргарлик боскичининг давомийлигини аниқ башорат килиб булмайди, негаки айрим туманларда касалликнинг биринчи белгисини учратиб булмайди.

Эпифитотия олди боскичи касалликнинг *ялпи пайдо булиши* ёки *авж олиши* билан алмашинади. Ушбу боскичнинг энг асосий белгиси - усимликларнинг бир вақтда ялпи зарарланиши, шунингдек касалликнинг мунтазам ортиб бориши. Авж олиш давомийлиги катор шароитлар мажмуига боғлиқ.

Эпифитотия кечган сари аста-секин *пасайиши* ёки *депрессия* кузатилади. Депрессия белгилари - зарарланган усимликлар сонининг кискариши, зарарланиш жадаллигининг пасайиши, зарарланган экинзорлар майдонининг камайиши.

Эпифитотия депрессиясининг мохияти кузгатувчи зичлигининг Кискаришидан иборат. Бунга об-хаво шароитлари (хусусан мавсумий эпифитотияларда) сабаб булиши мумкин. Бинобарин, кузгатувчининг купайишини кескин чегараланиши ва шу оркали усимликларнинг кейинги зарарланишини тухташи учун ёз охирида бир неча совук тун булиши кифоя килади.

Касалликнинг ривожланишида хавонинг намлиги катта ахамиятга эга. Об-хаво шароитлари алмашиганда - курук об-хавоннг бошланиши, ёгингарчиликнинг тугаши — фитопфтороз (*Phytophthora infestans*) касаллиги кузгатувчисининг узиши ва ривожланишини кескин чеклайди. Ушбу даврдаги депрессия касалликнинг бутунлай бархам топишига олиб келиши мумкин.

Эпифитотиянинг сунишига усимлик ёшининг узгариши ҳам сабаб булиши мумкин. Зарарланиш амалга ошадиган ривожланиш босқичи якунига етгач, янги усимликлар зарарланмайди ва эпифитотия депрессияси кузатилади. Бинобарин, лавлаги илдизхури кузгатувчиси (*Pythium debarianum* Hesse, *Aphanomyces cochlioides* Drechs. каби тупрок замбуруглари) хали тупрок юзасига чикмаган лавлаги усимталарини ёки уругпалла баргли майсаларни зарарлайди. Биринчи-иккинчи жуфт чин барглик фазасида усимликлар амалда касалликка чидамли булади ва эпифитотия бархам топади.

Эпифитотиянинг сунишида ушбу тур популяциясида мойил усимликлар сонининг кискариши катта ахамиятга эга. Касаллик билан зарарланиш натижасида энг мойил шакллар нобуд булади, чидамлилари эса яшаб кетади. Модомики, чидамли шакллар секин ва кучсиз даражада зарарланар экан, у холда касаллик аста-секин суна бошлайди.

Эпифитотиянинг ривожланишида босқичларнинг алмашилиши тезлиги хар хил булиши мумкин. Эпифитотия мавсумий табиат касб этиши мумкин, унинг йиллар буйича ривожланиш жадаллиги эса - об-хаво шароитларига, бир йиллик экинларда етиштирилаётган навларнинг чидамлилигига ва бошқаларга боглик.

Мавсумий эпифитотияга занг замбуруглари, олманинг калмараз кузгатувчиси, картошка фитопфторози ва бошка касалликларни мисол килиш мумкин. Улар купинча бахор охирида - ёз бошида пайдо булади, ёз урталарида кульминацион нуктасига эришади, шундан сунг депрессия бошланади. Купинча эпифитотиянинг энг юкори ривожланиши инсон томонидан сунъий сундирилади (масалан, экинни йигиб олиш билан).

Иккинчи томондан эпифитотия куп йиллар давомида кечиши мумкин. Коидага мувофик, бундай эпифитотия пайдо булган биринчи йилларда хосилдорликнинг кескин пасайиши кузатилади. Кейин касалликнинг пасайиши кузатилади ва ниҳоят, касалликнинг ривожланиши маълум доимий ривожланиш даражасида тухтайди. Касалликнинг бундай кечиши айрим урмон дарахтлари касалликлари

учун хосдир. Касаллик кузгатувчининг ривожланиш хусусиятларига, унинг купайиш усули ва тезлигига, таркалиш йулига ва табиатдаги тупланиш хусусиятларига боглик равишда эпифитотия хар хил даражада кечади.

Мауаллий эпифитотиялар одатда маълум худудда ривожланади ва йилдан йилга куплаб хосилнинг йукотилишига сабаб булади. Унга купинча чекланган майдонда доимо мавжуд булувчи ва табиатда секин тупланувчи касаллик кузгатувчилари сабаб булади. Уларга кунгабокар шумгияси, купгина усимликларнинг фузариоз ва вертициллийоз сулиш касаллиги кузгатувчилари, кунгабокарнинг ун шудринг касаллигини мисол килиш мумкин. Ушбу фитопатогенлар бевосита тупрокда ёки усимлик колдикларида узок сакланишга кодирдир. Ташки кулай шароитлар юзага келиши ва мойил усимлик- хужайин мавжуд булиши билан эпифитотия авж олади.

Махаллий эпифитотиялардан усимликларни химоя килишнинг асосий чоралари - бу алмашлаб экишга риоя килиш ва бунда зарарланган майдонларда чидамли навларни етиштириш. Масалан, гузанинг вилт касаллигига карши курашишда алмашлаб экишда беда, зигирнинг фузариоз сулиш билан зарарланишида эса - йунгичка албатта кулланилади. Кузгатувчиси уруг билан юкадиган касалликлар (бошокли донларнинг коракуя касаллиги) эпифитотиясига бархам бериш учун экиш материалини зарарлантириш утказилади.

Юксалувчи эпифитотия шундай холатда ривожланадики, бунда усимликнинг касалланиши энфитотик, яъни махаллий табиатга эга булади, сунгра эса кенг худудларга таркала бошлайди. Юксалувчи эпифитотияга зарарланган экиш материалини бир тумандан иккинчисига ташлаш, усимликларнинг вегетация даврида касаллик кузгатувчининг юкори купайиш энергиясига эга булиши сабаб булиб хизмат килади.

Юксалувчи эпифитотияни занг замбуруглари, кучиб юрувчи хашаротлар билан таркалувчи фитопатоген вируслар ва бактериялар, шунингдек барг догланишини кузгатувчи замбуруглар келтириб чикаради. Бугдойнинг кунгир, сарик ва поя занг касалликларида юксалувчи айникса куп кузатилади. Ушбу касалликларнинг Кузгатувчилари юкори махсулдорликка (айникса урединиобоскичида) эга хисобланади. Улар эпифитотиясининг ёзги пайдо булиши аввалги йилда экилган кузги экинларнинг кузги зарарланишига, кишки даврда ушбу зарарланган усимликларнинг сакланиб колишига ва навбатдаги йилнинг метеорологик шароитларига боглик булади.

Мева-резавор усимликлари ва буталарида купинча кузатилувчи куп йиллик юксалувчи эпифитотиялар маълум кузгатувчининг усимликларда доимий ривожланиши ва у ёки бу жойда мойил навни узок вақт етиштириш билан боглик булади.

Хамма ёкдаги эпифитотия ёки *панфитотия* хар доим хам юзага келавермайди ва у бутун минтакани ёки бир вақтда экилган бир экин далаларини бир ёки бир неча давлатда эгаллаб олади.

Фитопатология тарихида бир экиннинг мамлакатдаги барча экинзорларини нобуд булишига олиб келган ва бунинг окибатида очарчилик юзага келган панфитотияга мисоллар мавжуд (утган аср урталарида Ирландияда кузатилган картошка фитифторози панфитотияси). Утган асрнинг урталарида юзага келган токнинг хакикий ун шудринг касаллиги панфитотияси хам Европанинг жануби ва Шимолий Африкани камраб олган. Окибатда куплаб токзорлар нобуд булган. Хозирги кунда ушбу касаллик ток етиштириладиган хар кандай мамлакатда мавжуд. Бирок унинг ривожланиши эндиликда панфитотик табиатга эга эмас, чунки токнинг куплаб чидамли навлари ишлаб чикаришга жорий килинган.

Панфитотиянинг келиб чикиши касаллик кузгатувчи ареалининг кенгайиши, паразит алохида ирклари ва шакллари агрессивлиги ва вирулентлигининг кучайиши билан боглик булиши мумкин.

УСИМЛИКЛАРНИНГ ЮЦУМЛИ КАСАЛЛИКЛАРИНИ БАШОРАТ КИЛИШ

Усимликларнинг юкумли касалликларини башорат килиш катта ахамиятга эга хисобланади. Касалликнинг ривожланишини олдиндан кура билиш - улардан усимликларни хам усув даврида, хам куп йиллар давомида химоя килишни тугри ташкил килиш демакдир. Бунга боглик равишда киска муддатли, узок муддатли ва куп йиллик башорат турлари фаркланади. Башоратни тузиш учун касалликнинг ривожланишини белгиловчи куйидаги шароитлар хисобга олинади:

- касаллик кузгатувчи ривожланиш доирасининг биологик хусусиятлари (патоген ривожланиш доирасида боскичларнинг мавжудлиги ва уларнинг изчиллиги, уларнинг давомийлиги, патогеннинг купайиш хусусиятлари ва х.к.);

- касалланиш экологияси (касаллик кузгатувчининг ривожланишига шароитнинг кандай таъсир курсатиши, унинг хаёт фаолияти табиати, аник худудда зарарли асоснинг сакланиш давомийлиги);

- маълум касалликларга етиштирилаётган маданий усимлик навларининг чидамлилиги ва унинг пасайишига мухитнинг таъсири;
- аник худуднинг нафакат касаллик ривожланган вақтдаги, балки аввалги мавсумдаги ҳам метеорологик шароитлари ва келгусидаги об-хаво башоратлари.

Киска муддатли башорат

Касалликларни киска муддатли башорат килиш аник худудда усимликларнинг вегетацияси даври мобайнида алохида экинларнинг маълум касалликларини олдиндан кура билиш имконини беради. Бундай башоратлар зарарли асоснинг таркалиш шароитлари, унинг ҳаётчанлиги ва ташки мухит шароитларини ҳисобга олган ҳолда, яъни бирламчи инфекциянинг барча манбаларини ҳар томонлама урганиш асосида тузилади. Ривожланиши бирламчи инфекция манбаига боғлиқ булган касалликларга олманинг калмараз, картошканинг фитоптороз, токнинг мильдю, нок, крижовник ва қорагатнинг занг ва бошқа касалликларни мисол килиш мумкин.

Киска муддатли башоратни тузишда (масалан, олманинг калмараз касаллиги учун) куйидаги кузатувлар амалга оширилади.

Биринчидан, боғда етилган аскоспоралар борлиги ва уларнинг перитецийдан отилиб чиқа олишга кодирлиги аникланади. Кузатув баҳорда, қуртаклар буртмасидан аввал утказилади. Бунинг учун олманинг кишлаб чиккан барглари йигиб олинади ва ҳар қуни перитецийлар қуздан кечирилади. Кузатув қузгатувчининг отилиб чиқишга кодир етилган, икки ҳужайрали сарғиш-зайтунранг аскоспоралар аниклангунича давом эттирилади.

Иккинчидан, ҳар хил олма навларида фенологик қузатувлар утказилади. Бунда мева қуртакларининг бурта бошлаши, баргларнинг ёзила бошлаши, новдаларнинг усишдан тухташи каби ривожланиш фазаларига эътибор берилган ҳолда мева қуртакларининг бурта бошлашидан меваларнинг пишгунича булган вақт давомида дарахтларнинг ҳолати қайд этиб борилади.

Зарарланиш қуйидаги шароитларда юзага келиши мумкин: бирламчи инфекция манбаининг (етилган аскоспоралар) мавжудлиги, ёзилаётган барглар ва ёмғирли об-хаво. Учинчидан, шу боис киска муддатли метеорологик башорат зарур. Агар ёгингарчилик қузатиладиган бўлса, у ҳолда фунгицидлар билан ишлов беришни ёгингарчилик бошлангунича қадар киска муддатда қўнлаш зарур.

Кейинги ишлов беришлар об-хавога боглик; равишда гуллаш бошлангунига кадар бир мартадан уч мартагача утказилади.

Картошканинг фитифтороз касаллигини киска муддатли башорат килишда зарарланган экиш материали ёи тупровда кишлаб чиккан касал тугунаклар курунишидаги бирламчи инфекция манбалари эътиборга олинади.

Фитифторознинг купинча июн охири, июл ва августда пайдо булишига боглик равишда, картошка ривожланишининг критик фазалари, яъни гунчалаш фазаси ва унданда кеч боскичлардаги усимлик холати хисобга олинади. Бунинг окибатида мнимал ва максимал харорат, ёгингарчилик мивдори, махаллий вакт буйича соат 13 даги нисбий намлик каби об-хаво курсаткичлари хар куни хисобга олинади. Фитифторознинг ривожланиши учун айникса кулай шароит хавонинг нисбий намлиги юкори (75% дан кам эмас) ёки томчи суюлик мавжуд булганда, кундузги харорат 20-22 ва кечкиси 10-12 °С ни ташкил этганда юзага келади.

Бундан ташкари, фитифторознинг пайдо булиши ва унинг кейинги ривожланиши инкубация даврининг узунлиги билан хам белгиланади, у нафакат минтаканинг, балки у ёки бу туман алохида хужалиklarининг тупрок-ивдим шароитларига боглик равишда узгаради.

Купгина инфекцион касалликлар инфекциянинг иккиламчи манбаи хисобига хам кенг таркалади. Шу боис уларнинг киска муддатли башорати касалликнинг ривожланишидаги ушбу холатни хисобга олган холда тузилади.

Инфекциянинг бирламчи манбаи пайдо булган кун касалликнинг ривожланиш хусусиятлари (усимликларда спораларнинг хосил булиши, спораларнинг таркалиши ва уларнинг юкумлилиги, усимлик- хужайиннинг фенофазалари ва ташки мухит омиллари) инфекциянинг иккиламчи манбадан таркала бошлаш муддатини анивдаган холда хисобга олинади.

Масалан, токнинг мильдю ва бошка касалликларни киска муддатли башорат килишда касаллик кузгатувчининг хаётчан споралари, ёзилаётган ёш барглар, етарли мивдордаги намликнинг мавжудлиги ва мос холдаги кунлик уртача харорат буйича бирламчи инфекциянинг пайдо булиш куни анивданади. Бунга боглик равишда бирламчи ва иккиламчи инфекция замбуругларининг спора хосил кила бошлаши башорат килинади ва кимёвий ишлов бериш муддатлари анивданади.

Бундай йул бошқа касалликларнинг киска муддатли башоратини ишлаб чиқиш учун ҳам хосдир. Киска муддатли башоратдан сунг белгиланган касалликларга қарши қурашиш чоралари бирламчи зарарланиши ва иккиламчи инфекция манбаларининг пайдо булишини бартараф этиш, бунинг натижасида эса кейинги йилларда касалликнинг ривожланиши чеклаш имконини беради.

Узок муддатли башорат

Касалликларни узок муддатли башорат қилиш у ёки бу давомли давр мобайнида (бир неча ойдан йилгача) касаллик ривожланиши мумкинлигини олдиндан қура билиш имконини беради. Узок муддатли башоратни тузиш табиатдаги зарарли асос захираси, жорий ва утган вегетация давридаги усимликлар ҳолати ва ташқи муҳит шароитларини билишга асосланади. Одатда узок муддатли башоратда қузгатувчи сакланадиган жойлардаги инфекция манбаи захираси ҳисобга олинади. Агар бунда зарарли асос мивдори зарарланишнинг руҳсат этилган меъёрига яқин ва ундан ортиб қетмайдиган бўлса, у ҳолда касалликнинг ялпи ривожланиши вужудга қелмайди деб ҳулоса қилиш мумкин.

Дала шароитларида одатда зарарли асос мивдорини аниқлаш жуда қийин, шу боис усимлик-хужайиннинг ҳолати, унинг алоҳида фенотиплардаги мойиллиги ва чидамлилиги пухта текширилади. Масалан, бугдойда қангланувчи қорақуя касаллигининг пайдо булишини узок муддатли башорат қилиш шу йилги ёзда усимликнинг гуллашига оид маълумотлар асосида тузилади. Ушбу касаллик қузгатувчиси билан максимал зарарланиш бугдойнинг очик гуллашида қузатилади, шу боис утган йида очик гуллашга эга усимликлар қанчалик қуп бўлган бўлса, навбатдаги мавсумда касалликнинг ялпи ривожланиш имкониятлари шунчалик юқори бўлади.

Зарарли асос, усимлик-хужайиннинг ҳолати, об-ҳаво шароитлари ва эпифитотиянинг ривожланиши уртасидаги боғлиқликни қуйидаги мисолда қузатиш мумкин. Тоқда антропоген касаллиги қузгатувчиси *O****Gloeosporium ampelophagum***) сернам илик қузғи об-ҳавода спора ҳосил қилишга утиши мумкин, аммо бунда тоқ тупларининг зарарланиши юзага қелмайди, чунки қузда тоқ ушбу касалликка жуда қам мойил бўлади. Шу боис қузгатувчининг қуп мивдорда ҳосил бўлган споралари нобуд бўлади ва навбатдаги вегетация даврида касалликнинг ялпи ривожланиши қузатилмайди.

Бошокли донларда занг касаллигининг ривожланишини узок муддатли башорат килиш об-хаво шароитларини пухта урганишга асосланади. Об-хаво шароитлари занг замбуругларининг патогенлиги ва агрессивлигини, усимлик-хужайиннинг чидамлилигини узгартиради ва зарarli асоснинг сакланишига таъсир курсатади. Масалан, кузда - кунгир занг кузгатувчисининг ривожланиши учун критик булган даврда — об-хаво шароитлари урединиоспора ва урединиомицелийларнинг хаётчанлигини белгилайди ва хосилни йигиб олишдан кузги экин майсалари униб чиккунгача булган даврда инфекция манбаининг сакланишига таъсир курсатади.

Шундай килиб, усимликларнинг у^{тан} вегетация даври мобайнида кечган турли об-хаво элементлари билан зангнинг кейинги йилги ривожланиши уртасида коррелятив богликлик кузатилади. Бунда барча об-хаво элементлари орасида кунгир зангнинг ривожланиши учун куйидагилар энг мухим ахамиятга эга хисобланади: утган йил май ва июн ойидаги уртача харорат; шу йил октябр ва ноябр ойларида ёгган ёгинлар; декабр-ферал давридаги харорат ва ёгингарчилик.

Санаб утилган шароитлар куйидаги тарзда касалликнинг кечишига таъсир курсатади. Нам ва илик ёзги об-хаво тукилган донлардан униб чиккан усимликларда зангнинг эрта пайдо булишига имкон беради, бу эса кузги экинларнинг кучли зарарланиши ва зарarli асос захирасининг тупланишига олиб келади. Юмшок киш Кузгатувчининг сакланишига ижобий таъсир курсатади, бунга боглик равишда бахорги-ёзги даврда касалликнинг авж олиши кутилади.

Иккинчи томондан, кургокчил ва жазирама ёз ва курук куз зангнинг кучли ривожланишига тускинлик килади, бу эса табиатда зарarli асос захирасининг камайишига ва шу оркали касалликнинг депрессиясига олиб келади.

Кунгир зангнинг ривожланишини таъминий хисоблаш учун Хавонинг уртача кунлик харорати, утган йилда мартдан декабргача хар бир ойдаги ёгингарчилик микдори ва ёгингарчиликли кунлар сони каби об-хаво курсаткичларидан хам фойдаланиш мумкин. Касалликнинг ривожланиш жадаллиги фоизда ифодаланади. У бугдойнинг сут пишиклик фазасида шкала буйича аникланади. Олинган маълумотларга мос холда математик ишлов бериш касалликнинг кутилаётган ривожланишини аниклашга имкон беради.

Курсатиб утилган коррелятив богликликдан нафакат кунгир, балки бугдойнинг поя зангги ва сулининг тожсимон занг касаллиги-

нинг узок муддатли башоратини ишлаб чиқиш учун фойдаланиш мумкин. Олинган маълумотлар асосида муайян туманлар учун зангнинг ривожланиш картограммаси тузилади, унда касалликнинг ривожланиш даражаси ҳар хил булган жойлар кайд этилади.

Узок муддатли башоратлар кутилаётган касаллик ривожига боғлиқ равишда кишлоқ хужалик экинларини парваришлаш бўйича тадбирларни олдиндан белгилаш имконини беради. Эпифитотия хавфи юзага келганда (масалан кунгир занг) эрта баҳорги тадбирларни ойдинлаштириш, хусусан усимликларнинг касалликларга чидамлилигини оширувчи фосфор-калийли угитларни эрта куллаш мумкин. Узок муддатли башоратлар пестицидлар билан ишлов беришни тугри ташкил қилишга ҳам имкон беради.

Куп йиллик башорат

Касалликнинг куп йиллик башорати унинг ривожланишини етарлича узок вақт олдин (бир йилдан бир неча йилларгача) кура билиш имконини беради. Бундай башоратлар метеорологик шароитларни узок вақт башорат қилиш асосида (бу купинча етарлича кийинчилик тугдиради); паразитларнинг янгидан-янги янада агрессив иркларини аниқлаш; паразит ва унинг хужайини ареалининг узгариши мумкинлигини белгилаш; янги шароитларга мослаша олишга қодир паразитлар ва мойил навларни интродукция қилиниши мумкинлигини кайд этиш учун тузилади. Айрим агротехник тадбирларнинг асоссиз узгартирилиши (алмашлаб экишни бузиш, уруғларни дориллаш, экиш муддатини узгартириш, тупрокка ишлов бериш усулларини узгартириш ва бошқалар) ҳам инфекция касалликларнинг изчил йиллик усиб бориши ва эпифитотия депрессиясида уз аксини бериши мумкин.

Назорат саволлари:

1. Эпифитотия нима, унинг қандай типлари ва босқичлари мавжуд?
2. Эпифитотиянинг ривожланиши қандай омилларга боғлиқ?
3. Эпифитотиянинг ривожланишида касаллик кузгатувчи, усимлик-хужайин ва атроф-муҳит шароитларининг ролини тавсифланг.
4. Касалликлар ривожининг қандай башорати типлари мавжуд, усимликларни химоя қилишда унинг роли қандай?
5. Қиска ва узок муддатли башорат тузишнинг асосий тамойилларини тавсифланг.

ii-боб. к;ишло»; ХУЖАЛИК ЭКИНЛАРИ КАСАЛЛИКЛАРИНИ ТАШХИС КИЛИШ УСЛУБЛАРИ

Химоя тадбирларини тугри танлаш учун касалликнинг сабаблари тугрисида аник маълумотлар талаб этилади. Маданий усимликларнинг касалликларини ташхис ва хисоб килиш, унинг ривожланишини кузатиш - ушбу тадбирларнинг асоси. Тадбирлар ва уларни утказиш муддатини танлашда факатгина касалликнинг сабаби эмас, балки зарарли организмнинг тур таркиби ва экинлар ёки кучатларнинг холати хам хисобга олинади.

Хар кандай ташхис касаллик белгиларини тахлил килишдан бошланади, бунда усимликнинг холати тугрисида умумий тасаввурга эга булиш лозим. Кейин эса далада кулланилган угитлар ва пестицидлар, саноат корхоналарининг якин жойлашганлиги, об-хаво шароитлари аникланади. Ташхис учун куйидаги маълумотлар хам катта ахамиятга эга: кургокчилик, бахорги ва кузги аёзлар; ёгингарчилик мивдори ва жадаллиги; дул ёгиши; кор коплами калинлиги; совувдар ва бошкалар. Ушбу маълумотлар тупланганидан сунг баъзан касаллик этиологиясини (сабаби) анигдаш хам мумкин (юкумсиз сабаблар, замбуруглар, бактериялар, вируслар ва х.к.).

Бирок, коидага мувофик, касаллик белгиларига караб унинг кузгатувчисини идентификация килишга жуда кам холлардагина муваффақ булиш мумкин. Касалликнинг сабаби тугрисида якуний хулоса килиш учун махсус услублардан фойдаланишга тугри келади. Замонавий фитопатология хар томонлама урганиш услубларини кузда тутуди, у касалликнинг этиологиясини анигдаш имконини беради. У асосан фитопатоген вируслар, микоплазмалар, бактериялар, замбуруглар ва бошка касаллик кузгатувчиларини ташхис килишнинг хар хил турларидан иборатдир.

ТАДКИКОТ УЧУН НАМУНА ОЛИШ ВА РАСМИЙЛАШТИРИШ

Ишлаб чикариш шароитларида касаллик кузгатувчини хам вакт хам аник ташхис килиш имконияти булавермайди. Бундай холатларда зарарланган усимликдан намуна олинади ва улар мос холдаги лабораторияга юборилади.

Ташхис буйича тадкикотни факатгина касаллик белгиларини урганиш ва кузгатувчини анигдашга яровди булган **махсус**

тайёрланган усимлик материалида бажариш мумкин. Шу боис усимликдан намунани қандай олиш, уни қай тартибда қадоклаш ва касаллик табиати бўйича олинган дастлабки маълумотлар имкон қадар батафсил ёритилган йўлланма хатни тузишни билиш лозим.

Усимлик намуналарини олиш

Усимлик намунасини олишдан аввал касаллик белгилари ва касалликнинг экинзордаги ривожланиш табиати (якка усимликлар зарарланган, зарарланиш у^қ ж табиатига эга, дала четларидаги усимликлар зарарланган ва х.к.) пухта урганилади ва тавсифланади. Сунгра белгилар батафсил тавсифланади: рангининг узгариши, деформациялар, сулишлар, чиришлар, механик шикастлар ва х.к. бунда уларнинг пайдо бўлиш хусусиятларига аҳамият қаратилади, масалан алоҳида барглари ёки бир нечта новдалар ёки бутун усимликнинг сулиши ва х.к. Чиришни тавсифлашда унинг консистенцияси (хул, қуруқ), чириган туқималар ранги, шилимшиқнинг мавжудлиги ва бошқалар қайд этилади.

Намуна учун ҳам касаллик энди бошланаётган, ҳам қучли зарарланган усимликлар олинади, яъни ҳар хил зарарланиш даражасидаги имкон қадар қупроқ намуналар тупланади. Қиёсий тадқиқ учун ташқи қуринишидан соғлом бўлган усимлик қиритилади.

Ҳар бир усимлик илдизи билан эҳтиёткорлик билан қазиб олинади, ёпишган тупроқлари олиб ташланмайди. Улчами жуда қатталиги туфайли бутун усимликни намуна сифатида олиш имкони бўлмайдиган ҳолларда фақатгина типик белгилари зарарланган аъзолар ва соғлом қисмлари намунага олинади.

Тупроқ намуналарини олиш

Ишлаб чиқариш шароитларида усимликлардаги юқумсиз касалликларнинг сабаблари тупроқда минерал элементлар мивдори Хаддан зиёд қуплиги, тупроқ таркибида фитотоксик моддалар мавжудлиги ва бошқалар билан боғлиқ деб тахмин қилинган Ҳолатларда тупроқ намуналарини олиш зарур ҳисобланади. Намуна олишга қиришишдан олдин усимликлардаги зарарланиш белгилари пестицидлар ёки усимни боншарувчи моддалар билан ишлов беришга боғлиқ эмаслиги пухта текширилади. Сунгра тупроққа қандай усулда ишлов берилганлиги, экинни етиштиришда қандай агротехника

кулланилганлиги, даланинг холати (ортикча намланмаганлиги, кургокчилик, тупрок зичлиги ва х-к.) аникланади. Агар олинган маълумотлар касаллик сабабини аниклаш имконини бермаса, у холда тупрок тахлил килинади. Тупрок намуналари зарарланиш учоги ичида 10-20 нуктадан хайдалма катламдан олинади ва вазни тахминан 500 г булган уртача намунага бирлаштирилади.

Намуналарни цадоцлаш ва йуллалма хат тузиш

Транспортда ташиш вактида намуналар чиримаслиги ёки могор-ламаслиги учун улар тупланган захотиёк жунатишга тайёрланади, ёмгир ёки шудрингсиз усимликлар танланади (бу айникса сувга туйинган намуналар, масалан мевалар, илдизмевалар ва бошкалар учун тааллуclidир).

Бутун усимликларда тупрок ёпишган илдизлари нам когоз, плёнка билан уралади ёки пластик пакетга жойланади. Ташиш вактида бу тупрок тукилмаслиги учун уралган когоз ёки плёнка усимлик асосида боглаб куйилади. Кичик усимликлар ёки йирик намуна кисмчалари курук когозга хар бири алохида уралади ва деформациядан сакланиши учун мустахкам картон кути ёки ёгоч яшикларга кадокланади.

Майин, тез куриб колувчи усимликлар нам мох устига ёки нам поролон орасига куйилади, сунгра пергамент когоз ёки плёнка тушалган картон кутига жойланади. Серсув, осон зарарланувчи мевалар хам (олча, кулупнай, помидор) шундай кадокланади. Йирик усимликлар, масалан картошка, лавлагги туплари, когоз ёки плёнкага уралади ва картон кутиларга кадокланади. Йирик шохлар, илдиз ёки тана кисмлари когозга уралганидан сунг копларга, яшикларга ёки картон кутиларга кадокланиши мумкин.

Тадкик килишга юборилаётган материалга йуллалма хат солинади, унга куйидагилар ёзилади:

- усимлик тури ва навининг аник номи;
- касаллик визуал белгиларининг кискача тавсифи, унда касалликнинг пайдо булиш изчиллиги, ривожланиш даражаси (кучсиз кучли), учокли ёки бир текис таркалиши, усимликнинг ривожланиш фазаси, кушни экинлар ёки кучатларнинг зарарланганлиги; имкони булса аввалги йилда усимликларнинг зарарланганлик маълумотлари хам келтирилади;

- жойнинг шароитлари тавсифи: жой типи (очик, урмон ёки урмон полосалари билан чегараланган, водий, тогли худуд, киялик ва х.к.); баъзан саноат корхоналарининг якин жойлашганлиги тугрисида ҳам маълумотлар;

- зарарланиш учогидаги тупрок ҳолати тугрисида маълумотлар (типи, намланганлик даражаси, тупрок каткалоқларининг мавжудлиги ва Х-к.);

- экинни етиштириш технологияси маълумотлари (утмишдош экини, угитлаш, тупрокка ишлов бериш, экиш муддати ва меъёри);

- об-хаво шароитлари тугрисида маълумотлар (харорат, баҳорги ёки кузги аёзлар, ёгингарчилик микдори, жадаллиги ва таркалиши, дул ёгганлиги, кор коплами калинлиги ва х-к.);

- кулланилган пестицидлар тугрисида маълумотлар (препарат, меъёри, ишчи эритма концентрацияси, кулланган вақти ва услуби, ишлов берилганлик такрорийлиги ва самарадорлиги).

ЮКУМСИЗ КАСАЛЛИКЛАРНИ ТАШХИС ҚИЛИШ УСЛУБЛАРИ

Юкумсиз касалликларни ташхис қилишда об-хаво шароитлари (харорат, ёгингарчилик), экинни етиштириш технологияси (угитлаш, кулланилган пестицидлар), тупрок тури ва бошқаларга алоҳида эътибор берилади. Ушбу маълумотлар усимликда зарарланишни келтириб чиқарган сабаблар доирасини аниқлаш имконини бериши мумкин. Масалан, тупрокнинг хаддан зиёд ортикча намлиги илдиз тизимининг нормал фаолиятига салбий таъсир курсатади ва бунинг оқибатида усимликда сулиш келиб чиқиши мумкин; пестицидларни куллаш технологиясида хатога йул қуйиш некрозлар, деформациялар, айрим ҳолатларда эса хатто усимликнинг нобуд бўлишини келтириб чиқариши мумкин.

Абиотик омиллар таъсирида келиб чиқувчи касаллик белгилари тугрисидаги батафсил маълумотлар “Усимликларнинг юкумсиз касалликлари” бобида келтирилди. Юкумсиз касалликларни ташхис қилиш аксарият ҳолларда махсус тадқиқот услубларини талаб этади, шу боис масалан, озука макро- ва микроэлементлари етишмаслиги ёки меъёридан ортиклиги, ёки усимликларнинг зарарланиши атроф- мухитнинг ифлосланганлигига боғлиқ, деб тахмин қилинганда усимлик ва тупрок намуналари мос ҳолдаги лабораторияларга таҳлил учун юборилади.

Усимликларни атроф-мухитнинг ифлосланганлигига реакцияси турличадир. Куп жихатдан улар метеорологик, тупрок ва бошка шароитларга боғлиқ булади. Шу боис кишлоқ хужалиги амалиётида усимликлар учун захарли булган моддаларнинг хаводаги, тупрокдаги ва усимликнинг узидаги миқдорини аниқлабгина қолмай, балки тадқиқ қилинаётган намуналарни қайси бирининг зарарли таъсирига учрамаганлиги билан қиёслаш ҳам жуда муҳимдир. Айнан шу йул билангина экин ёки кучатларнинг зарарланишида фитотоксик моддалар родини аниқлаш мумкин.

Атроф-мухитнинг ифлосланиши қузгатган зарарланишларни таххис қилиш

Атроф-мухитнинг ифлосланиши қузгатган касалликлар хаво ва тест-усимликдаги зарарли қушимчаларни аниқлаш услуби ёрдамида таххис қилинади.

?(аводаги зарарли қушимчаларни аниқлаш

Хдвони тахлил қилишда унинг таркибида усимликлар учун энг зарарли булган олтингурут икки оксиди (SO_2), водород фторид (HF), фторидлар ва чангсимон аралашмаларнинг мавжудлиги аниқланади. Кишлоқ хужалигида ва урмончиликда хаво намуналарини олиш ва улчов асбобларини урнатиш очик жойда ердан ёки дарахт шох- шаббасидан 1,5 м баландликда амалга оширилади. Хдводаги аралашмалар аналитик қимёда қабул қилинган қимёвий ёки физикавий тахлиллар ёрдамида аниқланади: гравиметрик услублар (чангсимон қуқмаларни тортиш), абсорбциядан кейинги рангли реакция, электр утказувчанликни аниқлаш, спектрофотометрия, газли хроматография ва х-к.. Ушбу тахлилларнинг барчасини махсус жиҳозланган лабораториялардагина амалга ошириш мумкин.

Зарарли моддаларни тест-усимлик ёрдамида аниқлаш

Юқорида тавсифланган услублар билан хаводаги зарарли аралашмаларнинг сифати ва миқдори аниқланади. Тест-усимликдан (биологик индикатор) фойдаланиш фитотоксик аралашмаларни бевосита усимликка таъсири буйича топиш, яъни зарарланишни етарлича аниқ таххис қилиш имконини беради.

Куйидаги услублар энг куп кулланилади: тутувчи усимликлар, бошокли утларни экиш, тамаки усимлиги ёрдамида оксидантларни аниклаш, салат усимлигидан фойдаланиш, лишайник экспозицияси, фитоценоздаги узгаришларни аниклаш.

Тутувчи усимликлар услуби 1899 йилда Зораур ва Раманн томонидан таклиф этилган. Услубнинг мохияти атмосферага зарарли моддаларни чиқариб ташловчи саноат корхоналари атрофида тез усувчи ва тутунсимон газларга жуда сезгир бир йиллик усимликларни етиштиришдан иборатдир. Сунгра усимликлар тахлил килинади ва зарарланмаган жойда устирилган худди шу усимлик намунаси билан киёсланади. Тутувчи усимликлар сифатида оддий ловия, сахалинск гореци ёки ровочдан фойдаланилади.

Бир хил тупрок иклим шароитларидаги чиқиндилар билан ифлосланган ва ифлосланмаган жойда устирилган тест-усимликлар тахлили зарарли аралашмалар таъсирини аниклаш имконини беради.

Бошоқли утларни устириш услуби 1971 йилда Шолл томонидан хдводанинг фтор билан ифлосланганлигини аниклаш учун таклиф этилган. Тест-усимлик сифатида райграсс етиштирилади. Усимлик маъсус идишларга экилади. Яшил массаси вақти-вақти билан кесиб олинади ва фтор мивдори кимёвий тахлил килинади.

Тест-усимлик таркибидаги фторнинг юкори мивдори хавода ушбу газ мивдорининг юкорилиги ёки усимликни узининг сезгирлиги ва газ ютувчанлик кобилиятига боглик булиши мумкин. Бошокли утларни устириш услуби фтор мивдорини 9% стандарт хатолик билан анивадш ва мухитнинг фтор билан захарланганлиги, унинг таркалиши ва яйлов чорвачилиги учун хавфли булиши мумкинлиги тугрисида ишончли маълумот олиш имконини беради.

Тамаки усимлиги ёрдамида оксидантларни аниқлаш. Кишлок хужалик экинларига смог, озон газларининг зарарли таъсирини, хавода фотохимёвий реакциялар махсулотларининг мавжудлигини (масалан, пероксиацетилнитрат) ушбу бирикмаларга сезгир булган тамаки усимлиги ёрдамида анивадш мумкин.

Салат усимлигидан фойдаланиш. Салат усимлиги тести тупровда фитотоксик моддалар таъсирини анивадш учун хизмат килади. Диаметри 9 см булган Петри лycopчаси зарарланган ва зарарланмаган жойлар тупроги билан тулдирилади. Х,ар бир лycopчага 50 дондан салат уруги экилади ва мул намланади. Лycopчадаги тупрок даврий намлаб турилган холда 10-14 кун мобайнида майсаларнинг усиши кузатилади. Кузатув сунгида усимликларнинг улчами, шакли, ранги

кайд этилади. Зарарланган ва зарарланмаган тупрокдаги усимликлар вариантларини киёслашдан олинган маълумотлар тупрокда зарарли моддаларнинг мавжудлиги тугрисида хулоса килиш имконини беради.

Лишайниклар экспозицияси услуги. У лишайникларнинг хаводаги газсимон ифлос аралашмалар таъсирига (SO_3 , HF) юкори сезгир- лигига асосланган. Лишайниклар зарарланмаган жойлардан туплаб келтирилади. Дарахтнинг лишайниклар билан копланган пустлогидан 4,2 см диаметрли дисклар кесиб олинади ва ёгоч тахтага махсус чукурликка жойланиб, ёгоч смола воситасида елимлаб куйилади. Тахталар усимлик майдонларига урнатилган устунларга 1,5 м баландликда махкамлаб куйилади. Хаво таркибдаги газсимон ифлос аралашмалар таъсирида лишайникларда нобуд булган тукумали жойлар пайдо булади, улар захарли бирикмалар таъсирининг интенсивлигига боглик равишда алохида жойларни ёки бутун талломни камраб олиши мумкин.

Лишайникнинг зарарланиш даражасини бахолаш учун нобуд булган юза улушини аниклаш кифоядир. Услуг маълумотлари хавони физик-химёвий тахлил килиш натижалари билан тулдирилади.

Фитоценозлардаги узгаришларни аниклаш. Мухитнинг куп йиллик ифлосланиши усимлик биоценозларида узгаришларни келтириб чикариши мумкин. Бинобарин, цемент заводларининг чикиндилари ёки охак таркибли кулнинг хавога чикарилиши ацидофил, яъни мухитнинг юкори кислоталигини утказа олувчи турларнинг (вереск, сфагнум, бурилуқкак) нобуд булишини ва тупрокнинг юкори ишкорийлигига чидамли усимликларнинг кучли ривожланшини келтириб чикариши мумкин. Ушбу ходиса саноат корхоналари минтакасидаги богларни куриқдан утказишда эътиборга олинади.

Совук таъсирида юзага келган зарарланишларни ташхис килиш.

Торсо услуги

Торсо услуги кузги экинларнинг совукдан зарарланганлигини аниклаш учун кенг кулланилади. Усимликлар казиб олинади, бинога олиб келинади ва тупроги эхтиёткорлик билан ювилади. Колган илдизлар ва ер устки кисми уругдан 1 см юкоридан ва пастдан кесиб ташланади. Найчалаш бошланган усимликларда барглари уругдан эмас, балки тулланиш бугинидан 1 см юкоридан кесилади. Кесишдан кейинги колган усимлик кисми нам филътр когози тушалган Петри

ликопчасига жойланади ва 10 °C атрофидаги хароратда коронгу жойда 1-3 кун ушланади. Ушбу вақт мобайнида соғлом новдалардан барг ушиб чиқади, кучли зарарланган ёки нобуд булган усимликларда эса янги барг ушиб кузатилмайди.

Музлаган тупрокдан намуналар олишда усимликни шикастлаб куймасликка пухта эътибор берилади. Улар 0 °C дан биров юкори хароратда эҳтиёткорлик билан эритилади. Зарарланган илдизли усим- иклар текширувга олинмайди. Тирик ва нобуд булган усимликлар ҳисоб килинганидан сунг кузги экинларнинг совукан зарарланганлик даражаси аникланади.

ВИРУСЛИ ВА МИКОПЛАЗМАЛИ КАСАЛЛИКЛАРНИ ТАШХИС КИЛИШ УСЛУБЛАРИ

Зарарланиш белгиларини пухта визуал урганиш, ташки ва ички морфологик узгаришларни аниклаш касалликнинг вирусли этиоло- гиясига биринчи курсатмани беради. Бирок жуда кам ҳоллардагина зарарланиш белгилари касалликнинг вирусли табиати тугрисида ишончли хулоса килиш имконини берувчи специфик куринишда булади. Спецификлик даражасига кура белгиларни уч гуруҳга ажратиш мумкин:

фацат бир вирус ёки микоплазма кузгатувчи касаллик учунгина хос белгилар касаллик ва унинг кузгатувчисини етарлича аниқ ташхис килиш имконини беради (итузумгулли усимликларнинг столбур касаллиги, лавлаги мозаикаси, карамнинг кора халкали догланиши, горохнинг деформацияли мозаикаси, салат барг томирларининг говлаши, йунгичка филлодияси ва х-к.);

муайян гуруҳ вируслари кузгатувчи касалликлар учун хос белгилар (помидор мозаикаси, картошканинг оддий ва буришган мозаикаси, картошка тугунақларининг концентрик некрози, турли экинлардаги паканалик);

касалликнинг вирусли ёки микоплазмали табиатини аниклаш учун махсус тадқиқот талаб этиладиган белгилар (турли аъзоларнинг носпецифик деформацияси, сулиш, таркок некроз, шу жумладан картошка тугунақларининг ички некрози, майда барглилик ва б.).

Учинчи гуруҳ белгиларида биринчи навбатда уларнинг бактериал ва замбуругли касаллик кузгатувчилари таъсирида юзага келувчи зарарланишлар ёки юкумсиз табиатли касалликлар билан боглик эмаслиги аникланиши зарур. Бинобарин, усимликларда минерал

озикланишнинг бузилиши купинча вирусли ва микоплазмали касалликларга хос белгиларни пайдо килади.

Юкумли ва юкумсиз хлороз, системали некроз ва барглар деформациясининг узаро ухшаб кетувчи ҳолатлари ҳам куп учрайди. Юкумсиз хлороз темир, магний ёки марганец етишмаслигидан келиб чиқиши мумкин. Темир танкислиги купинча карбонатли тупроқларда, шунингдек эрувчан бирикмалар куп булган нордон тупроқларда кузатилади. Магнийли ва марганецли танкислик енгил чим-подзол ва торфли тупроқларда учрайди. Хлорознинг ривожланишида минерал озикланишнинг ролини аниқлаш учун усимликларга 0,5% ли темир сульфат, магний сульфат ёки марганец сульфат пуркалади. Минерал хлороз белгилари ишлов берилгандан сунг тезда кучсизланади ва бир неча кундан сунг бутунлай йуколади. Юкумли хлороз (вирусли ва микоплазмали табиатга эга) бундай шароитларда узгаришсиз қолади.

Хлороз ва барг буралиши, масалан, картошкада ва помидорда, хлор таркибли угитлар қатта меъёрда қуланилганда (айниқса оғир тупроқларда) тупроқда хлор ионларининг меъеридан ортиб кетиши оқибатида ҳам келиб чиқади. Картошкада хлорли захарланиш белгилари вирусли барг буралиш белгиларига ухшаб кетади. Мул сугориш ёки ёмгирдан сунг бу белгилар кучсизланади, баъзан бутунлай йуколади. Вирусли буралиш белгилари эса бундай шароитларда, табиийки, сақланиб қолади.

Вирусли ва микоплазмали касалликлар билан зарарланган усимликларни юкумсиз табиатга эга касалликлар билан зарарланган усимликлардан экинзорда ушбу усимликларнинг тарқалиши буйича ҳам ажратиб олиш мумкин. Минерал озикланиш билан боглик юкумсиз касаллик белгиларига эга усимликлар майдонда, қоидага мувофик, микрорельеф ва тупроқ фарқига боглик равишда нотекис, учоқлар билан тарқалади. Вирусли ва микоплазмали касалликлар билан зарарланган усимликлар эса экинзорда тартибсиз жойлашади, бунда соғлом ва касалланган усимликлар тупроқ озукасининг бир хил шароитларида ёнма-ён жойлашиши мумкин.

Картошка тугунақларининг зангсимон-қунгир тарқок доғлар қуринишидаги вирусли некрози ноқулай шароитлар мажмуи (фосфор етишмаслиги, ҳаво ва тупроқнинг юқори ҳарорати, намлик етишмаслиги) қузгатган функционал (юкумсиз) зангсимонлик белгиларига ухшаб кетади. Некротик туқималарнинг юпка кесимини микроскопда урганиш орқали вирусли некрозни юкумсизидан ажратиб олиш мумкин. Юкумсиз некрозда туқималар озукка моддаси

етишмаслигидан нобуд булади, шу боис уларда ва унган ёндош минтакаларда крахмал доналари булмайди. Бундай хужайраларнинг қобиғи қалин ва суберинлашган булади. Вирусли некрозда туқималарнинг нобуд бўлиши юқори сезгирлик реакцияси оқибатида келиб чиқади, хужайралар тез нобуд булади, шу боис уларда крахмал доначалари деярли тулик сакланади.

Вирусли ва микоплазмали касалликлар белгиларига усимлик аъзоларининг хилма-хил юқумсиз деформацияси ҳам ухшаб кетади. Масалан, лавлаги, картошка ва бошка усимликлар барглариининг буралиши санчиб-сурувчи оғиз аппаратига эга хашаротлар (битлар ва цикадкалар) томонидан зарарланиш оқибатида ҳам келиб чиқади. Ёш йунгичка усимликларининг каналар билан кучли зарарланиши микоплазмалар кузгатган касалликларга ухшаш жодугар супургиси ёки паканалик типигаги белгиларни пайдо қилади.

Картошка барглариининг вирусли буралиши ризоктониоз кузгатувчиси таъсирида юзага келадиган барг буралишига ухшаб кетади. Ушбу типнинг вирусли барг буралишидан фарқи шундаки, бунда юқориги барглар пасткиларига нисбатан кучлироқ буралади. Бундан ташқари, ризоктониозда поянинг ер устки қисмида бўйлама некрозлар ва яралар, кесиб қурилганда эса утказувчи найларнинг қорайганлиги қуринади.

Алоҳида ҳолларда вирусли касалликларнинг белгиларига ухшаш белгиларнинг пайдо бўлишига гербицидлар ҳам сабабчи булади. Уларнинг икки паллали усимликларнинг баргига тушиши қупинча кескин деформацияни келтириб чиқаради: картошка баргларида буралиш ва гофрисимонлик, помидорда - барг булмаларининг редуцияси ва ипсимонлиги. Бундай деформация тамаки ва бодринг мозаикаси касалликлари белгиларига жуда ухшаб кетади. Аксарият Ҳолларда усимликларнинг гербицидлардан зарарланиши узига хос белги беради, шу боис уларга қараб касаллик белгисини осон аниқлаш мумкин. Бирок ушбу белгилар вирусли ва микоплазмали касалликларни визуал ташхис қилишни қийинлаштириб юборади.

Вирусли ва микоплазмали касалликларни зарарланиш белгилари бўйича ажратиш факатгина бир гуруҳ касалликларига хос белгилар пайдо бўлгандагина мумкин. Масалан, мозаика вирусли касалликларда, гулларнинг яшил туге олиши эса (полиферация) - факатгина микоплазмозларда кузатилади. Бу вақтда хлороз, деформация, паканалик, сулиш, системали некроз ва бошка белгилар ҳам вирусли, ҳам микоплазмали касалликларда учраши мумкин. Ушбу ҳолатларда

касалликнинг табиати кушимча маълумотларга кура аникланади: кузгатувчини юктиришиш, унинг антибиотиклар ва юкори хароратларга сезгирлиги, электрон микроскопик тадқиқотларда касалланган у^{симлик} хужайраларида вирус кисмчалари ёки микоплазмаларнинг мавжудлиги.

Кузгатувчининг шарбат, битлар ёки нематодалар воситасида юкиши касаллик кузгатувчиси вирус эканлигидан далолат беради, чунки усимликларни зарарловчи микоплазмалар бундай тарзда тарқалмайди.

Антибиотикларга сезгирлик усимликларга тетрациклин гидрохлориднинг 0,5-1,0% ли эритмасини 3-5 кун оралик билан бир неча бор пуркаш, экишдан олдин уларнинг илдизини шу концентрациядаги эритмага отириш ёки шу эритма билан сугориш йули билан аникланади. Ишлов бериш бошланганидан сунг бир неча кун утгач микоплазмоз белгилари аста-секин кучсизланади ва сунгра бутунлай йуколади. Модомики антибиотиклар билан ишлов бериш усимликнинг инфекциядан бутунлай холи булишига олиб келмас экан, у холда ишлов бериш тухтатилганидан сунг маълум вақт утгач касаллик белгилари тикланади. Вирусли касалликларнинг пайдо булиш даражаси антибиотиклар таъсирида узгармайди.

Юкори хароратларга сезгирликдан кузгатувчининг микоплазма табиатига эга эканлигини исботлаш учун факатгина бошка белгилар тахлили билан биргаликда фойдаланиш мумкин. Чунки, касалланган усимликлар туқималарида юкори термосезгирлиги билан ажралиб турувчи фитопатоген вируслар ҳам аникланган (масалан, барг буралиши вируси).

Белгилар ва хусусиятлар мажмуи асосида касалликнинг вирусли ёки микоплазмали табиати аниклангач, кузгатувчи турини аниқлашга, яъни маълум ва тавсифланган турларга идентификациялашга киришилади.

Вирусни идентификациялаш учун серологик реакция утказилади, инфекциянинг юкиш йуллари, вирионининг шакли ва улчами, индикатор усимликлардаги белгилари, шарбатда инфекционликнинг сакланиш давомийлиги, инактивация харорати нуктаси, шарбатнинг инфекционлик кузатиладиган суюлтириш нуктаси аникланади. Вирусни аниқлашда серологик ва индикатор услуби аниқ натижа берса, койдага мувофик, у холда бошка хусусиятлар аникланмайди, чунки улар аксарият вируслар учун урганилган ва тавсифлаб куйилган.

Микоплазмаларни идентификация килиш учун усимлик-индикаторлардан, шунингдек зарарланган усимлик тукумаларининг ультра юпка кесмаларини электрон микроскопиялашдан фойдаланилади.

БАКТЕРИАЛ КАСАЛЛИКЛАРНИ ТАШХИС КИЛИШ УСЛУБЛАРИ

Касалликнинг бактериал табиатга эгаллиги тахмин килинган холларда ташхис килишнинг куйидаги уч услубидан фойдаланилади, улар алохида ёки турли уйгунликда касаллик этиологиясини аниклашга ёрдам беради:

- > белгиларни аниқ тахлил килиш;
- > усимликнинг зарарланган кисмларини пухта микроскопик тадқиқ килиш;
- > кузгатувчини ажратиб олиш ва идентификация килиш.

Белгиларни тахлил килиш

Бактериялар кузгатувчи касаллик белгилари усимликларнинг купинча замбуруглар, баъзан хатто вируслар билан зарарланиши белгиларига ухшаб кетади. Шу боис белгиларни тахлил килиш орқали касаллик сабабини аниклашга камдан-кам холлардагина муваффақ булинади, купинча бунинг учун микроскопик тахлил, баъзан хатто кузгатувчини ажратиб олиш зарур булади. Бирок бактериал касалликларда замбуругли ва вирусли касалликларга қарши узига хос бир хусусияти мавжуд: улар билан зарарланган тукумалар гуёки сувга буктирилгандай, ёругликка тугилганда эса мойсимон булиб қуринади. Бундан ташқари, зарарланган тукумаларда купинча бактериал экссудатни кузатиш мумкин.

Бактериялар билан зарарланган усимликларда куйидаги белгилар куп кузатилади: догланиш, сулиш, чириш, полиферация.

Догланиш қуринишида купгин бактериозлар усимлик баргларида пайдо булади, масалан тамакиннинг бактериал рябухаси (кузгатувчи - *Pseudomonas syringae* рв. *tabaci*) ёки помидор ва калампирнинг бактериал кора догланиши (кузгатувчиси — *Xanthomonas campestris* рв. *vesicatoria*) ва х.к.чиришларда фитопатоген бактериялар пектинни парчаловчи ферментлар ишлаб чиқаради, натижада зарарланган тукумалар юмшаб қолади. Купинча юмшоқ бактериал чиришлар пиезбошлар, тугунақларда кузатилади, поя ва усимликнинг бошка

аъзолари ҳам чириши мумкин. Чириган тукималар турли бактериялар ва замбуруглар билан иккиламчи копланеди.

Сулиш бактериялар усимликларнинг у^{тказувчи} найлар боғламини зарарлаган холларда келиб чиқади. Бунинг оқибатида сув ва унда эриган озука модаларининг харакати тухтайди ва усимлик сулийди. Агар бактериялар утказувчи найлар боғлампдан паренхима тукималарига утаб, уларни зарарласа, у холда пояларнинг юзасида яралар пайдо булади (помидорнинг *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* кузгатувчи сулиш касаллиги).

Баъзан усимликларда доғланиш ва сулиш белгилари бир вақтда кузатилади, масалан, ловиянинг *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* ёки *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* кузгатувчи касалликларига. Айрим фитопатоген бактериялар меристема тукимасининг кучли усишини кузгатади ва бунда тукималар полиферацияси (тожсимон шишлар) кузатилади.

Зарарланган усимлик тукимасини микроскопик тахлил килиш

Барча микроскопик тадқиқотлар янги усимлик материалида бажарилади. Тахлил учун энг яхшиси касалликнинг дастлабки ривожланиш боскичидаги тукима олиш мақсадга мувофиқдир, чунки касалликнинг кечки боскичларида зарарланган тукималарни купинча сапротроф микроорганизмлар эгаллаб олади, уларни микроскопда фитопатогенлардан ажратиш кийин.

Усимлик аъзолари (барглари, поялар, тугунақлар, илдизлар ва х.к.) дастлаб оқар сувда эхтиёткорлик билан ювилади, сунгра соғлом ва зарарланган тукималар чегарасидан стерил пичок ёки скальпел воситасида майда булакча олинади ва улар тоза буюм ойначасига жойлаштирилади. Бироз микдорда стерилланган сув кушилади ва уткир ланцет ёки скальпел билан майдаланади. Бир неча дақиқа утгач, бактериялар усимлик тукимасидан сувга диффундирлана бош- лайди. Препарат коплочви ойна билан беркитилади ва микроскопда кузатилади. Бирор кесилган жойда зарарланган тукимадан бактерия- нинг чикишини куриш мумкин. Баъзан бир томчи сувга усимлик тукимасини эзиб ҳам урганилаётган материалда бактерия борлигини микроскопда куриш мумкин.

Микроскопик тадқиқотларни Стаутон буйича дифференциал буяш билан тулдириш мумкин. Зарарланган тукиманинг юпка кесими бир томчи сувга солинади ва унга 5 дақиқа карболтионин билан

ишлов берилади. Сунгра кесма сув билан ювилади, 95% ли этил спиртига утказилади ва бир неча дакика оранж Г буёғи билан буялади. Буяшдан сунг яна бир марта 95% ли этил спирти билан чайилади, ксилолга солинади, сунгра буюм ойначасига утказилади, усти коповчи ойна билан беркитилиб, микроскопда кузатилади. Препаратдаги бактериялар ёркин кук, хужайра деворлари - сарик ва яшил, тукуманинг ёғочлашган кисми эса - оч хаворанг тусга буялади.

Бактерияларни ажратиб олиш услуби

Агар усимликлардаги касаллик белгиларини тахлил килиш ва микроскопик тадқиқот асосида касалликнинг бактериал табиатга эга эканлиги тугрисида тахмин юзага келса, у холда ташхиснинг кейинги боскичида бактериялар тоза культурага ажратилади.

Фитопатоген бактериялар билан ишлаш жуда пухталиқ талаб этади. Бактериялар асбоблар, кул ва бошкалар билан бир усимликдан иккинчисига осон юкиши мумкин. Иш жойи ва кул тозалиги, иш куроллари ва идишларни зарарсизлантириш, мос холдаги ускуна-ларнинг мавжудлиги, материалларни стериллай олиш таъминоти, ишлатилган усимлик материалларини тулик ликвидация килиш - муваффақиятли ишнинг зарурий шарти.

Ажратишдан олдин усимлик материали пухта ювилади, сунгра юзаси стерилланади, бунинг учун у NaOCl нинг сувли эритмасига (1:3) ёки 0,1% ли сулема эритмасига 1-2 дакика ботириб куйилади.

Усимликнинг турли аъзоларидан (барг, илдиз, уруг ва хк.) бактерияни ажратиб олиш дифференцияли ёндашувни талаб этади. Агар некроз доғи барг ёки пояда жойлашган булса, у холда зарарланган тукума дезинфекцияланган уткир пичок ёки скальпел воситасида кесиб олинади, бунда соғлом тукума ушлаб турилади. Материал майдаланади ва озука мухитига жойланади.

Агар утказувчи найлар зарарланган булса, у холда бактерияни ажратиш учун дастлабки зарарланиш белгиларига эга жойлар танланади, улар майдаланади ва озука мухитига экилади.

Илдиз, тугунак ва пиёзбошлардан бактериялар барг ва поядаги каби ажратиб олинади: дастлаб урганилувчи материал окар сувда яхшилаб ювилади, сунгра стерилланади, майдаланади ва ликопчадаги озука мухитига экилади.

**Патогенни идентификация килиш.
Усимликни инокуляциялаш**

Фитопатоген бактериялар куйидаги мезонлар буйича аникланади:

- патогенлик;
- хужайра ва колониясининг морфологияси;
- бактериянинг физиологик ва биокимёвий хусусиятлари.

Патогенликни аниклаш

Касалликнинг бактериал этиологиясини ишончли аниклаш учун Кох коидасига мувофиқ куйидаги талаблар бажарилиши лозим:

- касаллик кузгатувчисини тоза культурага ажратиш;
- усимликни касаллик кузгатувчисининг тоза культураси билан инокуляциялаш воситасида усимликда дастлабки касалланган усимликлардаги сингари белгиларни олиш;
- сунъий зарарлантирилган усимликдан кузгатувчини такрорий изоляциялаш;
- икала кузгатувчи бир хил булиши лозим.

Патогенликни текшириш учун коидага мувофиқ, шу кузгатувчи ажратиб олинган усимлик туридан фойдаланилади. урганиладиган тоза культуралар 24-48 соатлик ёшида кулланилади. Бактериялар сув билан ювиб олинади ва ушбу олинган суспензия талаб этиладиган концентрацияга (1 мл даги бактериал хужайралар сони) етказилади, яъни суспензия стерилланган сув билан суюлтирилади. Суспензиянинг зичлиги (концентрация) хираликнинг стандарт шкаласи буйича аникланади. Тайёрланган суспензия усимликларни зарарлаш учун кулланилади.

Бактериал суспензиями пуркаш ёки инъекциялаш билан инокуляциялаш

Барг догланишини келтириб чиқарувчи фитопатоген бактерияларни аниклаш учун усимликлар бактериал суспензия пуркаш йули билан зарарлантирилади. Зарарлашдан олдин усимликлар бир-икки кун нам камерага (масалан шиша копкак остига) жойланади. Бундай камераларда барг огизчалари максимал очилади, бу эса баргларга бактерияларнинг осон киришини таъминлайди. Инокуляциядан сунг усимликлар хавонинг юкори

намлигида (80-95%) икки-уч кун мобайнида ушланади. Бактериал суспензияни хужайралар оралигига тиббиёт шприци ёрдамида барг остки томони эпидермисини тешиш билан хам киритиш мумкин.

Яралар орцали инокуляциялаш

Нина ёки скальпел билан поя ёки усимликнинг бошка аъзоси (мева, илдизмева ва хк.) шикастланади ва зарарланган жойга бактериал суспензия юктирилади. Пояни зарарлаш учун барг ва куртаклар олиб ташланади. Барглари зарарлантиришда эпидермисни карборунд билан сидириш хам мумкин.

Сулишни кузгатувчи бактериялар билан зарарлаш учун илдиз усимлик асосидан кесиб олинади ва у 2-3 соат бактериал суспензияга солиб куйилади.

Сунъий зарарлантирилганда (инокуляция) усимликларда типик белгилар пайдо булган холлардагина касалликнинг бактериал табиати исботланган деб хисобланади. Инкубация даврининг давомийлиги фитопатоген бактерия ва зарарлантирилувчи усимлик турига боглик равишда бир неча кундан ойгача ва ундан хам куп вақтни ташкил этади.

Биотестлардан фойдаланиш

Адабиётларда бактериоз кузгатувчиларини нисбатан осон ва тез аниқлашга имкон берувчи куплаб сунъий зарарлантириш услублари тавсифланган. Ушбу биотестларнинг айримлари куйида келтирилган.

Штапп буйича %ул чириш тести хул чириш кузгатувчиларининг картошка тугунаги, пиёз булаклари ва сабзи туқималарини тез буза олишга кодирлигига асосланади. Картошка тугунаклари яхшилаб ювилади, юзаси стерилланади ва иккига ёки булакларга булинади. Урганилаётган материал туқимаси сидирилади ва сув билан аралаштирилади. Олинган суспензия тугунак булакчаларига шундай юктириладики, у булакчани бутунлай коплаши лозим. Шундан сунг материал термостатга жойланади ва икки кун мобайнида 20 °С Хароратда ушланади. Агар тахлил килинаётган материалда хул чириш Кузгатувчиси, масалан *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* мавжуд булса, у холда туқима юмшайди ва чирий бошлайди. Х,У¹ чириш Кузгатувчисини аниқлаш учун картошка тугунаги урнига пиёзбоши ёки сабзи булакчаларидан хам фойдаланиш мумкин.

Бақлажон усимлигида тесм — *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicum* - картошка халкали чириш кузгатувчисини аниклаш учун. Бақлажон усимликлари дориланган уругдан 22-25 °С хароратда етиштирилади. Улар икки-уч барглик фазасида, яъни усимлик поясининг диаметри 1,5 мм йугонликка эришганда инокуляцияланади.

Бактериал суспензия тоза бактериал культура ёки зарарланган майдаланган тукумани ювиб олиш оркали олинади ва жуда ингичка нинали шприц воситасида поя учига юктирилади. Бактериялар 20-25 °С хароратли инкубацияда бақлажон усимлигида фаол купаяди. Зарарланиш белгилари - бир томонлама сулиш, саргайиш, барглар деформацияси - суспензия концентрациясига боғлиқ равишда инокуляция килинган кундан сунг 15-35 кун утгач пайдо булади. Типик белгиларнинг пайдо булиши кузгатувчининг мавжудлигидан далолат беради.

Нок меваларида тесм - *Erwinia amylovora* бактериясини аниклаш учун. У пишмаган нок меваларининг бактериал куйиш кузгатувчиси таъсирида зарарланишга специфик реакциясига асосланган. Бактериал суспензия тоза бактериал культура ёки зарарланган майдаланган тукумани ювиб олиш оркали олинади ва нок меваларига юктирилади. Бактериал суспензия урнига инокуляциялаш учун зарарланган тукума булакчасидан фойдаланиш хам мумкин.

Пишмаган мевада стерилланган пинцет ёки препарат нина билан тешикча тешилади ва унга зарарланган майдаланган тукума киритилади. Икки-етти кун утгач, инокуляция килинган жойдан узига хос шилимшик ок доғ пайдо булади. Ушбу белги нокнинг бактериал куйиш кузгатувчиси мавжудлигидан далолат беради.

Хужайра ва колониялар морфологияси

Фитопатоген бактериялар хужайра шакли буйича учта типга булинади: калта таёкчалар (масалан, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia* авлоди турлари); узун таёкчалар (*Bacillus* авлодига мансуб айрим турлар) ва хар хил шаклдаги хужайралар (масалан, *Clavibacter* ва *Rhizobium* авлоди турлари). Ушбу белги факатгина бошка белгилар, хусусан бактериянинг аник у^{лча}мини аниклаш маълумотлари билан биргаликда идентификация учун ярокли хисобланади.

Бактерияларни аниклашда уларнинг харакатчанлигини аниклаш хам мухимдир. Уни хар хил йулар билан аниклаш мумкин, масалан, “осилган томчи”да, у харакатсиз турларни тез аниклаш учун

кулланилади (масалан, *Clavibacter* авлоди турларида). Хдракатчан турларни маълум авлодларга аниқ утказиш учун хивчинланиши каби курсаткичлардан фойдаланилади, бунинг учун бактериялар биринчи навбатда хивчинли (харакатчан) ва хивчинсизларга (харакатсиз) ажратиб олинади. Хивчинланиш типини аниқлаш жуда қийин, бунинг учун турли бўёқлар ёки электрон микроскопик тадқиқотлар талаб этилади.

Бактерияни идентификация қилишда унинг Грамм бўйича бўялишидан фойдаланилади. аввалроқ таъкидлаб утилганидек, ушбу таҳлил натижаси хужайра қобигининг таркиби ва тузилмасига боғлиқ. Граммусбат фитопатоген бактериялар факатгина *Bacillus*, *Clavibacter* ва *Clostridium* авлодларида топилган. Бошқа авлодлар, шу жумладан фитопатоген турлар грамманфийлар гуруҳига киритилади.

Санаб утилган курсаткичлар купгина бактерия гуруҳлари учун хосдир ва улардан бактериянинг қайси авлодга мансублигини аниқлашда фойдаланиш мумкин. Булар бактерияларнинг колонияси морфологиясига ҳам тааллуқлидир.

Бактериал колониялар морфологияси каттик озука муҳитида бактерияларни устириш билан аниқланади. Колониянинг тузилиши субстратга боғлиқ равишда узгарди ва бир тур вакиллари учун у бир тур вакиллари учун ҳар доим ҳам доимий булавермайди. Шу боис турларни таҳхис қилишда ушбу курсаткич қушимча сифатида кулланилади.

Микроорганизмларнинг колониялари ясси, қаварик ёки маркази учли булиши, четлари силлиқ, тулкинсимон ёки ёйилиб кетган чегарали булиши мумкин. Колониянинг рангига ҳам этибор бериш муҳим (шаффоф ёки оқ, қаймоқранг, қорамтир, қизил ёки қук). Айрим бактерия турлари муҳитга пигмент ҳам ажратади.

Биокимёвий в физиологик белгилар

Модомики, бактерия турлари уртасидаги морфологик фарқ сезиларсиз экан, уларни идентификация қилиш учун физиологик, яъни биринчи навбатда бактерияларнинг озука моддаларига талаби ва алмашинув реакцияларининг фаоллиги курсаткичларидан кенг фойдаланилади. Бинобарин, таҳхис учун углеводларнинг узига хос парчаланиш шакллари кулланилади.

Бактериал хужайраларнинг энг муҳим алмашинув моддалари — оксилли бирикмалар. Озикланиш учун бактерияларнинг қийин

узлаштирилувчи маълум оксиллардан фойдаланиши турни ташхис килишда эътиборга олинади. Оксиллардан фойдалана олишга кодирликни белгилувчи бешта асосий белгилар фаркланади:

- желатиннинг суюлиши;
- оксилли бирикмалардан аммиак ажралиб чиқиши;
- олтингугурт таркибли оксил моддаларининг парчаланиши ва олтингугурт-водород ҳосил бўлиши;
- индол ҳосил килишга кодирлик;
- таркибида куп микдорда лактоза, глюкоза ва икки сут оксиди ва лакмус бўлган лакмус сутига реакция (озука манбаига боглик равишда бактериялар лакмус сутининг турлича бўялишини келтириб чиқаради, масалан пушти, кук, оч тусли).

Серологик услуб

Бактериал касалликлар кузгатувчиларини ташхис килиш жуда ҳам мураккаб. Купинча тадқиқотлар бир неча ойларни талаб этади. Ишлаб чиқариш шароитларида ушбу услублардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлмайди. Бунга боглик равишда фитопатоген бактерияларни серологик таҳлил килиш услублари ишлаб чиқилган. Серологик таҳлил патогенни тез аниқлаш имконини беради. Уни амалга ошириш учун кулланилаётган бактерия турига қарши антизардоб талаб этилади, у лабораторияларда олинади ва тайёр ҳолатда чиқарилади.

Агглютинация реакциясига асосланган услуб кенг тарқалган. Ёгсизлантирилган предмет ойначасига аниқланаётган бактериянинг кучсиз суюлтирилган суспензияси томчиси томизилади ва у ташхис антизардоб суспензияси томчиси билан аралаштирилади. Назорат сифатида нормал зардобли суспензия аралашмасидан фойдаланилади. аралаштирилган томчилар 1-2 соат 24 °C ёки (ташхис қилинаётган бактерия турига боглик равишда) 30-37 °C ҳароратда ушланади. Мусбат реакцияда аралашма томчисидан пагалар ҳосил бўлади, манфийда эса бир текис хиралашиш кузатилади. Мусбат реакция бактериянинг зардоб тайёрлашда антиген сифатида фойдаланилган турга мансублигидан далолат беради.

Нормал зардобли бактериал суспензиялар аралашмаси пага бермаслиги лозим, акс ҳолда таҳлил такрорий утказилади.

ЗАМБУРУГ ЛИ КАСАЛЛИКЛАРНИ ТАШХИС КИЛИШ УСЛУБЛАРИ

Замбуругли касалликлар (микозлар) — усимликлар юкумли касалликларининг энг куп сонли гурухи. Хар бир тур усимлик паразитик ихтисоси буйича хилма-хил булган замбуруглар билан зарарланиши мумкин, у ёки бу патогенлар эса - хар хил систематик гурухга мансуб усимликларда касаллик кузгатиши мумкин, яъни бир усимликда бир неча кузгатувчи паразитлик килиши ва битта тур кузгатувчи хар хил усимлик турини зарарлай о лиши мумкин.

Фитопатоген замбуруглар таъсирида кечувчи барча патологик узгаришлар ташки фаркланувчи белгилар билан пайдо булади. Микозлар учун куйидаги белгилар энг типик хисобланади:

- зарарланган аъзоларда пустиалар, спороложа, склероций, пикнида, мицелиал губорларнинг пайдо булиши;
- зарарланган аъзо рангининг узгариши (доглар, полосалар);
- илдиз рангининг узгариши ёки поя утказувчи томирларининг корайиши билан борувчи усимликнинг сулиши ёки нобуд булиши;
- курук чириш;
- бутгуллилар (карамдош) оиласи усимликлари илдизида ва картошка тугунаклариде усимталарнинг хосил булиши.

Санаб утилган купгина белгилар бошка гурух кузгатувчилар ёки абиотик сабаблар кузгатувчи касалликларда хам учрайди. Бинобарин, рангининг узгариши купгина юкумсиз, шунингдек вирусли ва бактериал касалликларда хам кузатилади; у^{тка}зувчи найларнинг корайиши (аммо шилимшик ажралган холда) усимликларнинг бактериялар билан зарарланишида хам пайдо булади.

Айрим холларда у ёки бу замбуруг у ёки бу усимликнинг турли кисмларида ёки усимлик (ёки патоген) онтогенезининг турли боскичларида хар хил белгилар кузгатиши мумкин. Бинобарин, бугдойнинг гелиминтоспориоз касаллиги кузгатувчиси [*Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Shoem.] илдиз чириш, пуч бошоклик, баргларнинг кунгир догланиши ва уругларнинг кора муртак касалликларини, картошка ва помидор фитопфтороз (*Phytophthora infestans*) касаллиги Кузгатувчиси эса - барг догланиши, тугунак ва меваларнинг чириш касалликларини кузгатиши мумкин. Занг замбуруглари урединий боскичида кунгир (зангсимон), телиобоскичида эса кора пустиаларга эга булади ва х-к.

Айрим замбуруглар билан зарарланиш шу кадар типик белгилар хосил киладики, улардан касалликни ташхис килишда фойдаланиш мумкин (масалан, коракуя; бошокли усимликлар коракосов касал- лигидаги склероцийлар; картошка тугунакларидоги рак кузгатувчиси келтириб чикарган усмалар; “олхури чунтакчаси” касаллиги).

Агар касаллик сабабини белгиларга караб аниклаш имкони булмаса, у холда бир ёки бир неча зарарланган усимликлар илдизи ва унга ёпишган тупрок билан казиб олинади ва кейинги тадкикотлар учун лабораторияга юборилади. Агар усимликнинг зарарланган аъзоларида кузгатувчининг мавжудлиги аникланса (масалан, баргларда пикнидалар, пояларда склероцийлар ва х-к.), у холда кейинги тадкикотлар учун шу аъзонинг узини ажратиб олиш кифоядир. Касаллик кузгатувчисини идентификация килиш куйидаги уч боскични уз ичига олади:

- > бевосита касалланган усимликда кузгатувчини аниклаш;
- > касаллик кузгатувчини тоза культурага ажратиш (агар аввалги боскичда уни аниклаб булмаса) ва морфологик белгиларига кура идентификация килиш (спораси, спорабанди ва боишчаларининг морфологияси);
- > изоляцияланган замбуругнинг патогенлигини унинг усимликларда касаллик кузгатишга кодирлиги буйича текшириш (иккиланган холларда).

Усимликларда патоген замбуругларни аниклаш

Фитопатоген замбуругларни аниклаш уларнинг морфологик белгиларига асосланади. Бунда уларнинг споралари (зооспоралар, конидиялар, ооспоралар, аскоспоралар, коракуя споралари, телио- споралар), спорабандлари, мева таналари (спорангийлар, клейстоте- цийлар, перитецийлар, апотецийлар, пикнидалар), шакли узгарган мицелийлар (склероцийлар, хакикий ун шудринг замбуруглари клейстотецийларининг усимталари, анастамозлар, тиканлар, иплар) алохида ахамиятга эга хисобланади.

Мицелийнинг мавжудлиги буйича касалликнинг факатгина замбуруг табиатига эга эканлиги белгиланади, мицелийсининг тузилиши буйича эса (септирланган ва септирланмаган) кузгатувчи тубан ёки юкори замбуругларга ажратилади. Айрим холлардагина замбуругларни ташхис килишда мицелий гифалари ва мицелиал иплардан фойдаланилади.

Ташиқи белгилар буйича таъхис қилиши

Усимликда касаллик кузгатувчини тадқиқ қилиш қуйидаги тартибда амалга оширилади. Энг аввало усимлик ёки унинг қисми диққат билан куздан кечирилади ва унда спора ҳосил булганлиги ёки замбуругнинг мева танаси мавжудлиги аниқланади. Бундай тузилмалар топилган ҳолларда препарат тайёрланади ва у микроскоп остида кузатилади. Агар бундай кузатувда замбуруг тузилмалари аниқланмаса, у ҳолда усимлик оқар сув билан пухта ювилади ва зарарланган жойи лупа воситасида куздан кечирилади. Пикнида ва бошқа мева таналари топилганда ҳам сувли препарат тайёрланиб, микроскопда қурилади. Агар бунда ҳам спора ҳосил булганлиги аниқланмаса, усимликнинг зарарланган қисми нам камерада бир неча кун ушланади. Юқори намлик қупгина замбуругларда нафакат мицелийнинг ушшини, балки спора ҳосил булишини ҳам рағбатлантиради, бу эса кузгатувчини аниқлашни осонлаштиради.

Спора ҳосил булиши топилмаган ҳолларда замбуруг тузилмаларини усимлик туқималарида аниқлаш мумкин. Бунинг учун улардан хлорофилл йукотилади (усимлик қисмини рангсизлантириш). Зарарланган усимлик қисмидан кесмалар тайёрланади, сунгра улар микроскоп остида урганилади.

Микроскопик препаратлар тайёрлаш ва таҳдид қилиши

Этил спиртининг 40% ли эритмаси билан ёғсизлантирилган тоза буюм ойначасига бир-икки томчи сув томизилади. Препаровал нина билан бироз қием мицелий губори ёки спорали масса олинади, сув томчисига қуйилади ва иккинчи нина билан майдаланади. Агар мицелий губорини усимлик туқимасидан ажратиб булмаса, у ҳолда уткир скальпел ёки препаровал нина билан кичик қием зарарланган туқима кесиб олинади, сув томчисига қуйилади, иккала нина билан майдаланади ва коповчи ойна билан ёпилади. Аксарият ҳолларда урганилаётган объектлар шу қадар катта буладик, дастлаб улар микроскопнинг кичик катталаштирилувида ва кейинчалик батафсил урганиш учунгина йирик катталаштирилувида қурилади.

Усимлик материални юқри намликда ушлаш

Нам камера сифатида хавонинг 100% ли нисбий намлигини яратиш мумкин булган исталган идишдан фойдаланиш мумкин.

Бунинг учун Кох ва Петри ликоичаларидан фойдаланиш мумкин. Ликопчанинг туби ва копкогига нам фильтр когоз тушалади. Бунда материалнинг чириб кетиши юзага келмаслиги учун идиш тубида сувнинг тупланиб қолишига йул қуйилмайди.

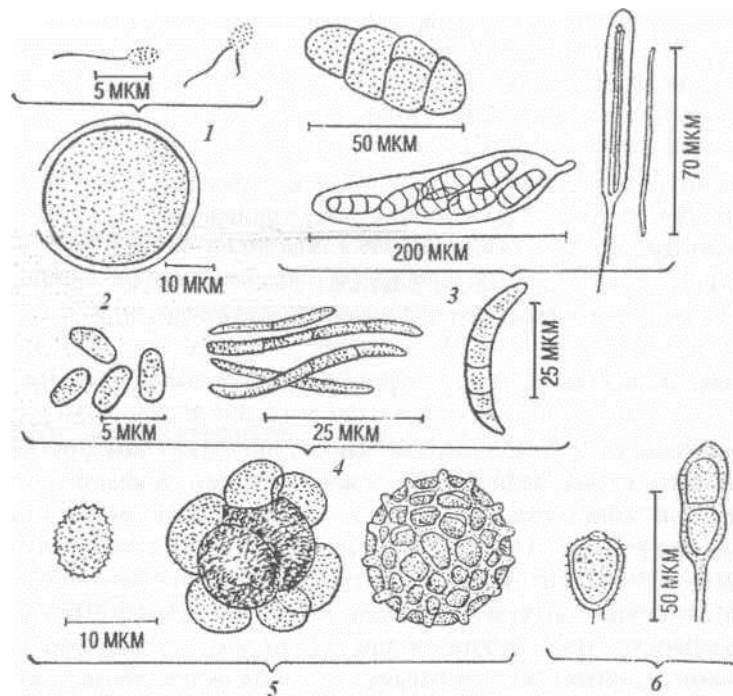
Нам камерага жойлаштиришдан аввал урганилаётган материал оқар сувда яхшилаб ювилади. Тугунак, мевалар, илдизмевалар, поя ва бошка шунга ухшаш усимлик қисмларининг юзаси спирт ёки калий перманганат билан дезинфекция қилинади. Сунгра материал юзасида мицелий тезроқ усиши учун булакларга булинади, бунда скальпел ёки пичок даврий равишда қуйдириб турилади (стерилланади). Барглар бутунлигича, ликопчага сигмаган холларда эса булаклар жойлаштирилади.

Нам камералар 15-20 °С хароратда ушланади. Агар урганилаётган кузгатувчи паст хароратларда ҳам яхши усса, у холда харорат 8-10 °С га туширилади, бу эса кузгатувчини аниқлашга халакит қилувчи сапротроф микроорганизмларнинг ривожланишини тухтатишга ёрдам беради. Нам камерадаги инкубация давомийлиги спора ҳосил бўлиши учун талаб этиладиган вақтга боғлиқ. Одатда ушбу давр икки-уч кун билан чекланади, аммо баъзан у икки ҳафтагача давом этади. Ушбу вақтда даврий равишда намлик текшириб турилади ва зарур холларда ликопчалардаги фильтр когозлари намланади.

Замбурғларни тоза культурага ажратиш

Зарарланган усимлик оқар сувда ювилади, зарарланган қисми ажратиб олинади. Усимлик сулиб қолган холларда таджикот учун поясининг пастки қисми ва илдизи олинади. Патогенни ажратиш учун мулжалланган усимлик қисмларининг юзаси дезинфекция қилинади, стерилланган сув билан ювилади ва 1-2 см узунликдаги қисмчаларга кесилади. Материал агар-агарли Петри ликопчасига солинади ва 20 °С хароратли термостатга жойланади. Ҳар қуни ликопчалар куздан кечирилади. Кузгатувчининг мицелийси кесмадан уса бошлаб озуқа мухитига утган захоти у бошка ликопчадаги тоза озуқа мухитига утқазилади. Сунгра замбурғ спора ҳосил қилиш типии бўйича аниқланади.

Фитопатоген замбурғларни аниқлаш асосан мева танаси ва спорасининг морфологик белгилари бўйича утқазилади (111-раем). Споралар ранги, шакли, улчами, тусигининг мавжудлиги ва усиш типии бўйича ташхис қилинади.



111-расм. Айрим замбургулар спораларининг шакллари:

1 - зооспоралар (*чанда* - плазмодиофора авлоди замбургулари, *унгда* - синхитриум авлоди); 2 - фитифора авлоди замбургуларининг ооспораси; 3 - конидиялар (*чанда* - фомма авлоди, *марказда* - септория авлоди, *унгда* - фузарим авлоди замбургулари); 4 - аскоспоралар (*чанда* - плеоспора авлоди, *унгда* - клавицес авлоди замбургулари); 5 — коракуя споралари (*чанда* - устилаго авлоди, *марказда* - уроцистис авлоди, *унгда* - тиллетия авлоди замбургулари); 6 - телиоспоралар (*чанда* - уромницес авлоди, *унгда* - пукция авлоди замбургулари)

Культурадаги (in vitro) фитопатоген замбургуларни идентификация қилиш жинсиз спора ҳосил қилиши - зооспорали спорангий, конидиялар, пикноспорали пикнида, хламидоспоралар ва бошқалар буйича амалга оширилади. Ташхис учун қушимча равишда конидиябандлар, шунингдек алохида мицелий ҳосилаларидан (иплар, анастомозлар, склероцийлар ва х.к.) ҳам фойдаланиш мумкин.

Агар зарарланган усимлик қисмидан изоляция қилинган замбургу спора ҳосил қилмаса, у ҳолда спора ҳосил бўлишини рағбатланти-

рувчи услублардан, масалан махсус озука мухитлари, маълум ёруглик ва харорат тартиби, хавонинг юкори намлигидан фойдаланилади.

Айрим фитопатогенларда споранинг униш табиати ташхис белгиси булиб хизмат килиши мумкин. Масалан, дрехслера авлоди (*Drechslera* син. *Helmithosporium*) замбуругларида усимта найлари споранинг барча хужайраларида пайдо булади, бу вақтда биполарис авлоди (*Bipolaris* син. *Helmithosporium*) турларида споранинг фақатгина учки хужайралари унади.

Спораларнинг улчамлари биринчи навбатда авлод чегарасидаги алохида замбуруг турларини ажратишда хисобга олинади.

Изоляцияланган замбуругларнинг патогенлигини текшириш

Касалланган усимликлардан изоляцияланган замбуругларнинг патогенлигини баҳолаш учун сунъий зарарлаш утказилади. Бунда патогеннинг табиий юкиш йуллари хисобга олинади: илдиз оркали — илдизлар ва утказувчи найларни зарарловчи кузгатувчилар учун; барг оркали - барг касалликлари кузгатувчилари учун; бошок оркали - бошок касалликлари кузгатувчилари учун; гул оркали - бугдойнинг чангланувчи коракую кузгатувчиси (*Ustilago tritici*) учун; усимта оркали - бугдойнинг каттик коракую кузгатувчиси (*Tilletia controversa* Kuehn.) учун ва х-к.

Инфекцион материал сифатида кузгатувчининг спораларидан фойдаланилади, улар чанглаш, пуркаш ёки суркаш (суспензия) йули билан усимликка юктирилади. Суспензияларнинг концентрацияси хар бир кузгатувчи учун оптимал булиши лозим. Спора мавжуд булмаганда зарарлаш учун мицелий суспензия ёки усган агарли блоklar курунишида кулланилади.

Патогенликни баҳолаш учун зарарлаш учун кулай (ёруглик, харорат, хавонинг нисбий намлиги) шароитларда фақатгина мойил навлар олинади. Юкори нисбий намликни ушлаш споранинг униши, мицелий булакларининг уса бошлаши ва кузгатувчининг усимликка юкиши даврида алохида ахамият касб этади. Бу давр, коидага мувофик, 24-48 соатни ташкил этади. Иссикхоналарда усимликларга сув пуркаш билан намлик шароитларини осон бошқариш, махсус нам камераларидан фойдаланиш мумкин ва х-к.

Замбуругларнинг патогенлиги уларнинг паразитик ихтисосига боглик равишда тупрокни, усимликни ёки унинг маълум кисмини зарарлаш оркали аникланади.

Тупрокни зарарлаш

Илдиз ёки утказувчи найдан изоляцияланган замбуругларнинг патогенлигини бахолаш учун тупрокни зарарлаш ва унда мос холдаги усимликнинг мойил навини устириш мумкин. Зарарлашдан олдин усимликнинг тупрокдаги мавжуд кузгатувчилар билан зарарланиб колмаслиги учун у тупрок стерилизаторида утувчи буг билан 20-30 дакика дезинфекция килинади. Совитилганидан сунг у патогенликни бахолашда фойдаланилади. Зарарлаш учун тупрокка дондаги замбуруг культуралари ёки спора суспензияси солинади.

Дондаги замбуруг культуралари билан зарарлаш. Тупрокни зарарлаш учун мицелий билан копланган донлардан фойдаланиш - катор афзалликларга эга жуда осон услуб. Биринчидан, донли озук субстрати куп сонли замбуруг турларини устириш учун яркли, арзон ва куп микдорда топиш мумкин хисобланади. Иккинчидан, тоза культурада спора хосил килмайдиган ёки жуда кам хосил киладиган патогенларнинг ялпи инфекцион материални олиш учун макбул хисобланади. Учинчидан, замбуруг билан копланган донни тупрокка сепиш ва устини тупрок билан кумиш мумкин. Зарарланган тупрок билан идиш тулдирилади, унга усимлик экилади ёки утказилади ва у патоген учун оптимал булган шароитларда устирилади. Усимликларнинг зарарланиши хисобга олиш касаллик белгиси пайдо булгандан сунг бошланади. Инкубацион давр давомийлиги атроф-мухитнинг оптимал шароитларида ва мойил усимликдан фойдаланилганда кузгатувчининг хусусиятларига боглик булади ва одатда икки-уч хафтадан ошмайди.

Спора суспензияси билан зарарлаш. Тупрокни мул спора хосил килган замбуруг билан зарарлаш учун тоза культура шароитларида у спора суспензияси билан сугорилади, у одатда тест-усимлик утказил- ганидан сунг амалга оширилади. Суспензия концентрацияси, унинг мивдори ва тупрокка солиниш вакти кузгатувчига боглик.

Усимлик ёки унинг кисмларини зарарлаш

Тупрокни зарарлаш урнига урганилаётган кузгатувчининг патогенлигини анигдаш учун мойил усимлик илдизини спора суспензиясига ботириб олиш ёки уни патоген босган агар-агарли мухитда устириш усулидан фойдаланиш хам мумкин.

Усимталарни зарарлаш. Уругдан изоляцияланган замбуругнинг

патогенлигини баҳолаш учун тупрокни, усимталарни ёки майсаларни бир-икки барглик фазасида зарарлаш амалга оширилади. Усимталар замбуруг мицелийси усган агар-агарли пластинкаларда зарарланади, илдизлар - спора суспензиясига ботириб олинади ёки илдиз бугзига замбуруг мицелийси усган агар-агарли булакча жойланади. Уругпалла барглари ёки биринчи чин баргларга спора суспензиясини пуркаш ёки чуткача билан суркаш оркали ҳам зарарлашни амалга ошириш мумкин.

Усимликнинг алохида қисмларини зарарлаш. Бутун усимлик урнига унинг алохида қисмларини ҳам инфекциялаш мумкин, масалан, тугунаклари, илдизи, новда кесмалари, мевалар. Бунда куйидагиларга амал қилинади:

- факатгина ташки қуринишидан соғлом булган усимлик қисмларидан фойдаланиш;
- усимлик қисмларининг юзасини дезинфекция қилиш, бунинг учун улар этил спиртининг 70% ли эритмасига 1-2 дақиқа ботирилади ва стерилланган сув билан пухта чайиб ташланади;
- пухта ва имкон қадар стерил шароитларда ишлаш;
- спора суспензияси билан зарарлаш, бунинг учун усимлик қисми унга ботирилади ёки суспензия томчиси томизилади ёки пуркалади, шунингдек мицелий ёки касалланган усимлик қисмчаси жойланади;
- зарарланган усимлик қисмини нам камерага жойлаштириш;
- зарарланган материални касаллик белгиси пайдо булгунга қадар кузгатувчининг ривожланиши учун қулай булган шароитларда ушлаш.

Назорат саволлари:

1. Юқумли касалликларни ташхис қилиш учун қандай услублардан фойдаланилади?
2. Замбуругли касалликларни ташхис қилишнинг асосий услубларини тавсифлаб беринг.
3. Бактериал касалликларни ташхис қилиш услубларини тавсифланг.
4. Вирусли касалликларни ташхис қилиш услубларининг бошқа гуруҳга мансуб кузгатувчилар келтириб чиқарадиган касалликларни аниқлаш услубларидан фарқи нимада?

12- боб. УСИМЛИКЛАРНИ КАСАЛЛИКЛАРДАН ХИМОЯ КИЛИШ УСЛУБЛАРИ ВА ВОСИТАЛАРИ

Усимликларни химоялаш -кишлоқ хужалиқ экинларини етиштириш технологиясининг яхши сифатли юқори ҳосил олишни кузда тутувчи зарурий бугини. Кишлоқ хужалигининг интенсив ишлаб чиқариши шароитларида касалликлардан химоя алоҳида рол уйнайди. Интенсив технология асосига қирувчи тадбирлар, қоидага мувофиқ, касаллик кузгатувчиларининг тупланиши ва тарқалишига қулай имкон беради. Бинобарин, бир экинли алмашлаб экиш билан юқори даражада туйинтирилган ишлаб чиқариш ихтисоси ва концентрацияси патогенларнинг тез тупланиши ва кейинги тарқалиши учун идеал шароитларни юзага келтиради. Кишлоқ хужалиқ экинларини етиштиришнинг замонавий технологиялари угит меъёрини оширишни кузда тутуди. Натижада агробиоценозларда юзага келган шароитлар усимликлар касалликлари кузгатувчиларини зарарлилигининг ортишига олиб келади.

Шундай қилиб, касалликлар кузгатувчиларининг ривожланиш табиатига интенсификациянинг таъсири қуйидаги икки асосий йуна- лишда пайдо булади: биринчидан, у патогенларнинг тез тупланиши ва тарқалишига имкон беради; иккинчидан, интенсификациянинг айрим тадбирлари, биринчи навбатда угит меъёрини ошириш усимликларнинг зарарланишга мойиллигини қучайтиради. Ушбу икки йуналишнинг бирлашиши кишлоқ хужалиғи экинлари ҳосилдорлиғи ва ҳосил сифатининг қучли пасайишига олиб келиши мумкин. Шу боис ишлаб чиқаришни интенсификациялаш шароитларида усимликларни химоя қилиш кишлоқ хужалиқ экинларини етиштириш технологиясининг ажралмас булагига булиб қолади.

Кишлоқ хужалиқ экинларини ишончли химоялашга қоралар тизимини қуллаш орқалиғина эришиш мумкин. Тадбирлар тизими деганда бир томондан усимликларнинг усиши ва ривожланиши учун Қулай булган, иккинчи томондан эса - касаллик кузгатувчисини бартараф этадиган шароитларни таъминловчи илмий асосланган турли қоралар уйғунлиғи тушунилади.

Қоралар тизими кишлоқ хужалиқ экинларини алоҳида, энг хавфли касалликлардан химоя қилишга қаратилган булиши мумкин, масалан, бошқоқли дон экинларини қорақуя ва занг касалликларидан, олмани қалмараздан, зигирни фузариоздан химоялаш ва х-к. У усимликларни барча асосий касалликлардан самарали химояловчи

тадбирларни узида мужассамлаштирган мажмуавий табиатга эга булиши хам мумкин. Химоя чоралари тизими иклим шароитларига кура белгиланади, шу боис мамлакатинг хар бир минтакаси учун алохида равишда экин технологияси ва жойнинг иклим шароитларини хисобга олган холда ишлаб чикилади. Х^{имоя} чоралари аник шароитлар ва экин технологиясининг узгаришларига боглик равишда динамик, техник жихатдан замонавий ва иктисодий жихатдан самарали булиши лозим. Охиргиси шуни англадики, химоя чораларини куллаш натижасида йукотишларни камайтириш ва кушимча махсулот олишда таъминланади, унинг киймати химоя чораларига сарфланадиган харажат кийматидан юкори булади. Х^{имоя} чораларининг самарадорлиги куп жихатдан уни уз вактида ва тугри ташкил этишга боглик хисобланади.

Таъсир йуналишига кура усимликларни химоя килиш буйича барча чораларни **профилактик** (олдини олувчи) ва **терапевтик** (даво-ловчи) чораларга булиш кабул килинган. Профилактика - касаллик пайдо буилиши ва таркалишининг олдини олиш - усимликларни химоя килиш тизимининг асоси. Касалликларнинг олдини олиш максатида кулланиладиган чоралар **фитосанитар** деб аталади.

ФИТОСАНИТАР ЧОРАЛАР

Усимликларни химоя килиш фитосанитар чоралари инфекция манбаларини бартараф этишни кузда тутати. Кейинги вегетация мавсумида усимликларнинг зарарланишига сабаб булувчи инфекция манбаларига куйидагилар киради: хосил йигиб олингандан сунг далада колган зарарланган усимлик колдиклари; кишловчи касал усимликлар; зарарланган узи чиккан усимликлар, бегона утлар, уруглар ва кучатлар; бошка туманлардан хаво окими билан келувчи инфекциялар ва х.к. Фитосанитар чоралар усимликларнинг самарали химоясини таъминлаши мумкин. Алмашлаб экилмайдиган экинларда у айникса юкори ахамият касб этади. Усимлик колдикларини хайдаб ташлаш, тупрокда антагонист микроорганизмларнинг хаёт фаолияти учун кулай шароит яратиш, микроорганизмлар ёрдамида усимлик колдикларининг парчаланиш жараёнларини тезлаштириш ва бошка фитосанитар чоралар патогенларнинг тупланиш ва уларнинг таркалиш жараёнини бартараф этади.

Профилактик чоралар алохида усимликлар, хусусан дарахтлар ва буталар учун хам кулланилади. Касалланган шохлар ва новдалар

олиб ташланади, ёкиб юборилади, кесилган жой урни эса химоя препаратлари билан ишлов берилади. Бунда зарарланган шох зарарланган жойнинг анча пастидан кесилади, чунки патоген унинг чегарасидан ташкарига ҳам таркалган булиши мумкин, бундан ташкари кесилган жой юзасида каллюс хосил булиши учун соглом камбиал тукима булиши зарур. Тавсифланган чора мевали усимликларни рак кузгатувчи айрим замбуруглардан химоялаш учун самарали хисобланади, масалан, олма танаси ва шохлариинг оддий раки кузгатувчиси [*Dialonectria galligena* (Bres.) Petch.].

Касалланган усимлик топилган захоти уни йук килишни уз ичига олувчи тозалаш тадбирлари ҳам фитосанитар чора хисобланади. Тозалаш усимликларни вирусли ва бактериал касалликлардан химоялашда кулланилади. Вируслар ёки бактериялар билан зарарланган усимликлар дала ва иссиқхонада инфекция манбаига айланади. Шу боис уларни уз вақтида йук килиш касаликнинг таркалишини чеклайди. Зарарланган усимлик колдиклари хосил йигиб олинганидан сунг хайдаб юбориш оркали йук килинади.

Кишлоқ хужалик экинлари касалликларининг олдини олишда тупрокда саклана олишга кодир булган патогенлар, яъни тиним давридаги тузилмалар (склероций ва хламидоспоралар) захирасини камайтиришга имкон берувчи чоралар катта ахамиятга эга хисобланади. Ушбу инфекция манбаларини бартараф этиш учун культивация ва агдариб ёки агдармасдан шудгорлаш кулланилади. Тупрокка бундай ишлов бериш вақтида склероций ва хламидоспораларнинг маълум кисми тупрок юзасида қолади, бу ерда улар курийди ва бошка нокулай омиллар таъсирига дучор булади. Баъзан патогенларнинг тиним холатидаги тузилмалари тупрок юзасига тушгач унади ва мойил усимлик булмаганлиги сабабли нобуд булади. Тупрокнинг чуқур катламига айрим замбуруглар склероцийларини кумиб юбориш уларнинг унишини ва усимликларни кейинги зарарлашини бартараф этади.

Узи чиккан, яъни хосилни йигиб олишда тукилиб колган уруглардан униб чиккан усимликларни йук килиш учун ҳам шудгорлаш кулланилади ёки гербицидлардан фойдаланилади. Фитосанитар чораларга патогенларнинг оралик хужайинларини йук Килиш ҳам киради. Усимлик-ораликлар казиб олинади ёки уриб ташланади, шудгорлаш ёки гербицидлардан фойдаланиш оркали йук Килинади. Зарарли занг замбуругларининг оралик усимлик- хужайинларини йук килиш зарарли асос захирасини камайтирибгина

колмай, балки касаллик кузгатувчининг янги, янада вирулент ирқдарининг пайдо булиш хавфини хам камайтиради.

Селекцион-уругчилик услуоби

Усимликларни касалликлардан химоя килишнинг энг самарали услубларидан бири - кишлок хужалик экинларининг энг хафли касалликларига чидамли навларни чикариш ва етиштириш. Бугунги кунда селекцион ишла натижасида кишлок хужалик экинларининг касалликларга чидамли куплаб навлари чикарилган.

Чидамлилик типи буйича *моноген* ёки *олигоген* (вертикал) ва *полиген* (горизонтал) чидамли навлар ажратилади.

Моно- ёки лигоген чидамлиликка эга навлар бир ёки бир неча чидамлилик генига эга булади, уларнинг хар бири усимликнинг маълум физиологик ирқка мойил эмаслигини белгилайди. Ушбу навларнинг чидамлилиги ушбу ирқка нисбатан юкори сезгирлик (гиперэргик) химоя реакциялари билан ифодаланади.

Агар патогенлар барқарор хусусиятларга эга булганда эди, у холда моноген чидамлиликка эга навлар кишлок хужалик экинларини касалликлардан ишончли химоя килишни таъминлаган буларди. Бирок, касаллик кузгатувчиларига узгариш ^{хос} булиб, унинг натижасида доимо янги физиологик ирқлар пайдо булиб туради. Ушбу ирқлар чидамлиликнинг моноген юкори сезгирлик типига эга булган ва аввалда чидамли деб хисобланган навларни зарарлай олишга кодир булади.

Усимлик ва паразитнинг узаро боглик эволюцияси усимликнинг чидамлилик гени ва паразитнинг вирулентлик гени уртасида шундай нисбатнинг пайдо булишига олиб келдики, усимлик-хужайиннинг хар бир чидамлилик генига паразитнинг вирулентлик гени тугри келади. Уларнинг хар бири узгара олиши мумкин. Шу боис моноген чидамлиликка эга хар кандай нав ушбу чидамлиликни эгаллай олишга кодир янги ирқ пайдо булганидан сунг зарарланади.

Янги нав узининг чидамлилигини йукотадиган давр купгина омилларга, биринчи навбатда патогеннинг генетик узгарувчанлигига боглик. Навнинг моноген чидамлилигида у жуда киска, баъзан 5-7 йилни уз ичига олиши мумкин. Агар ушбу муддат мобайнида навнинг уни зарарлай оладиган кузгатувчи ирки билан учрашуви юзага келса, у холда янги ирқ зарарли асос захирасининг тупланиш жараёни бошланади ва бир вақтнинг узиде навнинг касаллик билан

зарарланиш даражаси ҳам ортади. Янги ирк зарарли асос захирасининг тупланиши касалликнинг ривожланиши учун кулай булган шароитларда жадал, янги нав билан майдонлар куп булганда эса янада жадалрок кечади.

Шундай килиб, янги нав экилган майдонларнинг ортиши касалликнинг эпифитотияли ривожлана бошлаши билан узаро боглик булади. Шу боис моноген чидамликка эга навлар маълум муддатдан сунг чидамлик гени буйича фаркланувчи бошка навлар билан алмаштирилади. Бирок, бошка чидамлик генига эга навларни етиштиришда ҳам юкорида тавсифланган жараён такрорланади. Бунга боглик равишда моноген ёки олигоген типдаги чидамликка эга навларни етиштиришда хар хил чидамлик генига эга навлар билан режали алмашлаш зарурдир. Бундай навлардан самарали фойдаланиш учун эпифитотияларнинг ривожланишига бархам берувчи селекция, уругчилик, навларни районлаштириш каби дастурлар ишлаб чикилган.

Чидамликнинг полиген типи моноген чидамликан фаркли равишда патогеннинг барча иркларига карши самаралидир. Бундай чидамликка эга навлар усимликларига патогеннинг таркалиши секинлашади, шу боис касаллик секин ривожланади. Бирок, ушбу навлар чидамлик даражаси буйича моноген чидамликка эга навлардан анча оркада қолади. Чунки моноген чидамликка эга навлар касалликка умуман чалинмайди, чунки улар маълум иррка бутунлай иммун хисобланади. Полиген чидамликда патологик жараён ривожланиши мумкин, аммо у секин кечади. Бундай навлар экинзорларида касаллик эпифитотия даражасига етиб бормади.

Полиген чидамлик ташки мухит шароитларига (харорат, намлик) куп жихатдан боглик булади. Полиген чидамликнинг моноген чидамликдан афзаллиги шундаки, у патогеннинг янги ирки пайдо булганда ҳам йуқолмайди. Шу боис горизонтал типдаги чидамликка эга навларни узок муддат етиштириш мумкин.

Таъсир табиатига боглик равишда полиген чидамликнинг куйидаги асосий механизмлари фаркланади: юктиришга чидамлик, таркалишга чидамлик, инкубацион чидамлик. Ушбу механизм- лар таъсирида усимликларнинг зарарланиши тухтайди, ушбу давр давомида усимлик нормал ривожланади ва хосил тугади.

Навларнинг полиген чидамлиги бошка химоя чоралари билан биргаликда яхши самара беради. Масалан, улар билан банд этилган экинзорларда чидамликка эга булмаган навларга нисбатан кимёвий

ишлов беришлар такрорийлиги кам талаб этилади. Касаллик кузгатувчининг зарарини камайтирувчи барча чоралар, хусусан микроэлементлар, угитларнинг рационал уйгунлиги ва бошкалар ушбу навларда янада самаралироқ таъсир курсатади. Бунга боғлиқ равишда полиген чидамлиликини агротехник чораларни рационал куллаш билан уйгунлаштириш кишлоқ хужалик экинларини касалликлардан ишончли химоя қилишни таъминлайди.

Мамлакатимизда чидамли навларни етиштириш хажми йилдан-йилга ортиб бормовда. У химоя чораларига сарфланувчи харажатлар, хусусан кимёвий препаратлар куллаш ни қисқартириш имконини беради, бу эса атроф-муҳитни ифлосланишдан асрашда жуда муҳимдир. Бирок, чидамли навларнинг асосий афзаллиги - кишлоқ хужалик экинлари ҳосилдорлигининг сезиларли ортиши.

Профилактик чоралар орасида соғлом экиш материали ва кучат олишни таъминловчи уруғчилик ва кучатчиликни ташкил этиш катта аҳамиятга эгадир. Унинг энг муҳим элементлари қуйидагилар:

> уруғлик ёки оналик майдонларни яратиш, уларда фазовий изоляцияланган (1000 м дан кам эмас) барча химоя чоралари мажмуи амалга оширилади;

> уруғликлар ёки кучатларнинг зарарланганлик даражасини баҳолаш (фитопатологик экспертиза), уруғликларни зарарсизлантириш ва уруғлик майдонларини иккиламчи зарарланишдан химоялаш, уларда уз вақтида фитопатологик назоратни утказиш ва алоҳида зарарланган у^{симликла}рдан тозалашни кузда тутувчи уруғчилик тизими; кишлоқ хужалик экинларининг уруғлик экинзорлари апробация пайтида давлат стандарта талабларига жавоб бериши керак;

> минтакавий селекция муассасалари тавсияларини ҳисобга олган ҳолда уз вақтида нав алмаштириш (нав янгилаш); моноген типдаги чидамлилика эга нвларни алмаштиришда бошка чидамлилики генига эга навларни киритиш зарур.

Агротехник услублар

Дехкончилик тизими фақатгина юкори ҳосил олишга эмас, балки ушбу ҳосилни зарарли организмлардан химоя қилишга ҳам қаратилиши лозим. Кишлоқ хужалик экинларини етиштириш технологияси таркибига кирувчи агротехник чоралар фитопатоген организмларнинг ривожланиши учун қулай ёки ноқулай булган шароитларни яратишда катта аҳамиятга эгадир.

Агротехника - бу фон, унда усимлик ва паразитнинг узаро нисбати ривожланади. Патогенга карши каратилган агротехник чоралар мохиятига кура дехкончиликнинг юкори маданиятига олиб келади. Г арчи улар усимликларни химоя килиш муаммоларини тулик еча олмаса хам, махсус химоя чораларининг самарадорлигини сезиларли оширади. Масалан, агротехника ёрдамида усимликларнинг касалликларга каршилигини кучайтириш ва шу оркали фитопатоген организмларнинг ривожланишини тухтатиш мумкин.

Алмашлаб экиш

Алмашлаб экиш — усимликларни химоя килишдаги асосий агротехник чоралардан бири. Йиллар буйича экинларни навбатлаш патогенларнинг тупланишига бархам беради. Алмашлаб экишнинг роли тупрокда касаллик кузгатувчисининг микдорини экинзор ёки кучатларга жиддий зарар етказа олмайдиган даражагача камайтиришга олиб келади.

Алмашлаб экишга экинларни киритишда ва уларнинг навбатланишини аниклашда касаллик кузгатувчининг биологик хусусиятлари, хусусан унинг тупрокда сакланиш давомийлиги хисобга олинади. Алмашлаб экиш тупрокдаги патоген захирасини камайтиришга шу холатда камайтириш имконини берадики, бунда экин далага тупрокдаги зарарли асос захираси нобуд булганидан сунг кайтарилиши керак. Масалан, карам букоги касаллиги Кузгатувчисининг споралари тупрокда беш-олти йил сакланади, демак карам ва унинг оиласидаги бошка усимликлар эски жойига ушбу муддат утгандан кейингина кайтарилиши зарур.

Экинларни навбатлашни белгилашда касаллик кузгатувчининг ихтисос хам хисобга олинади. Бунда бир далада у ёки бу патоген билан зарарланувчи экинларни изчил етиштиришга йул куйилмайди. Бинобарин, карамдан сунг далага картошка экиб булмайди, чунки улар умумий касаллик кузгатувчиларига эга (масалан, карамда шилимшик бактериоз ва картошкада корасон касалликларини Кузгатувчи эрвиния авлоди бактериялари).

Умумий кузгатувчига эга экинлар алмашлаб экиш далаларида фазовий изоляцияни хисобга олган холда жойлаштирилади. Масалан, картошка ва помидорни ёнма-ён жойлаштириб булмайди, чунки улар фитоптороз касаллигининг умумий кузгатувчисига (*Phytophthora infestans*) эга хисобланади. Одатда касалликнинг ривожланиши

картошкада бошланади, сунгра кузгатувчи помидор усимликларига утади. У хаво окими билан таркалади, шу боис фазовий изоляция мавжуд булмаганда помидор меваларининг фитофтороз билан ялпи зарарланиши юзага келади.

Товар экинзорлар ва уруглик майдонлари уртасидаги фазовий изоляцияга ҳам риоя қилиш лозим, акс холда улар узаро қайта зарарланиши мумкин. Бинобарин, лавлаги уруглик экинзорлари - товар лавлаги экинзорлари учун сохта ун шудринг, вирусли ва бошка касалликлар инфекцияси манбаи.

Уруглик бугдой экинзорларидан ҳам чангланувчи коракую кузгатувчиси ушбу экиннинг товар майдонларига тушиши мумкин. Бахорги донли экинлар учун бахорда вирусли ва микоплазмали, занг, ун шудринг касалликлари кузгатувчиси манбаи булиб, уларнинг ёнидаги худи шу гурух кузги экинлар (агар уларда ушбу касалликлар куздаёқ ривожлана бошлаган булса) хизмат қилади. Шу боис бахорги ва кузги экинлар орасида фазовий изоляциянинг булиши тавсия этилади.

Алмашлаб экиш тупрок биоценозларининг шаклланишида ва фитопатогенларнинг антагонист микроблар томонидан нобуд қилиш-нишида катта аҳамиятга эгадир. Шу боис утмишдошларни танлашда уларда кейинги экин билан умумий кузгатувчининг борлигигагина эмас, балки ушбу экинларнинг антагонистик микрофлоранинг тупланишига таъсири ҳам ҳисобга олинади. Масалан, беда пласти буйича гуза экишда унинг вертициллёз сулишдан зарарланиши камайдир. Ёунгичка ёки шудгорланувчи экинлардан сунг зигир экиш унинг фузариоз билан зарарланишини камайтиради.

Шундай қилиб, ризосферасида фитопатоген организмларни нобуд қилишга қодир микроорганизмлар тупланувчи усимликлардан алмашлаб экишда фойдаланиш тупрокни инфекция манбаидан тозалаш имконини беради. Ушбу ролни оралик экинларни (хантал, бахорги индов) етиштириш ҳам бажариши мумкин.

Алмашлаб экиш тизимига оралик экин сифатида бахорги индовни (рапс) қиритиш тупрокда донли экинлар илдиз қиритиш касалиги кузгатувчисининг ривожланишига барҳам берувчи актиномицетлар ва бошка антагонистларнинг жадал ривожланишига олиб келади. Индовнинг узи ҳам илдиз ажратмалари билан ушбу фитопатогенларга зарарли таъсир қурсатади.

Тупрок патогенларига қарши қурашда алмашлаб экиш айниқса яхши натижа беради, аммо у бошка гурухлар, масалан нематодалар ва

зарарли хдшаротларга карши хам кулланилиши мумкин. Алмашлаб экиш туфайли аввалги йил далаларида колган инфекция манбаи билан ушбу йилдаги унга мойил экин билан банд далалар уртасида фазовий изоляция булишига эришилади.

Тупроқца ишлов бериш

Ангйзни Хайдаш ва эртаги кузги шудгор каби тупрокка ишлов бериш тадбирлари усимлик колдикларида сакланувчи касаллик кузгатувчиларига бархам беради. Тупрокнинг турли хайдалма катлами чукурлигида тупрок кисмчалари билан аралашган усимлик колдиклари тез минераллашади ва патогенлар (облигат паразитлар) узининг хаётчанлигини тезда йукотади. Кузги шудгорда ок чириш (*Sclerotinia sclerotiorum*) ва йунгичка раки (*S. trifoliorum*) касаллиги кузгатувчиларининг склероцийлари тупрокнинг янада чукур катламига тушиб кетади.

Тупрок катламида патоген организмлар сапротроф микрофлора, шу жумладан антагонистларнинг таъсирига учрайди ва нобуд булади. Ёгочли усимлик колдикларида юкумли асос купрок сакланади, чунки дагал поя ва илдизларнинг минерализацияси (парчаланиши) секин кечади. Шу боис шудгорлашдан аввал бундай усимлик колдиклари майдаланади.

Купгина фитопатоген вируслар ва микоплазмалар резерватори булиб куп йилик бегона утлар хизмат килади. Тоза кора шудгордаги бегона утларни даврий культивация билан йукотиб туриш инфекция захирасини камайтиради.

Хайдаладиган экинларни парваришлашда (бороналаш, катор ораликларини юмшатиш, окучка килиш) бегона утлар йуколади, тупрокнинг физик хоссалари яхшиланади, усимликларнинг усиши ва ривожланиши учун кулай шароит юзага келади, бунга боглик равишда уларнинг патогенларга чидамлилиги ортади.

Бинобарин, картошкани ризоктониоздан (кора калмараз) химоя килишда экишдан сунг турт-беш кун утгач ва майсалар пайдо булганда тупрок каткалокларини йукотиш учун бороналаш катта ахамиятга эга хисобланади. Ушбу тадбир майсаларнинг пайдо булишини тезлаштиради, усимликларнинг касалликга чидамлилигини оширади, патогеннинг зарарлилигини сусайтиради.

Угитлаш

Угитлаш усимликларнинг касалликлар билан зарарланишига сезиларли таъсир курсатади. Бинобарин, тупрокда азот микдори мул булганда (айникса унинг осон узлаштириладиган шакллари) одатда усимликларнинг патогенларга мойиллиги ортади. Купгина облигат паразитлар кучли вегетатив массага эга усимликларда яхши ривожланади. Шу боис гунгнинг катта меъёри минерал азотли угитлар билан биргаликда кулланилганда занг ва ун шудринг касалликларининг ривожланишига имкон беради.

Шунга карамай, органик угитлар усимликларнинг купгина касалликлар, хусусан тупрокда яшовчи патогенлар кузгатувчи касалликлар билан зарарланишини камайтиради, сапротроф микрофлоранинг фаолиятини фаоллаштиради. Бунинг окибатида тупрокдаги зарарли асос захираси камаяди. Бундан ташкари, органик угитлар усимликларнинг усиши ва ривожланишини яхшилаиди, бунинг окибатида уларнинг патогенларга чидамлилиги ортади. Бинобарин, азотли угитлар донли экинларда айрим коракую турларига чидамлиликини оширади. Эхдимол, ушбу холатда тезкор усиш туфайли усимликлар патогенга мойил булган ривожланиш боскичидан тез утиб кетади.

Калийли ва фосфорли угитлар усимликларнинг касаллик кузгатувчиларига чидамлилигини оширади. Микроэлементлар хам усимликда модда алмашинув жараёнини фаоллаштириб, уларнинг касаллик кузгатувчиларига чидамлилигини оширади. Бинобарин, мис бирикмаларининг микромеъёрлари картошканинг фитофтороз билан зарарланувчанлигини пасайтиради, бор таркибли угитлар лавлаги узакларининг чиришини тухтатади, донли экинлар уругларига молибден тузи билан ишлов бериш усимликларнинг занг, коракую ва бошка касалликлар билан зарарланишини камайтиради.

Угитлаш нафақат усимлик холатига, балки патогенларга хам (айникса тупрокда яшовчи), шунингдек уларнинг усимликлар билан узаро алоқасига хам таъсир курсатади. Бинобарин, угитлаш таъсирида усимликлар усиши ва ривожланиши шароитларининг яхшиланиши касаллик таъсирида етган талофатни компенсациялаш имконини бериши мумкин. Натижада угитларни рационал куллашда усимликлар етарлича юкори хосил беради (гарчи патоген ханузгча зарарли таъсир курсатиб турган булса хам).

Шундай килиб, усимликларни касалликлардан химоя килиш

воситаси ҳисобланмайди, аммо усимликларнинг касалликларга қарши тура олиш қобилиятини оширади.

Усимликлар касалликларига қарши қурашишда нордон тупрок- ларни оҳаклаш тадбири қатта аҳамиятга эга ҳисобланади. Бундай тупрокларга оҳак солиш қарамнинг буқок, қорасон, лавлагининг эса - илдизхур билан зарарланиш даражасини қамайтиради. Оҳаклаш бошқа қатор касалликларга қарши ҳам самаралидир.

Экиш муддати, экиш ва досиди и йигиб олиш

Экиш ва ҳосилни йигиб олиш муддатига риоя қилиш қупгина касалликларнинг ривожланишини тухтатади. Бинобарин, оптимал экиш муддатларига риоя қилишга усимликларнинг қанчалик қучли ва қучсиз булиши боғлиқ бўлади. Аксарият ҳолларда эрта экиш кеч экишга нисбатан юқори ҳосил олиш ва усимликларнинг касалликлар билан қамрок зарарланиш имконини беради. Зигирнинг у ёки бу навини эрта экишда фўзариоз билан зарарланиш қамрок қечади. Баҳорги бугдойнинг илдиз қириш билан зарарланиши ҳам экиш муддатларига боғлиқ равишда худди шундай тартибда ифодаланади.

Баъзан экиш ёки қучатларни утқазил муддати усимликларнинг патогендан “қочиш” имконини беради: бинобарин, эртапишар қартошқа навларини эрта экиш ҳосилни фитофтороз ялли ривожлангунга қадар йигиб олиш имконини беради. Бирок эрта экиш зарарланишнинг қучайишига ҳам олиб қелади. Масалан, қартошқани эрта, яъни ҳали қизимаган тупроққа экиш унинг ризоктониоз билан қасалланишини қучайтириб юборади.

ТЕРАПЕВТИК ЧОРАЛАР Қимёвий услуб

Қимёвий услуб фитопатоген организмларга нисбатан қарали бўлган турли органик ва ноорганик бирикмалардан фойдаланишга асосланади. Усимликлар қасалликлари қузғатувчиларига қарши қурашишда қулланиладиган қимёвий модалар пестицидлар деб аталади. Патогенга таъсир табиати бўйича ташқи ва химоявий пестицидларни фарқлаш қабул қилинган. Усимликларни химоя ВДлишда қулланиладиган аксарият препаратлар ташқи таъсир этувчи пестицидларга мансубдир, яъни унинг таъсири препарат бевосита

патогенга тегганида юзага келади. Ташки таъсир этувчи препаратлар уруг, усимлик, тупрок юзасидаги патогенларга бархам беради.

Системали таъсир курсатувчи пестицидлар усимликка сингиш ва унда таркалиш хусусиятига эга булиб, кузгатувчини нафакат усимлик юзасида, балки унинг ичида ҳам бартараф этади. Шу боис системали таъсир курсатувчи препаратлар ҳам касалликни профилактика килишда, ҳам кимёвий терапияда, яъни даволашда кулланилади.

Ташки таъсир курсатувчи фунгицидларга, яъни замбуругли касалликларга карши кулланиладиган препаратларга бордос суюклиги, мис хлор оксиди, купрозан, каптан, поликарбадин, ТМТД ва бошкаларни, системали таъсир курсатувчиларга эга - бенлат (фундазол), ридомил, топсин ва бошкаларни мисол килиш мумкин.

Касаллик кузгатувчи ва химоя килинувчи объектларнинг (уруг, кучат, усаётган усимликлар) биологик хусусиятларига боглик равишда пестицидлар турли услубларда кулланилади: дорилаш, чанглаш, пуркаш, тупрокни, иссикхонани, омборни дезинфекция килиш ва х.к.

Кимёвий препаратлар ёрдамида уругларни зарарсизлантириш дорилаш деб аталади. Ушбу тадбир майсалар ва катта ёшли усимликларнинг уруг юзаси ёки ичида жойлашган касаллик кузгатувчи томонидан зарарланишига бархам беради. Дорилаш курук, ярим курук ва нам услубларда утказилади. Барча холатларда ишлов беришда уругнинг бутун юзаси препарат билан тулик копланиши зарур.

Пуркаш ёки чанглаш - ишлов бериладиган усимлик, тупрок, иссикхона ёки омбор бинолари юзасига эритма ёки чангланувчи препаратни сепиш. Усимликларни химоя килишда уларга усув даврида препарат пуркаш купрок ахамият касб этади.

Пестицидни танлаш, уни куллаш услуги ва муддатини белгилаш биринчи навбатда касаллик кузгатувчининг биологик хусусиятларига, зарарланиш учун кулай булган шароитларга, бирламчи инфекция муддатига, инкубацион давр давомийлигига, навнинг чидамлилики ёки мойиллик даражасига ва об-хаво шароитларига боглик.

Чанглаш ёки пуркаш касаллик кузгатувчининг пайдо булиш ва таркалиш башоратига мувофик амалга оширилади. Тадбирнинг самардорлиги ишлов бериш муддатига, унинг сифатига ва препаратни тугри танлашга боглик. Пуркаш ёки чанглашда препарат усимлик юзасига бир текис таксимланади. Вегетация даври **мобайнида** касалликнинг ривожланиш табиати ва об-хаво шароитларига боглик равишда ишлов бериш такрорий утказилади.

Тупрокни фитопатоген организмлардан кимёвий моддалар ёрдамида зарарсизлантириш ёки дезинфекция қилиш химояланган жойларда, кучатзорларда, нав майдончаларида касаллик учокли тарқалганда, карантин у^оқларни ликвидация қилишда кенг қулланилади. Тадбирнинг самарадорлиги қулланилган препаратга, патоген организм тури ва унинг ҳолатига, ишлов беришдан сунг тупрокда препаратнинг сакланишига боғлиқ. Сунги йилларда тупрокни дезинфекция қилиш учун карбатион препаратидан кенг фойдаланилмоқда. У тупрок замбуруглари ва бактерияларнинг ривожланишига барҳам беради. Картошка раки учокларини ликвидация қилиш учун тупрокка нитрафен билан ишлов берилди.

Сунги йилларда кимёвий услуб усимликларни химоя қилиш тизимида қулланиш ҳажми буйича етакчи уринни эгаллаб олди. Бирок у маълум камчиликларга эга. Биринчи навбатда улар атроф- муҳит ва усимлик маҳсулотларининг ифлосланиш хавфини келтириб чиқаради. Шу боис кимёвий химоя чоралари усимлик маҳсулотлари- ни жиддий санитар-эпидемик назорат қилиш билан биргаликда амалга оширилиши лозим. Бинобарин, ишлов берилган усимликлар ва олинган маҳсулотларда препаратнинг руҳсат этилган меъёр чегарасидан ортик қолдиги бўлмаслиги шарт. Шу боис ҳар бир препаратни қуллаш сунги ишлов беришдан ҳосилни йиғиб олишга қадар қутиладиган давр билан регламентга солинади.

Мавжуд тартибларга қура пестицидлар қишлоқ ҳужалигида Қуллаш учун тавсия этилган “Усимликларнинг зарарқунандалари, касалликлари ва бегона утларига қарши қурашиш кимёвий ва биологик воситалари ва усимликларнинг устирувчи моддалари руйҳати”га қатъий мувофиқ қулланилади. Бунда усимликларни химоя қилиш тизимини такомиллаштириш кимёвий химоя воситаларидан фойдаланиш ҳажмини қисқартиришга имқон берувчи йулларни топишга қаратилади.

Биологик услуб

Биологик қураш услубининг моҳияти касаллик қузғатувчининг ривожланишига барҳам бериш учун микроорганизмлардан ёки Уларнинг ҳаёт фаолияти моддаларидан фойдаланишни қузда тутди. Сунги вақтларда ушбу услубга қатта эътибор қаратилаётганлигининг боиси шундаки, кимёвий услубни кенг қуллаш инсон саломатлиги У^нУ^н хавф тугдиради ва табиатдаги экологик жараёнларни бузади.

Биологик химоя чоралари юкори самарали ва иссиқконли жониворлар учун хавфсиз услуб сифатида истикболлидир.

Биологик химоянинг асоси булиб табиатдаги антагонизм ходисаси хизмат килади. Микроорганизмларнинг антагонистик узаро таъсири шу билан тавсифланадики, бирор тур у ёки бу йул билан иккинчисининг хаёт фаолиятига бархам беради.

Микроорганизмларнинг антагонистик хоссаларига утган асрдаёк мамлакатимиз ва хориж олимлари катта эътибор бера бошлаган. Бирок, уларнинг кузатуви тасодифий табиат касб этган ва улар яхлит тизимга умумлаштирилмаган. Микробли антагонизмнинг алохида далилларини биринчи булиб И.И. Мечников тахдил килган. У ушбу ходисадан амалиётда фойдаланиш йулларини кайд этди. И.И.Мечни-ковнинг ишлари бугунги кунда кенг кулланилаётган микроорганизм-лар антагонизми тугрисидаги таълимотга асос булди.

Антагонизм микроорганизмларнинг хар хил гурухлари орасида кенг тарқалган. У бактериялар, актиномицетлар, замбуруглар, сув утлари ва бошқаларда аниқланган. Антагонизмнинг пайдо булиш сабаблари хилма-хилдир. У биргалиқда ривожланаётган турли организмларнинг у ёки бу озук моддаларидан фойдаланишига боглик булиши хам мумкин. Ушбу холатда турлар уртасида озук манбаига нисбатан рақобат кураши юзага келади. У ёки бу субстратда биргалиқда ривожланганда озук моддаларига бир хил талабчан булган хаётий шаклларда устунлик энг юкори усиш тезлигига эга булган турда булади.

Масалан, актиномицет ва бактерияларни бир хилда озикланувчи субстратга бир вақтда биргалиқда сепилганда актиномицетларнинг бактериялар томонидан сиқиб чиқарилиши кузатилади. Бактериялар купайиш суръати юкори булган организмлар сифатида субстратни тез эгаллаб олади ва озук моддаларидан интенсив фойдалана бошлайди. Бунинг оқибатида усиш имкониятларидан махрум булади ва аста-секин субстратдан сиқиб чиқарилади. Бирок актиномицетларнинг усишдан тухташи кузатилмаслиги хам мумкин, агар улар бактерияларнинг ривожланишига бархам берувчи махсус модда алмашинуви махсулотларини ажратишга кодир булса. Бундай типдаги антагонизм табиий шароитларда, купинча тупрокда кузатилади, бунда микроорганизмлар уртасида озук манбаига нисбатан рақобат кураши юзага келади. Ушбу жараёнда фитопатоген микроорганизмлар хам иштирок этади, уларнинг хаётий фаолияти купича сапротроф микробларнинг фаол купайишига боглик равишда бархам топади.

Маълумки, тупровда яшил угитларни солиш айникса майдаланган жавдар усимлиги картошканинг оддий калмауз кузгатувчисининг (*Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman et Henrise) ривожланишини тухтатиб куяди. Бунинг боиси шундаки, тупровда яшил угит массаси мавжуд булганда улардан озукa субстрата сифатида фойдаланувчи сапротроф микроорганизмларнинг тез тупланиши юзага келади. Тупровда замбуругли ва бактериал микроорганизм популяциялари сезиларли ортади. Натижада озукa моддаларига ракобат ва микробиоценоздаги антагонистик узаро нисбат кучаяди. Ушбу ракобатда патоген - картошканинг калмауз касаллиги кузгатувчиси - усиш ва ривожланиш учун кулай шароитга эга булмаиди ва унинг тупрокдаги зичлиги камаиди.

Микроорганизмларнинг антагонизми антибиотик моддаларнинг хосил булиши билан хам боглик булади. Антагонизмнинг бундай шакли микроорганизмлар оламида кенг таркалган. Бирор турнинг бошка турни ривожланишини сикувчи ёки бутунлай баргараф этувчи модда алмашинув махсулотлари **антибиотик** номини олди. Антибиотиклар - маълум организмлар гурухига нисбатан (вируслар, бактериялар, актиномицетлар, замбуруглар ва х-к.) юкори физиологик фаолликка эга махсус хаётий фаолият махсулотлари.

Микроорганизмларнинг бошка хаётий фаолият махсулотларидан фарвди равишда улар иккита асосий курсаткичлар билан тавсифланади. Биринчидан, антибиотиклар сезгир организмларга нисбатан юкори биологик фаолликка эга хисобланади, яъни антибиотик моддалар хатто жуда кичик концентрацияларда хам юкори самарали хисобланади. Иккинчидан, улар учун танлаб таъсир курсатиш хос хисобланади, яъни хар бир антибиотик узининг биологик фаоллигини маълум организмлар ва уларнинг гурухига нисбатан, бошка организмларга хеч кандай таъсир курсатмаган холда намоён этади.

Микроорганизмлар уР^{тас}идаги антагонизм фитопатогенларга Карши курашишда хам кулланилади. Кишлок хужалик экинлари касаллик кузгатувчиларига бархам бериш учун антагонистлардан фойдаланишнинг куйидаги йуналишлари энг макбулдир:

- тупровда антагонист микробларнинг тупланиши учун кулай шароит яратиш;
- антагонист культураларидан фойдаланиш;
- антибиотикларни куллаш.

Тупроқда антагонист микробларнинг тупланиши

Тупровда антагонистларнинг купайиши ва тупланиши учун кулай шароитни агротехник тадбирлар ёрдамида юзага келтириш мумкин. Тупроқдаги уларнинг мивдори куп жихатдан тупроқнинг харорати, намлиги, кислоталилиги, органик моддалар мивдори, усимликларнинг илдиз ажратмалари ва бошқаларга боглик булади. Тупроқни антагонистлар билан бойитишга каратилган агротехника органик угит (гунг, компост, сидератлар) солиш ва алмашлаб экишга риюя килишни уз ичига олади.

Алмашлаб экишга риюя килиш ва органик угитлардан фойдаланиш ловиянинг илдиз чириш билан зарарланишини камайтиради. Органик угитларни солиш фузариум авлодига мансуб замбуругларнинг хаёт фаолятини баргараф этади. Оралик экинларнинг (жавдар, хантал) яшил массасини хайдаб юбориш тупроқ микробиологик фаоллигининг кучайишига ва микроб-антагонистлар зичлигининг ортишига олиб келади. Натихада гузанинг вертициллёз сулиш билан зарарланиши камаяди.

Микроб-антагонистларнинг тупланишида етиштирилаётган экин катта ахамиятга эга. Дуккакли экинлар ва бошок-дуккак экинлар аралашмаси тупровда кенг таъсир спектрига эга миколитик бактерия-антагонистларнинг тупланишини рагбатлантиради. Бунга боглик равишда улар бугдойнинг илдиз чиришини камайтирувчи утмишдош сифатида тасия этилади. Беда ризосферасида миколитик бактериялар гузанинг вертициллёз ва фузариоз сулиш кузгатувчиларига бархам беради. Шундай килиб, тупровда микроб-антагонистларнинг тупланишига имкон берувчи шароитни максадли яратиш ва шу оркали фитопатоген микроорганизмларнинг ривожланишига бархам бериш мумкин.

Хар хил тупроқларда фитопатоген микроорганизмларга бир хилда бархам берилмайди. Бинобарин, 1975 йилда Марказий Америкада бананнинг фузариоз сулишига “чидамли” ва “чидамсиз” тупроқ шакллари топилган. Бундай тупровдар мос холда “супрессив” ва “кондуктив” номларини олишган. Тупроқнинг супрессивлик сабабларини тадкик килиш шуни курсатдики, унда антагонистик микрофлоранинг ривожланиши учун кулай шароит яратилади ва у³ навбатида улар фитопатоген микроорганизмларнинг фаолятига бархам беради. Табий супрессив тупроқ шакллариининг мавжудлиги хар хил патоген замбуругларга (фузариум, ризоктония, фитофтора ва

бошқа купгина) нисбатан аниқланган. Супрессивликни белгиловчи омилларни урганиш усимликларни химоя қилишнинг биологик услубларини такомиллаштиришга ёрдам беради.

Антагонистик узаро таъсир асосан тупрок замбуруғларида урганилган, аммо улар усимталар, усимликларнинг ер устки қисмлари ва меваларини зарарловчи патогенлар учун ҳам аҳамиятга эгадир. Патоген организмларга нисбатан атагонизмга эга бактериялар ва замбуруғлар уруғлар, барғлар ва бошқа усимлик аъзолари юзасида топилган. Бирок ушбу антагонистлардан амалиётда фойдаланиш тартиблари хали ишлаб чиқилмаган.

Микроб-антагонистлар културасини куллаш

Тупрокни микроб-антагонистлар билан бойитишга уларнинг соф културасидан иборат булган махсус биопрепаратларни ёки ушбу микроорганизмлар билан туйинтирилган компост солиш билан эришилади. Микроб-антагонистларни сунъий қупайтириш учун каттик ва суюқ озук мухитларидан фойдаланилади. Ишлаб чиқариш шароитларида тупрок замбуруғ-антагонисти *Trochoderma lignorum* Harz, асосида тайёрланган триходермин препарати кенг қулланилади. Тупрокни ушбу замбуруғ култураси билан бойитишда бошокли экинлар илдиз чириши, гуза вилти, картошканинг ризоктониоз касаллиги кузгатувчиларининг ривожланишига барҳам берилади. *Trochoderma lignorum* катор фаол антибиотикларни ажратади (гликотоксин, виридин ва х-к.), натижада у кенг антагонистик таъсир спектрини намоён этади.

МДХ давлатларида қулланиладиган субстрата буйича фаркланувчи триходермин тайёрлашнинг бир неча услублари ишлаб чиқилган: триходермин-1 - донда, триходермин-2 - усимлик колдикларида (сомон, мякин ва б.), триходермин-3 - торфда, триходермин-4 - оч жигарранг тусли курук кукун, унда қуритилган ва майдаланган замбуруғ биомассаси тулдирувчи — каолин билан шундай нисбатда буладики, 1 г препарат таркибида 10 млрд. конидия ёки 1 млрд. замбуруғ хламидоспораси мавжуд булади.

Микроорганизм-антагонистларни турли усулларда қуллаш мумкин: тупрокка компост таркибида бевосита солиш, уруғларни пудралаш ёки обақилаш, усимликларга пурқаш. Химояланган жойда уни бевосита тупрокка солишдан фойдаланилади.

Антибиотикларни куллаш

Касаллик кузгатувчиларига карши курашишда антибиотиклар жуда самарали хисобланади. Уларни жуда кам мивдорда, яъни усимлик, хайвон ва инсонлар учун зарарсиз меъёрда куллаш мумкин. Фитопатоген микроорганизмларга карши курашишда кулланиладиган антибиотикларга куйиладиган асосий талаблар куйидагилар: антибиотик касаллик кузгатувчисига карши фаол булиши зарур; усимлик тукумасига осон сингиши; усимлик тукумаси ичида биологик таъсирга эга булиши; тез инактивацияланмаслиги; унинг даволовчи меъёрлари усимликлар учун зарарсиз булиши лозим.

Антибиотикларни куллаш услублари касаллик типига, усимликнинг ривожланиш боскичига, етиштириш технологиясининг узига хос хусусиятлариг ва бошқаларга боғлиқ лозим. Куйидагилар энг куп тарқалган: уруг ва кучатларга ишлов бериш, усимликларга пуркаш, тупрокка солиш.

Антибиотиклардан фойдаланишнинг барча чоралари шунга асосланадики, уруг, барг, поя (тана) юзасига юктирилган ёки тупрокка солинган препарат усимлик тукумаси юзасидаги ёки ичидаги фитопатоген микроорганизмларнинг усишини бартараф этади ёки уларни улдиради. Антибиотиклар илдизлар, барглар, поялар томонидан ютилади ва усимлик буйича етарлича тез тарқалади. Усимлик тукумаларида улар нисбатан узок - 20-30 кунгача сақланади. Айрим антибиотиклар системали таъсирга эга хисобланади ва усимликка иммунизирловчи таъсир курсатади, бунда унинг касалликларга чидамлилигини сезиларли оширади. Бундан ташқари, ушбу моддалар касалликнинг ривожланишин бартараф этибгина қолмай, балки усимликни даволайди ҳам.

Антибиотикларни урганиш ва усимликларни фитопатоген организмлардан химоя қилишда куллаш яқин йилларда бошланган. Бирок ушбу мақсадларда қуланиладиган махсус препаратлар яратилган. Фитопатогенларни бартараф этишга тибий антибиотикларни (полимиксин, биомицин, пенициллин, стрептомицин ва х.к.) куллаш ёрдамида эришиш мумкин, аммо уларни қишлоқ хужалигида куллашга рухсат этилмайди, негаки ушбу ҳолатларда химоя қилинадиган усимлик маҳсулотларида препаратнинг қолдиқ мивдори сақланиши мумкин. Антибиотикларнинг қолдиқ мивдори савданган усимлик маҳсулотларини озик-овқатга ишлатиш инсон организмда антибиотикларга чидамли (резистент) микроорганизм шакллариининг

пайдо булиб келиши мумкин, бу эса инсонларни антибиотиклар билан даволаш самарасининг пасайишига олиб келади.

Мамлакатимизда усимликларни химоя килиш учун фитобактериомицин ва трихотециндан фойдаланилади. Фитобактериомицин - стрептомицес авлодига мансуб актиномицетлар хаёт фаолияти махсулоти. Препарат кишлок хужалик экинларини бактериал касалликлардан химоя килиш учун кулланилади. Уругларни унинг 5% ли дуста билан пудралаш ловияни бактериоздан, гузани гоммоздан химоя килишда самаралидир.

Трихотецин *Trichothecium roseum* Link, замбуруги асосида олинган. Препарат ун шудринг замбуругларига нисбатан фунгицид ва фунгистатик фаолликка эга. У билан уругларга ишлов берилади, усимликларга пуркалади. Препарат химояланган жойларда бодрингнинг ун шудринг касаллигига карши яхши самара беради.

Антибиотикларни узок вакт куллаш патогенларнинг “куникиши” ва уларнинг чидамли шаклларини пайдо булишига олиб келади. Шу боис антибиотикларни даврий алмаштириш ёки уларнинг аралашмасидан фойдаланиш тавсия этилади.

Фитонцидларни куллаш

Патогенларга бархам беришнинг биологик услублари фитонцидлар - усимликлар томонидан ишлаб чикариладиган антибиотик моддалардан фойдаланишни хам уз ичига олади. Фитонцидларнинг кимёвий табиати жуда хам хилма-хил, улар - эфир мойлари, смолалар, альдегидлар, феноллар, кетонлар, ошловчи моддалар, турли алкалоидлар, гликозидлар булиши мумкин. Фитонцидлар 1928 йилда Б.П. Токин томонидан кашф килинган. У ушбу моддаларни усимликлар томонидан ишлаб чикарилувчи, уларнинг иммунитетга омилларидан бири хисобланувчи ва биоценозларда организмларнинг узаро муносабатида мухим рол уйновчи бактерицид, фунгицид ва протистоцид таъсирли моддалар сифатида тавсифлаган.

Б.П. Токиннинг фикрича, фунгицидлик — барча усимликларнинг универсал хусусияти. Фитонцидлар антибиотик модда сифатида доимо усимлик тукумасида мавжуд булади. Улар танлаб таъсир курсатиш хусусиятига эга хисобланади: масалан, улар бирор микроорганизмнинг усишини тухтатиши ва бир вактнинг узида бошкаларига нисбатан умуман фаол булмаслиги мумкин.

Юкори фитонцидлиги билан пиёз, саримсок, еркаламбир, терак, черемуха, арча, багульник, карагай, тилогоч, цитрус усимликлар ва бошқалар ажралиб туради. Усимликларнинг антибиотик моддалар синтез килишга кодирлигидан усимлик антибиотикларини (иманин ва аренарин) олишда фойдаланилади.

Иманин антибиотиги кизилпойча усимлигидан ажратилган. У йунгичка илдиз чириш кузгатувчисининг хаёт фаолиятини тухтатади, тамаки мозаикаси, помидорнинг бронзасимонлиги, итузумгулли усимликлар столбур касаллигининг ривожланишини сусайтиради.

Аренарин бузоч усимлигидан ажратилган. Унинг препарати помидор уругларига экишолди ишлов беришда кулланилади. Аренарин помидорнинг бактериал рак, кора бактериал догланиш кузгатувчиларининг ривожланишига бархам беради.

Сунги йилларда юкори усимликларнинг *аллелопатия* деб аталувчи узаро таъсири хам аниқланган. Алохида холатларда ушбу таъсир кулай, аммо аксарият холларда эса халокатлидир. Бинобарин, грек ёнгоги атрофида купгина усимликлар уса олмайди. Бу ёнгок илдизларининг бошка усимликлар учун захарли моддалар ажратиши билан боглик. Бундай таъсир натижасида усимликлар кучсизланади, уларнинг фитопатоген организмларга чидамлилиги пасаяди. Аллелопатия ходисаси етарлича урганилмаган. Тахмин килиш мумкинки, маълум тупрок микробиоценозларининг шаклланишида сезиларли ахамиятга эгадир, демак у фитопатоген организмларга хам таъсир этиши мумкин.

Гиперпаразитларни куллаш

Табий шароитлар фитопатогенларда паразитлик килишга кодир микроорганизмлар (бактериялар, замбуруглар ва б.) топилган. Улар гиперпаразитлар, юкори паразитлар ёки иккинчи тартиб паразитлари номлари билан аталади. Гиперпаразитларнинг таъсир механизми турличадир. Улар хужайин хужайрасида лизис ёки эришни кузгатиши, патогенга бархам берувчи биологик фаол моддалар ишлаб чикариши мумкин. Ушбу холатда гиперпаразитлар антагонистлар каби хусусиятларни намоён этади. Умуман олганда гиперпаразитизм ва антагонизм уртасида аниқ фарк йук, чунки антагонист купинча узини иккинчи тартиб паразит сифатида намоён этади. Масалан, *Trichoderma lignorum* катор фаол антибиотикларни (глитоксин, виридин ва б.) ажратиб чикаради, бунинг окибатида у кенг спектри

антагонист таъсирга эга хисобланади. Бундан тапщари, *Trichoderma lignorum* айрим патоген замбуругларнинг склероцийларида паразитлик килиши мумкин, яъни гиперпаразитлик хусусиятини намоён этади. Уз оламига мансуб бошқа турларда паразитлик килувчи замбуруглар микофил деб аталади. Озикланиш усулига кура микофил замбуруглар биотроф ва некротрофларга булинади. Биотрофлар орасида облигат микопаразитлар мавжуд, улар маълум озука мухитларида уса олади, аммо табиий шароитларда улар фақат микопаразитлар сифатида учрайди. Масалан, *Darluka filum* Cast, занг замбуругларида паразитлик килади.

Некротроф гиперпаразитлар замбуругнинг зарарланган аъзосини тез парчалайди, унинг усишини секинлаштиради, спора хосил булишини чеклайди, купинча хосил булган спораларнинг нобуд булишини келтириб чиқаради. Купгина некротрофлар тупрок сапротрофлари ёки кучсиз паразитлар каби хаёт кечиради. Уларнинг айримлари, хусусан *Trichoderma lignorum* антибиотик синтез килади ва антагонистга айланиши ҳам мумкин. Агар биотроф гиперпаразитлар, коидага мувофик, тор ихтисослашган булса, у холда некротрофлар одатда кенг усимлик-хужайин доирасига эга булади.

Патогенларга карши курашиш учун гиперпаразитизмдан фойдаланиш буйича лаборатория тажрибалари яхши натижа беради. Табиий шароитларда усимликларни химоя килиш учун гиперпаразитларни куллаш шунинг учун кийинлашадики, уларнинг ривожланиши учун муайян намлик ва харорат шароитлари талаб этилади.

Биобарин, *Darluka filum* табиий шароитларда бугдойнинг кунгир барг занги, корагатнинг устунсимон занг, резавор меваларнинг бокалсимон занг касалликларининг ривожланишига бархам беради. Ушбу гиперпаразит пуштулаларда паразитлик килади, бунинг окибатида касаллик кузгатувчининг споралари мивдори сезиларли камаяди. Унинг ривожланишига илик, нам об-хаво имкон беради, шунинг учун замбуруг нам ивдимли туманларда ёки ёгингарчилик куп булган йилларда усимликларнинг вегетацияси даврида таркалади. Гиперпаразит билан инокуляция килиш, агар талаб этиладиган об- Хаво шароитлари мавжуд булмаса, яхши самара бермайди.

Бошқа гиперпаразитлар орасида фитопатоген замбуругларни зарарловчи куйидаги турларни ҳам келтириш мумкин: цинноболус *O.Cicinnobolus* sgn. *ampelomyces*) авлодига мансуб турлар - ун шудринг замбуругларида; трихотециум (*Trichothecium*) - плазмонара, питиум, гельминтоспориум ва бошқа авлод замбуругларида; *Coniothyrium*

minitans Campb. - склеротиния авлоди замбуругларининг склероцийла- рида; дактилелла (*Dactylella*) авлоди турлари - питиум, фитофтора авлоди ва бошка сохта ун шудринг замбуругларида паразитлик килади.

Иссикхона шароитларида бодрингнинг ун шудринг касаллигига карши пикнидал замбуруг *Cicinnobolus cesatii* de В. ни куллаш яхши самара беради. Ушбу замбуруг крижовник, бодринг ва бошка экинларнинг ун шудринг касаллиги кузгатувчисининг мицелий ва конидияларида паразитлик килади. Бирок унинг ривожланишига юкори намлик ва харорат зарур, шу боис гиперпаразитни куллаш факатгина химояланган жой шароитида истикболли хисобланади. Ун шудринг билан зарарланган крижовник, ковокдошлар ва атиргулга чириган гунг ва чириган пичан настойкаси билан ишлов бериш кенг кулланилади. Бундай настойкаларда миколитик бактериялар тупланади, улар зарарланган усимлик юзасига тушганда касаллик кузгатувчи мицелийсининг лизисини келтириб чикаради.

Fusarium orobanches Jacz. хар хил шумгия турларида паразитлик килади. Ушбу замбуруг тарвуз, помидор, карам ва боищаларнинг шумгияларига карши курашишда кулланилади. Иккинчи тартиб паразитлари сифатида зараркунандалардан хам фойдаланиш мумкин. Бинобарин, фитомиза миналовчи пашшаси (*Phytomiza orobanchiae* Kolt.) тамаки, сабзавот ва полиз экинларининг шумгия билан зарарланишини камайтиради. Фитомиза личинкалари шумгия уругларини зарарлайди.

Гиперпаразитлар, микроб-антагонистлар, антибиотиклар ва бошка биологик химоя чораларини куллашнинг ижобий тажрибаларига карамай, улар усимликларни химоя килиш тизимида хозирча суст кулланилмовда. Ушбу йуналишда ишларнинг кенгайтирилишига зарурат шундаки, ушбу услуб атроф-мухитни ифлослантириш билан боглик эмас ва у инсонлар, хайвонлар ва усимликлар учун зарарсиздир.

Физи к-механик услуб

Физик-механик услуб экиш материаллари, кучатлар ва тупрокдаги патогенларни бартараф килиш, шунингдек зарарланган усимликлар ёки унинг алохида аъзоларини ликвидация килишга каратиладиган чораларга асосланади. Ушбу услуб касаллик кузгатувчига турли физик ва механик чоралар билан таъсир этишни уз ичига олади.

Физик чоралар юкори ва куйи харорат, радиацион нурланиш, ультратовуш, юкори частотали ток ва бошкаларни куллаш билан боглик. Физик услублардан киздириш энг куп таркалган. Ундан уруглик материаллари ва кучатларни зарарсизлантиришда фойдаланилади. Уруг ёки кучатда паразит замбуруг мавжуд булса, у тукима ичида булиб ташки таъсир этувчи фунгицидлар етмайдиган шароитда булса (системали фунгицидлар бундан мустасно), бундай хоалатларда экиш материали киздирилади. Бугдой ва арпанинг чангланувчи коракую кузгатувчисига карши термик зарарсизлантириш энг самарали хисобланади. Уруглар харорати 47 °С булган сувга 2 соат солинади, сунгра совитилиб, кондицион намликкача куритилади.

Термик ишлов бериш бактериал ва вирусли касалликларга бархам беришда хам кулланилади. Ушбу усул билан экиш материаллари (сабзавот экинларининг уруглари, пиёзбошлар, кучатлар) зарарсизлантирилади. Бирок унинг кулланилиши катта техник кийинчиликлар билан боглик, чунки юкори харорат касаллик кузгатувчига халокатли таъсир курсатиши, уруг ёки кучатнинг узини эса зарарламаслиги лозим. Купинча патогенга бархам берувчи ва уругни ёки бошка экиш материалли зарарловчи харорат уртасидаги фарк унчалик катта эмас. Шу боис киздириш тартибига (харорати ва давомийлиги) катъий риоя килиш зарур. Бунинг учун махсус курилмалар - термокамералар яратилган. Масалан, мевали ва резавор мевали усимликларнинг кучатлари вирусли инфекциядан тозаланиши учун термокамераларда 38 °С (±1) хароратда усимлик ва патоген турига боглик равишда икки хафтадан беш хафтагача ушланади.

Тупрокни термик зарарсизлантириш парник ва иссикхоналарда амалга оширилади. Ушбу максатда тупрокка харорати 100 °С дан кам булмаган буг билан ишлов берилди. 45-60 дакика киздиришдан сунг патоген тупрок микрофлораси нобуд булади.

Юкори харорат (45-50 °С) 10-15 кун мобайнида таъсир этганда тупрокдаги куплаб кучат касалликлари кузгатувчилари нобуд булади. Унга асосланиб парник субстратларини зарарсизлантиришнинг биотермик усули ишлаб чикилган. Ушбу субстратлар узидан-узи Кизувчи компостлардан тайёрланади. Бундай компостларда азоб ва термофил микроорганизмлар (бактериялар, актиномицетлар) жадал ривожланади. Улар органик моддаларнинг тез парчаланишига имкон беради ва бир вақтнинг узиде компостнинг 60-65 °С гача кизишини келтириб чикаради. Бундай шароитларда фитопатогенлар нобуд булади. Орадан 10-15 кун утгач субстрат тозаланади.

Уруг ва кучатларни уруг юзасида жойлашувчи касаллик кузгатувчилардан зарарсизлантириш учун хаво-иссиклик ва куёшда киздириш услублари самарали ҳисобланади.

Физик чораларга уругларни тузли эритмада коракосов кузгатувчисининг (*Claviceps purpurea*) склероцийларидан тозалаш ҳам киритилади.

Кишлоқ хужалиги экинлари уругларини зарпечак уругларидан тозалаш учун дифференциал элаш усулидан фойдаланилади.

Механик чоралар мевали дарахтларда касалланган новда ва шохларни кесиш, экинзорларни зарарланган усимликлардан тозалаш ва бошқаларни уз ичига олади. Масалан, картошканинг уруглик экинзорларида тозалаш вақтида вируслар ва бактериялар билан зарарланган намуналари олиб ташланади. Механик йул билан бошоқли донлар занг касаллиги кузгатувчисининг оралик хужайини — зирқ, крушин ва бошқалар йук килинади.

УСИМЛИКЛАР КАРАНТИНИ

Усимликлар карантини - бу мамлакатнинг усимлик бойликларини бошқа давлат ҳудудларидан келиб қолиши мумкин булган усимликларнинг карантин касалликлари кузгатувчиларидан химоя қилишга ва уларнинг кириб келганлиги аниқланган ҳолларда ушбу объектларни локализациялашга қаратилган давлат чоралари тизимидир.

Карантин объект деб мамлакат ҳудудида учрамайдиган ёки жуда кам тарқалган, аммо кириб қилиши ва сезиларли зарарланишларни келтириб чиқариши мумкин булган усимлик касалликлари кузгатувчиларига айтилади.

Карантиннинг вазифалари - патоген мавжуд булмаган жойга унинг қилишини бартараф этиш. Шу боис карантин усимликларни химоя қилишнинг умумий тизимида муҳим рол уйнайди.

Ички ва ташқи карантин фарқланади. Мамлакат ҳудудига унда учрамайдиган хавfli патогенларнинг кириб қилишига тусқинлик қилишга қаратилган чоралар **ташқи карантини** ташкил этади.

Касалликнинг бир хужалиқ, туман ёки вилоятдан бошқасига тарқалишини чеклашга қаратилган чоралар **ичқи карантин** деб аталади.

Мамлакатлар уртасида уруг, кучат ва усимлик маҳсулотлари алмашиниш ҳажмининг ортиши касаллик кузгатувчиларининг тарқалиш хавфини юзага келтиради. Патогенлар қуйидагича

келтирилади: тирик усимликлар, уруглар, тугунаклар ва бошка экиш материаллари юзасида ва ичида; импорт килинувчи дон, мевалар, сабзавотлар ва бошка усимлик махсулотлари билан; саноатда кулланиладиган усимлик махсулотлари билан (пахта); усимлик материалдан тайёрланган кадоклаш воситалари билан; ёпишиб колган тупрок кismчалари ва усимлик тукималари билан ва х-к.

Купгина патогенлар янги туманларга тушгач, купинча у ерда кулай шароитга учрайди, тез таркалади ва хужаликларга катта талофат етказди. Дунё кишлок хужалиги тарихида шундай мисоллар борки, янги келтирилган касаллик кузгатувчилари хосилни бутунлай нобуд килган. Хавfli касалликларнинг мамлакатимиз худудига кириб келиш хавфи доимо мавжуддир, бунга халқаро савдо алокалари хам имкон беради.

Ўзбекистон Республикаси худудини карантин объектларнинг кириб келиши ва таркалишидан химоя килиш мақсадида махсус давлат карантин инспекцияси ташкил этилган. Ушбу инспекциянинг вилоят, туман бошқармалари янги патогенларнинг кириб келиши ва таркалишига тускинлик килувчи чоралар тизимини амалга оширилишини назорат килади.

Мамлакатга карантин остидаги материални олиб киришга фақатгина ушбу материални олиб келиш ва ундан фойдаланиш аниқланган махсус карантин хизматининг рухсати, шунингдек экспортёр мамлакатнинг карантин ташкилоти томонидан тақдим этилган сертификат ёки гувоҳнома булганда рухсат этилади. Сертификат карантин остидаги ушбу материалнинг карантин объектлардан холи эканлигини тасдиқлаши лозим. Шунга карамай барча экспорт килинган махсулот пухта текширувдан утказилади.

Ташки карантин чоралари барча карантин остидаги материалларни (уруг, усимлик, сабзавот, ун ва хк.) харид килиш ва ташишда уларни олиб кириш в чикариш чегара пунктларида, халқаро почтамптларда, аэропортларда ва бошка келтирилаётган юк куздан текширувдан утказиладиган жойларда амалга оширилади. Барча уруг ва кучатлар карантин ва бошка хавfli кузгатувчилар билан зарарланмаганлигини аниқлаш учун махсус жихозланган интродукцион-карантин кучатзор оркали утказилади. Кейинги фойдаланиш учун фақатгина карантин касалликлардан холи усимликлар, уруглар ва кучатларга рухсат берилади.

Карантин остидаги материалларда карантин объектлар топилганда Улар заррсизлантирилади. Импорт килинган усимлик материалларидаги

патогенни йук; илиш учун кулланиладиган чоралар усимликларни химоя килишдаги кабидир: чанглаш, пуркаш, фумигация килиш, термик ишлов бериш ва хк. Бирок бунда улар абсолют самарани, таъминлаши, яъни патогеннинг йуклигини кафолатлаши лозим. Ишлов бериш билан зарарсизлантиришга эришиб булмайдиган холларда импорт килинган усимлик материали йук килинади.

Ички карантин чоралари мамлакат ичида карантин объект- ларнинг таркалишига бархам бериш, уларнинг учокларини уз вактида аниклаш, локализациялаш ва ликвидация килишга каратилади. Карантин касаллик кузгатувчиларининг учоклари экинзорлар, боглар, омборлар ва тупрокни текшириш оркали аникланади. Улар аникланган холларда карантин эълон килинади, яъни карантин объект топилган хужалик, ахоли пункти ёки муайян минтакадан усимлик махсулотни олиб чикиш ва улардан фойдаланиш чекланади. Сунгра махсус карантин чоралари ёрдамида инфекция учоги ликвидация килинади. Карантин объект тулик йук килингандан кейингина карантин олиб ташланади.

Карантин объектлар учокларини эрта аниклаш катта ахамиятга эгадир. Шу боис усимликларни химоя килиш буйича мутахассис ва кишлок хужалик ходимлари карантин хизматига фаол ёрдам бериши ва карантин объект аникланган холларда зудлик билан карантин хизматига хабар бериши лозим.

Карантин объектлар руйхати даврий равишда янгиланади ва тасдиқланади. Узбекистан худудида руйхатга олинган объектларга “Узбекистан Республикаси учун карантин ахамиятга эга зараркунан- далар, усимлик касалликлари ва бегона утлар руйхати”га мувофик куйидаги касалликлар киритилган: текас илдиз чириши [кузгатувчиси

- *Phymatotrichum omnivorum* (Shear) Duggar], маккажухорининг бактериал сулиши ёки вилти [кузгатувчиси - *Erwinia stewartii* (Smith.) Dye], мевали дарахтларнинг куйиш касаллиги [кузгатувчиси - *Erwinia amylovora* (Burril) Winslow et al.], бугдойнинг хинд коракуяси [кузгатувчиси - *Neovossia indica* (Mitra) Mund], гуза антракнози [кузгатувчиси - *Colletotrichum gossypii* Southw, конидиал боскичи - *Glomerella gossypii* South. Edgerton], цитруслар раки [кузгатувчиси - *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dowson] ва бошқалар.

Узбекистан худудида чекланган худудларда тарқалган объектларга масалан куйидаги касалликларни киритиш мумкин: картошка раки [кузгатувчиси - *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.], мойли зигирнинг пасмо касаллиги [кузгатувчиси — *Mycosphaerella linorum*

(Wr.) Carcia Kada, конидиал боскичи - *Septoria linicola* Speg., син. *Phlyctaena linicola* Garr.], хризантеманинг аскохитоз ва ок занг касаллиги [кузгатувчиси - *Didymella chrysantheme* (Tassi) Gar et Gull, *Puccinia horiana* P.Henn.].

УСИМЛИКЛАРНИ УЙГУНЛАШГАН ХИМОЯ ҚЎЛИШИ

Куп сонли тадқиқотлар ва амалий тажрибалар шуни курсатадики, алохида, хатто мутлако самарали чораларнинг биргина узини куллаш зарарли организмлар - усимлик касалликлари кузгатувчиларини узок муддат бартарф этиш имконини бермайди. Бунга факат барча мумкин булган профилактик ва кирувчи чоралар систематик комплекс куллаш оркалигина эришиш мумкин. Булар орасида *усимликларни уйғунлашган химоя қилиш* деб аталувчи чоралар тизими энг самаралидир. У факатгина зарарли организмни йук қилишни эмас, балки атроф-мухит учун минимал салбий таъсир курсатган холда уларнинг зичлигини маълум даражагача камайтиришни ҳам кузда тутуди.

Бундай ёндашув усимликлар химоясининг ривожланиш тарихини чуқур таҳлил қилиш натижасида юзага келган. Қуриниб турибдики, алохида патоген турга қарши қурашиш масаласини уларнинг агробиоценоз ичидаги бошка комплекс, айниқса фойдали организмлар билан алоқасини ҳисобга олмай туриб ечиб булмайди. Агробиоценозга курсатиладиган ҳар қандай таъсир уни барча компонентлари (организмлар) зичлигининг узгаришига олиб келади. Бунга боғлиқ равишда уйғунлашган химоя зарарли турларни бартараф этиш учун шундай восита ва услубларни танлашни кузда тутудики, у фойдали организмларни саклабгина қолмай, балки уларнинг фаолиятини фаоллаштиришига имкон ҳам берсин.

Усимликларни уйғунлашган химоя қилиш қуйидаги узаро боғлиқ элементларга асосланган:

- ^ Ҳар хил ноқулай шароитларга чидамли, тулақонли усимликлар олишни таъминловчи юқори агротехника, шу жумладан алохида зарарли турларни профилактика қилиш ва уларга барҳам беришга қаратилган махсус агротехник чоралар;
- ^ касаликларга чидамли навларни етиштириш;
- ^ табиий антагонистларнинг сакланиши ва уларнинг фаолиятини фаоллаштирувчи, шунингдек фитопатогенларнинг зичлигини бошқарувчи чоралардан фойдаланиш;

> кутилаётган касаллик ривожини катъий объектив баҳолаш оркали агробиоценозни батафсил таҳлил қилиш асосида зарарли организмлар зичлигини камайтиришга қаратилган самарали, яъни биринчи навбатда биологик ва кимёвий чоралардан фойдаланиш.

Уйғунлашган химояда зарарли организмга қарши қурашиш фитопатоген турнинг бошқа организмлар билан экологик боғлиқлигини ҳисобга олган ҳолда тузилади.

Шундай қилиб, уйғунлашган химоя чоралари аниқ экологик-географик минтақада муайян усимликда касалликлар (зараркунанда) мажмуига қарши қаратилган биологик, агротехник, кимёвий, физик ва бошқа услубларнинг идеал комбинациясини ифодалайди, у зарарли турларнинг зичлигини ҳужалик нуқтаи назаридан сезилмайдиган микдоргача бошқариш ва бунда табиий фойдали организмларнинг фаолиятини сақлаб қолиш амалга оширилади.

Умуман олганда, усимликларни химоя қилишда уйғунлашган услубнинг стратегияси зарарли организмлар зичлиги регуляцияси тамойилларига асосланади. Усимликларни химоя қилишнинг бундай схемаси минтаканинг узига хос хусусиятлари, экинни етиштириш технологияси ва бошқа усимлик-ҳужайин ҳамда қузгатувчининг ривожланишини белгилувчи шароитлар билан узвий боғланади. Бир экологик-географик минтақада тузилган уйғунлашган химоя схема- сини бошқа минтақага механик қучириш яхши натижа бермайди.

Унинг амалий муваффақияти қишлоқ ҳужалик экинларини химоялаш тизимини агротехник профилактик чоралар билан бойи- тишга (энг аввало чидамли навларни етиштириш) узвий боғлиқ булиб, у кимёвий ишлов беришлар сонини қисқартиришга ҳам имкон беради. Чидамли навлардан кенг фойдаланиш йукотишлар ҳажмини қисқартирибгина қолмай, балки агробиоценоздаги экологик вазиятни ҳам сезиларли яхшилайдди, атроф муҳит ва қишлоқ ҳужалик экинлари маҳсулотларининг пестицид қолдиклари билан ифлосланишини камайтиради. Алмашлаб экиш ва экиш муддатларига амал қилиш, тупроққа тугри ишлов бериш ва угитларни тугри қуллаш кимёвий воситаларни кенг қулламасдан туриб ҳам усимликларни касалликлардан самарали химоя қилишга имкон беради.

Уругчилик тизимидаги соғломлаштирувчи чоралар қатор ҳолатларда қишлоқ ҳужалиги экинларининг ҳосилдорлигини кескин оширади ва масхулот сифатини яхшилайдди. Бинобарин, картошка ҳосилдорлиги ва тугунақлар сифатининг яхшиланишига уларни

вирусли касаликлардан химоялаш натижасида эришиш мумкин. Вирусиз картошка уругчилиги чораларини татбиқ этиш 40% гача кушимча ҳосил олиш имконини беради.

Зарарли организмларга барҳам беришнинг фаол воситалари - кимёвий, биологик, физик ва бошқа услублар - зарарли организмнинг кутилаётган ривож ва зарарлиликнинг иктисодий зарар миқдор мезонини объектив баҳолаш асосида кулланилади.

Иктисодий зарар миқдор мезони деганда зарарли тур популяциясининг усимликларда шундай даражадаги зарарланишни кузгатувчи зичлиги тушуниладики, бунда кимёвий ёки бошқа фаол химоя воситаларини куллаш мақсадга мувофиқ бўлиб қолади. Ушбу ҳолатда химоя чораларини куллаш экинни ишлаб чиқариш рентабел-лигини оширади ва унинг таннархини пасайтиради. Зарарлиликнинг иктисодий миқдор мезони купгина зарарли организм турлари учун ишлаб чиқилган (масалан, картошканинг фитофтороз, бошокли донларнинг занг касалликлари).

Таъкидлаш жоизки, иктисодий зарар миқдор мезони экинни етиштириш минтақаси, иқлим шароитлари, навнинг чидамлилиги, агротехника даражаси, ҳосилдорлик ва бошқа омилларга боғлиқ ҳолда узғариши мумкин. Шу боис у кишлок хужалик экинларини етиш-тиришнинг минтақавий хусусиятларидан келиб чиқиб белгиланади.

Иктисодий зарар миқдор мезонини ҳисобга олган ҳолда кимёвий химоя услубини куллаш усимликларни уйғунлашган химоя қилиш тизимида пестицидлардан фойдаланишни сезиларли қисқартириш имконини беради. Усимликларни химоя қилишга уйғунлашган ёнда-шув биологик услубдан янада кенгрок фойдаланишни кузда тутати.

Усимликларни уйғунлашган химоя қилишда алоҳида услубларни куллашга нисбатан фитосанитар чораларнинг юқори иктисодий курсаткичларини олиш ва бунда экологик талабларга энг тулик риоя қилиш ҳамда фойдали организмларнинг табиий мажмуаларига ва умуман бутун атроф-муҳитга минимал салбий таъсир курсатиш имконияти юзага келади.

Назорат саволари

1. Усимликларни химоя қилишнинг асосий услубларини тавсифланг.
2. Профилактик чораларнинг аҳамиятини ёритинг.
3. Усимликларни касалликлардан химоялашда уругчилик қандай аҳамиятга эга?
4. Усимликларни биологик химоя қилиш нимага асосланади?
5. Агротехник чораларнинг уйғунлашган химоядаги роли нимада?
6. Усимликларни уйғунлашган химоя қилиш нимани аниқлатади?

Иккинчи кием. МИКРОБИОЛОГИЯ

Биринчи бўлим. УМУМИЙ МИКРОБИОЛОГИЯ

13- боб. МИКРОБИОЛОГИЯ ФАНИНИИГ ПРЕДМЕТИ ВА ВАЗИФАЛАРИ

Микробиология (грекча *micros* — кичик, *bios* - хаёт, *logos* - таълимот) - курулланмаган куз билан куриб булмайдиган майда организмлар тугрисидаги фан. Ушбу фан бактериялар, миксобактериялар, микоплазмалар, риккетсиялар, фируслар, фаглар, спирохетлар, актиномицетлар, могор замбуруглари ва ачиткиларни урганади. Микроорганизмларга содда жониворлар ва микроскопик сувутлар ҳам киради.

Микроскопик мавжудотларнинг хилма-хиллиги микробиология курси таркибида микроорганизмларнинг алохида гурухларини урганувчи махсус фаннинг булишини такозо этади. Бинобарин, бактериялар *бактериология*, микроскопик замбуруглар - *микология* ва вируслар мустакил *вирусология* фанларида урганилади.

Халк хужалигида микробиологиянинг вазифалари шунчалик хилма-хилки, унинг катор ихтисослашган илмий фанларга булинган тармоклари мавжуд (масалан, кишлок хужалиги микробиологияси, тупрок микробиологияси, техник, тиббиёт, ветеринария, геология микробиологиялари ва х.к.). Умумий микробиология барча микроорганизм гурухлари ривожланиши ва хаёт фаолиятининг асосий конуниятларини, шунингдек табиатда моддаларнинг айланиш жараёнида микробларнинг роли ва ахамиятини (уни инсон манфаатлари учун бошқариш мақсадида) урганади.

Тупрокнинг микроб таркибини урганиш — тупрок микробиологиясининг биринчи навбатдаги вазифаси, негаки, микроорганизмларнинг тур таркиби ва микдорини билмасдан туриб, тупрок унумдорлигининг куплаб муаммоларини режали хал килиб булмайти.

Усимликларнинг озикланиши ва усиши катта таъсир курсатадиган ризосфера (илдиз) микрофлорасини белгилаш мухим хисобланади. Микроорганизмлар тупрок гумусини яратади, уни тузилишини шакллантиради, уларсиз тупрокнинг бирламчи шаклланиши юзага келмайти, тупрок унумдор хам булмайти.

Тугунак бактерияларининг роли хаммага маълум булиб, улар дуккакли усимликлар билан симбиозда жойлашган холда уларнинг азотли озикланиши яхшилайти ва тупрокни азот билан бойитади.

Микроорганизмларда юкори ва тубан организмларнинг хаётида мухим рол уйновчи биологик фаол моддаларнинг (антибиотиклар, витаминлар, гормонлар, аминокислоталар, ферментлар ва бошқалар) аникланиши тупрок микробиологиясидаги катта ютук хисобланади. Микроблар томонидан ушбу моддаларнинг синтези тугрисидаги таълимот микробиологиянинг алохида булмини ташкил этади.

Техник микробиология новвойчиликни ривожлантириш, сут кислотали махсулотлар ишлаб чикариш, пиво пишириш, шаробчилик, ацетон, бутил спирти, лимон ва сирка кислотлари ва бошка техник махсулотлар олиш учун илмий асосларни ишлаб чикади.

Тибиёт ва ветеринария микробиологиясининг асосий вазифалари касаллик кузгатувчи микроблар ва уларнинг инсон ёки хайвон организми билан узаро таъсир жараёнини урганиш, шунингдек юкумли касалликларнинг диагностикам, профилактикаси ва даволанишининг узига хос услубларини ишлаб чикиш хисобланади.

Озука махсулотлари (аминокислоталар, оксиллар) олиш, озукавий антибиотиклар, витаминлар, ферментлар ва бошқаларни ишлаб чикариш максатида чорвачиликда микроорганизмлардан фойдаланишнинг самарали усулларини ишлаб чикиш ва кулашга хозирги кунда жиддий ётибор берилмокда.

Микробиология сув хавзаларидаги моддаларнинг айланишида ва баликларнинг озикланишида хар хил микроблар гурухларининг ролини хам урганади. Айрим бактериялар фойдали казилмаларнинг хосил булишида хам иштирок этади.

Микроорганизмларни урганиш ердаги хар хил хаёт шаклларининг ирсийлиги ва эволюцияси масалаларини аниклашда хам катта ахамиятга эгадир.

Инсон коинотни забт этиши билан микробиологиянинг янги булими - коинот микробиологияси ривожланмокда. У коинот нурланишларининг инсон микрофлорасига таъсирини, ер микроорганизмларининг коинотдаги хусусиятларини урганади, коинотдан ерга ва ердан эса коинотга микроорганизмларнинг утишини огохдантирувчи услубларни ишлаб чикади.

Сунги йилларда микробиология илмида хам назарий масалалар, Хам уларнинг амалий ахамияти нуктаи назаридан катта ютуklarга эришилди. Микробиологиянинг ахамияти ва халк хужалигида ундан кенг фойдаланиш имкониятлари микробиология саноатининг юзага келишига асос булди. Микробиологияга усимликшунослик, чорва- чилик ва тупрок унумдорлиги ишидаги катта мажбурият куйилади.

МИКРОБИОЛОГИЯ ФАНИНИ РИВОЖЛАНИШНИНГ КИСКАЧА ТАРИХИ

Инсон хали микроорганизмларнинг у^{зи} кашф килинмасидан аввалрок алохида микробиологик жараёнлардан фойдаланишни урганган. Ушбу жараёнларга сут кислотали бижгиш махсулотлари, новвойчилик, узум шароби, сирка ишлаб чикариш ва бошкаларни мисол килиш мумкин.

Микроскопик организмлар тугрисидаги биринчи маълумотлар атокли голланд табиатшунос олими Антон ван Левенгукнинг (1632- 1723) кузатувлари туфайли пайдо булди. Мохир линза сайкаловчи ушбу олим курилатган объектни 150-300 марта катталаштиришга имкон берувчи микроскопии ясади. Бундай микроскоп ёрдамида Левенгук микроскопик мавжудотларнинг куринмас сирли оламини кашф килди.

Левенгукка кадар объектларни 32 марта катталаштирувчи лупа ёрдамида А Кирхер (1601-1680) хам майда тирик мавжудотларни кузатган эди. Аммо унинг кузатувлари тасодифий булиб, уларнинг айнан микроорганизм эканлигига исбот мавжуд булмаган.

А.Левенгук тишдаги губор, хар хил дамламалар, ахлатлар, ёмгир сувлари ва бошка субстратларнинг микроб таркибини тадкик килди. 1695 йил у “Антон ван Левенгук кашф килган табиат сирлари” деб номланган китоб нашр килди, унда у шундай ёзади: “Мен ушбу материалда (тиш губори) жуда куп майда, фаол харакатланувчи жониворларни курдим. Улар менинг огзимда бирлашган Кириллик одамлариникидан купрок”. Ушбу микроорганизмлар Левенгук томонидан тавсифланган, чизилган ва “тирик хайвончалар” (*Animalcula viva*) деб номланган (112-расм).

А.Левенгукнинг кашфиёти микроскопик оламни урганишга булган катта кизикишни юзага келтирди. Микроскопга Пётр I хам кизиккан ва у Голландияда булган вақтида Левенгук билан учрашган.

Микробиологиянинг биринчи ривожланиш даври *морфологик* булган. Микроорганизмлар тугрисидаги фан тавсифий табиатга эга булган. Чунки шу даврдаги оптик асбоблар такомиллашмаган эди ва тадкикотчилар алохида микробларнинг факатгина шакли ва тузилишинигина урганишган.

Микробиологиянинг тарихига рус олими М.М.Тереховский (1740-1796) катта хисса кушган. Унинг аниклашича, микроорганизмлар маълум давргача усади, кейин эса булинишни бошлайди.

112-расм. Левенгук томонидан чизилган бактерияларнинг расмлари

М.М. Тереховский микроорганизмларга харорат ва турли кимёвий моддаларнинг (кислоталар, спиртлар ва инщорлар) таъсирини хам урганди. Хдр хил дамламаларда тирик микроскопик организмларнинг пайдо булиш шароитларини тахлил килиб, олим шундай хулосага келадики, кайнатилган мухитда тирик мавжудотлар хосил булмади.

Микрография сохасида аста-секин куплаб ашёвий материалларнинг тупланиши микроблар дунёсини тизимлаштиришга уринишни юзага келтирди.

Бундай уринишни биринчи булиб даниялик табиатшунос олим О.Мюллер амалга оширди. У узининг “Animalcules infusoria fluviatilia et terectria” (1786) номли китобидаги расмларда микробларнинг барча асосий шаклларини тасвишлаб берди. О.Мюллердан сунг немис олими К.Эренберг (1795-1875) микроблар систематикаси билан шугулланди. У жуда куп майда жониворлар ва сувутларини тавсифлади ва инфузориялар синфини 22 оилага булди, бунда у бактерияларни 3 та оилага киритди. К.Эренберг биринчи бор Spirillum, Spirochaete ва Bacterium атамаларини ишлатди.

Микробиологияда морфологик давр XIX аср урталаригача давом этди. Атокли француз олими Л.Пастернинг (1822-1895) классик тадқиқотлари туфайли микробиология тарихида *физиологик* давр бошланди - яъни, алоҳида микроорганизмлар турларининг биологик ва физиологик хусусиятларини урганиш билан боглик авж олган тараккиёт даври бошланди. Л.Пастер биринчи булиб курсата олдики, майда тирик мавжудотлар нафакат ташки куриниши, балки модда алмашинув хусусиятлари билан хам узаро фаркланади.

Францияда саноат, хусусан кишлоқ хужалиги махсулотларини қай та ишлаш тармогининг авж олиб ривожланишига боғлиқ равишда Л.Пастернинг дастлабки катор ишлари бижгиш ва унинг кузгатувчиларига, узум шароби ва пивонинг “касалликлари”га, ипак куртлари касалликларига бағишланди. 1857 йилда спиртли бижгиш табиатини урганар экан, у ушбу жараённинг биологик назариясини ишлаб чиқди ва унда ачиткиларнинг, шунингдек сут кислотали ва мой кислотали бижгишни кузгатувчи алоҳида микробларнинг ролини ёритди ҳамда умуман бижгитувчи организмларнинг узига хос хусусиятлари тугрисидаги таълимотни яратди.

1860 йил жуда содда, аммо етарлича ишончли тажрибалар билан Л.Пастер бижгиётган суюкликлар ва бошқа озуқа мухитларида микробларнинг уз-узидан пайдо булиши мумкинлиги тугрисидаги мавжуд коидани рад этди. Л.Пастер исботладики, ишончли изоляцияланган стерил мухитда микроорганизмларнинг усиши ҳеч қачон руй бермайди.

Л.Пастернинг аниқлашича, шароб ва пивонинг бузилиши суслोगа бегона микроорганизмларнинг тушиб қолганлиги билан тушунтирилади, ипак куртининг “пебринга” касаллиги эса махсус микроорганизмлар томонидан кузгатилди. Зарарли микроорганизмлардан тозалаш учун Л.Пастер суюкликларга термик ишлов беришнинг оригинал тартибини ишлаб чиқди, бу тадбир спорасиз микроорганизмларни йук қилиш имконини берган. Ушбу тадбир *пастеризация* деб аталади.

Бижгишни уР^{тан}иб, Л.Пастер аниқладики, мой кислотали бижгиш кузгатувчиси *Bacterium butyricum* кислотасиз мухитда ҳам ривожлана олиши мумкин. Шу билан Л.Пастер ушбу қунгача номаълум булган ҳодиса - *анаэробнози* кашф қилди. кислотасиз мухитда ривожлана олувчи микроорганизмлар шундан сунг *анаэроблар* деб аталди.

Л.Пастер қуп сонли тажрибалар билан исботладики, инсон, хайвон ва қушларнинг юқумли касалликлари ҳам микроорганизмлар томонидан кузгатилди. Унинг томонидан чучканинг сарамас, паррандаларнинг вабо касаллиги, септицемия ва бошқа касалликлар кашф қилинди.

1880 йил Л.Пастер юқумли касалликларнинг (сибир яраси, қутуриш) олдини олиш учун вакцина тайёрлаш ва қуллашнинг илмий асосланган усулини ишлаб чиқди.

Л.Пастернинг қуп сонли буюқ кашфиётлари техник, табиёт ва

ветеринария микробиологияларининг жадал ривожланишига асос булди. Микробиология соҳасида жадал тадқиқотлар купгина мамлакатларда бошланиб кетди. Германияда катор зарарли касалликларни урганишда врач-олим Р.Кох (1843-1910) томонидан кимматли ишлар амалга оширилди, у купгина махсус тадқиқот усулларини яратди. У хар хил бактериялар турлари аралашмасидан соф микроб культураларини ажратиш усулини ишлаб чиқди, бунинг учун каттик озук мухитларидан (гушт-пептонли желатин, куюлтирилган зардоб, картошка) фойдаланишни таклиф этди. Бу эса купгина зарарли касалликларни кузгатувчи номаълум микроорганизмларни тез аниклаш ва урганиш имконини берди.

1882 йил Р.Кох инсон ва корамолларнинг сил касаллиги, 1884 йили эса инсонларнинг вабо касаллиги кузгатувчисини ажратди. У микроорганизмларни йук килишнинг самарали усули — дезинфекцияни ишлаб чиқди, амалиётга микробларнинг анилинли буюк билан буялиши усулини киритди.

Р.Кох биринчи булиб микроскопия учун иммерсион объектив, шунингдек микрофотографиядан фойдаланди.

Микробиологиянинг ривожланишига рус биолог олими И.И.Мечниковнинг (1845-1916) ҳам улкан хизмати синган. Унинг томонидан фагоцитоз (грекча phago— емок ва cytos - хужайра) - инсон ва хайвон организмнинг касаллик кузгатувчи микроорганизмларга карши кураши тугрисидаги таълимот ишлаб чиқилган. Бактериялар ёки бошка ёт қисмчалар организм туқимасига тушгач, гуёки узига лейкоцитларни жалб қилади, улар эса ушбу қисмчаларин ураб олади ва хазм қилиб юборади. И.И.Мечников чиритувчи ва сут кислотали бактериялар ургасидаги антагонизмни аниқлади, бу эса антибиотикларни урганишни ва улардан патоген микроорганизмларга карши курашишда фойдаланишни давом эттириш учун асос булди. Микробларнинг хусусиятларини мақсадли узгартириш гоёси ҳам И.И.Мечниковга тегишлидир.

Атоқли рус олими Д.И.Ивановский (1864-1920) тирик мавжудотларнинг янги олами - вирусларнинг мавжуд эканлигини кашф қилди ва юкумли касалликларни кузгатишга кодир булган жуда кичик улчамли хужайрасиз хаёт шакли мавжуд эканлигини исбот қилди. Унинг томонидан тамаки барглари мозаика касаллигининг вирусли кузгатувчиси кашф қилинганидан сунг, бошка тадқиқотчилар инсон, хайвонлар ва усимликлар катор юкумли касалликларининг вирусли этиологиясини аниқлашди.

Д.И.Ивановскийнинг кашфиёти янги фан - вирусологиянинг бошланишига асос булди.

Тупрок микробиологиясининг ривожланишида атовди рус олимлари С.Н.Виноградский, В.Л.Омелянский, П.А.Костычев, Н.Н.Худяков, В.С.Будкевич, В.Н.Шапошниковларнинг ишлари катта ахамиятга эгадир.

С.Н.Виноградскийнинг (1856-1953) олтингугурт бактериялари, темир бактериялари ва нитрификацияловчи бактериялар билан олиб борган классик тадқиқотлари тупрок микробиологиясининг ривожланишида янги даврни бошлаб берди. У исботлай олдики, нитрификацияловчи бактериялар органик моддалар мавжуд булмаган мухитда ҳам ривожлана олади ва уз танасининг кисмини карбонат кислотаси углероди хисобига синтезлайди. Хдэтий фаолият учун улар энергияни аммиакни азот кислотасига ёки азот кислотасини азотга оксидлашдан олади. Органик модда хосил буладиган ушбу жараён *хемосинтез* деб аталади.

С.Н.Виноградскийнинг иккинчи гуруҳ ишлари тупрокда эркин яшовчи азотфиксацияловчи бактерияларнинг мавжудлигини курсатади.

У 1894 йил ушбу гуруҳга мансуб анаэроб азот фиксатор булган *Clostridium pasteurianum* бактериясини кашф килди. С.Н.Виноградский тупрок микробиологияси фанининг асосчиларидан бири хисобланади.

В.Л.Омелянский тупровда клетчатканинг айланишини батафсил тадқиқ килди ва анивадики, тупрок микрофлораси целлюлозани анаэроб шароитларда парчалайди. Шунингдек у клетчаткани парчаловчи кузгатувчини ҳам ажратди. У азотфиксацияловчи бактерияларнинг физиологияси ва таркалишини ва бошка катор масалаларни урганди.

П.А.Костычев 1884 йилдан 1886 йилгача биринчи булиб усимлик колдивдарининг гумусга айланиши буйича батафсил тадқиқотлар олиб борди ва ушбу жараёнда тупрок замбуругларининг мукаррар иштирокини анивади. П.А.Костычев тупрок микробиологиясининг асосчиси хисобланади.

Микробиологиянинг ривожланишига собик иттифокнинг Н.Г.Холодный, Н.А.Красильников, Е.Н.Мишустин, Е.Ф.Березова каби атовди олимларнинг ишлари куплаб янгилик киритди.

Кишлоқ хужалигининг турли сохаларида микроорганизмлардан самарали фойдаланиш, микроорганизмлар томонидан амалга

ошириладиган жараёнларни тушуниб етиш, шунингдек зарарли микроорганизмларга карши курашиш учун уларни урганишга микробиологлар, кимёгарлар ва биокимёгарлар томонидан комплекс ёндашув такозо этилади.

14- боб. МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ, СИСТЕМАТИКАСИ ВА ТАСНИФИ МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ МОРФОЛОГИЯСИ

Барча микроб турлари “содда жониворлар” деб аталади. Усимлик оламига мансуб микроорганизмлар протофитлар (содда усимликлар), хайвонот оламига мансублари эса — протозойлар (содда хайвонлар) деб номланади.

Аксарият микроорганизмлар - факатгина микроскоп остида куринувчи бир хужайрали мавжудотлар. Уларга бактериялар, миксобактериялар, актиномицетлар, ачиткилар, риккетсиялар, спирохеталар ва айрим сувутлари киради. Куп хужайралиларга ипсимон бактериялар ва аксарият замбуруглар мисол килиш мумкин, улар баъзан шундай улчамларгача етадики, уни куролланмаган куз билан куриш хам мумкин булади.

Куп хужайрали ва бир хужайрали микроорганизмлардан ташкари, табиатда хужайрасиз тузилмага эга тирик мавжудотлар - ультрамикроблар хам яшайди. Улардан энг мухимлари вируслар ва фаглардир.

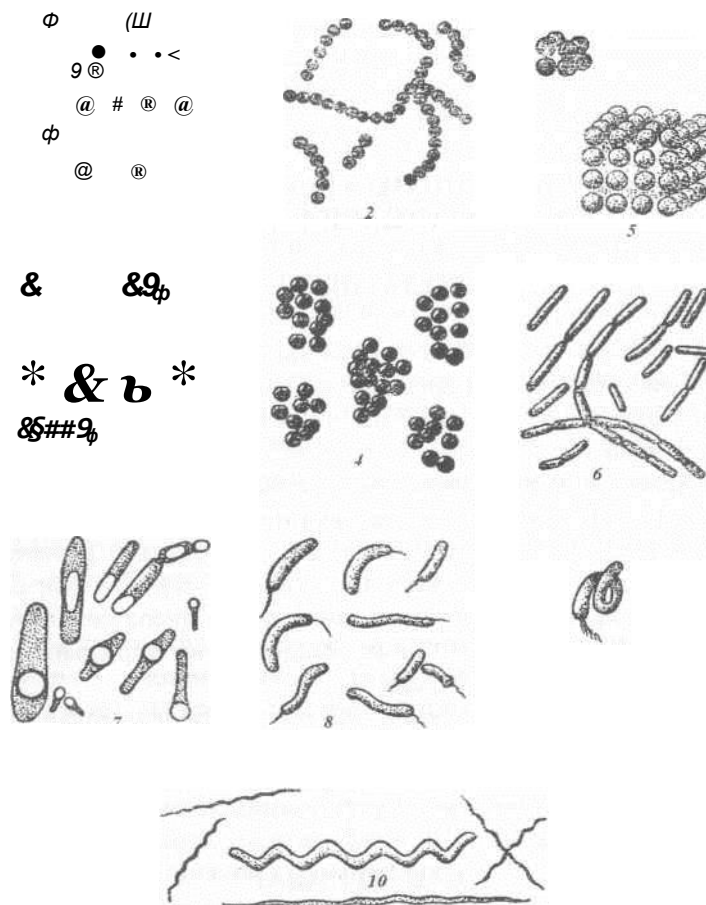
БАКТЕРИЯЛАР

Бактерияларнинг шакллари. Бактериялар учта асосий гурухга ажратилади: шарсимон (кокklar), таёкчасимон ёки цилиндрик (бактериялар ва бациллалар) ва эгилган (вибрионлар ва спириллалар) (113-расм).

Кокklar (грекча *coccus* - уруг) одатда тугри шарсимон куринишга эга булади. хар хил омиллар таъсирида кокklar овал, эллипс ва конус шаклларига кириши хам мумкин.

Булингандан кейинги хужайранинг жойлашишига боглик равишда кокklar бир неча гурухларга ажратилади:

1. **Микрококklar** (*Micrococcus*) - булиниш тугаганидан сунг жойида колмайдиган, балки биттадан бетартиб жойлашувчи кокklar.



113-расм. Бактерияларнинг асосий шакллари:

1 — микрококклар; 2 - стрептококклар; 3 - диплококклар; 4 — стафилококклар;
5 — сарциналар; 6,7 - таёкчасимонлар; 8 — вибрионлар; 9 —

2. **Диплококклар** (грекча diplos — кушалок) - хужайра булинганидан сунг жуфт-жуфт бириккан холда колувчи кокклар.

3. **Тетракокклар** (грекча tetra - турт) - хужайранинг иккита узаро перпендикуляр йуналишда изчил булиниши натижасида турттадан ёпишувчи кокклар.

4. **Сарциналар** (лотинча sagio - бирлаштирмак) - доимий учта узаро перпендикуляр юзада булиниши натижасида 8-18 ва ундан

ортик хужайралардан иборат пакетлар куринишида тупланувчи кокклар.

5. **Стрептококклар** (грекча streptos - занжир) — булиниши доимо бир йуналишда кечувчи, хосил булган янги хужайралар эса бир-биридан ажралмайдиган ва турли узунликдаги занжирларни хосил килувчи кокклар.

6. **Стафилококклар** (грекча staphyle - узумбоши) - хужайра- ларнинг хар хил йуналишда булиниши туфайли узумбоши куринишида жойлашувчи кокклар.

Таёкчасимон бактериялар. Уларнинг хужайраси киска ва узун булиши мумкин. Хужайрасининг учи кесилгансимон, ичига бироз ботган булади, баъзан уларда кавариклар кузатилади. Ушбу бактерияларни икки гурухга ажратиш кабул килинган: спора хосил килувчи таёкчалар **бациллалар** (лотинча bacillum - таёкча), спора хосил килмайдиган таёкчалар эса **бактериялар** (грекча bacteria - таёкча) деб аталади. Агар таёкчасимон улар орасида жуфт бирикмалар учраса, улар **диплобактериялар** ёки **диплобациллалар**, агар улар занжир булиб жойлашса - **стрептобактериялари** ёки **стрептобациллалар** деб аталади.

Таёкчанинг узунлиги энидан зурга фаркланса ва икки улчам орасидаги фарк деярли сезиларсиз булса, у холда бундай таёкчалар **коккобактериялар** дейилади.

Эгилган бактериялар. Уларга вибрионлар, спириллалар ва спирохеталар киради. **Вибрионлар** бироз эгилган хужайралар булиб, эгилиш айланманинг туртдан бир кисмидан ортмайди. **Спириллалар**

- узун, эгилган таёкчалар булиб, уларда бир ёки бир нечта гажаклар булади. **спирохеталар** - куп микдорда гажаклари булган ингичка, узун таёкчалар. Нокулай омиллар таъсирида бактерияларнинг шакллари бир тур чегарасида хам узгариши мумкин, бунда уларнинг хужайралари инволюцион деб аталувчи нотипик шаклга киради.

Бактерияларнинг улчамлари. Уларнинг катталиги микрометрларда (мкм) ва нанометрларда (нм)⁹ улчанади. Кокксимон шаклларда хужайра диаметри 1,5 дан 2,5 мкм гача узгаради. Таёкчасимон бактерияларнинг одатдаги катталиги 0,8-1,2х2-10 мкм оралигида булади. Эгилган шакллар орасида, шунингдек олтингугурт бактериялари ва темир бактерияларида анча йирик хужайралар учрайди, уларнинг улчами 2-3х20-50 мкм гача боради.

Бактерия хужайрасининг тузилиши. Замонавий маълумотларга

⁹ 1 мкм = 10⁶ м; 1 нм = 10⁹ м.

кура бактерия хужайраси хайвон ва усимликлар хужайрасидаги каби морфологик компонентлардан иборат: унда кобик, цитоплазма, ядро аппарата ва цитоплазма хосилалари мавжуд (114-расм.)

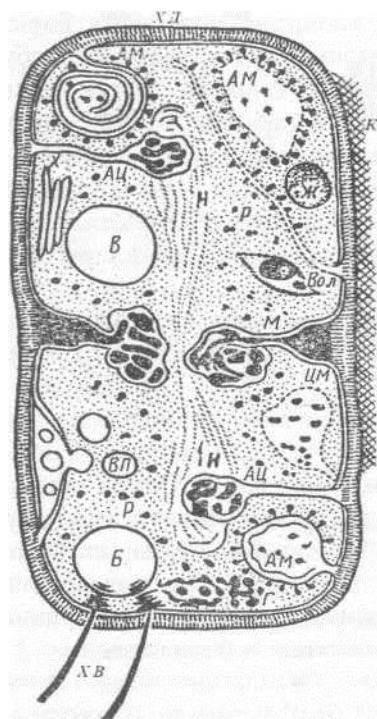
Хужайра цобиги юпка, нисбатан тигиз тузилмага эга, калинлиги 10 дан 60 нм гача, курук модда вазнига нисбатан тахминан 20% ни ташкил этади.

Хужайра кобигини махсус буёк ёрдамида аниклаш мумкин. Буялмаган куринишда у факат йирик бактерия шаклларида, масалан темир бактериялари ёки олтингугурт бактерияларида куринади.

Кобик тугрисида тулик тассавурни электрон микроскоп ёрдамида олиш мумкин.

Кобик хужайрага маълум шакл беради, унга озука моддалар киришини, ташкарига алмашинув моддалар, ферментлар ва бошка моддаларнинг чиқарилишини, бошкаради. Кобик хужайрани ташки мухит таъсиридан асрайди ва хужайра ичидаги жуда юкори 300-600 кПа¹⁰ босимни ушлаб туради.

Кимёвий таркибининг узига хос хусусиятларига боглик равишда барча бактерия турларининг кобиги дания олими Г рам томонидан ишлаб чиқилган усул буйича турлича буялади. Бундай буялиш услубига кура бактериялар бинафшаранг тусда баркарор буялувчи граммусбат бактерияларга ва ушбу рангни саклаб колмайдиган грамманфий бактерияларга булинади.



114-расм. Бактерия хужайрасининг тузилиши схемаси (В.И.Бирюзова буйича): Н - нуклеоид; М - мезосомалар; АМ - митохондрия аналоглари; ХД - хужайра девори; К - капсула; ЦМ - цитоплазматик мембрана; АЦ - центросома аналоглари; В — вакуола; ВП - ажратувчи пуфаклар; Б — блефаробластлар; ХВ - хивчинлар; Ж — ёг; Вол — волютин; Г - гликоген; Р — рибосомалар.

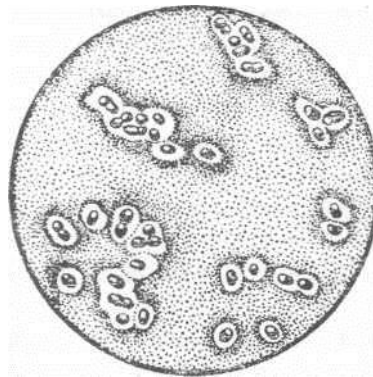
Бактерияларни Грам буйича буялишининг мохияти шундаки,

¹⁰ 1 кПа (килопаскаль) да 10⁻² атм.

бактерия хужайрасига генцианвиолет ва йод билан ишлов берилади, сунгра спирт билан ювиб ташланади. Граммусбат бактерияларнинг хужайра қобиғи таркибида қуп микдорда мукополисахарид, полифосфатнуклеотид комплекслар мавжуд булади, улар билан генцианвиолет ва йод мустақкам бирикади ва шу сабабли спирт билан қийин ювилади. Грамманфий бактерияларда юқорида курсатилган комплекслар анча кам булади ва улар хужайра ичида жойлашади. Шу боис генцианвиолет ва йод спирт билан тез кетказилади ва шу сабабли хужайра қобиғи осон рангсизланади.

Қ^обик уч қатламдан иборат булади: шилимшиқ қатлам, хужайра девори ва цитоплазматик мембрана.

Айрим бактерияларда шилимшиқ қатлам етарлича қалин булади ва маълум шаклга эга булади. ушбу ҳолатда у капсула деб аталади (115-расм). Капсула хужайрани ташқи муҳитнинг ноқулай таъсирларидан, шунингдек инсон ва ҳайвон организмидаги мавжуд химоя механизмларининг (фагоцитоз, антителалар таъсири) ҳалокатли таъсиридан химоя қилади.



115-расм. Бактерияларнинг капсулалари

Капсула моддаси полисахаридлар ва полипептидлардан иборат булади. алоҳида бактерия турларида капсула таркибида азот булади, *Acetobacter xylinum* - целлюлозадан иборат капсулага эга яғона тур ҳисобланади.

Хужайра девори - полисахаридлар ва протеидлардан таркиб топади. Электрон микроскоп остида бактериялар ультраюпка кесилганда девор бир қатламли ҳосила булиб қуринади ва у бактерия хужайраси таркибига нисбатан анча тигиз булади.

Цитоплазматик мембрана. Хужайра деворининг ички юзасига цитоплазманинг ташқи қавати - юпка ялтирок плёнқа қурилишига эга бўлган цитоплазматик мембрана (перипласт) зич ёндашиб туради. Мембрана қуруқ хужайра вазнининг 10% дан ортигини ташкил этади ва у липопротеин ҳамда рибонуклеопротеин комплекслардан иборат булади. унинг қалинлиги 10 нм дан ошмайди.

Мембрана интенсив физиологик фаоллик жойи ҳисобланади,

чунки у купгина ферментлар ташувчиси ҳисобланади.

Мембрана цитоплазмани химоя қилади. Бундан ташқари, у доимий хужайра ичи осмотик босимни сақлайди, цитоплазмада озук модалари ва тузни ушлаб туради ва бир вақтнинг узида алмашинув модаларининг ажралишини таъминлайди. Цитоплазматик мембрана танлаб утқиши хусусиятига эга ҳисобланади, бу ерда хужайра томонидан узлаштирилиши учун модаларнинг энзиматик ишланиши юзага келади.

Цитоплазма бактерияларда шаффоф сувсимон ёки бироз ёпишқок, коллоидларнинг бир жинсли аралашмасидан иборат ҳисобланади. Унда шунингдек пигментлар, захира озук модалари ва ёғлар ҳам суспензияланган булиши мумкин. Кимёвий таркиби буйича цитоплазма сув, оксил, нуклеин кислоталари, углеводлар, липидлар, минерал модалар ва бошқа органик бирикмаларнинг мураккаб аралашмаси ҳисобланади. Ёш бактериал хужайраларда цитоплазма гомоген булади, қари экинларнинг хужайраларида эса донаторлик юзага келади.

Бактерия цитоплазмасида мода алмашинувининг мураккаб жараёни амалга ошади, бунинг натижасида хужайранинг ички тузилмаси тухтовсиз янгиланади.

Ёш утиши билан хужайра цитоплазмасида турли бирикмалар пайдо булади. уларнинг қупчилиги захира модалар ҳисобланади:

1. Рибосомалар - улчами 10-20 нм булган майда гранулалар, рибонуклеин кислоталар мивдориға бой ҳисобланади. Рибосомаларда оксил ва ферментлар синтези кечади.

2. Митохондриялар - таркибида фосфолипидлар булган ҳар хил катталиқдаги юмалок ёки эллипссимон доначалар. Митохондриялар таркибида оксидловчи қайтарувчи ферментлар мавжуд булади ва улар нафас олиш жараёнларида иштирок этади.

3. Волютин - йирик, яхши қуриниб турадиган гранулалар. Қупгина бактерия турлари хужайрада полифосфат гранулаларини туплаш хусусиятига эга ҳисобланади, улар фосфат резервлари функциясини бажаради.

Юқорида санаб утилганлардан ташқари, цитоплазмада гликоген, ёғ томчилари, олтингугурт, темир таркибли хилма хил гранулалар ҳам учрайди, уларнинг бир қисми, шубҳасиз, захира озук материали, бошчалари эса - алмашинув маҳсулотлари булиб хизмат қилади.

Ядро. Қупчилик микроорганизмларда дезоксирибонуклеин кислоталарнинг (ДНК) асосий мивдори жамланган дойра мавжуд

булади. анча йирик микроорганизмларда ва мураккаб таркибли бактерияларда (масалан, миксобактериялар ва нитробактер) ушбу доирада ядро каби кобик билан ур^{алган} муайян тузилмалар (органеллалар) мавжуд булади.

Хакикий бактерияларда ДНК мембранага уралмаган булади ва чекланган жойларда купинча **нуклеоидлар** ёки ядро аппарата деб аталувчи дискрет (узук-узук) шаклли тузилма куринишида тупланади (116-расм).

Электрон микроскопия шуни аниклаш имконини бердики, бактерия хужайрасининг ДНКси жойлашган дойра ингичка иплар билан тулиб туради ва ураб турувчи цитоплазмага нисбатан тигизлиги пастрок булади. Бактерия ДНКси хромосома сифатида каралади ва у халкасимон уралган ипсимон тарзда ифодаланади. Ядро тузилмаси (ДНК) хужайра ирсий хусусиятларининг ташувчиси хисобланади ва махсус оксиллар синтезини бопщаради.



Бактерияларнинг харакати.

Таёкчасимон шаклдаги бактерия **116-расм. Хужайранинг ультра**

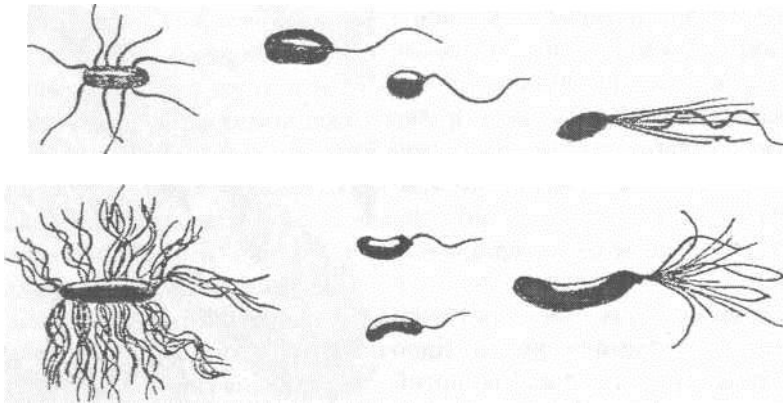
юпка кесими (электрон микроскопта):

турларининг куплаб сони фаол харакатчанликка эга хисобланади.

Барча спирилла ва вибрионлар турлари мустакил харакатлана олади. Кокklar харакатсиздир, айрим турлари бундан мустасно.

Бактерияларнинг суюкликдаги харакати **хивчинлар** - мураккаб оксил табиатига булган ингичка, узун, эгилган иплар ёрдамида амалга ошади. Улар цитоплазма ичидаги тигиз таначадан чикади ва хужайра кобиги оркали киради. Хивчинларнинг узунлиги одатда 6-9 мкм булади, аммо айрим турларда 30 мкм ва ундан хам узун булиб, бактериянинг узунлигидан бир неча баробар ортади. Хивчинларнинг йугонлиги 0,02 дан 0,04 мкм гача узгаради. Оптик микроскоп остида улар факатгина махсус буёк ёрдамида куринади. Электрон микроскоп ёрдамида хар хил турларда хивчинларнинг шакли, жойлашиши ва тузилишини батафсил куриш мумкин. Хивчинларнинг жойлашиш

табиати ва уларнинг микдориға кура харакатчан бактерияларни куйидаги гуруҳдарға ажратиш кабул килинган: **монотрихлар** - х.ужайра кутбида жойлашган бир хивчинли бактериялар, масалан вабо вибриони; **лофотрихлар** - хужайранинги бирор тарафида бир даста хивчинли бактериялар, масалан флуросецияланувчи таёкча; **перитрихлар** - бактериал хужайранинги бутун юзаси буйлаб жойлашган куп сонли хивчинларға эға бактериялар, масалан ичак таёкчаси (117-расм).



Қдттик озука мухитида узок вақт у^{с^{ти}}рилганда харакатчан бактериялар хивчинларини йукотиши, суюк мухитда эса яна кайта тиклаб олиши мумкин.

Хивчинлари хужайранинги бир томонида булган бактериялар тугри чизикли харакатланади. Перитрихларда харакатланиш хужайранинги хар томонга фаол думалаши билан боради.

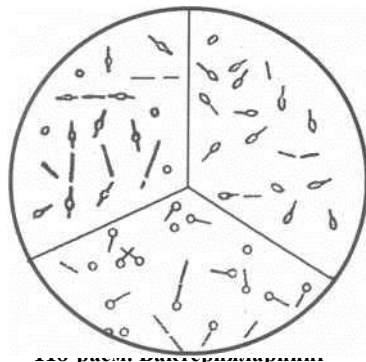
Бактерияларнинг мустакил харакатини броун харакати деб аталувчи сувдаги майда муаллак кисмчаларнинг молекуляр харакати натижасидаги суст силжиш билан аралаштирмаслик лозим. Броун харакати бактерияларнинг бир жойда бетартиб тебраниши билан ифодаланади. Купчилик монотрихларда ва лофотрихларда харакатланиш тезлиги бир сонияда 50-60 мкм га етади, перитрихларда эса у 25-30 мкм ни ташкил этади.

Споралар. Бактерияларда спора хосил булиши уларнинг ташки нокулай шароитларға (озука моддалар танқислиги, атроф мухитда зарарли алмашинув махсулотларининги мавжудлиги, хаддан зиёд юкори ёки хаддан зиёд паст харорат ва бошқалар) мослашиш

воситаларидан бири хисобланади.

Спора хосил килиш таёкчасимон шакллар учун хосдир, кокк шаклларида у жуда кам учрайди (*Planosarcina izeae*), эгилган шаклларда эса умуман кузатилмайди.

Вегетатив шакллардан фаркли равишда, яъни хужайрада барча физиологик жараёнлар кучли юзага келган даврда, спора - бу бактериянинг тиним ҳолатидаги шаклидир (анабиоз). Хар хил бацилла турларида споралар бир-биридан шакли, улчами ва хужайрада жойлашиши билан фаркланади. Бинобарин, пичан таёкчасининг спораси овал шаклга эга булиб, хужайра марказида жойлашади, устунсимонда эса спораси думалок, хужайра учида жойлашади ва унинг диаметри вегетатив хужайра диаметридан анча каттадир. Баъзан йирик спора вегетатив хужайранинг марказий қисмида каварик хосил қилади ва унга урчуксимон қуриниш беради (кlostридиум) (118-расм).



118-расм. Спораларнинг шакллари

Бактерияларда спора хосил булиш жараёни бир неча соатдан бир кунгача чузилади. У хужайра таркибининг зичлашиши билан бошланади, бунинг натижасида проспора хосил булади. Унга хужайра таркибидаги барча ДНК утади. Проспора атрофида цитоплазма зичлашади ва спора қобиғига айланади. У икки - ташки ва ички қаватдан иборат булади. ташки қатлам анча зич булиб, сувни ёмон утказади. Сунгра ^{атив} ХУ*айра қолдиклари **споралари** парчланади.

Споралар қуритишга, юкори хароратга, кимёвий моддаларнинг юкори концентрацияларига чидамли булади. Ушбу хусусият цитоплазмадаги сув концентрациясининг пастлиги ва липоидлар микдорининг куплиги туфайли таъминланади. Спораларда сув бириккан ҳолда булади, шу боис спораларда хаётгий фаолият анча сует кечади ва бу ҳам уларнинг чидамлилигини оширади.

Бактериялар спора қуринишида узининг хаётчанлигини тиним Ҳолатида унлаб ва юзлаб йили саклаши мумкин.

Қулай шароитга тушгач, споралар уса бошлайди. Дастлаб улар Хужайраларнинг усиши ва сувнинг ютилиши хисобига шишади ва

деярли икки баробар катталашади, сунгра споралар ичида споранинг кобигини гидролизлаш хусусиятига эга булган ферментлар фаоллашади, хосил булган тешикдан усимта чикади ва у янги вегетатив хужайрага айланади. Спораларнинг униши бир неча соат (4-5) мобайнида амалга ошади. Усимтанинг пайдо булиши купинча споранинг бирор кутбида кузатилади.

МИКСОБАКТЕРИЯЛАР

Миксобактериялар ёки шилимшик бактериялар (грекча тухо - шилимшик) алохида гурухни ташкил этади. Аксарият миксобактериялар - сапрофитлар. Уларнинг хужайралари учи уткирлашган таёкча куринишида булиб, улчами 1-2 дан 10 мкм гача булади. миксобактерияларда хивчинлар булмаса хам харакатчандир, улар бир томонга шилимшик ажратган холда реактив йул билан харакатланади. Миксобактерияларда тигиз кобик булмайди, ядроси шаклсиз. Чузилиш ва бир вақтнинг узида ядронинг булиниши йули билан купаяди. Эски культураларда вегетатив хужайралар сикилади шилимшик билан копланган юмалок микроцисталарга айланади, улар каттик озук мухити устига кутарилиб, мева тана хосил килади. Кулай мухитга тушганда микроцисталар унади. Миксобактерия турлари бир-бирдан ранги, мева танасининг шакли ва хужайрасининг улчами билан фаркланади.

Миксобактериялар - облигат аэроблар, улар эркин кислород келиб тургандагина яшайди ва купаяди. Улар нейтрал мухитни хуш куришади, аммо юкори намликли кислотали ва иищорли мухитларни хам утказа олади. Уларнинг ривожланиши учун кулай харорат 30 °С хисобланади. Улар тупрокда, гунгда, чириётган усимлик колдикларида шилимшик хосилалар куринишида учрайди. Улар хилма-хил усимлик ва хайвон махсулотларини, шу жумладан клетчатка, хитинларни хам фаол парчалаб, уларни усимлик узлаштира оладиган бирикмаларга айлантиради.

МИКОПЛАЗМАЛАР ВА L-ШАКЛЛАР

Бактериялардан фаркли равишда микоплазмалар ва L-шакллар хужайра деворига эга булмайди, бунинг окибатида уларда яккол ифодаланган полиморфизм кузатилади. Улар шарсимон, шохланган мева таналар ёки шаклсиз донатор масса билан ифодаланиши

мумкин. Уларнинг улчами 1-8 мкм дан филъртланувчи шаклгача булади (250 нм).

Микоплазмалар хужайра деворини йукотган, аммо усиш ва ривожланишга кодир микроорганизмлар варианта сифатида илк бор 1935 йил кашф килинган. L-шакллар деярли барча касаллик кузгатувчи бактерияларда тавсифланган.

Кимёвий таркиби буйича микоплазмалар ва L-шакллар бактериялардан хужайра кобиги таркибига кирувчи компонентларга эга эмаслиги билан фаркланади.

Тузилиши буйича бактерияларнинг мембранасига, шунингдек ядро ва рибосома аппаратига якин булган, калинлиги 7,5 нм келадиган цитоплазматик мембрананинг мавжудлиги микоплазмалар ва L-шакллар учун хос булган умумий белги хисобланади. Иккала микроорганизм тури хам аминокислоталар таркиби ва нуклеин кислоталар (РНК ва ДНК) хамда углеводлар мивдори буйича бир хилдир. Микоплазмалар ва L-шакллар колониясининг шакли ва тузилиши буйича хам ухшашдир.

Микоплазмалар ва L-шаклларнинг морфологияси ва биологияси тугрисидаги маълумотлар шундай тахмин килиш асосини берадики, микоплазмалар хужайра кобигидан ажралган ва генетик мутация натижасида келиб чиккан кайсидир бактерияларнинг баркарор L-шакллари хисобланади, бактерияларнинг баркарор L-шакллари эса микоплазмаларнинг филогенез боскичларидан бири хисобланади (В.Д.Тимаков).

РИККЕТСИЯЛАР

Риккетсиялар - узига хос микроорганизмлар, улар бактериялар ва вируслар уртасида оралик урин эгаллайди.

Шаклига кура риккетсиялар куйидаги турт гурухга ажратилади (П.Ф.Здродовский): кокксимон, таёкчасимон, бацилляр ва ипсимон. Уларнинг улчами 1,0-1,5 дан 20-40 мкм гача узгаради. Барча машхур вируссимон риккетсиялар хужайра ичи паразитлари булиб, сунъий озука мухитларида усишмайди. Х,озирги вақтда уларнинг карийб 32 дан ортик тури анивданган. Риккетсиялар уч каватли кобик, цитоплазматик мембрана ва риккетсиоплазмага эга булиб, унинг ичида рибосома типидидаги таркиб ва ядро вакуоласи мавжуд булади. Спора хосил килишмайди, грамманфий аэроблар булиб, айрим турлари харакатчандир. Кимёвий таркибига кура улар оксиллар,

ДНК, РНК ва куп микдордаги липидлардан иборат. Оддий кундаланг булиниш йули билан купаяди. Улар 50-70 °С дан юкори хароратда жуда тез нобуд булишади.

Риккетсиялар инсон ва хдйвонларда учровчи катор юкумли касалликларнинг кузгатувчилари хисобланади, уларнинг типик вакили сифатида тошмали тиф кузгатувчисини келтириш мумкин.

ВИРУСЛАР

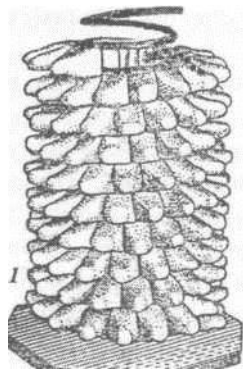
Вируслар (лотинча *virus* - хайвон махсулоти захари) - факатгина электрон микроскоп остида курунувчи, бошка микроорганизмлардан катор морфологик белгилари ва биокимёвий хусусиятлари билан фаркланувчи жуда майда микроорганизмларнинг алохида синфи.

Вируслар рус олими Д.И.Ивановский томонидан 1892 йилда тамакининг мозаика касаллигидан нобуд булиш сабабларини урганишда кашф килинган. Ивановскийнинг аниклашича, зарarli асос усимлик шарбатида булади ва бактериал филтрлар оркали утиб кетади (“филтрланувчи вируслар” номи шундан келиб чиккан).

Вируслар хужайра тузилмасига эга эмас. Уларнинг улчами 10 дан 350 нм гача ораликдадир. Масалан, оксим касаллиги вирусининг улчами 10 нм, осповакцина вируси эса - 200-350 нм.

Шакли буйича вируслар шарсимон, эллипсимон, таёкчасимон, кубиксимон, ипсимон ва тукмоксимон булиши мумкин.

Энг содда вирус кисмчаси (вирион) нуклеопротеиддан иборат булиб, унда нуклеин кислота (РНК ёки ДНК) оксилли капсула — **капсидта** бириккан булади. капсид **капсомерлар** деб аталувчи жуда куп бир хил оксилли суббирликлардан тузилади (119-расм).



119расм. Вирусларнинг модели:
1 — тамаки мозаика вируси; 2 — полимиелит
вируси

Анча мураккаб вирусларда нуклеокапсид қобища ҳам эга булади, унда вируснинг мойил хужайрага киришини енгиллаштирувчи энзимлар (ферментлар) мавжуд булади.

Вируслар хужайра ичи паразитларидир, яъни улар факат тирик организм хужайрасидагина яшаш ва купая олишга кодир ҳисобланади.

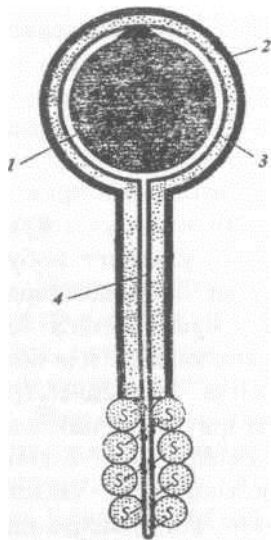
Усимлик хужайраси ичига вируслар шикастланган жой орқали, хайвон ва инсон хужайрасига эса - фагоцитоз ёки пиноцитоз йули билан киради. Хужайин хужайрасида купаяр экан, уларнинг нобуд булишини келтириб чиқаради. Айрим вирусли инфекцияларда зарарланган хужайраларда маълум вирусга хос булган узига хос бегона аралашмалар кузатилади. Масалан, кутуриш касаллигида бош мия асаб хужайраларининг цитоплазмасида Бабеш-Негри таначаларини, чечакда эса эпителий хужайралари цитоплазмасид Гварниери таначаларини куриш мумкин. Хужайра ичи бегона аралашмаларнинг табиати аниқ тавсиф қилинмаган, тахмин қилинишича, улар вирус қисмчаларининг тупламини ёки хужайранинг нобуд булган қисмини ифодалайди.

Айрим вируслар кристаллар қуринишида (тамаки мозаика вируси) ажратилган. Кристалсимон вируслар оксил ва нуклеин кислотадан иборат булади.

Физик ва кимёвий таъсирларга вируслар ҳар хил сезгирликда булади. Паст ҳароратлар вирусларнинг нобуд булишига олиб келмайди. Мусбат 50-60 °С ҳарорат эса уларга ҳалокатли таъсир курсатади. Вируслар қуритишни енгил утқишилади. Уларнинг қупчилиги этил ва метил спирти, эфирлар ва бошқа бактерияларга қучли таъсир курсатувчи кимёвий моддаларга нисбатан узок вақт бардош бера олишади.

ФАГЛАР

Фаглар (грекча phagein - емок) - бактериал хужайраларни зарарловчи вируслар. Д.Эрелль Пастеровский институтида 1917 йил бактерияларда лизис ходисасини аниқлаган. Бактерияларни эритувчи агент унинг томонидан бактериофаг - “бактерияхур”, лизис (эриш) жараёни эса - бактериофагия феномени деб аталган. Д.Эреллга қадар бактериофагия феноменини бошқа тадқиқотчилар (Н.Ф.Гамалея, Творт) ҳам кузатишган. Бактериялардан ташқари, фаглар актиномицетларда ҳам топилган. Қаерда бактерия ва актиномицетлар



120-расм. Тг
фагининг тузилиши
1 - ДНК+оксил; 2 - ташки ДНКсини киритади.
кобик, 3 - ички кобик.
4 — дум ниши

купайса, уларда паразитлик килувчи фаглар хам кузатилади.

Аксарият фаглар узига хос шаклга эга булиб, юмалок бош ва узун усимтадан иборат булади (120-расм).

Фагларнинг улчами куйидагича узгаради: бошчаси 60 дан 100 нм гача, усимтаси 100 дан 200 нм гача. Бошчаси оксилли кобик ва унга бириккан ДНКдан иборат. Фаг усимтасининг ичи ковак булиб, устки томони кискаришга кодир булган гилоф билан копланган. Усимтанинг учиди ипчали ва тишчали базал пластинка булиб, у бактериал хужайрада фагинг адсорбцияси учун хизмат килади. Бошка вируслар каби фаглар хам харакатсиздир. Тасодифий тукнашув натижасида фаглар хужайралар юзасига ёпишиб олади (адсорбция) ва усимтаси оркали хужайрага узининг

Фаглар купайишининг бир неча изчил

боскичлари фаркланади:

1. Мойил микроб хужайраси юзасида фагнинг адсорбцияси (фиксация).
2. Хужайрага фаг таркибий кисмларининг (ДНК ёки РНК) кириши.
3. Патент давр, бунда янги фаг кисмчаларининг жадал хосил булиши кечади, уларнинг микдори юзлаб ва хатто минглаб бирликка етиши мумкин.
4. Фаг лизоцими таъсирида бактерия хужайраси деворининг лизиси ва сунгра фаг кисмчаларининг ташкарига чикиши.

Хужайра лизисини келтириб чикарувчи вирулент фаглардан ташкари, бактериялар етарлича фаол булмаган фаглар билан зарарланиши мумкин, улар ушбу хужайрада купаймайди ва лизисни келтириб чикармайди. Бундай фаглар муътадил фаглар (профаг) деб аталади. Бундай фаглар таъсирида лизисланмайдиган бактериялар эса лизоген дейилади.

Бактериялар купайганида ушбу фаглар янги хужайрага утиши мумкин.

Бирок муайян шароитларда бактерияларнинг лизоген

культуралари улардаги мавжуд фаглар таъсирида лизисланиши ҳам мумкин.

Фаглар табиатда жуда кенг тарқалган. Уларнинг айримлари тиббиёт ва ветеринарияда юкумли касалликларнинг (дизентерия, паратиф, вабо ва б.) олдини олишда қулланилади.

СПИРОХЕТАЛАР

Улар бир хужайрали, ипсимон, спиральсимон эгилган микроорганизмлар булиб, улчами узунлиги жихатидан 7 дан 500 мкм гача ва эни 0,3 дан 1,5 мкм гача етади. Спирохеталарнинг танаси ук ипдан иборат булиб, унинг атрофида юпка цитоплазматик катлам - перипластли цитоплазма спиральсимон жойлашади. Спирохеталар аниқ шаклланган ядрога эга булмайди, уларнинг цитоплазмаси гомоген, хужайра девори мавжуд эмас. Кундаланг булиниш йули билан купаяди, спора хосил килмайди. Айрим турлари инсон ва хайвонларда касаллик кузгатади (сифилис ва лептоспироз). Тузилиши буйича ушбу микроорганизмлар гурухи бактериялар ва содда хайвонлар уртасида оралик урин эгаллайди.

СОДДА ХАЙВОНЛАР

Содда хайвонларга бактерияларга нисбатан анча юкори ташкиллашган, микроскопик бир хужайрали жониворлар киради. Улар шакли, улчами ва тузилиши буйича жуда ҳам хилма-хилдир. Айрим содда хайвон турларида кобиги яхши ривожланган, мустахам булиб, химоя ролини уйнаса, бошкаларида эса у эгилувчан, юпка, ярим утказувчи мембрана хисобланади, айрим турларида эса кобик умуман булмайди ҳам ва улар ялонгоч (амёба) деб аталади. Барча содда хайвонлар хивчинлари, киприкчалари ва псевдоподиялари ёрдамида харакатланади.

Содда хайвонларнинг цитоплазмаси коллоид масса булиб, у икки катламдан иборатдир: эктоплазма деб аталувчи анча тигиз ташки ва ички — эндоплазма. Цитоплазмада вакуола ва бошка хар хил таркиблар (волютин, гликоген, крахмал ва б.) учрайди.

Аксарият содда хайвонларда цитоплазмадан яккол ажралиб турувчи ядроси мавжуд булади, бироқ шарсимон, овал ёки нотугри шакли икки ва ундан ортик ядрога эга зотлар ҳам учраб туради. Содда хайвонлар булиниш, шунингдек жинсий йул билан купаяди.

Ушбу микроскопик мавжудотлар тупровда куйидаги учта асосий гуруҳ билан ифодаланади:

1. **Илдизоёклар** (Rhizopoda). Типик вакили - амёба, у псевдоподиялари ёрдамида харакатланади. Улчами 10-40 мкм.

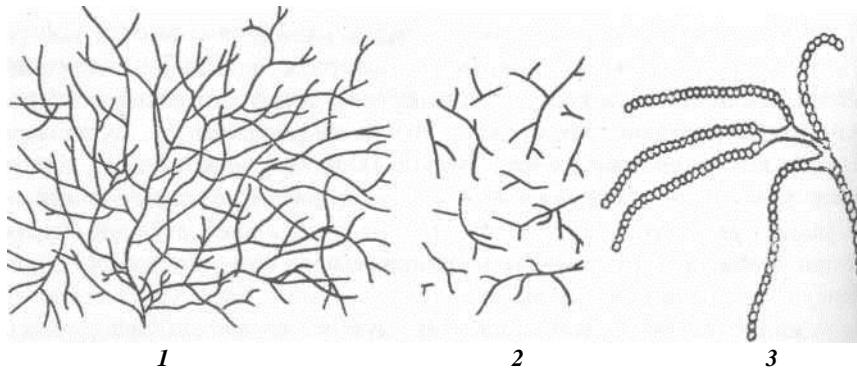
2. **Хивчинлилар** (Flagelata). Уларнинг харакатланиши бир ёки бир нечта хивчинлари воситасида амалга ошади. Улчами 5-20 мкм.

3. **Киприклилар** (Ciliata). Улар киприклар ёрдамида харакатланади. Озикланиши огиз тешикчаси воситасида амалга ошади. Чикарув тешиги ҳам мавжуд. Улчами 20-80 мкм.

Кулай шароитларда содда хайвонлар тупрок ва сувдаги органик колдивдарнинг минераллашувини тезлаштиради.

АКТИНОМИЦЕТЛАР (Actinomycetes)

Актиномицетлар ёки нурсимон замбуруглар (грекча туке - замбуруг, actis - нур) бактериялар ва могор замбуруглари уртасида оралик урин эгаллайди. Ушбу бир хужайрали микроорганизмлар кундаланг кесими 0,5-1,2 мкм келадиган, узунлиги эса хар хил булган, шохланувчан ингичка иплар - гифалар билан ифодаланади. Уларнинг аксарияти Грамм буйича мусбат буялади (121-раем). Гифалари кобик, куп мивдордаги бирикмали цитоплазма ва ядро аппаратига эга.



121-расм. Актиномицетлар: 1,2 — мицелий; 3 - спорабандлар

Актиномицетларнинг айрим турлари гифа хосил килмайди, уларнинг хужайралари таёкчасимон шаклда булиши мумкин, купинча шохларни эслатувчи бир канча ён усимталарга эга эгилган куринишда булади.

Купайиши мицелийнинг фрагментларга - оидийларга парчаланиши йули билан кечади, улар кулй шароитларда янги мицелийни бошлаб бериши мумкин, шунингдек спора билан хам купая олади. Споралари хаво мицелийсининг шохчаларида (спорабанд) шаклланади. Улар мицелийдан осон ажралади ва озукa субстратига тушганда тез униб чикади. Актиномицетларнинг алохида турлари антибиотиклар (стрептомицин, хлортетрациклин ва б.) тайёрлашда кулланилади.

Шундай килиб, хужайрасининг тузилиши, буёвдар ва озукa мухитларига муносабатига кура актиномицетлар бактерияларга, купайиши ва у^{син}ш табиатига кура эса тубан замбуругларга ухшашдир.

Актиномицетлар хар хил тупроклар, сув, гунг ва бошка субстратларда кенг таркалган. Тупрок хосил булишида улар катта роль уйнайди: улар тупрокда органик моддаларнинг парчаланишини кучайтиради ва гумуснинг хосил булишида иштирок этади. Актиномицетларнинг купгина турлари кизил, кора, кунгир ва бошка рангли пигмент хосил килишади, уларнинг роли аникланмаган.

Тупрок актиномицетлари асосан азоблардир (хаво кислороди мавжуд мухитда купаювчи), аммо факультатив анаэроблари хам булади (эркин кислород булмаган шароитда хаёт кечира олувчи). Актиномицетларнинг ривожланиши учун кулай харорат 23-37 °С. Улар куритишни осон утказа олади, курук тупрокда ун йилдан ортик сакланиши мумкин. Улар учун энг макбули рН 6,8-8,0 курсаткичли тупроклардир. Уларнинг тупрокдаги умумий микрофлорага нисбатан зичлиги йил мавсумига боглик. Биобарин, бахорда улар 20%, кузда - 30 ва кишда- 13% ни ташкил этишади. Тупрокка чукур кириб борган сари актиномицетлар мивдори камайиб боради.

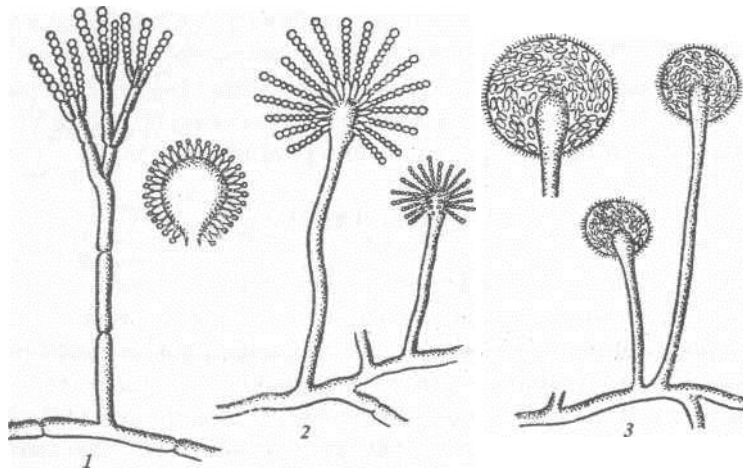
ЗАМБУРУГЛАР (Fungi)

Замбуруглар — хлорофиллдан айрилган, у^{симлик} гетеротроф организмларининг жуда кенг ва хилма-хил гурухи. Озивданишнинг тереротроф типи хайвонлар ва у^{симликлар}Р колдивдарининг парчаланишида уларнинг фаол иштирокени таъминлайди, шу туфайли улар тупровда гумус ва органик моддалар хосил булишида мухим роль уйнайди. Тупровда замбуругларнинг кенг таркалиши ва юкори фаоллиги уларнинг ташки мухит омиларига анча бардошлилиги билангн тушунтирилади. Купгина замбуруглар юкори

кислоталилик шароитида (рН 4-3) яхши ривожланади, бундай шароитларда аксарият бактерияларнинг ҳаётий фаолияти секинлашади ёки бутунлай тухтайди.

Замбуруглар, коидага мувофиқ, аэроблардир, шу боис одатда улар субстрат юзасида ривожланади. Улар қуришга чидамлидир, аммо ривожланиши учун нам муҳитни хуш қуришади. Аксарият замбуругларнинг танаси мицелийга туқилиб кетувчи ингичка иплар - гифалардан иборат бўлади. Гифалари тусиқ воситасида хужайраларга бўлинган (септирланган) замбуруглар қуп хужайрали, гифаларида тусиқлари бўлмаганлари (септирланмаган) эса - бир хужайрали деб аталади. Замбуруглар хужайрасининг тузилиши бошқа микроорганизмларникидан қам фарқ қилади. Хужайраси қобик, цитоплазма ва бир, икки ва ундан ортиқ ядродан иборат бўлади. цитоплазмада вакуола ва ҳар хил аралашмалар қузатилади.

Замбуругларнинг айрим турлари вегетатив қупаяди, бунда бир ёки қуп микдордаги хужайраларга эга мицелий булакчаси озуқа субстратига тушганда гавлаб усади ва янги мицелийни бошлаб беради ёки оидий ҳосил қилади. Шундан сунг мицелий гифалари алоҳида хужайраларга бўлинади. Худди шундай функцияни ачитки замбуругларида қуртақланувчи мицелийлар ҳам бажаради. Бирок спора ҳосил қилиш замбуругларнинг энг хос қупайиш усулидир. Ривожланишнинг маълум босқичида мицелий юзасида спора тутувчи алоҳида гифалар пайдо бўлади (122-расм).



122-расм. Замбуругларнинг спора ҳосил қилиш шакли:
1 — *Aspergillus*; 2 — *Penicillium*; 3 — *Mucor*

Етилган спора мос холдаги нам субстратга тушганда унади ва аста-секин узаяди ва шохланиб, мицелий хосил қилади. Айрим замбуругларда споралар тапщарида (экзоспоралар), ихтисослашган гифаларда - конидиябандларда пайдо булади, бундай споралар **конидиялар** деб аталади. Етилган конидиялар тукилади. Бошқа замбуругларда эса споралари гифа учида жойлашган шарсимон спорангийда хосил булади. уларда шаклланган споралар (эндоспоралар) **спорангиоспоралар**, спорангийни тутувчи гифалар эса - **споорангийбанд** деб аталади. Айрим замбуругларда спорангийда хивчинлар билан таъминланган харакатчан споралар - **зооспоралар** хосил булади. Етилган спорангийлар ёрилади ва ундан споралар сочилиб кетади.

Замбуруглар жинсий йул билан ҳам купайиши мумкин. Ушбу холатда ташки куринишидан бир хил булган икки хужайра кушилганидан сунг янги хужайра хосил булади, у усиб, калин куп каватли кобик билан копланеди ва **зигоспора** деб аталувчи спорага айланади. Морфологик хар хил икки (эркак ва ургочи) хужайранинг кушилишида эса **ооспора** деб аталувчи спора хосил булади.

Замбуруглар гурухи ичидаги филогенетик муносабатлар, купайиш усуллари, морфологик ва физиологик белгилари асосида замбуруглар синфлар, кенжа синфлар, оилалар, авлодлар ва турларга ажратилади. Купайиш табиатига кура замбуруглар бир неча асосий синфларга булинади.

Хитридиомицетлар (*Chytridiomycetes*) синфи. Ушбу синфга мансуб айрим замбуруг турларида кучсиз ривожланган мицелий мавжуд булса, бопщаларида таначаси цитоплазманинг ялонгоч булакчасидан иборат булади, асосан жинссиз - зооспоралар билан купаяди. Аксарият турлари - тубан ва юкори усимликларнинг хужайра ичи паразитлари. Уларнинг айримлари карам кучатларини (корасон), картошка тугунакларини (рак) зарарлайди.

Оомицетлар (*Oomycetes*) синфи. Оомицетлар куп ядроли септирланмаган гифалардан иборат яхши ривожланган мицелийга эга.

Жинсий купайишда уларда ооспоралар хосил булади. Ушбу синфнинг патоген замбуругларидан фитофтора ва плазмонара энг хавфли паразитлар хисобланади.

Фитофтора ёки картошка замбуруги картошканинг тугунаги ва поясини, купинча помидор ва баклажонни ҳам зарарлайди.

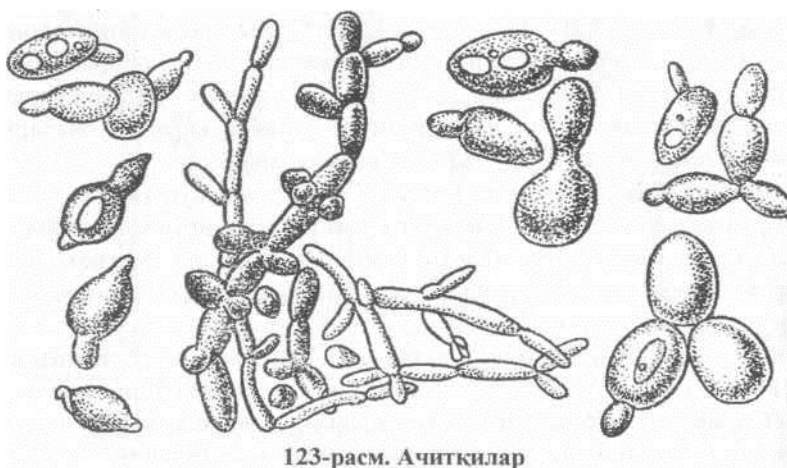
Плазмонара — токда милдью деб аталувчи касаллик кузгатувчи замбуруг. У токнинг барглари ва гужумларини зарарлайди.

Зигомицетлар (*Zigomycetes*) синфи. Зигомицетлар бир хужайрали мицелий ҳосил қилади. Типик вакиллари - могор (*Mucogaceae*) оиласи замбуруглари. Улар табиатда жуда кенг тарқалган, тупроқда учрайди, ҳар хил усимлик материаллари ва озик- овқат маҳсулотларида паҳмок кулранг ёки тук тусли губор қуринишида ривожланади. Могор замбуруглари гифаларининг устки томонида спора билан тулган шарсимон спорангий ҳосил бўлади.

Жинсий йул билан қупайишда зигоспоралар ҳосил қилади. Жинссиз қупайиши эса ҳаракатсиз спорангиоспоралар воситасида амалга ошади.

Аскомицетлар (*Ascomycetes*) синфи. Яккол ифодаланган қуп хужайрали мицелийга эга ҳалтали замбуруғлар, фақатгина ачиткилар бундан мустасно бўлиб, уларда типик мицелий мавжуд эмас. Қупайиши қуртакланиш йули билан, конидиялар ва узига ҳос ҳалталар - аскаларда жойлашувчи аскоспоралар воситасида амалга ошади. Аскомицетлар синфига тузилиши ва хусусиятлари буйича фарқланувчи қарийб 25 минг тур қиритилган. Улар орасида антибиотиклар продуцентлари (*Penicillium*), усимликлар касалликлари қузғатувчилари, шунингдек бижгитиш ва новвойлик саноатида қулланилувчи замбуруғлар (*Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus niger* ва б.) учрайди.

Ачитқилар (*Saccharomycetes*). Бир хужайрали номицелиал замбуруғлар. Уларнинг хужайралари йирик, шарсимон ёки овал, баъзан цилиндрсимон ёки лимонсимон шаклда бўлади (123-расм). Улчами 10-15 мкм, ҳаракатсиз.



123-расм. Ачитқилар

Ачитки хужайралари икки контурли кобик, цитоплазма ва яккол ифодаланган ядродан иборат. Цитоплазмада 1-2 та вакуола, митохондрия, шунингдек бирканча таркиблар - ёг, волютин ва гликоген учрайди. Ачиткилар асосан куртакланиш йули билан, камдан-кам спора билан ва айрим турларигина - хужайранинг оддий булиниши билан купаяди. Айрим ачитки турларида жинсий жараён ҳам аниқланган. Икки хужайра бирлашганидан сунг, канал оркали цитоплазма ва ядронинг кушилиши содир булади, натижада битта йирик хужайра содир булади ва унда кейинчалик 18-20 тагача спора хосил булади. купайиш усули ва физиологик хусусиятларига кура ачиткилар тартиб, оила, авлод, тур ва иркларга булинади. Ачитки замбуруглари хакикий ва сохталарга ажратилади. Сохталарининг хакикийларидан фарқи шундаки, улар спора хосил килмайди.

Saccharomycetaceae оиласи вакиллари спирт ва пиво саноатида, шунингдек шароб ва нон тайёрлашда (*Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces ellipsoides*) кенг кулланилади. Фойдалилари билан бир каторда ушбу гуруҳда хом ашё ва озик-овкат махсулотларининг бузилишини келтириб чиқарувчи турлар ҳам (*Saccharomyces pasteurianum* ва б.) учрайди.

Ачиткиларнинг *Torulopsis utilis* озик-овкат ва ем-хашак ачиткиларини олишда кулланилади. *Torulopsis kefir* кефир ва кимиз тайёрлашда ишлатилади. *Candida* авлоди ачиткилари ва айрим бошка турлар хайвон ва инсонларда микоз кузгатувчилари хисобланади.

Базидиомицетлар (*Basidiomycetes*) синфи. Бугимли мицелийга эга замбуруглар. Асосий купайиш усули - базидиоспорали (одатда 4 та) базидий. Ушбу синфнинг аксарият замбуруглари чириндили тупрок ва усимлик колдикларида яшайди. Алохида турлари паразитлар хисобланади ва дала, томорка ва сабзавот экинларини зарарлайди. Ушбу гуруҳ ичида кишлок хужалиги учун усимликларда микоризани келтириб чиқариш хусусиятига эга булган уй замбуруги (*Merulius*), яъни *Boletus*, шунингдек коракую ва занг замбуруглари энг ахамиятли хисобланади.

Такомиллашмаган замбуруглар (*Fungi imperfecti*) синфи. Ушбу синфга жинсий купайиш жараёни аниқланмаган куп хужайрали замбуруглар киритилган. Ушбу синфнинг аксарият замбуруглари конидиялар ёрдамида купаяди. Такомиллашмаган замбуруглар табиатда жуда кенг тарқалган. Уларнинг айримлари маданий усимликларда паразитлик килади. Кишлоқ хужалиги учун сабзавотлар, мевалар ва картошканинг бузилишини келтириб

чиқарувчи фузариум (*Fusarium*), ботритис (*Botritis*) каби турлар ахамиятли хисобланади.

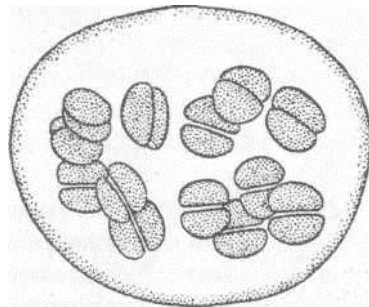
СУВУТЛАР (*Algae*)

Таркибида хлорофилл мавжуд булган микроскопик усимликларнинг кенг гурухи. Улар сувда, нам тупроқларда тарқалган булиб, тупроқ хосил қилиш жараёнларида фаол иштирок этади. Сувутлар микроскопик улчами билан ажралиб туради, улар бир, бир нечта ёки куплаб хужайралардан таркиб топади. Айрим сувутлар хивчинга эга булиб, содда хайвонлар сингари фаол харакатланади.

Сувутларнинг хужайралари қобик билан қопланган булиб, цитоплазма, бир ёки куплаб ядро (қук-яшил сувутларда табақалашган ядро мавжуд эмас), вакуола ва хроматофор - фотосинтез органи мавжуд. Сувутларда купайишнинг уч хил усули қайд этилган: вегетатив, жинссиз ва жинсий.

Барча сувутлар пигментининг рангига боғлиқ равишда уч гурухга ажратилади: яшил, қук-яшил ва диатом.

Яшил сувутлар (*Chlorophyceae*) хужайра ичида хлорофиллнинг устунлиги туфайли ёркин яшил рангга бўялган булади, улардан тупровда қуйидаги турлар қуп учрайди: хламидомонада (*Chlamydomonas*) - бир хужайрали организм, хужайрасининг олд учида иккита хивчини мавжуд, баҳорда сернам лойли тупроқларда мул ривожланади; хлорококклар (*Chlorococcum*) — изоляцияланган ёки шилимшиқ муфта билан уралган хужайралар тупламими хосил қилувчи сувутлар; улчами 3-50 мкм.



124-расм. Қук-яшил сувут - *Chroococcum*

Қук-яшил сувутлар (*Cyanophyceae*)

маълум жихатдан бактерияларни эслатади, аммо улардан анча йирикдир. Одатда қук-яшил сувутларда учта пигмент мавжуд булади: яшил пигмент - хлорофилл, қук - фикоцианин ва қизил пигмент - фикоэритрин. Ушбу гурух вақиллари сифатида носток (*Nostoc*), осциллятория (*Oscillatoria*) ва хроококкуми (*Chroococcum*) келтириш мумкин (124-расм).

Диатом сувутлар (*Diatomeae*)

хлорофилл билан биргаликда учровчи жуда мул кунгир пигментлар (диатомин) туфайли тилларанг-жигарранг ёки зайтунранг-яшил тусли булиб куринади. Уларнинг цитоплазмаси кремнийга туйинган хужайра кобигига уралган. Тупрокнинг юкориги катлами куриганда ушбу сувутлар янада чукуррок ва нам катламларга силжийди. Улардан бир хужайрали диатом сувути - яшил пиннулярия (*Pinnularia viridis*) энг куп учрайди.

Биринчи икки гурух сувутлар купсонлидир, кулай шароитларда уларни хужайраларининг микдори 1 гр. тупровда 100 минггача етиши мумкин. Анивданишича, тупровда ривожланар экан, сувутлар ундаги органик моддалар мивдорини оширади.

Маълумки, кук-яшил сувутларнинг айрим турлари атмосфера азотини фиксация килиш ва уларни уз цитоплазмасининг таркибий кисмига кирувчи органик моддаларга айлантириш хусусиятига эгадир. Сувутлар айникса шולי далалари тупрогининг унумдорлигини савдашда мухим роль уййнайди. Бу ерда улар кислород захирасини тулдиради, зарарли тикланиш жараёнларининг интенсивлигини камайтиради, алохида турлари эса бир вегетация даврида гектарига 15-20 кг гача азот фиксациялайди.

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ СИСТЕМАТИКАСИ ВА ТАСНИФИ

Узок вакт давомида биолог олимлар микроорганизмларни систематикага солиб булмайдди деб хисоблашган, чунки уларнинг орасида “хаос” мавжуд (Линней). Илк микробиолог-систематиклар О.Мюллер (1786), К.Эренберг (1838), Ф.Кон (1872), Мигуллернинг (1900) таснифи морфологик белгиларга асосланган.

Замонавий тасниф тизимларида микроорганизмларнинг барча маълум белгилари хисобга олинади: шакли, улчами, ранги, Харакатчанлиги ва бошка физиологик, культурал ва биокимёвий хусусиятлари.

Аксарият замонавий микроорганизмлар анивдагичлари учун микробларни гурухлашнинг ягона тамойили мавжуд эмаслиги хосдир. Купинча у ёки бу морфологик белгига эга организмлар хар хил авлод, оилаларга киритиб куйилади ва аксинча, бир хил булмаган морфологик белгиларга эга турлар бир гурухга бирлаштирилади.

Бу холат микробларнинг узига хос хусусиятлари, ташки тузилиши ва ривожланишининг соддалиги, шунингдек ташки мухит

шароитлари таъсирида тез узгарувчанлиги билан тушунтирилади. Хатто спора хосил қилиш, хивчинларнинг мавжудлиги, уларнинг мивдори ва жойлашиши, хужайра тузилиши каби морфологик белгилар ҳам доимий булмаглиги мумкин.

Физиологик белгилар ҳам узгарувчанлиги билан ажралиб туради. Бинобарин, сут кислота хосил қилувчи бактериялар уларни углеводсиз мухитда узок вақт устирилганда бижгишни келтириб чиқаришдан тухташи мумкин. Пигмент бактериялари магний тузлари мавжуд булмаганда ва юқори ҳарорат таъсирида рангсиз ирвдар хосил қилади (*Bacteriu prodigiosum*). Холера вибрионининг эски лаборатория эритмалари купинча желатинни суюлтирмай қуяди. Бундан ташқари, алоҳида бактериялар узаро кучли фарвданувчи янги туркум ва ирк бериши ҳам мумкин.

Микроорганизмларнинг систематикаси ва таснифи асосан хайвонлар ва усимликлар учун қабул қилинган тамойилга асосланади.

Микроблар таснифи тизимидага асосий таксономик бирлик - тур.

Тур - узаро яқин организмлар гуруҳи ва туплами, улар умумий келиб чиқишга эга булиб, муайян морфологик, биокимёвий ва физиологик белгилар билан ажралиб туради ва маълум озивданиш мухитига мослашган булади.

Микроб турини аниқлаш учун асосан қуйидаги белгилардан фойдаланилади: морфологик - хужайрасининг шакли ва улчами, спора хосил қилиши, хааркатчанлиги, ҳар хил бўёвчиларга муносабати, айниқса Грамм бўйича бўялишга; культурал - турли озуқа мухитларида усиш табиати, каттик озуқа мухитидаги колониялари шакли, пигмент хосил қилиш; физиологик - микробларнинг ҳар хил озуқа моддаларига, углерод ва азот манбаларига, канд ва молекуляр кислородга муносабати.

Микробиологияда “туркум”, “ирк”, “штамм” ва “клон” атамалари жуда куп учрайди. *Туркум* деб янги турнинг маълум шаклланиш босқичига айтилади. *Ирк*, - тур ёки кенжа тур ичидаги экологик, баъзан хатто морфологик жихатдан узига хос булган организмлар гуруҳини англатувчи атама. *Штамм* деб асосий турдан катор хусусиятлари ва белгилари билан фарвданувчи у ёки бу турнинг тоза культурасига айтилади. *Клон* бир хужайранинг авлоди ҳисобланувчи популяцияни (культура) англатади.

Халқаро қоидаларга қура микроорганизм турлари лотин тилида икки суз билан юритилади. Биринчи суз авлодни англатади ва катта ҳарф билан бошланади, иккинчиси - тур номи булиб, кичкина ҳарф

билан ёзилади. Масалан, *Bacillus subtilis* — пичан таёкчаси, *Escherichia coli* — ичак таёкчаси. Бир хил морфологик, физиологик, биокимёвий ва бошка биологик хусусиятларга эга булган кариндош бактерия турлари систематикада авлодларга, авлодлар эса оилага ва улар уз навбатида тартиб ва синфларга бирлаштирилади.

Хозирги вақтда бактерияларни таснифлашнинг куплаб схемалари ишлаб чиқилган, аммо уларнинг ҳеч бирини тула коникарли деб булмайти. Америка микробиологлар жамиятининг А Берджи тахрири остида чиқарилган “Бактериялар аниқлагичи”да келтирилган тасниф схемаси кенг тарқалган. Ушбу схема буйича барча микроорганизмлар усимликлар оламига (*Protophyta*) киритилади ва учта синфга булинади: хлорофилли - кук-яшил сувутлар (*Schizophyceae*), хлорофиллсизлар (*Schizomyceae*), рикетсиялар ва вируслар (*Microtatiobites*).

МДХ давлатларида Н.А.Красильниковнинг “Бактериялар ва актиномицетлар аниқлагичи”дан ҳам фойдаланилади. Унга кура барча содда усимлик организмлари (протофитлар) икки гуруҳга булинади - хлорофиллилар (*Schizophyceae*) ва хлорофилсизлар (*Schizomyceae*). Хлорофилсиз микроорганизмлар гуруҳи уз навбатида туртта синфга ажратилади: *Actinomycetes*, *Eubacteriae*, *Mycobacteriae*, *Spirochaetae*.

Куйида факатгина бактериялар синфи таснифининг тамойили мисол килинган.

Бактериялар (*Eubacteriae*) синфи туртта тартибдан иборат, улар оилаларга, оилалар эса авлодларга булинади.

***Eubacteriales* тартиби.** Унга шарсимон, таёкчасимон ва эгилган шаклдаги бир хужайрали организмлар киритилади. Ушбу тартибнинг энг муҳим оилалари куйидагилар.

***Bacteriaceae* оиласи** - таёкчасимон грамманфий, спора хосил килмайдиган ҳаракатчан бактериялар. Ушбу оила куйидаги авлодларни уз ичига олади:

Bacterium - бактериялар тупрокда, сувда, хавода, хайвонлар ва инсон ичагида кенг тарқалган, пигмент хосил килмайти - рангсиз;

Chromobacterium - таёкчасимон бактериялар, биринчи авлоддан культурасининг ранги билан фаркланади. Улар кизил, тук сарик, яшил ва кук рангларда булиши мумкин;

Azotobacter - эркин яшовчи азотфиксаторлар;

Photobacterium - озука муҳитларида фосфорли ёруглик чиқарувчи бактериялар;

Thiobacterium - таёкчасимон бактериялар булиб, минерал мухитларда олтингургурт бирикмаларини сульфат кислотагача оксидлайди.

Bacillaceae оиласи. Икки авлодни уз ичига олади: **Bacillus** (харакатчан таёкчалар, спора хосил килади, аэроблар, граммусбат) ва **Clostridium** (анаэроб хужайралар, спора хосил килганда барабан таёкчаси ёки лимонсимон шаклга киради).

Pseudomonadaceae оиласи. Унга спора хосил килмайдиган таёкчасимон грамманфий харакатчан бактериялар киради. Физиологик ва биокимёий белгиларига кура ушбу бактериялар алохида авлодларга булинган.

Pseudomonas авлоди кук ёки кукиш-яшил пигмент хосил килувчи бактерияларни уз ичига олади. **Pseudomonas denitrificans** нитрат ва нитритларни эркин азотгача тиклайди. **Nitrisomonas** авлоди бактериялари аммиакни азот кислотасигача оксидлайди. **Rhizobium** авлоди эса дуккакли усимликларнинг илдизларида тугунаклар хосил килади.

Eubacteriales тартибига **Planococcaceae оиласидан** хужайраси шарсимон булган бактериялари ва **Spirillaceae оиласидан** хужайраси спиралсимон эгилган бактериялари киритилади ва хоказо.

Ferribacteriales тартиби. У **Ferribacteriaceae оиласини** уз ичига олган булиб, туртта авлодни бирлаштиради. Ушбу гурухга темирнинг чала оксидларини оксидловчи бир хужайрали кокксимон ва таёкчасимон темир бактериялари киритилади.

Chlamidoacteriales тартиби. Ушбу тартиб харакатчан ва харакатсиз, тусикчали ипсимон организмларни бирлаштиради. Улар асосан чучук сувларда яшайди. Барча бактериялари спорасиз, аэроблар, автотрофлар ёки гетеротрофлар. **Chlamidoacteriaceae оиласига Spherotilus Leptothrix** ва бошка авлодлар мансубдир.

Thiobacteriales тартиби. Олтингургурт бактериялари гурухи булиб, унга бир хужайрали шарсимон, таёкчасимон ва елпигичсимон шаклдаги бактериялар киритилган. Хужайрасининг улчами оддий бактерияларларникига нисбатан анча катта. Улар водород сульфитни олтингургуртга, сунгра сульфат кислотага оксидлаш хусусияти буйича бирлаштирилади. Тартиб бир неча оила ва авлодларни уз ичига олган (**Achromatium, Thiophysa** ва бошка авлодлар).

Назорат саволлари

1. Микробиологиянинг фан сифатида юзага келиши
2. Бактерияларнинг шакллари

3. Микробиологиянинг ривожланишида А.Левенгук, Л.Пастер, И.И.Мечников ва С.Н.Виноградскийларнинг урни.
4. Микроб хужайраларининг тузилиши
5. Микробларда ҳаракатланиш типлари
6. Бактерияларнинг споралари ва спора ҳосил қилиши
7. Бактерияларнинг қупайиши
8. Бактериялар таснифининг асосий тамойиллари
9. Актиномицетлар ва замбуругларнинг морфологияси
10. Замбуругларнинг қупайиши
11. Ачитки хужайраларининг тузилиши
12. Ачиткиларнинг қупайиши
13. Сувутлари ва уларнинг тупрок унумдорлиги ошишидаги ахамияти
14. Вирусларнинг узига хос хусусиятлари

15- боб. МИКРООРГАНИЗМЛАРДА МОДДА АЛМАШИНУВИ

Микроорганизмларнинг асосий физиологик хусусиятларига озикланиш, нафас олиш, узиш, ривожланиш, ҳаракатланиш ва қупайиш жараёнлари қиради.

Барча тирик организмлар каби, микроблар учун ҳам модда алмашинуви ҳосилдир. Микроорганизмлар ҳайвонлар ва усимликлардан фавқулудда жадал модда алмашинуви билан фаркланади. Қулай шароитларда битта хужайра бир кеча кундузда узининг вазнидан қуп марта ортик моддаларни қайта ишлаши мумкин.

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ

Кимёвий таркиби буйича микроб хужайраси бошқа тирик организмларникидан қам фаркланади ва у 80-85% сув ҳамда 15-20% қурук қолдикдан иборат бўлади. қурук қолдик органик ва минерал аралашмалар ҳисобланади. Микроорганизмларда кимёвий бирикмалар нисбати жуда қилма-қил бўлиб, микроб тури, шунингдек культуранинг ёши, озуқа муҳитининг таркиби ва бошқа яшаш шароитларига боғлиқдир.

Сув. Тирик хужайрадаги сувнинг бир қисми эркин ҳолатда бўлади, қолгани эса қоллоид моддалар билан бириккан бўлиб, оксил, ёғ ва углевод молекулалари таркибига қиради. Микроб танасидаги эркин сув органик ва минерал бирикмаларни эритиш учун хизмат

килади, шунингдек тирик хужайрада кечувчи купгина физик-кимёвий реакцияларда бевосита иштирок этади. Барча озука моддалари Хужайрага факат сув билан киради ва айнан сув билан алмашинув моддалари чикиб кетади.

Оксиллар. Уларнинг микдори микробнинг ёши ва турига, шунингдек озука мухитига боглик булади. Хужайранинг 50-80% курук моддаси оксилларга тугри келади. Оксиллар микроб хужайрасида усиш ва ривожланиш жараёнларида катта роль уйнайди, шунингдек улар захира моддалар куринишида тупланади.

Оксиллар оддий (протеинлар) ва мураккаб (протеидлар) булади. Кимёвий таркиби буйича бактериал хужайранинг протеинлари хайвон ва усимлик протеинларидан сезиларли фарк килмайди.

Мураккаб оксиллар оддий оксиллар ва оксил булмаган компонентлардан иборат булади, уларга нуклеопротеидлар, гликопротеидлар, липопротеидлар ва хромопротеидлар мисол була олади.

Бактериал хужайра азотли бирикмаларининг орасида оксил ва нуклеин кислоталардан иборат булган нуклеопротеидлар алохида ахамиятга эгадир. Уларнинг синтезида рибонуклеин кислоталари асосий роль уйнайди. Бактериал нуклеин кислотанинг икки типи маълум: дезоксирибонуклеин (ДНК) ва рибонуклеин кислоталари (РНК). ДНК туртта азотли бирикма (иккита пурин асосли - аденин ва гуанин ва иккита пиримидин асосли — цитозин ва тимин), дезоксирибоза ва фосфат кислотадан иборат булади. РНК да дезоксирибоза урнида рибоза, тимин урнида эса - урацил булади.

Нуклеин кислоталарнинг асосий тузилма элементи — нуклеотидлар, уларда катъий маълум тарзда узаро азотли бирикмалар, углевод ва фосфат кислотаси бирикади. Нуклеин кислотасининг молекуласи унлаб, юзлаб ва минглаб нуклеотидлардан иборат булади.

Углеводлар. Микроб танасида углеводлар 10 дан 30% гача курук моддаларни ташкил этади. Уларнинг асосий массаси эркин ёки оксиллар ва липоидлар билан бириккан холатдаги полисахарид мажмуалар билан ифодаланади. Полисахаридларга асосан капсулани бактериялар (азотобактер, пневмококк ва б.) бой булади. Углеводлардан цитоплазма таркибига гликоген, декстрин, глюкоза ва бошқалар киради. Микроорганизмлар хужайраларида улар оксил, ёг синтези учун ишлатилади, шунингдек энергетик материал булиб хизмат килади.

Липидлар (ёғлар ва уларга якин ёғсимон моддалар). Липидларнинг катта қисми оксиллар (липопротеидлар) ва хужайранинг бошқа моддалари билан бириккан ҳолда булади ва улар цитоплазма ҳамда хужайра қобигининг асосий қисми ҳисобланади.

Липидлар микроблар қурук моддасининг 3-7% ини ташкил этади. Ёғсимон моддалардан хужайраларда эркин ёғ кислоталари, фосфатидлар, нейтрал ёғлар ва мум топилган.

Минерал моддалар. Х,ар хил бактерия турларида минерал моддалар (қул) микдори озуқа муҳити таркибига боглик ва микроб қурук моддаларининг 2 дан 14% гача қисмини ташкил этади. Қулда қул мивдорда фосфор, калий, магний, кальций, камрок олтингуғурт, хлор, темир, мис ва бошқа элементлар топилган. Булардан ташқари, микроорганизмларнинг ҳаётий фаолиятида микроэлементлар (руҳ, молибден, кобальт, бор, марганец ва б.) ҳам маълум рол уйнайди.

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ОЗИКЛАНИШИ

Барча ҳаётий жараёнларни (усиш, ривожланиш, қупайиш) амалга ошириш учун микроб хужайрасига маълум шароит, биринчи навбатда озуқа моддалари зарур, улардан микроорганизмлар уз танасининг таркибий қисмларини синтез қилади. Хужайрага тушувчи озуқа моддалардан оксиллар, углеводлар, липидлар, ферментлар, захарлар ва бошқа бирикмалар ҳосил қилинади. Озикланиш жараёни нафас олиш билан узвий богликдир. Озикланишда хужайра тузилма ва энергетик манбани олади, нафас олишда эса хужайранинг ҳаёти учун зарур энергия ҳосил булади. Ушбу жараёнларда микроорганизмлар, ҳам сифат, ҳам микдор жихатдан бирикмалар ишлаб чиқаради, айнан улар моддаларнинг айланишида микробларнинг ролини белгилайди, қишлоқ хужалигида уларнинг аҳамиятини ифодалайди.

Микроорганизмлар озуқа моддаларини танасининг бутун юзаси буйлаб ярим утказувчи қобиғи орқали диффузия ёки адсорбция йули билан ютади. Ушбу жараённинг жадаллиги ҳар хил шароитларга боглик, улар орасида микроб хужайраси ва атроф муҳит осмотик босимининг узиро фарқи муҳим аҳамиятга эгадир, шунингдек у Хужайранинг тузилиши ва плазма қобигининг утказувчанлигига ҳам богликдир.

Хужайрага озуқа моддаларининг тушиши уларнинг сув ёки липоидларда эриши шароитларида мумкин булади. Сувда

хилма хил азотли бирикмалар, азотфиксацияловчи бактериялар учун атмосферанинг молекуляр азотидан бошлаб, патоген микроблар учун инсон ва хайвонлар мураккаб оксидадаги азотларгача хизмат килиши мумкин.

Минерал ёки оддий азотли органик бирикмалардан оксил синтез кила олишга кодир микроорганизмлар **аминоавтотрофлар** деб аталади. Оксил хосил булиши учун тайёр маълум аминокислоталарни талаб этадиган микроблар эса **аминогетеротрофлар** деб аталади.

Органогенлардан (С, N, H, O) ташкари, микроорганизмларга нормал ривожланиши учун кул элементлари ҳам зарур (гарчи улар жуда кам мивдорда талаб этилса ҳам). Микроб хужайрасининг катор мухим органик бирикмалари таркибига кирувчи зарур кул элементларига олтингугурт, фосфор, калий, кальций, магний ва бошқалар киради.

Организмлар хаётида куйидаги микроэлементлар мухим ахамиятга эгадир: бор, молибден, рух, марганец, кобальт, мис, йод, бром ва бошқалар. Улар ферментлар синтезида иштирок этади ва уларни активациялайди.

Одатдаги озука моддаларидан ташкари, купгина микроорганизмлар усиши ва купайиши учун усиш омили деб аталувчи алохида моддаларга эхтиёж сезади. Уларга витаминлар, аминокислоталар ва бошка моддалар киради. Аксарият микроорганизмлар учун В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), пантотен кислотаси, холин, РР (никотин кислотаси), В₆ (пиридоксин), Н (биотин), инозит, фолий кислотаси, парааминобензой кислотаси, В₁₂ (кобаламин), ва бошка витаминлар энг мухим ахамиятга эга Хисобланади. Витаминлар хужайра цитоплазмасида катализатор функциясини бажаради, шу боис уларга талаб жуда ҳам кам - 1 мл мухитда 0,2 дан 20 мкг гача.

Турли микроб турларини устириш учун микроорганизмларнинг органогенлар, минерал моддалар ва бошка бирикмаларга талабини хисобга олган холда табиий ва сунъий озука мухитлари тайёрланади.

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ НАФАС ОЛИШИ

Нафас олиш - микробларнинг хаётий фаолиятини саклаб туриш учун зарур иссиклик энергиясининг ажралиб чикиши билан борувчи биокимёвий оксидланиш-кайтарилиш жараёнларининг йигиндиси.

Гетеротрофлар органик бирикмаларни, автотрофлар эса -

минерал моддаларни (аммиак, нитритлар, олтингугурт-водород ва б.) оксидлайди.

Моддаларнинг биологик оксидланиши энергия ажралган холда кислороднинг бирикиши, водороднинг чиқарилиши ёки электронларнинг бир моддадан иккинчисига олиб утилиши билан юзага келиши мумкин. Бир модданинг оксидланиши иккинчисининг кайтарилиши ҳисобига кечади. Тирик хужайра цитоплазмасининг оксидланиш-кайтарилиш жараёнлари оксидлантириладиган субстратни ҳам, молекуляр кислородни ҳам активацияловчи ҳар хил ферментлар тизими ёрдамида амалга ошади. Оксидланиш- кайтарилиш ферментлари орасида дегидраза, оксидаза ва пероксидазалар фаркланади.

Л.Пастер 1861 йил биринчи булиб аникладики, алоҳида микроорганизмлар атмосфера кислороди булмаганда ҳам купая олишга қодирдир. Энергияни улар бижгиш (кислород иштирокисиз энергия ажралиши) жараёнида олади.

Бундан келиб чиққан холда нафас олиш типи буйича микроорганизмлар икки асосий гуруҳга ажратилади:

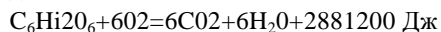
1. **Аэроблар** — узининг ҳаётини фаолияти учун молекуляр кислороддан фойдаланувчи. Улар ҳаво келиб турувчи субстрат юзларида яхши ривожланади.

2. **Анаэроблар** — фақатгина кислородсиз муҳитдагина яшай олувчи.

Аэроблар ва анаэроблар уртасида **факультатив анаэроблар** деб аталувчи оралик гуруҳ урин эгаллайди, улар кислородли муҳитда ҳам, кислородсиз муҳитда ҳам яшай олади. Ушбу гуруҳга аксарият сапрофит ва патоген микроорганизмлар киради.

Факультатив анаэроб бактериялар цитоплазмасида ферментлар туплами мавжуд булиб, улар туфайли микроблар субстратни карбонат ангидрид гази ва сувгача тулик парчалиши ёки энергияни бижгиш жараёнидан олиши мумкин.

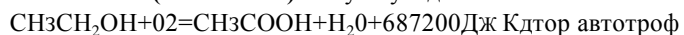
Аэроб бактериялар ҳар хил органик моддаларни (углеводлар, оксиллар, ёғлар, спиртлар, органик кислоталар) тулик оксидлантириш мумкин. Бундай оксидланишда бир грамм глюкоза молекуласидан 2881200 Дж энергия ажралади:



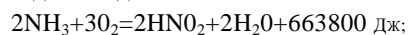
Бу гексозанинг потенциал энергия захирасига мос келади, яъни яшил усимликларда карбонат ангидрид гази ва сувдан унинг фотосинтез килинишида канд молекуласида аккумуляцияланган

энергия мивдорига тенгдир.

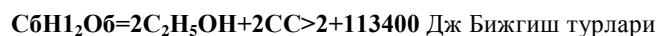
Айрим аэроб микроорганизмлар оксидланиш реакциясини якуний махсулотлар — сув ва карбонат ангидрид гази хосил булишигача олиб бормайди. Тулик булмаган оксидланиш жараёнига сирка кислотали нафас олишни мисол килиш мумкин, уларда этил спирта оксидланганда якуний махсулот сирка кислотаси (**CH₃COOH**) ва сув булади:



бактерияларда нафас олиш жараёни ноорганик бирикмаларни оксидлашдан иборат булади. Масалан, нитрификацияловчи бактериялар энергияни аммиакни парчалашдан олади:



$2\text{NO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{HNO}_3 + 201600 \text{ Дж}$ Анаэроб нафас олишда субстратнинг ферментацияси (бижгиши) кечади ва сезиларсиз микдорда энергия ажралади. Анаэроблар субстрат сифатида углеводлар ва айрим органик кислоталардан фойдаланади. Якуний махсулотлар орасида доимо тулик булмаган оксидланиш махсулотлари хосил булади, бунда энергия нафас олишдагига нисбатан анча кам ажралади. Бинобарин, бир грамм-молекула бижгиганда аэроб нафас олишдагига нисбатан 25 марта кам энергия ажралади:



Бижгиш турлари якуний ёки дастлабки махсулотга кура номланади.

Анаэроб нафас олиш тури (нитрамолекуляр) микроорганизмлар гуруҳида кенг тарқалган. Унга спиртли, сут кислотали, мой кислотали ва бошка бижгишлар мисол булади.

Анаэроб ва аэроб нафас олиш уртасида кескин чегара мавжуд эмас. Масалан, ачиткилар анаэроб шароитларда кандни парчалаб спирт ва карбонат ангидрид гази хосил килади, юкори хаво алмашинувида эса глюкозани сув ва карбонат ангидрид газигача парчалайди. Сут кислотали бижгиш - анаэроб жараён, аммо сут кислота бактериялари хаво кислороди булганда ҳам яхши ривожлана олади.

Бактерияларда нафас олиш жараёни куплаб ферментлар тизими иштироки билан боровчи изчил оксидланиш-кайтарилиш реакцияларининг узун занжирини ифодалайди. Ушбу парчаланиш жараёнларининг боришида куп сонли махсулотлар хосил булади ва

оксидланаётган субстрат молекулалари аста-секин қайта тузилиб боради.

Нафас олиш химизми. Канд парчаланишининг бошлангич фазаси анаэроб (бижгиш) учун ҳам, аэроб (нафас олиш) жараён учун ҳам бир хилдир. Катор изчил узгаришлар оркали глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) молекуласининг парчаланишида пирозум кислотаси ($C_6H_{12}O_6$) ҳосил булади, шундан сунг кейинги парчаланиш мавжуд ферментлар ва ташки шароитларга боғлиқ равишда ҳар хил йуллар билан кетади.

Г ексоанинг (канд) пирозум кислотасигача парчаланиш доираси *гликолиз* деб аталади. Нафас олишнинг биринчи фазасида канднинг парчаланиши натижасида хужайра митохондриясида АТФ (аденозинтрифосфат кислотаси) ҳосил булади, унда энергия тупланади. АТФ адениннинг азотли асоси, пентоза-рибоза ва уч молекула фосфат кислотадан (H_3PO_4) иборат нуклеотид, у бекарор бирикмадир. P ва O уртасида боғ осон бузилади ва бир ёки икки молекула фосфат кислотаси ажралади. Уларнинг ҳар бири парчаланганда деярли 42000 Дж энергия ажралади. Узилган боғларга бир ёки икки молекула сув бирикади.

Нафас олишнинг иккинчи фазаси аэроб булиб, пирозум кислотасининг CO_2 ва H_2O га парчаланишини уз ичига олади. Ушбу реакция катор органик кислоталар (сирка, шавел-сирка, лимон, шавел-кахрабо ва б. кислоталар) ҳосил булиши билан боғлиқ. Органик кислоталарнинг секин-аста ҳосил булиши натижасида пирозум кислотасининг барча углероди оксидланади. Пирозум кислотаси оксидланишининг ушбу доираси Кребс доираси номини олган.

Глюкоза молекуласининг CO_2 ва H_2O гача оксидланиши жараёнида 38 молекула АТФ ҳосил булади (иккитаси — нафас олишнинг биринчи фазаси, 36 таси - иккинчи фазасида), яъни қарийб 1260000 Дж энергия тупланади.

Нафас олишда энергиянинг ажралиши микроорганизмларнинг ҳаётий жараёнларига ҳақиқий сарфланадиган микдордан бир неча баробар ортиб кетади. Купгина микроб турлари ажралаётган энергиянинг 10-25% гача қисмини $u^{3ла}$ штиради. Оксидланиш жараёни натижасида ҳосил булган энергиянинг қолган қисми (75% ва ундан ортик) иссиқлик қуринишида атроф-муҳитга таркалади. Ҳ,ар хил микроорганизмлар ривожланганда гунг, пичан ва доннинг уз- узидан кизиши шу билан тушунтирилади. Уз-узидан кизиш парникларда сабзавотларни етиштиришда, гунгни касаллик

чакирувчи микроблардан тозалашда кулланилади.

Ферментлар. Микроб хужайрасида кечувчи модда алмашинуви ва бошқа хилма-хил кимёвий жараёнлар ферментлар иштирокида амалга ошади. Тирик хужайралар томонидан ишлаб чиқариладиган ферментлар (энзимлар) биологик катализатор хоссасига эга булиб, кимёвий реакциялар интенсивлигини кескин оширишга кодирдир, аммо узи ушбу реакцияларнинг якуний махсулотлари таркибига кирмайди ва улар тугаганидан сунг эркин ҳолатда қолиб кетади.

Ферментлар фаоллиги босилганда микроблар анабиотик ҳолатга ўтади, уларнинг фаоллаши билан эса хужайранинг ҳаётий фаолияти кучаяди, ўсиш ва ривожланиш тезлашади.

Ферментатив реакциялар учун қуйидагилар ҳосдир: 1) таъсир этувчи манба (фермент) билан таъсирнинг ўзи ўртасида улкан номувофиклик. Масалан, 1 г амилаза ферменти 1 т крахмални қандга айлантириши мумкин; 2) у ёки бу фермент шароитга боғлиқ равишда моддаларнинг ҳам парчаланишида, ҳам синтезида иштирок этиши мумкин. Ферментларнинг таъсири учун энг яхши ҳарорат 30-40 °С, айримлари учун ҳатто 50 °С. Ҳарорат 80 °С бўлганда деярли барча ферментлар парчланади. Энзиматик жараёнларнинг боришига турли кимёвий моддалар кучли таъсир қурсатади, масалан NaCl, витаминлар, хромогенлар ва бошқа ферментларни фаоллаштиришга кодир бўлган икки валентли катионлар (Ca^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+}) (активатор). Оғир металлларнинг тузлари, масалан қумуш, қурғошин, мис, симоб, шунингдек кислоталар ва ишқорлар ферментларнинг фаоллигини сусайтиради ёки уларнинг таъсирини бутунлай фалажлайди (ингибитор). Ферментларнинг фаоллигига муҳитнинг реакцияси ҳам таъсир қурсатади. Бир микроблар учун нордон муҳит қулай бўлса, бошқаси учун - нейтрал, айримлари учун эса - кучсиз ишқорий.

Ферментлар асосан оксил моддалар, аммо уларнинг таркибига бошқа бирикмалар ҳам қиради. Барча микроб ферментларини ўч гуруҳга ажратиш мумкин: 1) факатгина мураккаб оксил моддалардан иборат ферментлар; 2) таркибида оксил молекуласидан ташқари бирор металл иони (Si, Zn, Fe ва б.) мавжуд бўлган ферментлар; 3) оксилли бирикма билан бир қаторда ўзига ҳос органик модда молекуласи бўлган ва шу моддасиз оксилли қиём парчаланиш жараёнида инерт булиб қоладиган ферментлар. Ушбу фаол бирикмалар (коферментлар ёки постетик гуруҳлар) оксилсиз каталитик реакцияни бажара олмайдди. Айрим ферментларнинг ҳосил бўлишида витаминлар иштирок этади.

Хар бир фермент маълум моддага таъсир курсатади. Микроб хужайраси катта мивдордаги ферментлар тупламага эга булади. масалан, аспергилл могор замбуруги таркибида 20 га якин хар хил ферментлар булади.

Эктоферментлар (эктоэнзим) ва эндоферментларни (эндоэнзим) фарклар кабул килинган. Хужайра томонидан атроф мухитга чиқариладиган биринчиси озукка моддасини парчалайди ва уларни хужайра томонидан узлаштирилишига тайёрлайди. Эндоферментлар цитоплазма билан мустахкам бириккан булади ва микроб хужайраси ичида таъсир курсатади.

Хужайрага кирган озукка моддалари эндоферментлар ёрдамида унинг таркибий қисмларига айлантирилади.

Таъсир табиати буйича ферментлар олтига асосий гуруҳларга ажратилади:

1. **Гидролазалар** - сувни бириктириш ва элементларини парчалош йули билан органик моддаларни (оксиллар, углеводлар ва ёғлар) анча оддий моддаларга парчаловчи ферментлар, улар мураккаб молекулаларни синтезлайди. Гидролазаларга куйидагилар киради:

а) **карбогидролазалар** - хар хил углеводларнинг гидролизи ва синтезини катализловчи ферментлар. Ушбу гуруҳга куйидагилар киради: 1) амилаза, крахмални содда углеводларгача парчалайди; 2) целлюлаза, целлюлозани (клетчатка) глюкозагача гидролизлайди; 3) пектиназалар - ферментлар мажмуи, пектин моддаларни оддий моддаларгача парчаланишини катализлайди; 4) мальтаза, мальтозани иккита глюкозага парчалайди; 5) сахароза, сахарозани глюкоза ва фруктозага парчалайди; 6) лактаза, сут шакарини (лактоза) иккита гексозага (галактоза ва глюкоза) парчалайди;

б) **протеазалар** — оксиллар, пептонлар, полипептидлар ва аминокислоталарнинг гидролизини катализловчи ферментлар, уларга куйидагилар киради: 1) протеиназалар - оксилларни дипептидлар ва полипептидларга парчалайди; 2) пептидазалар - полипептидларни дипептид ва аминокислоталарга парчалайди; 3) дезаминазалар ва амидазалар - аминокислоталар ва амидларни аммиакка парчалайди;

в) **эстеразалар** - мураккаб эфирларнинг ҳосил булишини юзага келтирувчи ферментлар. Эстеразаларга куйидаги ферментлар киради: 1) липазалар, ёғларни глицерин ва эркин ёғ кислоталарига парчалайди; 2) фосфатазалар, фосфорли бирикмалар, мураккаб эфирларни парчалаб, фосфат кислота ажратади; 3) фосфорилазалар, гидролизга у^{хшаш} ферментатив реакцияларни кузгатади, бунда

сувнинг урнига фосфат кислота фаол роль уйнайди. Ушбу реакциялар **фосфоролиза** реакциялари деб аталади.

2. **Трансферазалар (феразалар)** - атомлар гурухи ни бир бирикмадан иккинчисига олиб у¹у^{вчи} ферментлар. улардан куйидагилар урганган:

а) **фосфоферазалар** - аденозинтрифосфатдан (АТФ) фосфатли колдикни глюкозага олиб утади, натижада аденозинтрифосфат аденозиндифосфатга (АДФ) ёки аденозинмонофосфатга (АМФ) айланади;

б) **аминоферазалар** - аминокислоталардан аминогрухларни кетокислотага олиб утади. Масалан, глутамин кислотасининг пироузум кислотасидан кайта аминланиши. Ушбу ферментлар модда алмашинувида катта роль уйнайди.

3. **Оксидоредуктазалар** - оксидланиш ва кайтарилиш ферментлари. Улар ферментация ва нафас олиш билан боглик оксидланиш-кайтарилиш жараёнларини тезлаштиради. Улар орасида дегидраза, оксидаза, пероксидазалар фаркланади:

а) **дегидразалар** - водородни органик модданинг бир молекуласидан бошчасига олиб утади. Водородни берувчи модда водород донатори, ушбу элементни кабул килувчи модда эса водород акцептор и деб аталади;

б) **оксидазалар** — аэроб дегидрогеназалар, фаоллаштирилган водородни оксидланувчи субстратдан кислородга олиб утади, натижада сув ёки водород пероксид хосил булади;

в) **пероксидазалар** - органик пероксидлардан узи ажратиб олган фаол атомар кислород хисобига органик бирикмаларни оксидлайди.

4. **Лиазалар** - парчаловчи ферментлар. углерод атомлари уртасидаги богларни узиб хамда сув, аммиак ва карбонат ангидрид газини ажратиб чикарган холда, улар модданинг чукур парчаланишини келтириб чикаради.

Карбоксилаза — карбонат ангидрид ажратган холда пироузум кислотасини сирка альдегидгача парчалайди. Ушбу фермент таъсирида каталазалар водород пероксидни сув ва молекуляр кислородгача парчалайди.

5. **Изомеразалар** - изомеризация ферментлари. Улар иштирок этганда углеводлар оксидланишнинг биринчи боскичида парчланади. Масалан, триозофосфат изомераза ферменти фосфодиоксиацетон ва 3-фосфоглицерин альдегиднинг парчаланишини катализлайди.

6. **Лигазалар (синтетазалар)** - оксиллар, ёглар, углеводларнинг

парчаланиши, шунингдек уларнинг синтезини катализловчи ферментлар. ушбу гуруҳга қарийб 30 та ҳар хил ферментлар қиради. Синтезга энг ҳос мисол пируваткарбоксилаза ферментининг таъсири ҳисобланади, у АТФ иштирокида пирувум кислотасини шавел-сирка кислотасига утказди.

Шундай қилиб, ферментлар фаоллиги билан микробларнинг барча ҳаётий ҳодисалари ва уларнинг табиатда модда айланишидаги, тупроқ унумдорлиги ошишидаги, чиришдаги, силос қилишда емнинг тайёрланишидаги роли белгиланади. Микробларнинг ферментатив хусусиятлари дехкончиликда, бижгитиш билан боғлиқ ишлаб чиқаришда, зигир ва териларни қайта ишлашда, купгина озик-овқат маҳсулотларини консервалашда қулланилади.

Сунъий шароитларда қуп микдордаги микроорганизмларни тез олиш имкониятлари улардан фермент препаратлари тайёрлашда фойдаланиш имконини беради. Бинобарин, айрим замбуруғ турларидан ажратилган амилolitik ферментлар пиво ишлаб чиқаришда, новвойчиликда, спирт ишлаб чиқаришда қулланилади.

Бактериялар ва замбуруғларнинг ферментатив хусусиятларини билиш улардан шаробчилик, пивочилик, силослаш, сирка, сут, шавел ва лимон кислоталари олиш ҳамда сут маҳсулотлари (пишлоқ, ацидофилин, қимиз ва б.) тайёрлашда фойдаланишга асос булди.

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ КУПАЙИШИ

Микроорганизмлар қулай шароитларда сон жихатдан интенсив ортишга қодир ҳисобланади. Барча бактериялар, могор замбуруғлари, содда ҳайвонлар, риккетсиялар булиниш йули билан қупаяди ва бунда бир ҳужайрадан иккита зот ҳосил булади. бир ҳужайрали сувутлар, содда ҳайвонлар, могор замбуруғлари ва ачитқиларда ҳам жинсий, ҳам жинссиз қупайиш усули аниқланган. Бактериялар асосан жинссиз, иккита тенг ҳужайрага қундаланг булиниш (изоморф булиниш) йули билан қупаяди, аммо баъзан уларда қуртакланиш ҳам қузатилади.

Бактерияларда ирсийлик мавжуд, аммо белги ва хусусиятларнинг утиши усимликлар ва ҳайвонлардан фарқли равишда, жинсий жараён билан боғлиқ булмайди. Бактерияларнинг қупайиш тезлиги муҳитнинг таркиби, харорат, намлик ва бошқа шароитларга боғлиқ. Қулай шароитларда қупгина бактериялар ҳар 20-30 дақиқада булинади. Ҳисобланганки, қупайишнинг бундай

тезлигида бир хужайра 5 кеча-кундузда “бутун денгиз ва океанларни тулдиришга” (В.Л.Омелянский) кодир микдордаги зотларни бериши мумкин. Бирок табиатда бактерияларнинг купайиши ташки мухитнинг хар хил нокулай омиллари билан чекланиб туради (куёш нурларининг таъсири, намликнинг етишмаслиги, хар хил турлар уртасидаги антогонизм, мухитда уз алмашинув махсулотларининг тупланиб колиши ва х-к.).

Бактерияларни суюк озук мухитида купайтиришда бир неча изчил фазалар кузатилади:

1. **Уиланиб туриш фазаси** ёки **лаг-фаза**, бунда бактериялар купаймайди, озук мухитига мослашади. Мухит устириладиган культура учун канчалик кулай булса, лаг-фаза шунчалик киска булади.

2. **Логарифмик купайиш фазаси**, бунда микроорганизмлар тез купаяди ва хужайралар сони геометрик прогресс холатида ортиб боради.

3. **Тургун фаза** - хосил булувчи янги хужайралар сони нобуд булаётганларининг сонига тахминан мос булади. демак, хаётчан бактериялар микдори узгармайди.

4. **Кариш фазаси**, купайиш тухтайди ва микроб хужайралари озук модалар етишмаслиги хамда уз хаётий махсулотларининг тупланиб колишидан нобуд була бошлайди.

МИКРООРГАНИЗМЛАР ГЕНЕТИКАСИ

Генетика - организмларнинг ирсият ва узгарувчанлиги тугрисидаги фан. Барча тирик организмлар аксарият белгилари буйича ота-она шаклларига ухшаш булади. белгиларнинг сакланиши ва уларнинг авлоддан-авлодга берилиши **ирсият** деб аталади. Ирсий хусусиятларнинг материал ташувчиси хромосомалар хисобланади, улар барча организмларда ДНКдан (дезоксирибонуклеин кислота) иборат булади. ДНК молекуласида генетик ахборот кодланган булади, у барча модда алмашилиш, усиш ва ривожланиш жараёнларини назорат килади. Хар бир белгига ахборот ташувчи сифатида маълум **ген¹¹** мос келади.

Бактерияларда хужайралар уртасида генетик материал алмашилишнинг уч тури маълум, бунда микробларда хосса узгариши юзага келади - трансформация, трансдукция ва конъюгация. Ушбу

¹¹ Ген (цистрон) - функционал генетик бирлик

жараёнларда донор хужайра генетик материалнинг бир қисми реципиент хужайрага берилади.

Трансформация (узғариш) - бир микроб (реципиент) белгиларнинг хужайрага кирган бошқа микроорганизм (донор) ДНКси таъсирида узғариши. Трансформация одатда у ёки бу тур штаммлари уртасида юзага келади. Масалан, антибиотикларга юқори чидамликка эга бактериядан ажратиб олинган ДНК ёрдамида шу турнинг таъсирчан микробларига ушбу белгини утказиш мумкин.

Трансформация жараёнида нуклеин кислоталарнинг таъсир механизми шундай иборат буладики, донор ДНКси бошқа микроб (реципиент) хужайрасига кирганда унинг хромосома тузилмасига бирикади ва шу билан унинг ирсий белгилари узғаради.

Трансдукция - бир ёки бир неча белгининг бир микроб хужайрасидан бошқа кариндош бактериял хужайрага донорнинг хужайрасидан реципиентнинг хужайрасига хромосома фрагментини олиб утишга кодир уртача фаглар ёрдамида утиши.

Трансдукциянинг **специфик**, яъни фаглар донордан факат маълум генларни олиб утувчи ва **носпецифик** — бир канча белгиларнинг олиб утилиши турлари фаркланади.

Конъюгация. Бактерияларда баъзан генетик материалнинг донордан реципиентга қисман берилиши кузатилади. Ҳар хил генотипли икки хужайра юпка тусик билан бирлашади ва генетик материалнинг бир қисми бир хужайрадан иккинчисига утади, натижада дурагай зот хар ота-онанинг ирсий белгиларига эга булади. конъюгация ***Escherichia coli*** да яхши урганган ва у жинсий жараён билан бирканча ухшашликка эгадир. Бирок хар хил жинсли бактериал хужайралар бир-бирига боғлиқ булмаган холда утиши ва купайишга кодир хисобланади.

Микроорганизмларнинг узғарувчанлиги. Белги ва хусусиятларнинг ирсийланишидан ташқари, микроблар, бошқа организмлар каби, узғарувчанликка учрайди. Белгиларнинг узғариши ирсий (авлодларга утувчи) ва авлодлар буйича берилмайдиган (вакцинчалик) булади.

Мутация (лот. Mutation - узғариш) — микроб хужайраси генетик механизмнинг узғариши билан боғлиқ белгиларнинг ирсий узғарувчанлиги. Мутацияга нуклеин кислотлар (ДНК ва РНК) молекуляр тузилмасининг узғариши ва бунда мос холдаги модда алмашинув бугинида қайта тузилишнинг юзага келиши ҳамда унинг оқибатида морфологик ва физиологик хусусиятларнинг узғариши;

нурланувчи энергиялар (рентген ва ультрабинафша нурлар), кимёвий моддалар (иприт, мишьяк, креозот, хорм) ва бошка мутагенларнинг таъсири киради. Бинобарин, ультрабинафша нурлари таъсир эттирилиб, дастлабки шаклига нисбатан пенициллинни минглаб марта купрок хосил килувчи *Penicillium* замбуругининг янги ирклари олинган. Рентген нурлар ва бошка нурлантиришлар таъсирида баркарор ва ирсий мустахам муко, ачитки, азотобактер ва бошка микроблар олинган. Шундай килиб, фойдали хусусиятларга эга булган мутантлар олиш имконияти аникланган.

Диссоциация. Купинча микроорганизмларни лаборатория шароитларида устиришда уларнинг тоза культураларида бактериялар диссоциацияси (булиниши) деб аталувчи узгариш жараёни кузатилади. Диссоциация жараёнида микроорганизмларнинг хар хил белгилари узгариши мумкин: каттик озука мухитидаги усиш табиати (колониясининг тури), биокимёвий фаоллиги, купайиш жадаллиги ва Х.к. К^аттик озука мухитига экилгандан кейин морфологик тузилмаси буйича кескин фаркланувчи куйидаги икки асосий типдаги колониялар усади:

1. S тури (инг. smooth — силлик) - юмалок, силлик, шаффоф, шилимшик, аник контурли колониялар

2. R тури (инг. rough - гадир-будур) - курук, нотугри шаклдаги контурли.

Ушбу турдаги бактерияларнинг хужайралари узаро морфологик, антиген ва вирулентлик (касаллик кузгатувчи) хусусиятлари билан фаркланади.

Купгина олимларнинг фикрича, диссоциация - бактерияларнинг атроф-мухитда юзага келувчи хар хил нокулай таъсирларга конуниятли жавоб реакцияси. У бактерия хужайрасини зарарловчи ёки унинг ривожланиш шароитини ёмонлаштирувчи хар хил омиллар таъсирида юзага келиши мумкин. Ушбу омилларга мухит рН мухитининг узгариши, устириш давридаги харорат тартиби, радиацион таъсир, мутаген омилларни кушиш ва бошкаларни киритиш мумкин. Бинобарин, аэроб культура колбада гушт-пептонли буткада устирилса бир неча кундан сунг юкориги катламдаги бактериялар колба тубидагиларга нисбатан аэробизмнинг энг макбул шароитларида колади. Бир культурода морфологик ва биокимёвий хусусиятлари хар хил булган микроб хужайраларининг пайдо булиши айнан шу билан тушунтирилади.

Адаптация - микроорганизмларнинг янги яшаш мухитига

мослашиши. Бунда микробларда юзага келган хусусият ирсийланиши ва авлодларга утиши мумкин.

Микроорганизмлар мослашиб олган янги шароитлар хатто уларнинг яшаши учун зарур омилга айланиши ҳам мумкин. Адаптация ишлаб чиқариш мақсадлари учун микробларнинг селекциясининг муҳим усуллари билан бири хисобланади. Шу йул билан масалан, кандни янада жадал бижгитувчи ачиткилар, купрок спирт чиқишини таъминловчи спиртга чидамли ачиткилар, сирка кислота микдорини оширувчи сирка кислота бактериялари олинган. Касаллик кузгатувчи бактериялардан адаптация ёрдамида ажратиб олинган, касаллик кузгата олиш хусусиятини йукотган авирулент ирклар муҳим аҳамиятга эгадир. Бундай микроблардан сибир яраси, бруцеллёз, туляремия ва бошқа касалликларга қарши тирик вакциналар тайёрланган ва кенг қулланилади. Адаптация усулида яратилган микроб вариантлари ва турлари саноат, кишлок хужалиги ва тиббиётда катта роль уйнайди.

Микробларнинг адаптация механизми мураккаб ва ханузгача кам урганилган. Хисобланишича, адаптация ва диссоциация - культурада спонтан юзага келган алоҳида мутант-хужайралар танлови, улар яратилган шароитда тез купайиб, популяцияда устунликни намоён этишади.

Модификация. Микроорганизмлардаги айрим узгаришлар факатгина вактинчалик физиологик бузилиш табиатига эга булади. Улар ушбу бузилишни юзага келтирган ташки омиллар таъсири тухтаган захоти ёки бир муддат утиб йуқолиб кетади. Бундай вактинчалик, ирсий булмаган узгаришлар модификация дейилади. Масалан, сибир яраси таёкчалари 42,5 °С ва ундан юқори хароратда спора ҳосил қилишни тухтатади, уни яна қайта қулай шароитларда (35-37 °С) устирилганда спора ҳосил қилиш хусусияти тикланади. Купгина микроорганизмларда пигмент ажратиши бекарор белги хисобланади.

Бирор шароитларда рангсиз колония берган микроб, шароит узгарганда пигмент ишлаб чиқара бошлайди. Модификация ҳам ташки муҳитнинг янги шароитларига мослашишнинг бир шакли хисобланади. Бирок бундаги узгариш сезиларсиз булиб, модда алмашинувининг ирсийланиши бошланганидан маълум чегарадан утмайди.

16- боб. МИКРООРГАНИЗМЛАРГА ТАШКИ МУХИТ ОМИЛЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ

Микроорганизмларнинг ривожланиши ва ҳаётий фаолияти атроф-мухит билан узвий алоқадордир. Улар фаолиятининг намоён булиши шу мухитнинг узгариши ёки хусусиятларига боғлиқ.

Ташки мухит омиллари куп сонли ва хилма-хилдир. Одатда улар физик, кимёвий ва биологик омилларга булинади.

ФИЗИК ОМИЛЛАР

Микроорганизмларнинг ҳаётий фаолиятига ижобий ёки салбий таъсир курсатувчи ташки мухитнинг физик омилларига қуйидагилар қиради: мухитнинг намлиги, ундаги эриган моддаларнинг концентрацияси ва унинг осмотик босими, ҳарорат, қуёш ёруғлиги ва ҳар хил турдаги нурланувчи энергиялар.

Мухитнинг намлиги. Айрим микроб турлари намлик етишмаслигига ута таъсирчандир. Масалан, нитрификацияловчи ва сирка кислота ҳосил қилувчи бактериялар қуритилганда тез нобуд бўлади. бошқалари, аксинча, қуритилган ҳолатда узок вақт, ҳатто йиллаб сакланиши мумкин (стафилакокклар, суг кислота бактериялари, ачиткилар). Қуритишга бактерияларнинг ва могор замбуруғларининг споралари айникса чидамлидир. Улар қуритилган ҳолатда ун йиллаб сакланиши мумкин. Вакуум шароитларида қуйи ҳароратда қуритиш ва шундан сунг хавосиз мухитда саклаш микробларнинг ҳаётчанлигини узок вақт саклаш имконини беради (лиофил қуритиш). Ушбу усул микроб қультураларини узок вақт саклаш учун кенг қулланилади. Бинобарин, айрим касаллик қузгатувчи бактериялар (кокклар) шундай шароитларда 25, микобактериялар эса - 17 йил сакланган.

Тупрокда ҳар хил микроорганизм турлари тула нам сизимга нисбатан 60% шароитларда энг жадал ривожланади.

Намлики энг хуш қурувчи тупрок бактерияларига азотфиксация бактерияларини (азотобактер ва тугунак бактериялари) келтириш мумкин. Тупрокда намлик етарлича бўлгандагина уларнинг хужайраларида интенсив биокимёвий жараёнлар амалга ошади. Тупрок қуритилганда микробиологик фаоллик сусаяди ёки бутунлай тухтайди. Намлик танкис шароитларда микроорганизмларнинг ривожлана олмаслик хусусиятидан маҳсулотлар ва емларни қуритиш

йули билан бузилишдан асрашда фойдаланилади. Гушт, балик, сабзавотлар, мевалар, сут, пичан ва бошка махсулотларни куриштиш мумкин.

Мухитда эриган моддалар концентрацияси. Табиий шароитда микроорганизмлар эриган моддаларнинг турли концентрацияли эритмаларида ва демакки турли осмотик босимда яшайди. Купгина микроблар узи мослашган концентрация ва унга боғлиқ осмотик босимнинг узгариши ута таъсирчан хисобланади.

Мухитда тузлар концентрациясининг белгиланган чегарадан ортиб кетиши хужайра ва ташки мухит уртасидаги нормал модда алмашинув жараёнини издан чиқаради. Ушбу ҳолатда сув хужайрадан чиқади, цитоплазма хужайра қобигидан чекинади (плазмолиз) ва хужайрага озука моддаларининг келиши тухтайди. Бундай ҳолатда микроорганизмлар етарлича тез нобуд бўлади ва айримларигина узок вақт сакланиб қолади. Бинобарин, тузнинг юқори концентрациясига (29% атрофида) мослашган бактериялар аниқланган. Ушбу бактериялар *галофил* (тузни “севувчи”) номини олган.

Тузларни юқори концентрациясининг микроорганизмларга ҳалокатли таъсири инсон амалий фаолиятида кенг қулланилади. Улар купгина озик-овқат махсулотларини (гушт, балик) қучли туз эритмалари билан консервалашнинг асоси хисобланади. Аксарият чиритувчи бактериялар (*Proteus vulgaris*, *Bacillus mesentericus*) мухитда NaCl концентрацияси 5-10% бўлгандаёқ ривожланишдан тухтайди. Бирок янада ишончли натижалар олиш учун ош тузининг янада юқори — 20-30% ли концентрацияларидан фойдаланилади.

Суюқликда юқори осмотик босимни ҳосил қилиш учун ош тузидан ташқари қанддан ҳам кенг фойдаланилади (70% дан ортик концентрацияда).

Х,арорат. Мухитнинг ҳарорати - микробларнинг ҳаётига таъсир қурсатувчи муҳим омиллардан бири. Ҳдр бир микроорганизм тури ҳароратнинг маълум чегарасидагина яшай олади. Микроблар яшай оладиган энг қуёи ҳарорат *минимал*, энг юқориси эса *максимал*, микроорганизмларнинг фаол ривожланиши таъминланадиган ҳарорат оралиғи эса - *оптимал* (қулай) деб аталади. Микроорганизмларнинг ривожланиш чегараларини белгиловчи ушбу уч нукта *кардинал* номини олган.

Ҳдроратга муносабати бўйича микроорганизмлар одатда уч гуруҳга ажратилади: психрофиллар, мезофиллар ва термофиллар.

Психрофилларга (грек, psychrio - совук, phileo - севаман) куйи хароратда ривожланишга мослашган микроорганизмлар киради. Уларга могор замбуруглари, нурланувчи бактериялар, совук сув хавзалари ва музларда яшовчи бактерияларни мисол килиш мумкин. Улар учун минимал харорат 0 дан 10 °C гача, кулай харорат - 10 °C атрофида ва максимали — 20-30 °C.

Айрим турлар хатто 0 °C дан паст хароратда ҳам яшашга кодирдир.

Умуман олганда куйи хароратларга микроорганизмлар кам таъсирчандир. Кдтор олимларнинг исботлашича, бактерияларга суюк хаво (-182, -100 °C) ёки хатто суюк водород (-252 °C) билан ишлов берилгандан кейин ҳам уларнинг хаётчанлиги сакланиб колган. Куйи харорат микроорганизмларнинг хаёттий фаолиятини тухтатади, шу боис совутилган холатда сакланганда гушт, балик, сут ва бошка махсулотлар бузилмайди.

Эритилгандан сунг кайта музлатиш микробларга халокатли таъсир курсатади.

Психрофил бактериялар спора хосил килмайди.

Мезофил (грек, mesos - уртача) бактериялар уртача хароратларда ривожланади. Уларга аксарият сапрофитлар ва барча патоген микроблар киради. Улар учун харорат минимуми 0-10 °C, оптимуми - 25-35 °C ва максимуми 40-50 °C чегарасидадир.

Термофил (грек, termos - иссик) бактериялар нисбатан юкори хароратларда ривожланади. Улар учун харорат минимуми 30 °C, оптимуми - 50-60 °C ва максимуми 70-80 °C атрофидадир.

Термофил микроорганизмлар иссик минерал сувларда таркалган, улар гунг, силос, нам донларнинг уз-узидан кизиш жараёнида иштирок этади. Юкори харорат цитоплазма оксилларининг коагуляцияси ва ферментлар инактивацияси натижасида микроб хужайрасининг нобуд булишига олиб келади. Аксарият спорасиз бактериялар 60-70 °C гача 15-30 дакика давомида, 80-100 °Cда эса бир неча сония киздирилганда нобуд булади. Нам мухитда бактериялар курук жойдагига нисбатан юкори хароратда тезрок нобуд булади, чунки нам мухитда буглар оксилларнинг тезрок коагуляцияга учрашини таъминлайди. Купгина бактерияларнинг споралари 100 °C гача бир неча соат киздиришни утказа олади. Хатто энг чидамли споралар нам мухитда 120 °C хароратда 20-30 дакикада нобуд булади, курук иссик (160-170 °C) таъсирида эса уларнинг нобуд булиши 1-2 соатдан сунг кузатилади.

Юкори хароратларнинг халокатли таъсирига бактерияларни йук килишнинг куйидаги икки тури асосланган: пастеризация ва стерилизация.

Пастеризацияда суюклик 60-70 °С гача 20-30 дакика мобайнида ёки 70-80 °С гача 5-10 дакика мобайнида киздирилади, бунда бактерияларнинг факатгина вегетатив шакллари нобуд булади. Пастеризация асосан сут, шароб, икра, мева шарбатлари ва бошка айрим махсулотларни саклашда кулланилади.

Стерилизация деганда бирор бир модда ёки предметнинг барча тирик мавжудотлардан бутунлай холи килиш тушунилади. Бунга 100- 130 °С гача 20-40 дакика киздириш билан эришилади, бунда хатто бациллаларнинг споралари хам нобуд булади.

Ёругликнинг таъсири. Тик куёш нури деярли барча бактерия турларини улдиради, факатгина кирмизи ва фотобактериялар бундан мустаснодир. Тик куёш нурлари таъсирида бактериялар бир неча дакика ёки соатда нобуд булади.

Куёш ёруглигининг микробларга биологик таъсири ундаги ультрабинафша нурлар билан богликдир. Хужайрага кирганидан сунг улар хаётий мухим кисмлар, оксиллар ва нуклеин кислоталар томонидан адсорбцияланиб, микроорганизмларга халокатли таъсир курсатувчи фотохимёвий ва оксидланиш жараёнларини келтириб чикаради. Ультрабинафша нурлар вегетатив шаклларни хам, спораларни хам бир неча дакикада улдиради.

Биологик нуктаи назардан тулкинининг узунлиги 280 дан 230 нм гача булган ультрабинафша нурлар ахамиятлидир. Улар яккол ифодаланган бактериостатик ва бактерицид хоссага эгадир. Нурлантириш меъёри ва микроорганизм турига боглик равишда ультрабинафша нурларнинг таъсири летал ёки мутаген булиши мумкин.

Тулкинининг узунлиги 254 нм булган ультрабинафша нур таратувчи чироклар идишларни стериллашда, операция хоналари, касалхоналар ва мактаблар хавосини дезинфекция килишда, донни зарарловчи узунтумшукларга карши курашишда кенг кулланилади. Ультрабинафша нурлар сув, сут ва бошка юкори хароратларда бузилувчи материалларни стериллашда хам кулланилади.

Радияция, рентген нурлари ва электр токининг таъсири. Радий ва Рентген нурлари кичик меъёрлар ва киска муддатли таъсир эттирилганда айрим микробларнинг купайишини рагбатлантиради, катта меъёрларда эса уларни улдиради. Юкори частотали электр токи

микроорганизмларнинг нобуд булишига олиб келади. Уларга айниқса ультра юкори частотали электр токи кучли таъсир курсатади.

Механик чайкатиш ва юкори босимнинг таъсири. Механик таъсир (кучли ва мунтазам силкитиш) аксарият микробларни улдиради. Кум ли ёки шиша бусли шюттел аппаратида силкитиш хаётчан бактерияларнинг сонини кескин камайтиради. Сувларниг микроорганизмлардан кисман тозаланиши дарё ва арик сувларининг харакати таъсирида юзага келади.

Юкори босим микроорганизмларга суи таъсир курсатади. Алохида бактерия турлари денгизларда босим кучи 910^4 кПа гача етувчи 9 км чукурликда хам нормал яшай олиши мумкин. Айрим ачитки, могор замбуруглари ва бактериялар турлари $3 \cdot 10^5$ кПа гача босимни утказа олади.

КИМЁВИЙ ОМИЛЛАР

Микроорганизмларнинг хаётгий фаолиятига таъсир курсатувчи кимёвий омилларга куйидагилар киради: мухитнинг таркиби ва реакцияси, мухитнинг оксидланиш-кайтарилиш шароитлари.

Мухитнинг таркиби. Кимёвий бирикмалар микроорганизмлар учун фойдали булиши ва озукка моддаси сифатида узлаштирилиш ёки нокулай булиши - антикмикроб (бактерицид) таъсир курсатиб, микроорганизмларни нобуд килиш мумкин. Антимикроб моддалар узининг кимёвий тузилиши буйича бир неча гурухларга ажратилиши мумкин. Дезинфекция амалиётида микроорганизмларни йук килиш учун турли кимёвий ва биологик захарли моддалардан фойдаланилади. Бунда хам ноорганик, хам органик бирикмалар Кулланилади. Ушбу моддаларнинг захарлилик даражаси уларнинг концентрацияси, эритманинг харорати, таъсир давомийлиги, шунингдек микроорганизм турига боглик. Кучсиз эритмалар микробларнинг хаётгий фаолиятини кучайтиради. Энг кучли эритмалар микроорганизмларни факатгина вегетатив боскичида улдира олади, жуда хам концентранганлари эса спораларни хам нобуд килади. Хар хил микробларнинг у ёки бу кимёвий бирикмага таъсирчанлиги турличадир. Айрим моддалар бирор гурух микроорганизмлар учун зарарли таъсир курсатса, бошқалари учун мутлако зарарсиз булиши мумкин.

Ноорганик моддалардан микроорганизмлар учун огир металлларнинг (симоб, мис, кумуш) тузлари энг захарли хисобланади.

Уларнинг 1:1000 концентрациясида аксарият бактериялар бир неча дақиқада улади. Хлор, йод, водород пероксид, калий марганец ҳам бактерицид таъсирга эга. Минерал кислоталар орасида бундай хосса сульфат, борат ва бошқа кислоталарда кузатилади.

Микроблар учун фенол (карбол кислота), креозол ва формалин кучли захар ҳисобланади. Спиртлар ва органик кислоталар (салицил, мой, сирка, бензой кислоталари) маълум даражада захарли ҳисобланади.

Хужайрага кирувчи захарли моддаларнинг таъсир табиати турличадир. Бинобарин, оғир металл тузлари, спиртлар ва фенол цитоплазманинг оксил моддаларини бузади; кислота ва ипшорлар эса оксилларни гидролизлайди; хлор, озон ва водород пероксиднинг таъсири цитоплазмадаги оксидланиш жараёнлари билан боғлиқ. Купгина захарлар ферментларни инактивациялайди. Шундай қилиб, хужайранинг тузилмаси бузилади, модда алмашинуви тухтайди ва хужайра нобуд бўлади. Дезинфекцияловчи модда одатда сувли эритмаларда қулланилади, бу эса унинг микроб хужайрасига қиришини осонлаштиради.

Дезинфекциялаш чорва биноларида. Дон омборларида, чорва хайвонларини парваришлар предметларида. Махсус қийимларда ва бошқаларда утказилади. Бундан ташқари, таркибида мис, рух ва темир бўлган эритмалар усимликларнинг бактериал ва замбуругли касалликларига қарши курашишда бог ва далаларга пуркаш учун ҳам Қулланилади. Антисептикларнинг бактерияларга ҳалокатли таъсирига балик ва гуштарни дудлаш ҳам асосланган бўлиб, ишлов бериш жараёнида учувчан бирикмаларга (хусусан формальдегид, фенол ва смола) эга бўлган тутун махсулотга сингади.

Мухитнинг реакцияси. Мухитнинг реакцияси микроорганизмларнинг ҳаётий фаолиятига таъсир курсатувчи сезиларли қимёвий омил ҳисобланади. Мухитнинг кислоталилиги рН белгиси билан ифодаланади. Нейтрал мухит учун рНнинг қиймати 7,0. Нордон - 0- 6,0 ва ишқорий - 8,0-14,0 га тенг. Микробларнинг мухит реакциясига муносабати жуда ҳам хилма-хил. Агар бирор микроб тури рН нинг кенг чегарасида ривожлана олса, бошқиси учун унинг чегараси жуда кичик бўлиши мумкин.

Купгина могор замбуруглари ва ачиткилар учун энг қулай мухит рН 3,0-6,0 ҳисобланади, аксарият бактериялар нейтрал ёки қучсиз ишқорий мухитда (7,0-7,5) яхши ривожланади. Жуда ҳам нордон реакция бактерияларга ҳалокатли таъсир курсатади.

Кислота ишлаб чиқарувчи бактериялар бундан мустасно хисобланади (сирка кислотаси, сут кислотаси, лимон кислотаси ва мой кислотаси ишлаб чиқарувчи).

Тупрок еки сув хавзаларида яшовчи микроорганизмлар катта чегарадаги рН муҳитида учрайди, шу боис улар рН нинг кенг диапазонида мослашган ва аксинча, инсон ва хайвон танасида яшовчи патоген микроорганизмлар рН нинг нисбатан киска диапазонида ривожланиши мумкин.

Муҳитнинг оксидланиш-кайтарилиш шароитлари. Микроорганизмларнинг ривожланиши муҳитнинг шартли символ ΣH_2 билан ифодаланувчи оксидланиш-кайтарилиш шароитлари билан узвий алоқадордир. У молекуляр водород босимининг манфий логарифмини ифодалайди ва муҳитдаги аэроблик даражасини акс эттиради. Агар муҳит молекуляр водород билан туйинган бўлса, у ҳолда ΣH_2 нолга тенг бўлади. Муҳитда оксидланиш ва кайтарилиш жараёнлари мувозанат ҳолатида бўлса, ΣH_2 28 га тенг. Муҳит кислородга туйинган бўлса ΣH_2 41 га тенг бўлади. Муҳитнинг оксидланиш-кайтарилиш потенциалига аэрация таъсир курсатади.

Хар хил турга мансуб микроорганизмлар оксидланиш-кайтарилиш шароитларининг кардинал - минимум, оптимум ва максимум нуктасига эга хисобланади ва у микроорганизмларнинг ривожланишини белгилайди.

Микроорганизмларнинг кислородга талаби турличадир. Анаэроблар rH_2 нинг жуда кичик - 8 дан 10 гача кийматида қупайиши мумкин. Аэроблар эса ΣH_2 нинг 10 дан 30 гача диапазонида қупаяди. Ораллик шакллар (факультатив анаэроблар) ΣH_2 нинг 0 дан 30 гача булган жуда кенг диапазонида қупая олиши мумкин.

Муҳитда оксидланиш-кайтарилиш шароитларини бошқариб, микроорганизмларнинг нафакат усиши ва ривожланишига, балки, микроорганизмлар томонидан қузгатиладиган физиологик ва биокимёвий жараёнларнинг табиатига ҳам таъсир курсатиш мумкин.

БИОЛОГИК ОМИЛЛАР

Микроорганизмларнинг ҳаётий фаолиятига таъсир курсатувчи кимёвий омилларга уларнинг бошқа микроорганизмлар, шунингдек атроф-муҳитдаги бошқа организмлар билан турлича $u^{3a}P^o$ муносабати киради. Ушбу узаро муносабатлар симбиотик, антагонистик ва паразитик табиатга эга бўлиши мумкин.

Симбиоз деб шундай биргаликда яшаш тушуниладики, унда бирор тур иккинчисининг яшашини куллаб кувватлайди, яъни иккала тур - симбионтлар узаро фойда олади.

Симбиозга сут кислота бактериялари ва айрим ачиткиларнинг узаро муносабатини (сут кислота бактериялари сут кислотаси ишлаб чиқариб, ачиткиларнинг усиши учун кулай шароит юзага келтиради, ачиткиларнинг хаётий фаолияти махсулотлари - витаминлар эса сут кислота бактерияларнинг ривожланишини рағбатлантиради), азотфиксацияловчи микроблар ва целлюлозани парчаловчи бактериялар, кислород ютувчи аэробларнинг анаэроблар билан биргаликда яшаш ва бошқаларни мисол қилиш мумкин. Шундай турдаги узаро муносабат купинча микроорганизмлар ва усимликлар уртасида (масалан, тугунак бактерияларнинг дуккакли усимликлар билан симбиози, микориза - турли замбургуларнинг усимлик илдизлари билан ҳамкорликда яшаш), шунингдек микроблар ва хайвонлар уртасида ҳам кузатилади.

Симбиотик табиатга эга узаро муносабатнинг куйидаги шакллари мавжуд.

Метабиоз - шундай хаёт тарзики, бирор тур микроорганизмлар хаётий фаолияти махсулотлари бошка турларнинг озикланиш ва ривожланиш материали хисобланади.

Масалан, сапрофитлар табиий оксилни пептон, аминокислотлар ва бошка анча содда моддаларгача парчалайди. Ушбу махсулотлар эса нитрификацияловчи бактериялар учун дастлабки материал булиб, улар аммиакли тузларни азотли тузларга, сунгра эса азот кислотасига айлантиради.

Ачиткилар кандни этил спиртига айлантиради, сирка кислота бактериялари эса уни сиркага оксидлайди. Узаро муносабатнинг ушбу шакли тупрок микроблари орасида тарқалган ва у табиатда моддалар айланиши асосида ётади.

Комменсализм - бирор микроб-симбионтлар макроорганизмлар хисобига озцланади, аммо бундай биргаликда яшашдан улар жиддий талофат ёки зарар курмайди. Комменсализмга мисол қилиб инсон ва Хайвон ичакларидаги (ичак таёкчалари) ва тери юзасидаги сапрофитларни (кокксимон шакллар) келтириш мумкин.

Мутуализм — микро- ва макроорганизм уртасидаги симбиоз иккаласи учун ҳам фойдали. Мутуализмга мисол қилиб қавш Қайтарувчи хайвонлар олд ошқозонидаги клетчаткани гидролизловчи ва айрим витамин ҳамда аминокислоталарни синтезловчи

макрофлорани, тугунак бактерияларининг дуккаккли усимликлар билан биргаликда яшашини келтириш мумкин.

Антагонистик узаро муносабатларга антагонизм ёки антибиоз ва паразитизмни мисол килиш мумкин.

Антагонизм - шундай узаро муносабатки, унда бирор тур микроорганизм иккинчиси мавжуд булганда яшай олмайди. Антагонист микроорганизмларнинг халокатли таъсири мухитда улар Хаёт фаолияти махсулотларининг тупланиши ёки унга маълум биологик фаол моддалар - антибиотиклар ажратиши билан боглик.

Бундай нокулай таъсир натижасида бирор турнинг хаётий фаолияти сусаяди ёки у нобуд булади.

Сут кислота бактериялари чиритувчи бактерияларнинг антагонистлари хисобланади, негаки сут кислотаси уларнинг ривожланишини тухтатади. Одатдаги тупрок микрофлораси инсонда касаллик кузгатувчи микроорганизмларни нобуд килади.

Антагонизм усимликлар ва микроорганизмлар уртасида х,ам кузатилади. Усимликлар бактериялар, замбуруглар ва содда хайвонлар учун захарли булган моддалар ишлаб чикаради. Ушбу моддалар хар хил хоссаларга эга булиб, кимёвий табиати, таъсир кучи ва бошкалар буйича хам турлича булади. Биринчи булиб улар рус ботаниги В.П.Токин томонидан 1928 йилда аникланган ва **фитонцид** (phyton - усимлик, caedo - улдираман) деб аталган. Купгина усимликларнинг фитонцидлари бактерицид хоссага эга булиб, куплаб бактерияларни нобуд килади. Бошка усимликларнинг фитонцидлари эса бактериостатик хоссаси билан ажралиб туради, улар факатгина микроорганизмларнинг усиши ва ривожланишини тухтатиб туради. Бундай моддалар турли юкумли ва паразит касалликларга нисбатан усимликларда иммунитет хосил килади.

Аксарият усимликлар атмосферага микроорганизмларнинг усиши ва ривожланишини сусайтирувчи ёки уларни улдирувчи учувчан бирикма ажратади. Шу боис карагай ва кедр урмонларининг хавоси микроорганизмлардан бутунлай холи булади. Энг кескин бактерицидлик саримсок пиёз, пиёз, турп, хантал, терак барги, эман барги, карагай ва коракарагай нинабаргларидан ажраладиган фитонцидларда яккол акс этгандир.

Фитонцидларга хилма-хил моддалар киради: эфир мойлари, альдегидлар, алкалоидлар, феноллар ва бошкалар. Уларни тупрокни дезинфекция килишда фойдаланиш мумкин. Фитонцидди усимликларни устириш тупрокни касаллик кузгатувчи микроблардан

тозалайди. Бинобарин, бурилуккак ва беда экиш тупрокни сибир ярасидан тозалаш имконини беради.

Паразитизм - кар хил турдаги организмларнинг узаро муносабати шакли булиб, уларнинг бири (паразит) иккинчисидан (хужайин) озука манбаи сифатида фойдаланади ва бунда унга зарар етказди ёки унинг нобуд булишини келтириб чикаради. Паразитизмга мисол килиб бактерияларнинг тегишли бактериофаглар билан узаро муносабатини келтириш мумкин, бунда бактериофаглар бактериялар учун паразит хисобланади.

Хдйвонлар, усимликлар ва инсонларда микроорганизмлар паразитизми ходисаси инфекция (лот. infectio - зарарланиш) деб аталади. Ушбу атама макроорганизмда унга патоген киргандан кейин кечадиган биологик жараёнлар мажмуини кузда тутуди.

Юкумли касалликлар бошка касалликлардан шундай фарк киладики, у тирик кузгатувчилар томонидан келтириб чиқарилади ва юкувчанлиги, яшрин даврга эгаллиги, кузгатувчига нисбатан организмнинг узига хос реакцияси ва иммунитет ишлаб чиқарилиши билан ажралиб туради.

Иммунитет (лот. immunitas - холи булиш) - усимлик ёки хайвон организмнинг патоген микробга, унинг захарига ёки бошка ёт моддага мойил булмаслиги (чидамлилиги). У мураккаб биологик холат булиб, макроорганизм ички мухитининг нисбий доимийлигини белгилайди ва инфекцион жараённинг ривожланишига тускинлик килади.

Одатда иммунитет табиий ёки тугма ва орттирилган турларга булинади. Табиий иммунитет ирсий берилади. Орттирилган иммунитет - касаллик кузгатувчи ёки яшаш шароитлари (масалан, озука тартиби, янги шароитларнинг вужудга келиши: намлик, харорат, ёруглик, аэрация ва бошка омиллар) таъсирида организмнинг касалликка қарши чидамлиликка пайдо килиш хусусияти хисобланади.

Назорат саволлари:

1. Микроорганизмларнинг узгарувчанлик шакллари ва турлари.
2. Бактерия хужайрасининг кимёвий таркиби.
3. Хужайра тургорлиги, плазмолизи ва плазмолитизи нима?
4. Хужайрага озука моддаларининг кириши.
5. Озикланиш турига кура бактерияларнинг фаркланиши.
6. Микроорганизмларнинг нафас олиш турлари.
7. Термогенез ходисаси нима ва уни қандай шароитлар келтириб чиқаради?

8. Ферментлар ва уларнинг микроорганизмлар ҳаётидаги урни.
9. Микроорганизмларнинг хароратга муносабати.
10. Стерилизация ва пастеризация нима, улардан амалиётда қандай фойдаланилади?
11. Озик-овқат маҳсулотларини тузлаш нимага асосланган?
12. Дезинфекция нима?
13. Микроблар уртасидаги симбиотик ва антагонистик муносабатни тушунтириб беринг.
14. Микориза ходисасини тушунтириб беринг.

17- боб. МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ АЗОТСИЗ МОДДАЛАР ХОСИЛ ЁДИЛИШ

АЗОТСИЗ МОДДАЛАРНИНГ АНАЭРОБ ПАРЧАЛАНИШИ (БИЖГИШ)

Углерод органик ҳаётнинг муҳим элементи ҳисобланади ва органик моддалар турига киради. Г арчи улар ернинг умумий вазнига нисбатан жуда кам улчамга эга бўлса ҳам, табиий жараёнларда жуда катта роль уйнайди, негаки улар яшил усимликлар томонидан тупланган яширин куёш энергиясининг улкан захирасига эга Ҳисобланади.

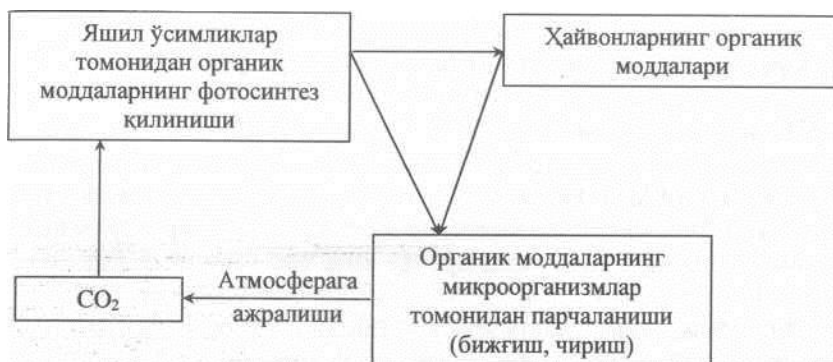
Барча яшил усимликлар куёш энергиясидан фойдаланган ҳолда минерал моддалардан органик моддаларни (оксиллар, углеводлар, ёғлар) синтез қилади. Бинобарин, яшил усимликлар куёш нуруни кимёвий бирикмалардаги яширин энергияга айлантиради.

Усимликлар учун карбонат ангидрид газини (CO_2) асосий углерод манбаи ҳисобланади. Ҳавода тахминан 0,03 фоиз CO_2 мавжуд.

Ҳаво вулкон отилганда, ёкилгилар ёкилганда, шунингдек инсонлар, ҳавонлар ва усимликларнинг нафас олиши натижасида карбонат ангидрид газини билан туйинади.

Агар табиатда органик бирикмалардан карбонат ангидрид газини ҳавога қайтвучи тесқари жараён бўлмаганда ушбу микдордаги CO_2 етарли бўлмас эди. Ушбу жараёнда микроорганизмлар катта роль уйнайди. Улар усимлик ва ҳайвон қолдиқларини минераллаштиради ва CO_2 яна атмосферага қайтиб чиқади (130-расм).

Азотсиз бирикмаларнинг микроорганизмлар томонидан қузғатиладиган биокимёвий парчаланиши жараёнига спиртли, суғ кислотали, мой кислотали бижгиш турлари ва бошқа парчаланиш жараёнларини мисол қилиш мумкин.



130-расм. Углероднинг айланиши

Спиртли бижгиш. Спиртли бижгиш деб микроорганизмлар томонидан канд нинг этил спирта ва карбонат ангидрид газига куйидаги тенглама асосида парчланишига айтилади:
 $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 113400 \text{ Дж.}$

Спиртли бижгишнинг кузгатувчилари ачиткилар, шунингдек могор замбуруглари ҳисобланади. Этил спирта ва карбонат ангидрид гази билан бир каторда спиртли бижгишда глицерин ва сивуш мойи, бутил, изобутил, амил, изоамил ва бошқа спиртлар аралашмаси каби қушимча маҳсулотлар ҳам ҳосил булади. Уларнинг пайдо булиши ачиткиларнинг азот манбаи сифатида фойдаланувчи амнокислоталар- нинг парчланиши билан боғлиқ.

Спирт суслодан хайдаш оркали ажратилади, сунгра фракцион дистилляция йули билан тозаланади.

Зарур ҳолларда техник мақсадларда фойдаланиш учун сивуш мойининг чиқишини купайтириш мақсадида бижгитган субстратга мос ҳолдаги аминокислоталар қушилади. Мухитни натрий, калийнинг карбонат ёки борат тузлари ёки аммоний карбонат билан ипшорийлаштириш натижасида бижгишдан этил спиртидан ташқари сирка кислотаси ва глицерин ҳам олинади. Бир молекула спиртга бир молекула сирка кислотаси ва икки молекула глицерин туғри келади.

Ақсарият ачиткилар моносахаридлар (глюкоза, фруктоза) ва дисахаридларни (сахароза, мальтоза) бижгитишга кодирдир.

Ақсарият ачиткилар учун мухитда канднинг мақбул концентрацияси 10-15%; 10% дан паст концентрация бижгиш учун ноқулайдир, канднинг концентрацияси 30-35% дан ошганда эса бижгиш тухтайди.

Нормал бижгиш учун нордон мухит (рН 4,0-4,5) талаб этилади. Х,арорат 30 °С булганда бижгиш жараёни энг тез кечади, 50 °С да бижгиш тухтайди.

Спирт, глицерин, шароб ва пиво ишлаб чиқариш спиртли бижгишга асослангандир. Ундан новвойликда ҳам фойдаланилади. Бижгиш жараёнида тупланувчи спирт ачиткиларга зарарли таъсир курсатади. Аксарият холларда бижгиш 12-16% спирт тупланганда тухтайди (айрим ачитки ирклари 17-20% гача спирт туплай олиши мумкин).

Ачиткиларнинг усишини кучайтириш учун дастлаб сусли аэрацияланади, сунгра бижгишни юзага келтириш ва унинг сирка кислотасига оксидланиб колмаслигини таъминлаш учун анаэроб шароит яратилади. Спирт саноатида ва пиво пиширишда, шунингдек новвойчиликда *Saccharomyces cerevisiae* ачиткисининг турли иркларидан фойдаланилади.

Узум шароби ишлаб чиқариш учун *Saccharomyces ellipsoideus* (*Saccharomyces vini*) турига мансуб шароб ачиткиларининг турли иркларидан фойдаланилади. Ушбу ачитки иркларини селекция қилиш йули билан шаробнинг янги юкори сифатли навларини олиш имконияти юзага келмокда.

Бугдой нони ишлаб чиқаришда хар хил ирлга мансуб пресланган ачиткилар кулланилади. Бижгишда хосил булувчи спирт ва карбонат ангидрид гази хамирни купчитади, кушимча махсулотлар эса нонга узига хос ёкимли хид ва таъм бахшида этади.

Хрзирги вақтда этил спирти асосан нефт крекингининг кушимча махсулотларидан олинади. Аммо хар хил углеводларни микроорганизмлар билан бижгитиб этил спирти ишлаб чиқариш хам саноатнинг мухим тармоги булиб колмокда.

Сут **кислотали бижгиш**. Бижгишнинг ушбу турида сут кислота бактериялари канд молекуласини икки молекула сут кислотасига парчалайди:



Бижгишнинг оралик махсулотлари пироузум кислотаси ва водород хисобланади.

Бижгитиш табиатига кура сут кислота бактерияларининг икки гурухи фаркланади.

Гомоферментатив (типик) бактериялар тахминан 90% лактозани сут кислотасига айлантиради ва кушимча махсулотлар - карбонат ангидрид гази ёки сирка кислотаси жуда кам микдорда хосил булади.

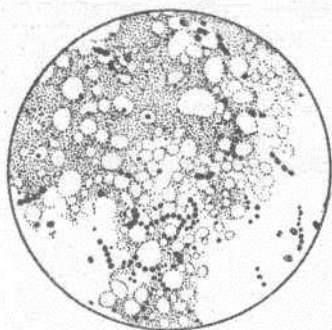
Гетероферментатив (типик булмаган) бактериялар тахминан 59% сут кислота ва у билан бир каторда 25% сирка кислотаси ва этил спирти ҳамда 25% карбонат ангидрид гази хосил килади.

Сут кислотали бижгишнинг типик вакиллари кокксимон ёки таёкчасимон шакллар хисобланади. Барча ушбу бактериялар гетеротроф, харакатсиз, спора хосил килмайдиган граммусбат факультатив анаэроблардир. Аксарият таёкчасимон бактериялар кокксимон шаклларга нисбатан купрок сут кислотаси хосил килади.

Гетероферментатив сут кислота бактерияларига куйидагилар мансубдир.

Сут кислота стрептококки

(Streptococcus lactis). Бактериялари жуфт булиб ёки киска занжир булиб жойлашади, кундаланг кесимининг улчами 0,5 дан 1,4 мкм гача етади (131-расм). Уларнинг усиши учун кулай харорат 30-35 °С, ушбу шароитларда сут 10-12 соат мобайнида бижгиши мумкин. Сут кислота стрептококки тахминан 0,8-



131-расм. *Streptococcus lactis*, но/ — |2
1 1 1,0% сут кислота хосил килади. У

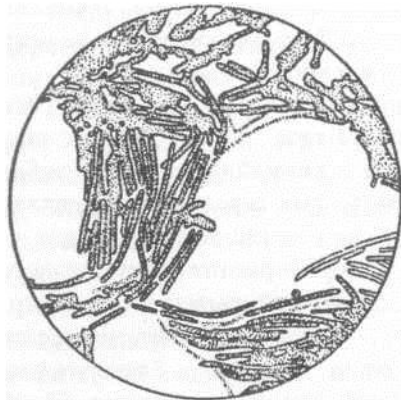
простокваша, творог, сметана, кефир, катик тайёрлашда кенг кулланилади.

Каймоц стрептококки (Streptococcus cremoris). Хужайрасининг улчами 0,6-0,7 мкм, узун занжир хосил килади. Харорат 25-30 °С булганда яхши усади. *Streptococcus lactis* ли закваскалар тайёрлашда кулланилади.

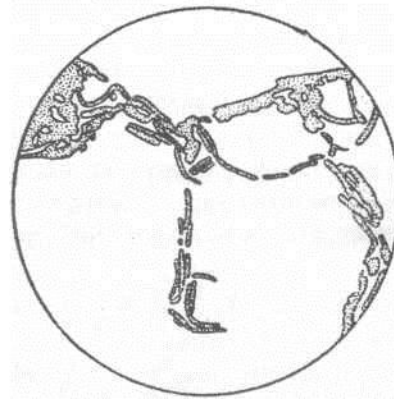
Термофил стрептококк (Streptococcus thermophilus) 40-50 °С да ривожланади. Кислотани 1% гача туплайди. Простокваша ва пишлок тайёрлашда фойдаланилади.

Болгар маёцчаси (Lactobacterium bulgaricum) (132-расм). Хужайрасининг улчами 4-5 мкм, купинча занжир хосил килади. Харорат 40-45 °С булганда яхши усади. Сутда 2,7-3,7% сут кислота туплайди. Глюкоза, лактоза ва сахарозани бижгитади. Ушбу бактерия кенг таркалган, у жанубий худудларда сунинг табиий ачиш кузгатувчиси хисобланади.

Ацидофил маёцча (Lactobacterium acidophilum) (133-расм). Хужайрасининг улчами 4-5 мкм. Глюкоза, сахароза ва мальтозани бижгитади. Ривожланиши учун кулай харорат 40 °С. Сутда 2,2% ва ундан куп сут кислота туплайди.



132-расм. *Lactobacterium bulgaricum*



133-расм. *Lactobacterium acidophilum*

Ацидофил простокваша ва ацидофил сут каби мах,сулотлар ишлаб чикаришда фойдаланилади. Болгар таёкчасидан фаркли равишда инсон ва хайвон ичагида ҳам яшаши мумкин.

Пишлоқ таёқчаси (*Lactobacterium casei*). Хужайрасининг улчами 2-6 мкм. Глюкоза, сахароза ва мальтозани бижгитади. Харорат 30 °С булганда жуда яхши ривожланади. Пишлоқ ишлаб чикаришда мухим ахамиятга эга.

Дельбруков таёқчаси (*Lactobactericum delbruckii*). Таёкчасининг улчами 2-7x0,5-0,8 мкм, киска занжир ёки якка жойлашади. Ривожланиши учун кулай харорат 45-50 °С. Лактозани бижгитмайди. Сут кислотани завод шароитларида ишлаб чикаришда ва нон закваскалари ишлаб чикаришда кулланилади.

Гомоферментатив бактерияларга *Lactobacterium plantarum* - майда таёкчасимон шакл ҳам киради, у усимлик кандини осон бижгитади, усимликларнинг юзасида жуда куплаб учрайди ва силослашда, шунингдек бодринг ва карамни тузлашда кенг Кулланилади.

Гетероферментатив сут кислота бактерияларига табиатда кенг таркалган **ичак таёқчаси (*Bacterium coli*)** — майда, спора хосил килмайдиган грамманфий бактерия ва унга якин организм *Bacterium coli aerogenes* киради. *Bacterium coli* дан фаркли равишда *Bacterium coli aerogenes* харакатсиздир. Кдндни бижгитишда сут кислота билан бир каторда кахрабо, сирка кислоталари, этил спирти, карбонат ангидрид гази ва водород хосил килади.

Амалиётда ароматик стрептококклар (*Streptococcus citrovorum*, *Streptococcus diaceti lactis*) катта ахамиятга эга булиб, кислоталардан ташкари хушбуй моддалар (диацетилэфирлар) хосил килади. Ушбу стрептококклар узига хос хидли сметаналар ва нордон сариеглар ишлаб чикаришда кулланилади.

Сут кислота бактериялари азот манбаи сифатида аминокислоталар ёки пептонлардан фойдаланади. Ушбу бактериялар витаминларга, айникса В₆ (лактофлавин) витаминига жуда хам талабчандир. Улар учун моносахаридлар (глюкоза, галактоза, левулеза), дисахаридлар (лактоза, сахароза, мальтоза), пентозалар (арабиноза), куп атомли спиртлар, куп асосли кислоталар ва хатто оксиллар хам углерод манбаи булиб хизмат килади.

Сут кислота бактериялари простоквашалар, кефир, ацидофилин, кимиз, сметана, квас, пишлок ишлаб чикаришда, шунингдек новвойчилик, сабзавотларни тузлаш, хашакларни силослаш ва сут кислота ишлаб чикаришда кенг кулланилади.

Пропион кислотали бижгиш. Бижгишнинг бу турини анаэроб пропион кислота бакетриялари кузгатади. Улар киска, харакатсиз, спорасиз граммусбат таёкчалардир. Уларнинг ривожланиши учун кулай харорат 30-35 °С. Ушбу бактериялар канд ва сут кислотасини осон бижгитади ва пропион хамда сирка кислота хосил килиб, карбонат ангидрид гази ва сув ажратади:



Ушбу гурухнинг типик вакили - *Bacterium acidi propionici* сут ва каттик пишлокларда ривожланади. Айрим пропион кислота бактериялари саноат масшабда В₁₂ витамини олиш учун кулланилади.

Мой кислотали бижгиш. Ушбу парчаланиш жараёнида углеводлар (канд, крахмал, декстрин, пектин моддалар) ва спиртлар (маннит, глицерин) бактериялар томонидан анаэроб шароитларда мой кислоталари, карбонат ангидрид гази ва водородга айлантиради:

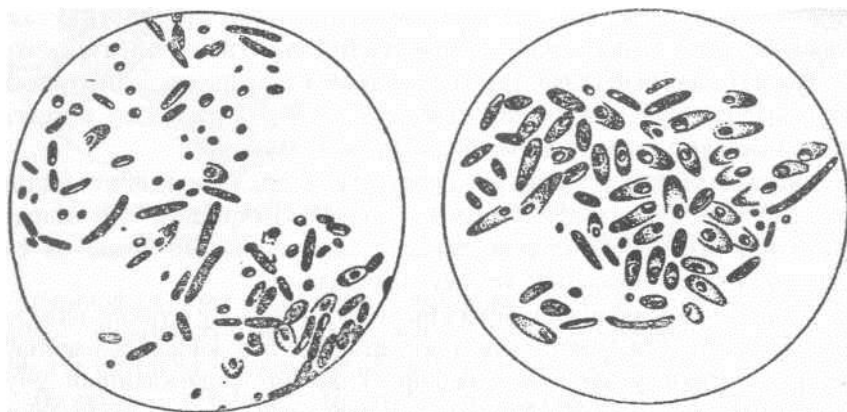


Мой килола бактериялари учун азот манбаи булиб пептонлар, аминокислоталар, аммонийли тузлар ва хатто атмосферадаги молекуляр азот хам хизмат килади. Асосий бижгиш махсулотларидан ташкари, бутил ва этил спирти, ацетон ва сирка кислотаси хам хосил булади.

Мой кислотали бижгишнинг 25 та турга мансуб кузгатувчилари тавсифланган. Уларнинг барчаси харакатчан йирик, граммусбат

анаэроб таёкчалар булиб, узунлиги 4-5 дан 7-12 мкм гача егади, спора хосил килганда урчуксимон шаклга киради. Купинча тупровда, гунгда, ифлос сувларда ва бошка ерларда учрайди. Улар орасида куйидагилар энг машхурдир:

1. *Clostridium pasteurianum* — типик мой кислота бактерияси булиб, мой кислота, карбонат ангидрид гази ва водород хосил килади (134-расм).

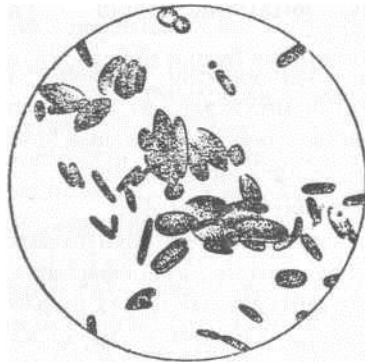


134-расм. *Clostridium pasteurianum*

2. *Clostridium felsineum* — пектин моддаларини бижгитади.

3. *Clostridium acetobutylicum* - углеводларни бижгитиб, бутил спирти хосил килади.

4. *Clostridium saccharobutyricum* - углеводларни мой кислота ва бошка махсулотларга айлантиради (135-расм).



135-расм. *Clostridium saccharobutyricum* тулланиши секин кечса, силос ҳамда тузламаларнинг бузилишини келтириб

Мой кислота бактерияларининг ривожланиши учун кулай харорат 30-40 °С. Мой кислотали бижгиш нейтрал реакцияда яхши кечади. Агар у нордон мухитда кечса, у холда бутил спирти ва ацетон хосил булади. Мой кислота махсулотга нохуш тахир мой таъми ва хидини беради.

Мой кислота бактериялари мухитнинг нордон реакциясига сезгир, шу боис улар агар сут кислота

тузламаларнинг бузилишини келтириб

чикариши мумкин. Мой кислотаси техникада кенг ишлатилади. Уларнинг мураккаб эфирлари ёкимли хиди билан ажралиб туради ва кандолатчилик ҳамда парфюмерия саноатида кенг ишлатилади, масалан, олма хидли этил спирти, нок хидли этил спирти, ананас хидли амил спирти.

Ацетонбутилли бижгиш. Ушбу бижгиш жараёнида мой кислотали бижгишдагига нисбатан анча куп бутил спирти ва ацетон хосил булади. улар моносахар, дисахар ва крахмални бижгитади. Ацетонбутилли бижгишнинг вакили булган *Clostridium acetobutylicum* - харакатчан таёкча, улчами 3,5-5,0 мкм, анаэроб, спора хосил килади, Хужайралари купинча жуфт ёки узун занжир булиб жойлашади.

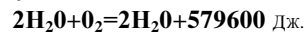
Ишлаб чикаришда ацетонбутилли бижгиш тоза культурада 37-38 °С хароратда нордон мухитда утказилади. Жараён 36-40 соат давом этади.

Ацетон ва бутил спирти кимё ва лак-буёк саноатида, шунингдек синтетик каучук ишлаб чикаришда кенг фойдаланилади.

АЭРОБ ПАРЧАЛАНИШ

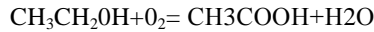
Унга микроорганизмларнинг аэроб шароитларда нафас олиши билан боглик биокимёвий оксидланиш жараёнлари киради. Нафа олишнинг якуний махсулотлари сифатида купинча нафакат карбонат ангидрид гази ва сув, балки органик моддаларнинг тулик булмаган ёки кисман оксидланиш махсулотлари хам хосил булади (лимон кислотаси, сирка кислота ва х-к.). Табиатда ушбу моддалардан бошка микроблар фойдаланиб, уларни СО₂ ва Н₂О гача оксидлайди.

Табиий шароитларда нафакат органик, балки купгина ноорганик моддалар хам оксидланади: водород, водород сульфид, аммиак, темир оксиди, кайтарилган бирикмалар. Оксидланишнинг оддий тури сифатида молекуляр водороднинг сувгача оксидланиши мисол килиш мумкин:

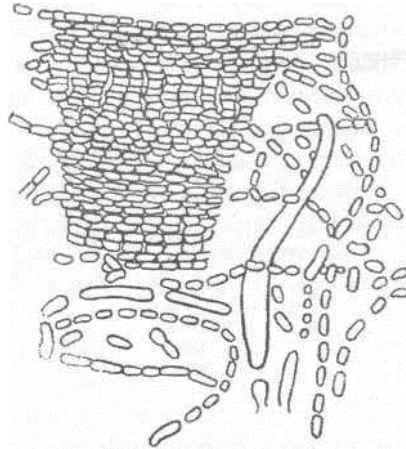


Оксидланиш жараёни мухим роль уйнайди, айникса сувнинг ортикча тупланиши анаэроб жараёнлар ва захарли бирикмаларнинг (FeO, FeS, MnO, CH₄) тупланиши билан боглик сугориш шароитларида. Аэрацияни оширишга каратилган тадбирлар аксидланишга имкон беради - FeO нинг Fe₂O₃ га, H₂S нинг H₂SO₄ га ва х-к. усимликлар учун захарли булмаган бирикмаларга.

Этил спиртининг сирка кислотасига оксидланиши. Ушбу жараён сирка кислота бактериялари гурухи томонидан куйидаги тенглама асосида амалга ошади:



Кузгатувчилари аэроб бактериялар хисобланади. Уларнинг орасида ҳаракатсиз ва ҳаракатчан шакллар учрайди. *Azotobacter* авлодидан *Azotobacter aceti* (136-расм), *Azotobacter pasteurianum*, *Azotobacter oreeanes schutzenbachii* каби сирка кислота бактериялари турлари тавсифланган. Ушбу авлод бактериялари - грамманфий таёкча, улчами 0,5 дан 8 мкм гача этади, баъзан занжир булиб бирлашади. Спора ҳосил қилмайди. Айрим бактерия турлари бошқаларидан улчами, спиртга чидамлилиги, муҳитда кислотани қуп ёки кам ҳосил қилиши (6 дан 11,5% гача) билан фарқ қилади.



136-расм. *Azotobacter aceti*

Сирка кислотасини саноат асосида ишлаб чиқариш учун узум шароби ёки сирка-спиртли эритма (10-12% спирт ва 1% сирка кислотаси) ишлатилади. Сирка кислота бактериялари озикланиши учун субстратга зарур минерал тузлар ва витаминлар қушилади. Ушбу бактерияларнинг ривожланиши учун қулай ҳарорат 20-35 °С. Қупгина сирка кислота бактериялари субстратда узига ҳос мустаҳкам қалин плёнка ҳосил қилади.

Сирка кислота бактериялари табиатда кенг тарқалган, улар етилган меваларда, резавор меваларда, тузламаларда, шаробда, пивода ва квасда учрайди.

Углеводларнинг лимон кислотасигача оксидланиши. Лимон кислотаси табиатда кенг тарқалган ва хилма-хил субстратларда учровчи *Aspergillus* могор замбуруғи ёрдамида олинади.

Лимон кислотаси ишлаб чиқариш учун меласса (қора патока) асосий хом ашё ҳисобланади. Таркибида 15% гача қанд булган унинг эритмасига турли минерал тузлар қушилган ҳолда ясси очик қюветаларда замбуруғ споралари сепилади. Яхши аэрация таъминланганда махсус камераларда жараён 30 °С ҳароратда 6-7 кун давом этади. Лимон кислотасининг чиқиши сарфланган қанднинг 50- 60% ини ташкил этади. Қанд мивдори етарли бўлмаганда замбуруғлар лимон кислотасининг узини истеъмол қилишади.

Сунгги вақтларда замбуругни интенсив аэрацияли махсус ёпик хажмларда (ферментёр) “чукур” устириш услуги кенг татбиқ этилмоқда. Ушбу услуб жараённинг унумдорлигини оширади ва суюқликнинг бошқа микрофлора билан ифлосланиб қолишига йул қуймайди. Лимон кислотаси тиббиётда, шунингдек кандолат махсулотлари тайёрлашда, алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқаришда ва пазандачиликда кенг ишлатилади.

Ёғларнинг ёғ кислоталарига оксидланиши. Хдйвон ва усимлик колдиклари билан тупрокка тушгач, ёғлар ҳар хил микроорганизмлар томонидан тулик парчаланadi (гидролизланади). Бунда глицерин ва ёғ кислоталари ҳосил булади. Жараён одатдаги ҳароратларда сув иштирокида липаза ферменти таъсирида кечади. Ушбу ферментни ажратиб чиқарувчи микроблар етарлича қудир. Аэроб бактериялар орасида у *Bacteria coli*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus mycoides*, *Bac. magatherium*, *Salmonella*, шунингдек стафилакокклар, пневмококклар ва стрептококкларда топилган. Ёғларни айрим пигмент ва флуоресцияловчи бактериялар (*Bact. prodigiosum*, *Bact. pyocyaneum*, *Bact. fluorescens*), актиномицетлар ва могор замбуруглари энг қучли парчалайди. замбуруглардан юкори липолитик хусусияти билан *Aspergillus* ва *Penicillium* авлодига мансуб қуплаб турлар ажралиб туради.

Микроорганизмлар томонидан ёғларнинг гидролизи доимо кечади ва табиатда моддаларнинг айланишида муҳим рол уйнайди.

Гидролиздан ҳосил булган глицерин ва эркин ёғ кислоталари тупрокда турли микроблар таъсирида аста-секин оксидланади ва чиринди кислоталар, карбонат ангидрид гази ва сувга айланади.

Углеводородларнинг оксидланиши. Ушбу моддаларни тупрок микроорганизмлари энергия манбаи сифатида узлаштиради.

Қупгина бактериялар бензол, нафталин, кислородли феноллар, полифеноллар ва креозолни оксидлайди. Ксилол, толуол ва бензин қупгина микроб турларининг, хусусан *Pseudomonas* ва микобактерияларнинг алмашинув реакцияларида иштирок этади.

Нефт углеводородини парчалошга қодир қуплаб микроорганизм гуруҳлари ҳам мавжуд. Метан тупровда қиска таёқча *Bact. metanicum* таъсирида оксидланиши мумкин ва бунда органик бирикмалар ҳамда СОг ҳосил булади. Бундай хусусиятга *Bact. pyocyaneum*, *Bact. fluorescens* қабил турлар ҳам эга ҳисобланади.

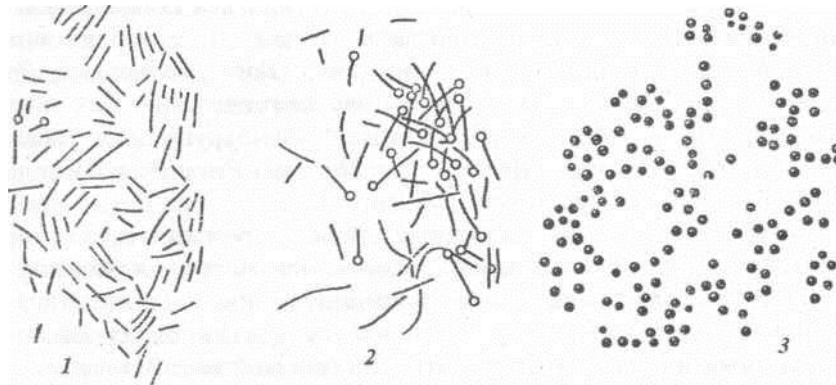
Нефт қувурлари яқинидаги тупровда кенг тарқалган бошқа микроорганизмлар (*Pseudomonas*, *Propanica*) этан, пропанни, нефт ва

парафин таркибида булган минерал мойларни (*Desulfovibrio*) кучли оксидлайди. Углеводородларни нафакат бактериялар, балки купгина актиномицетлар ва айрим замбуруглар ҳам оксидлайди.

Целлюлозанинг (клетчатка) парчаланиши. Усимликлар колдикларининг азотсиз кимёвий моддалари орасида целлюлоза, лигнин ва пектин моддалар микроорганизмлар таъсирида нисбатан секинрок парчаланеди.

Целлюлоза табиатда целлюлаза фермента таъсирида дастлаб дисахарид целлобиозага, сунгра целлобиаза фермента таъсирида глюкозага парчаланеди. Клетчаткани парчаловчи микроорганизмлар купрок тупрокда таркалган, аммо лойда, гунгда ва хатто купгина хайвонларнинг овкат хазм килиш трактида ҳам учрайди.

Целлюлозани парчаловчи анаэроб бактерияларнинг типик вакили *Clostridium cellulosaе omelianskii* хисобланади (137-расм).



137-расм. *Clostridium cellulosaе omelianskii*:
1 - ёш хужайралар; 2 - “барабан таёкчалар”; 3 - споралари

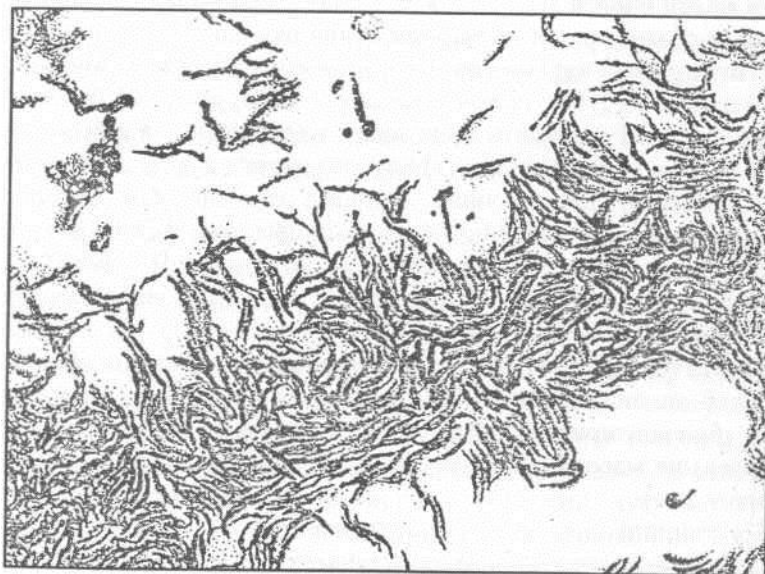
Биринчи марта у В.Л.Омелянский томонидан 1902 йилда ажратилган. Ушбу узунлиги 4-7 мкм булган таёкчасимон харакатчан бактерия спора хосил килаётганида барабан таёкчаси шаклини олади. Табиатда целлюлозани парчаловчи термофил бактериялар ҳам учрайди: *Clostr. thermocellum* - кичик, грамманфий, спора хосил килувчи таёкча ва *Bacillus cellulosaе dissolvens* - узунлиги 12 мкм келувчи таёкча. Уларнинг ривожланиши учун кулай харорат 55-56 °С, мухит реакцияси - нейтралга якин.

Целлюлозани парчаловчи анаэроб бактериялардан *Myxobacteriae* синфи га мансуб *Cytiphaga* авлоди бактериялари алохида фаоллик

намоён этади (138-расм). Улар узунчок, эгилган, кобиксиз грамманфий хужайралардир.



138-расм. *Cytiphaga*



139-расм. *Cellvibrio*

Целлюлозани фаол парчаловчи бошка бактериялардан куйидаги турларни курсатиш мумкин:

1. *Cellvibrio* - майда, бироз эгилган, учи юмалоклашган таёкчасимон бактерия, улчами уртача 1,5 мкм (139-расм.), купинча монотрихлар ва лофотрихлар, граммусбат. Когозда устирилганда сарик пигмент хосил килади. Уларнинг ривожланиши учун кулай харорат 28-30 °С. Клетчаткани парчалаш нейтрал ёки кучсиз ишкорий реакцияга эга мухитда яхши кечади.

2. *Cellfaccicula* - учи утаирлашган найзасимон куринишдаги таёкча. Фильтр когода устирилганда яшил пигмент ажратиб чикаради.

Аэроб бактериялар таъсирида клетчатка микробларнинг таъсирига жуда хам чидамли илмирасимон модда хосил булади.

Бактериялардан ташкари, клетчаткани айрим проактиномицетлар, актиномицетлар (*Streptomyces*) ва замбуруглар (*Trichoderma*, *Botritis*, *Aspergillus*) хам парчалаши мумкин.

Нордон тупрокларда целлюлозани асосан замбуруглар парчалайди.

Тупрокда клетчатканинг гидролизиди микроорганизмлар гумус хосил килади. Утхур хайвонларнинг овкат хазм килиш трактидаги хашак билан кирган 70% гача клетчаткани микроблар парчалайди, бу эса дагал хашакларнинг яхши хазм булишини таъминлайди.

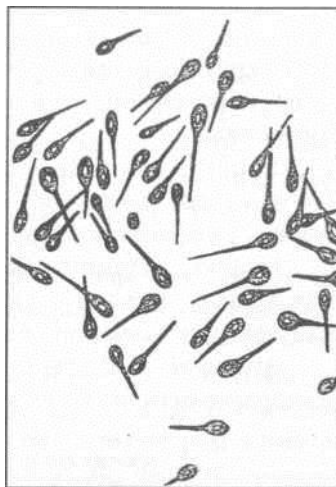
Лигниннинг парчаланиши. Лигнинни нисбатан камрок микроорганизмлар, хусусан актиномицетлар, замбуруглар ва бактериялар парчалайди. Тупрокда лигнинни парчаловчи замбуруглардан *Merulius*, *Coniphora*, *Fusarium*, *Mucog* турларини курсатиш мумкин.

Лигниннинг парчаланиши - доимо симбиоз ёки бактериялар ассоциацияси натижаси. Моддомики бу модда юкори баркарор экан, у холда унинг парчаланиш жараёни секин кечади. Шу боис лигнин тупрокда тупланиш тенденциясига эга ва гумус мажмуаларининг хосил булиш асоси хисобланади.

Пектин моддаларининг парчаланиши. Пектин моддалари мураккаб полисахаридлар хисобланади. У усимлик тукималарини узаро бирлаштириб туради. Уларнинг номланиши кайнатганда илвирасимон масса бериш хусусиятидан келиб чиккан (грек, *pectos* - илвирасимон).

Пектиннинг органик кислоталар, спирт ва газга тулик парчаланиши пропектиназа, пектиназа ва пектаза ферментлари таъсирида кечади. Пектинолитик хусусиятларга куп сонли анаэроб

бактериялар, могор замбуруглари, актиномицетлар эга ҳисобланади. Анаэроб шароитларда пектинли бижгишнинг кузгатувчиларига спора ҳосил қилувчи, улчами 10-15 мкм келадиган граммусбат бактериялар қиради. Улардан улардан *Clostridium pectinovorum* (140-расм) ва *Clost. felsineus* қупрок тарқалган. Пектин моддаларини парчаловчи анаэроб бактерияларга эса *Bacillus subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Pseudomonas fluorescens*, шунингдек могор замбуругларидан эса *Aspergillus niger*, *Penicillium Botrytis cinerea* каби турларни мисол қилиб келтириш мумкин.



140-расм. *Clostridium pectinovorum*

Лубли усимликлар (зигир, қаноқ, ва б.) пояларидан тола ажратиқ олишда пектин моддаларининг парчаланиши жараёнидан қенг фойдаланилади. Лубли усимликларнинг пектин моддаларини парчалаш учун анаэроб сувли ивитиш қулланилади.

Пектин моддалари парчаланганидан сунг луб толалари ва бошқа туқималар ҳужайралари уртасидаги бог сустрлашади ва қуритилганидан сунг улар механик йул билан осон ажралади.

18- боб. МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ АЗОТЛИ БИРИҚМАЛАРНИ АЙЛАНТИРИШИ

Олтингурут, фосфор, темир, калий қаб минерал элементлар билан бир қаторда тирик материянинг тарқибий қисми ҳисобланади. Сайёрамиздаги унинг қатта захирасини атмосфера молекуляр азоти ташқил этади. Қурук ҳаводаги эркин азотнинг масса улуши 0,755 (75,5%), ҳажмий улуши эса 0,781 (78,1%) га тенгдир. Ҳар бир гектар тупроқ устидаги ҳаво устунида қарийб 80000 тонна молекуляр азот мавжуд булади. Усимликлар ушбу азотни узлаштира олмайди, бироқ айрим тупроқ микроорганизмлари ферментлар ёрдамида атмосфера азотини фиксация қилиш ва оксил синтезлаш ҳусусиятига эга ҳисобланади. Шундай қилиб табиатда азот айланишининг биринчи босқичи унинг микроорганизмлар томонидан фиксацияланиши билан бошланади.

Микроорганизмларнинг оксил азоти, усимлик ва хайвонлар азоти каби, улар нобуд булганидан сунг тупрокда аммонификацияловчи катта гурух бактериялар томонидан аммиаккача минераллашади. Шу боис азот айланишининг иккинчи боскичи **аммонификация** деб юритилади.

Учинчи боскичда аммоний азоти нитрификацияловчи бактериялар томонидан қисман нитратларга оксидланади, ушбу жараён **нитрификация** номини олган.

Нихоят, туртинчи боскичда нитрат азоти айрим бактериялар томонидан маълум шароитларда қисман молекуляр азотгача қайтарилади - **денитрификация** жараёни кечади.

Азотнинг айланиш боскичлари ва ушбу жараёндаги микроорганизмларнинг роли схемада курсатилган (141-расм).



141- расм. Азотнинг айланиши

МОЛЕКУЛЯР АЗОТ ФИКСАЦИЯСИ

Азотнинг биологик фиксацияси тупрок унумдорлиги ва кишлок хужалик экинларининг хосилдорлигини оширишда, шунингдек минерал угитларни тежашда катта ахамиятга эгадир. Биринчи марта азотфиксацияловчи бактериялар тоза культурага Н.С.Виноградский

(1893) томонидан ажратилган. У анаэроб, спора хосил килувчи, таёкчасимон азотфиксатор *Clostridium pasteurianum* булган. Кейинрок 1901 йили голланд микробиологик М.Бейеринк аэроб азот фиксацияловчи бактерия *Azotobacter* ни кашф килди. Сунгги вақтларда молекуляр азотни фиксациялашга кодир куплаб бошка бактерия турлари, сувутлар ва катор тупрок замбуруглари аникланди.

Азот фиксацияловчи бактерияларнинг икки асосий гурухи маълум: тупрокда эркин яшовчи ва симбиотик.

Тупровда эркин яшовчи азот фиксацияловчи бактериялардан *Clostridium* ва *Azotobacter* авлоди бактериялари катта ахамиятга эгадир.

Clostridium pasteurianum - йирик йугон таёкчасимон бактериялар, узунлиги 1,5-8,0 мкм келади, перитрихал жойлашган хивчинлари мавжуд облигат анаэроблар. Спора хосил булганидан сунг хужайра уртаси ёки учи йугонлашади ва урчуксимон шаклга киради. Углеродли озикланиш манбаи сифатида *Clostr. pasteurianum* моносахаридлар, дисахаридлар, айрим полисахаридлар ва органик кислоталардан фойдаланиши мумкин. Ушбу микроб 1 г бижиган кандга 10-12 мг гача азотни бириктириши мумкин. Ушбу авлод бактериялари азотли озикланиш учун аммоний тузлари, нитратлардан фойдаланиши, азот танкис булганда эса молекуляр азотни узлаштириши мумкин.

Атмосфера азотини *Clostridium* авлодига мансуб бошка турлар хам (*Clostr. pectinovorum*, *Clostr. felsineum*, *Clostr. butyricum*) фиксация килишга кодир хисобланади.

М.Бейеринк молекуляр азотни фиксацияловчи аэроб бактерия *Azotobacter chroococcum* кашф килинганидан сунг азотобактернинг бошка катор турлари тавсифланган: *Az. vinelandii*, *Az. beierinckii*, *Az. agile* ва бошкалар (142-расм). Ушбу турлар куплаб умумий белгиларга эга, аммо узаро айрим морфологик белгилари ва модда алмашинуви буйича фаркланади. Азотобактер хужайрасининг улчами

2,0- 7,0x1,0-2,5 мкм чегарасида узгаради, ёш вақтида улар таёкчасимон, харакатчан, сунгра йирик коккларга айланади, капсула билан копланеди ва пигмент ишлаб чикаради. Азотобактерии устиришда мухит таркибини узгартириб, унинг морфологиясини узгартириш мумкин. Азотобактернинг барча турлари — аэроблар, гетеротрофлар. Улар азотни аммоний тузлари, нитритлар, нитратлар ва аминокислоталардан ассимиляциялаши, бириккан азот шакллари мавжуд булмаганда эса молекуляр азотни фиксациялаши мумкин.

142- расм. *Azotobacter*:
1 — *Azotobacter agile*; 2 — *Azotobacter chroococcum*

Углерод манбаи сифатида азотобактер хар хил кандлар (гексоза, пентоза), бир атомли ва куп атомли спиртлар (метил, этил, бутил, глицерин) ва органик кислоталардан (сирка, мой ва б. кислоталар) фойдаланади.

Азотобактер факатгина рН 5,8 дан 8,5 гача булган тупрокларда учрайди. Унинг ривожланиши учун кулай харорат 28 °С. Агар тупрокда бириккан азотнинг макбул манбалари мавжуд булса, азотобактер улардан фойдаланади ва агар у мавжуд булмаса, у холда атмосферадан молекуляр азотни фиксация килади. М.В.Федоровнинг маълумотига кура, азотобактернинг эркин азотни узлаштириши нитрогенаксидаза ферменти иштирокида амалга ошади.

Хужайралари инг нормал у^{сиши} ва молекуляр азотни фиксациялаш учун азотобактер фосфор, кальций, олтингугурт, темир, калий ва айрим микроэлементларни, хусусан молибден ёки борни талаб этади.

Азотобактернинг танасида фиксацияланган молекуляр азот оксилли бирикма куринишида аккумуляцияланади. Тупрокда нобуд булганда хужайралар минераллашади ва ундаги тупланган азот усимликлар узлаштира оладиган шаклга утади.

Азотобактер усимликларнинг усиши ва ривожланишини

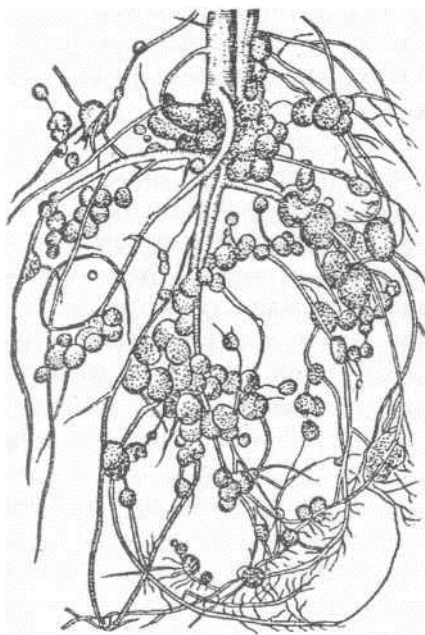
рагбатлантирадиган устирувчи моддалар (ауксин типигаги) ва витаминларни (биотин, инозит, тиамин, пиридоксин ва х.к.) ҳам синтез килади.

Азотобактер айникса юкори унумдор нам тупрокларда фаол ривожланади, намлик етишмаганда эса аксарият хужайралар нобуд булади.

Сунги вактларда аникланишича, купгина тупрок микроблари ҳам атмосфера азотини бириктира олиш хусусиятига эгадир. Бинобарин, *Pseudomonadaceae*, *Spirillaceae*, *Rhizobiaceae*, *Enterobacteriaceae* ва бошка оилаларга мансуб азот фиксаторлар тавсифланган.

Азот фиксацияловчи хусусият айрим микробактериялар, актиномицетлар, проактиномицетлар ва алохида замбуругларда ҳам аникланган. Азотни узлаштириш функцияси кук-яшил сув утлар орасида ҳам таркалган. Х,озирги вақта бундай хусусият ушбу организмларнинг қарийб 40 турида руйхатга олинган. Улар *Anabaena*, *Nostoc*, *Calothrix* ва бошка авлодларга мансуб турлардир.

Азотнинг симбиотик фиксацияси. Атмосферадаги эркин азот



143-расм. Бурилуққак илдиэларидаги тугунақлар

юкори усимликлар билан симбиотик ассоциация тарзида Хаёт кечирувчи алохида тупрок бактериялари томонидан ҳам бириктирилади ва тупланади. Дуккакли усимликларнинг илдиэларида хира ок шарбат билан тулган сугалсимон юмалок каварикларни куриш мумкин (143-расм). Горох, беда, викада тугунақлар илдиэларнинг майда шохларида, бурилуққакда эса асосий илдиэда хосил булади.

М.С.Воронин (1865) ва М.Бейеринкларнинг аниклашича, молекуляр азот тугунақлар ичида яшовчи бактериялар томонидан узлаштирилади. Шунинг учун улар тугунақ бактериялар деб аталади. Тугунақ бактериялари М.Бейеринк томонидан тоза культурага ажратилганидан сунг,

улар *Bacillus radicola* деб номланган ва бир йил утиб А.Празмовский уни *Bacterium radicola* деб қайта номлади. Бир вақтнинг узида Франк тугунак бактерияларини *Rhizobium* деб аташни таклиф қилган. Ушбу ном адабиётларда хозиргача қулланилади.

Ёш тугунак бактериялари таёкчасимон шаклда булиб, улчами 0,5-0,9x1,2-3,0 мкм келади, ҳаракатчан. Бактериялар ҳам муҳитда, ҳам тугунакларда йугонлик, шохланиш, ноксимон ёки шарсимон ҳосилалар шакллантиради, улар тугунак бактерияси хужайрасидан (1.2-1.6x2.0-4.0 мкм) анча каттадир. Бундай шаклдаги бактериялар *бактероид* номини олган. Тугунак бактерияларининг ривожланиши учун қулай ҳарорат 24-26 °С. Барча тугунак бактериялари грамманфий, гетеротрофлар, улар учун усимликларнинг углеводлари энергия манбаи ҳисобланади. Азотни улар атмосферадан фиксация қилади. Моносахарид ва дисахаридларни осон, полисахаридларни эса қийин узлаштиради. Бундан ташқари, ушбу бактериялар озука учун куп атомли спиртлардан ҳам фойдаланиши мумкин.

Тугунак бактерияларининг айрим вакиллари углеводлардан фойдаланишда ушунини рағбатлантирувчи шилимшик модда (биотин) ҳосил қилади. Ушбу шилимшик модда бактерияларга бактериофаглар зарар етказишидан сақлайди ва айрим тугунак бактериялари ирқлари учун углерод манбаи булиб хизмат қилади.

Тугунак бактериялари ҳар хил азотли бирикмалардан фойдаланиши мумкин. Уларнинг ушунини нитрат азоти айниқса яхши таъсир курсатади, гарчи улар аммиак азоти, аминокислоталар ва пептонларни узлаштира олса ҳам. Зарур микроэлементлардан (фосфор, калий, кальций) ташқари тугунак бактериялари микроэлементларни ҳам (темир, молибден, бор ва б.) талаб этади.

Тугунак бактерияларида дуккакли усимликларга нисбатан турга хос ихтисослик (танлаш) яққол ифодаланган. Х,^аР бир дуккакли усимлик учун узининг алоҳида бактерия ирки мавжуд. Бинобарин, горох илдизидан ажратиб олинган микроб беда ёки йунгичка илдизида яшай олмайди ва х.к.

Амалиётда маълум усимликларда ихтисослашган тугунак бактерияларининг олтига туркуми катта аҳамиятга эгадир.

Rhizobium trifoli - йунгичканинг ок, кизил ва бошқа турлари илдизларида тугунак ҳосил қилади.

Rhizobium japonicum — соя илдизларида тугунак ҳосил қилади.

Rhizobium phaseoli — ловия илдизларида тугунак ҳосил қилади.

Rhizobium meliloti - беда ва каншарбеда илдизларида яшайди

Rhizobium leguminosarum — горох, вика ва нухатнинг узига хос тугунак бактериялари.

Rhizobium lupini - бурилуқкак усимлигининг илдизларида тугунак хосил килади.

Тугунак бактериялари дуккакли усимлик илдзининг туқималарига илдиз тукчалари оркали киради. Илдиз тукчасида харакатлангани сари бактериялар узлари ажратган шилимшиқка уралиб олади ва замбуруг мицелийсини эслатувчи узун шилимшиқ ип хосил килади. Ушбу хосилалар **юқумли ип** номини олган. Улар усимлик илдизига чуқур кириб боради ва у ерда бактериялар интенсив купаяди ва шу бактериал учок атрофида хужайраларнинг интенсив булинишини рағбатлантиради. Шу боис бактериялар купайган жойда каварик - тугунак хосил булиши юзага келади.

Дуккакли усимликларнинг туқималарида тугунак бактериялари хар хил усуллар билан купаяди: юқумли ипларда — тусик воситасида булиниш билан, усимлик цитоплазмасида — хам изоморф (шакли буйича ухшаш), хам гетероморф (хар хил шаклли) булиниш ва куртакланиш йули билан (В.К.Шильникова, А.А. Авакян, Н.И.Коркина, 1969).

Тугунак бактериялари нафакат тугунакли дуккакли усимликларда, балки тупрокда мустақил хам яшай олади. Баъзан куп йиллар дуккаклилар умуман етиштирилмаган тупроклардан хам ушбу бактерияларнинг хар хил ирклари ажратиб олинган (М.В. Федоров).

Тугунак бактерияларининг ривожланишига тупрок реакцияси таъсир курсатади. Бинобарин, рН реакцияси 6,0 дан кам тупрокларда нейтрал ёки ишқорийга яқин тупроклардагига нисбатан бактериялар кам булади. Тупрокда *Rhizobium* зичлигининг кескин камайиши кишда кузатилади. Бахорда тупрок харорати ортиши билан тугунак бактерияларининг тез купайиши бошланади. Тугунак бактериялари ва дуккакли усимликларнинг узаро муносабати симбиоз билан ифодаланади. Дуккакли усимликлар бактерияларга углеводлар ва минерал тузлар етказиб беради, ушбу бактериялар томонидан фиксацияланган азот эса усимликларнинг ер устки аъзоларига етказиб берилади.

Куп сонли таджикотларда аникланишича, тугунак бактерияларида азот фиксациясининг биокимёвий реакцияси азотобактердаги кабидир. Тугунак бактериялари вегетация даврида 1 гектар хисобига 100-200 кг азот туплаши мумкин.

Атмосфера азотини жийда, чаканда, карагай, кандогоч

илдизларидаги тугунакларда яшовчи катор бактериялар ҳам фиксациялаши мумкин. Айрим тропик буталарнинг барг бугимларида яшовчи бактериялар ҳам азот фиксациялай олади.

ок;сил МОДДАЛАРИНИНГ АММОНИФИКАЦИЯСИ

Усимлик ва хайвон колдиклари билан тупрокка тушадиган деярли барча азот, шунингдек гумус азоти органик бирикма қуринишида булади. X_2P хил тупроқларнинг бир гектар ҳайдалма Катламида бириккан азот бактериялар, замбуруглар, сувутлар, хашаротлар, чувалчанглар ва бошқалар биомассаси қуринишида 6 дан 18 т гача етади. Бирок, усимликлар азотнинг фақат минерал бирикмаларини узлаштиради. Органик моддалар азоти дастлаб асосан нитрат ва аммиак шаклларига утиши зарур, шундан сунг ундан усимликлар фойдаланиши мумкин. Уларнинг танасида азот яна мураккаб оксил бирикмаларга айланади.

Азотнинг органик бирикмалардан (оксиллар) минералларга айланиши **аммонификация** дейилади. Ушбу жараён ҳар хил бактериялар, актиномицетлар ва могор замбуруглари томонидан амалга ошади. Аммонификацияга таркибида азот булган хилма-хил бирикмалар учрайди: оксиллар, аминокислоталар, аминсахар, аминлар, нуклеин кислоталар, амидлар, тупроқ гумуси, фосфатидлар, алколоидлар, сийдик кислотаси ва мочевино. Тупроқда органик азот минераллашувининг биринчи махсулоти аммиак ҳисобланади.

Оксил моддаларнинг парчаланиши табиатда кенг тарқалган ва у ҳавода, сувда, ерда, шунингдек тирик мавжудотларнинг аъзоларида доимий равишда кечади. Ушбу жараён микроорганизмларнинг азотли ва углеродли озикланиш манбаи, шунингдек энергетик материал сифатида оксиллардан фойдаланиши билан боглик.

Айрим микроблар оксилни парчалаш хусусиятига эга булган эктопротеаза ферментини ишлаб чиқаради, бу вақтда ушбу ферментни ажрата олмайдиган микроорганизмлар эса парчаланиш махсулотлариғагина таъсир этиши мумкин, масалан пептонларга, аминокислоталарга.

Оксилларнинг парчаланиши микроорганизмлар томонидан ташқарига ажратилувчи протеолитик ферментлар (эктопротеаза) таъсирида гидролизланишдан бошлайди. Гидролиз доимий кечади ва катор оралик махсулотлар ҳосил булади, унинг бирламчи махсулотлари пептонлар ва полипептидлар ҳисобланади. Сунгиси

аминокислоталарга ва у уз навбатида аммиаккача парчланади.

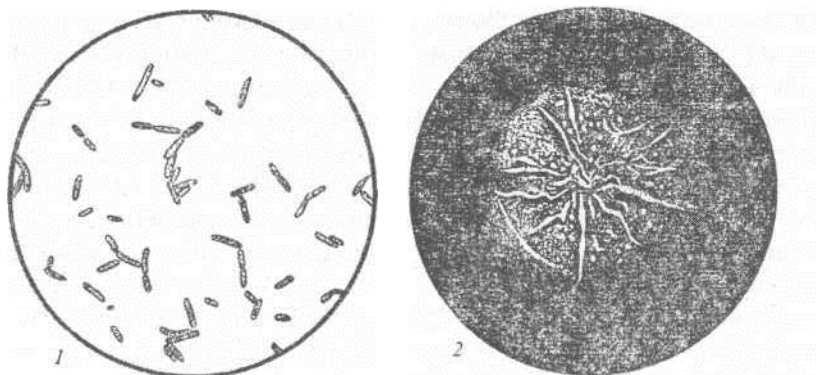
Агар аммонификация аэроб шароитларда кечса, у холда ушбу жараённинг якуний махсулотлари аммиак, карбонат ангидрид гази, сув, водород сульфид ва фосфат кислота тузи булади.

Анаэроб шароитларда аминокислота парчаланишининг оралик махсулотлари тулик оксидланмайди, шу боис NH_3 ва CO_2 дан ташқари, хар хил органик бирикмалар, шу жумладан захарли моддалар - диаминлар ёки птомаинлар тупланади.

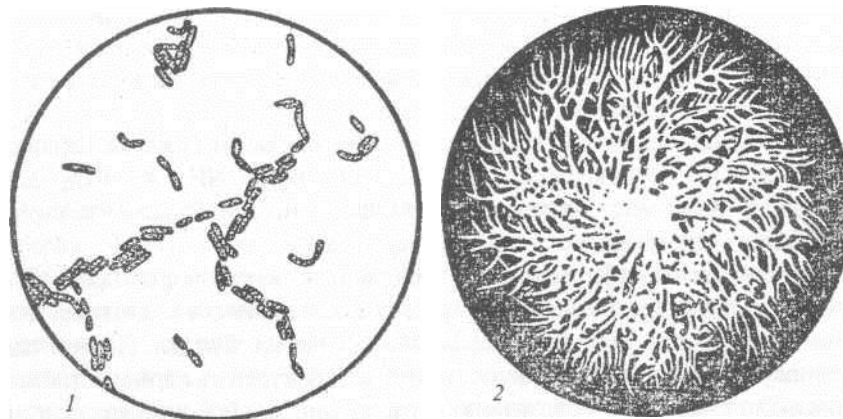
Оксил аммонификациясида оксидланиш жараёнлари билан бир каторда кайтарилиш реакциялари ҳам кечади ва бунда хиди жуда ҳам ёкимсиз булган фенол, индол ва скатол хосил булади. Таркибида олтингугурт булган аминокислоталарнинг бактериал парчаланишида водород сульфид ва унинг хосилалари - ута сассик хидли меркаптанлар ажралади. Агар таркибида фосфор булган оксиллар парчаланса, у холда парчаланиш махсулотлари орасида фосфат кислота ҳам кузатилади.

Аммонификацияловчи бактериялар спора хосил килувчи ва килмайдиган, аэроб ва анаэроб булиши мумкин.

Оксилни парчалай олувчи аэроб микроблар орасида куйидагилар энг куп таркалган ва фаолдир: *Bacteria fluorescens* — кичик харакатчан таёкча, саргиш-яшил флуоресцияланувчи пигмент хосил килади; *Bact. prodigiosum* — “ажойиб таёкча”, кизил пигмент ишлаб чиқаради; *Bacillus subtilis* - пичан таёкчаси (144-расм); *Bac. mycoides* - замбуруг мицелийсини эслатувчи узига хос колония хосил килади (*mycoides* - замбуругсимон) (145-расм); *Bac. mesentericus* — картошка таёкчаси; *Bac. megaterium*.



144- расм. *Bacillus subtilis*: 1 - таёкчасининг шакли; 2 — ГПЖдаги колонияси

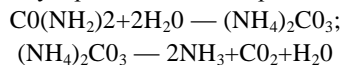


145- расм. *Bacillus mycoides*: 1 - таёкчасининг шакли; 2 - агардаги колонияси

Факультатив анаэроб микроорганизмлар гурухидан *Proteus vulgaris* куп учрайди (146-расм). У жуда хам полиморф таёкча булиб, озука мухитларида шакли ва улчамини узгартира олади ва *Proteus* номи шундан келиб чиккан (афсонавий Протей худоси, унинг эртакларча узгаришини Гомер “Одиссей” асарида таърифлаган). Бундан ташкари *Bact. coli* - ичак таёкчаси, анаэроблардан - *Bac. putrificus*, *Bac. sporogenes* ва бошқа бактериялар учрайди. Тупрокда аэроб ва факультатив анаэроб микроблар энг куп булади.

Мочевина - инсон ва хайвонлар организмида оксилнинг парчаланишидан хосил буладиган махсулот булиб, у ташки мухитга сийдик билан чиқарилади. Инсон сийдиги таркибида 2%, отникида - 3 ва корамолларникида - 5% гача мочевино булади.

Айрим юкори замбуруглар модда алмашинув махсулотларида 11% гача мочевино учрайди. Унинг таркибида 47% азот булади. Бирок мочевино азотини уробактериялар ва чиритувчи бактериялар парчалаб бергандан кейингина усимликлар узлаштира олади. Мочевинанинг парчаланиши уреаза экзоферменти (уробактерия ажратадиган) таъсирида юзага келади. Унинг таъсирида мочевино азоти бекарор аммоний карбонат тузлари курунишида ажралади ва улар аммиаккача парчаланеди:



Уробактериялар аэроб микроорганизмлар хисобланади. Улар ишкорий мухитда (рН 8,0) яхши ривожланади.

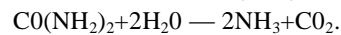
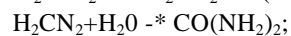
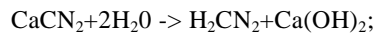
146-расм. *Proteus vulgaris*

146-расм. *Planosarcina ureae*

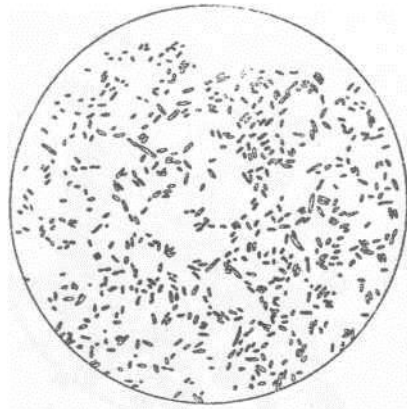
Шакли буйича ушбу бактериялар шарсимон ва таёкчасимон булиши мумкин. Шарсимон шаклларининг типик вакили *Planosarcina ureae* — харакатчан, спора хосил килувчи, куп хивчинли сардина хисобланади (147-расм).

Мочевинани таёкчасимон бактериялар энг фаол парчалайди. Улардан *Urobacillus pasteurii* - узунчок, харакатчан, спора хосил килувчи бактерия катта ахамиятга эгадир. Мочевинани маълум даражада купгина чиритувчи бактериялар хам парчалай олади, масалан *Bact. fluorescens* (148-расм), *Proteus vulgaris*.

Уробактериялар таъсирида кальций цианамид (CaCN_2) тупрокда усимликлар узлаштира оладиган шаклга айланади. Парчаланиш уч боскичда кечади: биринчиси - ци - унинг мочевинаяга айланиши ва учинчиси - мочевинаянинг аммиак ва карбонат ангидрид газигача парчаланиши:



Тупровда аммиакнинг тупланиши факатгина парчаланаятган (минераллашаятган) моддада углерод ва азот маълум нисбатда булгандагина мумкин булади. Агар нобуд булган органик колдикда C:N нисбати 25 дан катта булса, у холда барча азот микроорганизмлар томонидан узлаштирилади ва уларнинг интенсив ривожланиши натижасида у яна бактерияларнинг оксигача айланади, демак тупрокда NH_3 нинг тупланиши кузатилмайди.



148-расм. *Bacteria fluorescens*

Микробларнинг тез купайиши углеродли бирикмаларда энергия микдорининг куплиги билан тавсифланади. Агар углерод нисбати азотга нисбатан 25:1 дан кичик булса, микроорганизмлар органик модда азотининг барчасини узлаштира олмайди, шу боис аммиак тупрокда эркин холда колиб кетади. Шундай килиб, органик модда таркибида азот канчалик куп булса, тупрокда аммиак шунчалик куп тупланади.

Углеродга бой янги гунг солинганда бактериялар озука

манбаси сифатида тупрок азотидан фойдаланган холда кучли ривожланади, бунга боглик равишда усимлик хосилдорлиги пасаяди. Яхши етилган гунгда таркибида углерод мавжуд булган бирикмаларнинг парчаланиб кетганлиги туфайли C:N нисбати 20 га яуинлашади, бу вақтда янги гунглар у 50 гача етади.

ГУМУСНИНГ АММОНИФИКАЦИЯСИ

Бириккан азотнинг катта кисми тупровда гумусли моддалар (чиринди) куринишида булади. Чим-подзол тупровдарнинг 1 га хайдалма катламида улар 70-90 т, кора тупрокларда эса 90 дан 300 тоннагача боради ва ундан хам ошади.

Усимликларнинг гумусдаги азотни узлаштириш учун гумус аммонификацияланиши зарур. Чиринди моддаларнинг минерал-лашиши жуда секин кечади, бу вақтда янги органик колдивдар анча тез парчланади. Купгина муаллифларнинг маълумотига кура, муътадил ивдим минтакаларида микроблар бир йилда тупрок гумуси умумий захирасининг 1-3% гача кисмини парчалайди.

Тупровда гумус моддаларининг минераллашишида микроорганизмларнинг фаоллиги харорат, аэрация, рН, тупрок эритмасининг концентрацияси, намлик ва бошка омилларга боглик. Гумус моддаларининг парчаланиши учун 30-35 °С харорат ва 60-70% тула нам сигим кулай шароит хисобланади. Аэрация етарлича булиши лозим, акс холда факатгина анаэроблар фаол булади. Яхши аэрация

органик моддаларнинг кучли булиниши ва оксидланиш жараёнининг устунлигин таъминлайди. Тупрок органик бирикмаларининг минераллашиши рН 5,0-7,5 булган нейтрал ва кучсиз нордон шароитларда яхши кечади. Янги органик ёки минерал угитларни куллаш микробларнинг фаолиятини фаоллаштиради, бу эса тупрок органик моддаларининг парчаланиш жадаллигининг ошиши ва чиринди тупланишига олиб келади.

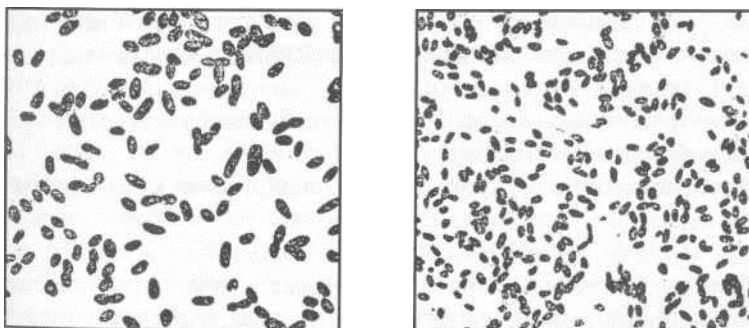
НИТРИФИКАЦИЯ

Аммонификация жараёни натижасида ажралиб чиккан аммиак азотининг нитратларга оксидланиши **нитрификация** дейилади. Ушбу жараён икки боскичда кечади: 1) аммиакнинг нитритга оксидланиши; 2) нитритларнинг нитратларга оксидланиши.

Биринчи булиб С.Н.Виноградский томонидан 1890 йилда ушбу айланишни келтириб чиқарувчи бактерияларнинг тоза культураси олинган. Ушбу икки боскични келтириб чиқарувчи микроблар хар хил авлодларга мансуб автотрофлар хисобланади. Биринчи боскичда аммиак куйидаги формула буйича нитрит кислотасига оксидланади: $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{HNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 663600 \text{ Дж}$.

Ушбу жараёнда С.Н.Виноградский томонидан куйидаги учта авлодга бирлаштирилган нитроза бактериялари иштирок этади: *Nitrosomonas*, *Nitrosocystis*, *Nitrospira*.

Nitrosomonas (типик авлод) - овал шаклдаги бактериялар, улчами 1,0- 1,5 мкм, харакатчан, спора хосил килмайди, грамманфий. Улар тупрокда кенг тарқалган (149-расм). С.Н.Виноградский шакли ва мухитга муносабати буйича *Nitrosomonas* бактерияларининг бешта кенжа турини (а, Б, с, d, е) фарклаган.



149-расм. *Nitrosomonas*

Nitrosocystis авлодига шарсимон бактериялар киради, улар умумий капсула билан уралган йирик зооглейлар хосил килади. Унинг ичида диаметри 1,5-2,0 мкм улчамли кокклар жойлашади.

Nitrosospira авлоди узунлиги 15-20 мкм гача етувчи спирал шаклдаги икки хил бактерия турини уз ичига олади. Эски культураларда иплар кокксимон шаклдаги гранулаларга парчаланиб кетади. М.Ф.Федоровнинг маълумотига кура, *Nitrosospira* асосан ишлов берилмайдиган тупроқларда ривожланади.

Нитрификациянинг иккинчи боскичида нитрит кислота нитрат кислотасига оксидланади:



Ушбу жараёнда *Nitrobacter* авлоди бактериялар иштирок этади. Улар узунлиги 1 мкм булган майда грамманфий таёкчалар булиб, спора хосил килмайди. Углерод манбаи сифатида нитрификация бактериялари карбонат ангидрид газидан фойдаланади, азот эса - аммиак ва нитрат куринишида.

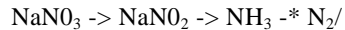
Нормал нитрификация тупроқ тула нам сигимининг 40-60% ида, хаво кислороди етарлича булганда, кучсиз нордон ёки ишкорий мухитда (рН 6,2-9,2) кечади. Нитрификацияловчи бактерияларнинг ривожланиши учун кулай харорат 30-37 °С.

Нитрификацияловчи бактериялар деярли хамма жойда таркалган. Улар факатгина жуда нордон тупроқларда булмайди. Яхши ишлов берилган унумдор тупроқларда улар мул учрайди.

ДЕНИТРИФИКАЦИЯ

Тупроқ нитратларининг катта кисми яшил усимликлар томонидан узлаштирилади, камрок кисми ювилиб кетади ва бирканча кисми тупроқ микроорганизмлари томонидан узлаштирилиб, цитоплазма оксигига айланттирилади. Купгина бактериялар нитрат кислота тузлари ва аммиакни эркин азотгача кайтаришга кодир хисобланади. Ушбу жараён нитрификацияга тескари булиб, *денитрификация* деб аталади.

Денитрификация тупроқда азот мивдорининг камайишига олиб келади:



Денитрификация жараёни нафақат микроорганизмларнинг фаолияти, балки аминокислоталар ва нитрат кислотаси уртасидаги кимёвий реакцияга хам боглик, бунда хам азот ажралиб чикади.

Бактерияларнинг ҳаёт фаолияти билан боғлиқ денитрификация бевосита денитрификация, кимёвий реакцияга билан боғлиқ булгани эса - билвосита денитрификация деб аталади.

Бевосита денитрификация факультатив анаэроблар томонидан кузгатилади, улар озикланиш учун тайёр азотли органик моддаларни талаб этади. Нитратларни нитритларга утказар экан, факультатив анаэроблар ушбу бирикмалардан азотни ютиб, уз танасининг оксилларини синтезлайди, углерод эса азотсиз органик моддалардан узлаштирилади. Нафас олиш учун ушбу бактериялар молекуляр кислород урнига нитратларнинг кислородидан фойдаланади.

Озикланиш тури буйича денитрификацияловчи бактериялар гетеротроф хисобланади. Уларнинг энг фаоллари куйидагилар хисобланади:

1. *Bacterium denitrificans* - майда (1,5-3,0 мкм), ҳаракатчан, спора ҳосил қилмайдиган тупрок таёкчалари, факатгина нитритларни молекуляр азотгача қайтаришга қодир бактерия (150-расм).

1. *Bact. stutzeri* - кичикрок (2-4 мкм), спора ҳосил қилмайдиган, грамманфий, ҳаракатчан, тупрокда доимо учровчи таёкчасимон бактерия. Анаэроб шароитларда у нитратларни тиклайди.

3. *Bact. fluorescens* - ҳаракатчан, грамманфий, спора ҳосил қилмайдиган таёкчасимон бактерия. Куйи ҳароратда сарғиш-яшил пигмент ишлаб чиқаради ва атроф-муҳитга чиқаради. Нитратларн молекуляр азотгача тиклайди.

Табиатда денитрификаторлар жуда кенг тарқалган: улар доимо тупровда, гунгда, оқар ва ифлосланган сувларда, дарёларда, денгизларда, океанларда ва ҳайвонларнинг нажасларида учрайди.

Нитратларнинг молекуляр азотгача қайтарилиши факатгина анаэроб шароитларда осон амалга ошади, шу боис тупрокка ишлов бериш тупрокнинг сув-ҳаво тартибини яхшилашга қаратилиши лозим, бу эса денитрификация жараёнини тухтатиш имконини беради.

Юқорида таъкидлаб утилганидек, билвосита денитрификация - нитрат кислота ва аминокислота уртасидаги кимёвий реакция натижаси. Шу боис оксил моддаларни аминокислоталар ва нитратларга парчаловчи микроорганизмлар ушбу жараёнга ёрдам беради. Билвосита денитрификация одатда нордон муҳитда кечади, бунга боғлиқ равишда яхши маданийлаштирилган, реакцияси нейтралга яқин тупроқларда улар сезиларли аҳамият қасб этмайди.

Назорат саволлари:

1. Оксил моддаларнинг аммонификацияси нима?
2. Аммонификацияни юзага келтирувчи асосий микроорганизмлар.
3. Мочевинани парчаловчи микроблар.
4. Нитрификация ва денитрификация жараёнларининг мохияти.
5. Нитрификация, денитрификация ва азотфиксация жараёнларининг химизми ва шароитлари.
6. Эркин яшовчи азот фиксацияловчи бактериялар.
7. Атмосфера азотини узлаштирувчи симбиотик бактериялар.
8. Тугунак бактерияларининг узига хос хусусиятлари.
9. Тупрокнинг азот билан бойишида тугунак бактерияларининг роли.

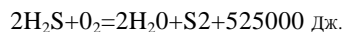
19- боб. ОЛТИНГУГУРТ, ФОСФОР ВА ТЕМИР БИРИКМАЛАРИНИНГ АЙЛАНИШИ

Олтингугуртнинг айланиши. Тупрокда олтингугурт ҳам минерал, ҳам органик шаклда учрайди. У аминокислоталар (цистин, цистеин, метионин) , витаминлар (тиамин, биотин) ва бошка бирикмалар таркибига киради. Усимликлар олтингугуртни тупрокдан сульфатлар куринишида узлаштиради, аммо у атмосферада учровчи SO₂ куринишида ҳам ютилиши мумкин. Тупрокка олтингугурт асосан усимлик ва хайвон колдиклари, шунингдек минерал у^{гитла}Р (масалан, аммоний сульфат, гипс) билан тушади. Унинг бир канча учувчан бирикмалари (H₂S, SO₂) тупрокка атмосферадан ёмгир томчилари билан тушади.

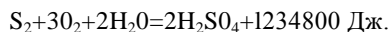
Тупрокда хар хил гетеротроф анаэроб микроблар таъсирида органик моддалар олтингугуртни водород сульфидга айланади. Водород сульфид сульфат, сульфид ва сульфит кислота тузларини *Desulfovibrio* авлодига мансуб десульфофицияловчи анаэроб бактериялар гурухи томонидан кайтарилиши натижасида ҳам тупланиши мумкин. Ушбу бактерияларнинг хужайралари эгилган таёкчасимон булиб, битта кутбий хивчинга эга. Ушбу авлоднинг энг куп таркалган тури - *Desulfovibrio desulfuricans*. Яхши аэрацияланган тупрокларда водород водород сульфид сульфат кислотасига тез оксидланади.

Водород сульфиднинг оксидланиш жараёни олтингугурт бактерияларининг нафас олиши учун зарур. Водород сульфиднинг сульфат кислота тузларига айланиши икки фазада кечади. Олтингугурт бактериялари водород сульфидни дастлаб сув ва олтингугуртгача оксидлайди, у микроблар цитоплазмасида ярим суюк

томчи курунишида тупланади ва захира озука моддаси булиб хизмат килади:



Иккинчи фазада, мухитда водород сульфид етишмаганда захира олтингургурт сульфат кислотасигача оксидланади:



Олтингургурт бактериялари табиатда кенг тарқалган, улар Олтингургурт манбаларида, окмас сув хавзалари ва тупрокда жуда ҳам кўп. Олтингургурт бактерияларини водород сульфид ажралиб чиқиши билан борувчи усимлик ва хайвон колдиклари парчаланадиган ҳамма жойдан топиш мумкин. Ушбу бактериялар аэробларга, озикланиш тури буйича эса - автотрофларга мансуб ҳисобланади. Улар водород сульфиднинг олтингургуртгача ва кейин унинг сульфат кислотасигача оксидланиши натижасида ажраладиган кимёвий энергиядан фойдаланган ҳолда карбонат ангидрид газини ассимиляциялашга кодир ҳисобланади.

Олтингургурт бактериялари икки гуруҳга ажратилади — рангсиз ва қирмизи. **Рангсизларга** қуйидаги учта авлодга мансуб ипсимон бактериялар қиради: ***Beggiatoa***, ***Thioploca***, ***Thiotrix***.

Beggiatoa авлодига узун ип курунишидаги, эркин сузувчи, узунлиги 1 см гача етувчи ва ундан ортувчи бактериялар қиради (151- расм). Ушбу иплар булиниш натижасида қиска булақларга ажралади, улар қулай шароитда янги ипга усади.

Thioploca авлодига ***Beggiatoa*** авлоди бактерияларига ушиаш ҳаракатчан бактериялар қиради, аммо уларнинг иплари шилимшиқ масса билан қопланади.

Thiotrix авлоди олтингургурт бактериялари ҳам узун ип курунишида бўлади, аммо улар ҳаракатсиз, одатда ипи учидаги шилимшиқ ёстикчаси ёрдамида сув остидаги тошларга ёки пояларга ёпишиб олади. Улар ипнинг эркин учидан ажралувчи ҳаракатчан конидий ёрдамида қупаяди.

Қирмизи бактериялар ҳужайралари таркибида ҳар хил тусли қизил ранг берувчи бактериопурпурин пигменти бўлади. ушбу бактерияларга қокк, таёқча ва спирилл шаклига эга қуплаб бактериялар қиради.

Ёруғликда қирмизи бактериялар ҳаво қислородини талаб қилмайди ва анаэроб шароитларда яхши ривожланади. Пигментлар туфайли улар фотосинтезга кодир ҳисобланади.

151-расм. Олтингургурт бактериялари:
1 - *Beggiatoa alba*; 2 - *Beggiatoa media*; 3 - *Beggiatoa minima*

152- расм. *Chromatium* бактерияларининг хар хил турлари

Ёруглик мавжуд булмаганда кирмизи бактериялар водород сульфидни оксидлаш йули билан рангсиз бактериялар каби карбонат ангидрид газини ассимиляциялайди (кислород мавжуд булганда).

Кирмизи олтингургурт бактерияларига *Chromatium* авлоди киради. (152-расм). Ушбу авлод вакиллари йирик овал хужайрага эга булиб, уларда томчи олтингургуртлар тупланади. Ушбу авлод вакилларида бири - *Chromatium okeani* - нисбатан йирик организм (узунлиги 10-15 мкм ва эни 5 мкм), у хивчини ёрдамида тез харакатланиши мумкин.

С.Н.Виноградский томонидан 1888 йили олтингургурт бактериялари кашф килинганидан кейинги тадқиқотлар шуни курсатдики, олтингургурт бирикмаларини оксидлашга кодир бошка автотроф организмлар гурухи мавжуд булиб, факат улар ипсимон ва кирмизи олтингургурт бактерияларидан узининг физиологияси билан кескин фаркланади. Ушбу гурух тион бактериялари деб аталади. Улар олтингургуртни хужайра ичида тупламайди ва майда харакатчан спора хосил килмайдиган грамманфий таёкчалар (улчами 0,5-1,0 мкм) билан ифодаланади.

Органик бирикмаларни синтезлаш учун тион бактериялари карбонат ангидрид гази ва бикарбонат углеродидан фойдаланади.

Ушбу авлод вакиллари асосан хемоавтотрофлар ҳисобланади, улар олтингургуртнинг ноорганик бирикмаларининг оксидланишидан ҳосил булувчи энергия ҳисобига яшайди.

Ушбу гуруҳнинг асосий морфологик якин вакилларида бири - *Thiobacillus thioparus* ва *Thiobacillus thiooxidans*. Улар таркибида олтингургурт мавжуд булган лой ва тупроқда, денгиз сувлари, оқар сувлар, боткокликлар ва олтингургурт манбаларида мул учрайди. *Thiobacillus thioparus* деярли ҳамма нейтрал ва ишқорий тупроқларда тарқалган, кучли нордон тупроқларда эса булмайди. *Thiobacillus thiooxidans* аэроб шароитларда олтингургуртни сульфат кислотасигача оксидлайди. У барча тирик организмлардан шу кислотани юқори концентрацияларда (5%) ишлаб чиқара олиши билан ажралиб туради.

Тион бактериялари олтингургурт билан угитланган ёки у табиий йул билан олтингургурт бирикмалари туупланиши мумкин булган тупроқларда кенг тарқалган. Бу шундан далолат берадики, ушбу бактериялар тупровда олтингургурт ва унинг бирикмаларини оксидлашда катта роль уйнайди.

Сульфофикация натижасида ҳосил буладиган сульфат кислотаси олтингургуртни усимликлар узлаштира оладиган шаклга утказибгина қолмай, балки тупроқдаги фосфор, калий, кальций, магний, марганец ва бошқаларнинг кийин узлаштирилувчи бирикмаларини эритади.

Сув бостириладиган тупроқларда кислород етишмаслиги десульфофикацияни келтириб чиқаради, у тупровда сульфатлар мивдорининг камайишига олиб келади.

Фосфорнинг айланиши. Фосфор оксиллар, липоидлар, хужайра ядроси таркибига қиради, углеводлар, оксиллар ва ёғларнинг фосфорланиши билан боғлиқ барча ферментатив реакцияларда иштирок этади. Тупровда фосфор захираси жуда улкан. Д.Н.Прянишниковнинг маълумот беришича, 1 га хайдалма қатламда (0-20 см) у 3-5 тоннани ташкил этади. У айниқса гумусга бой қора тупроқларда қупдир (1 га 5-6 т). Шунга қарамай қишлоқ хужалиги экинларининг ҳосилдорлиги қупича фосфор етишмаслигидан паст булади, негаки у усимликлар узлаштира олмайдиган шаклдадир. Унинг айланиши органик моддаларнинг минералларга ва эримайдиган минерал моддаларнинг (кальций фосфат, темир трифосфат) эрувчанга утиши билан ифодаланади.

Усимликлар учун табиий шароитларда фосфорнинг асосий манбаи булиб ортофосфат кислотаси тузлари хизмат қилади. Усимликларнинг фосфорни узлаштириши кимёвий ва айниқса

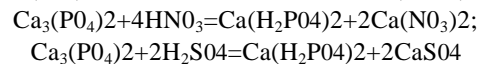
биологик омиллар билан бошқарилади. Фосфорнинг эриши ҳам фосфорорганик бирикмаларнинг минераллашуви каби, микробларга боғлиқдир, улар таркибида фосфор мавжуд булган моддаларни усимликлар узлаштира оладиган шаклларга айлантиради.

Фосфорорганик бирикмаларнинг минераллашуви чиритувчи микроорганизмлар таъсирида юзага келади. Фосфордан фойдалана олувчи ва уни органик моддалардан ажратиб олувчи энг фаол микроблардан бири *Bacillus megatherium* var. *phosphaticum*, *Bac. mesentericus*, *Bac. subtilis* хисобланади. Айрим замбуруглар ҳам фосфор ажратган холда органик моддаларни парчалай олади (масалан, *Aspergillus*, *Penicillium* ва б.).

Микроорганизмларнинг фосфорли органик бирикмаларнинг минераллашувини келтириб чиқарувчи хусусияти “фосфорбактерин” номли бактериал препаратидан фойдаланиш каби амалиётда кенг кулланилади.

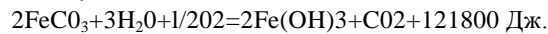
Таркибида фосфор булган органик моддаларнинг парчаланиши натижасида фосфат кислота хосил булади, у дархол тупрок асослари билан бирикади ва кальций, магний ва темирнинг кийин эрувчи тузларига айланади. Ушбу тузларни кислота хосил қилувчи бактериялар фосфат кислотасининг эрувчан тузларига айлантирди.

Ушбу жараёнда нитрификацияловчи бактериялар, олтингугурт бактериялари, *Bac. mycoides* ва бошқа фосфатларни эритиб, кислота хосил қила олувчи катор микроорганизмлар иштирок этади. Масалан, оксил аммонификациясида *Bac. mycoides* куп микдорда карбонат ангидрид гази ажратиб чиқаради. Унинг умумий махсулоти 1 га тупрокнинг хайдалма қатламида бир вегетация даври мобайнида 7,5 млн. л га етади ва бунда хар бир килограмм тупрок 2,5 л СО₂ билан туташади. Кислота таъсирида кийин эрувчи бирикмалардан фосфор ажралиб чиқиши реакцияси қуйидаги схема буйича кечади:



Темирнинг айланиши. Темир табиатда кенг тарқалган. У органик ва минерал бирикмаларда мавжуд булади. Органик моддалар микроблар томонидан оксидлантирилганда темирнинг эрувчан ёки эримайдиган тузлари хосил булади. Таркибида темир булган моддаларнинг минераллашуви органик моддаларни парчалай оладиган куп сонли гетеротроф бактериялар (протеолитик ва аммонификацияловчи) томонидан амалга оширилади.

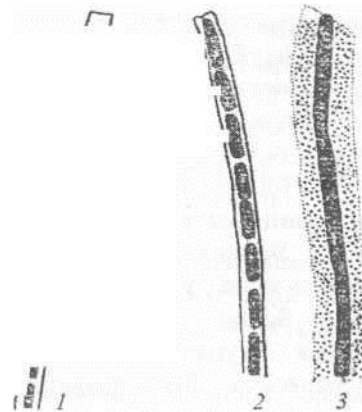
С.Н. Виноградский 1888 йилда исботладики, табиатда темир бактериялари номи билан аталувчи автотроф организмларнинг алохида гурухи мавжуд булиб, уларнинг нафас олиш учун темирнинг оксидланган тузлари энергия манбаи булиб хизмат килади. Улар атроф мухитдан сувда эрувчан темир карбонат оксиди тузларини ютади ва уларни темир гидрат оксидига айлантиради. Реакция куйидаги тенглама буйича кечади:



Уларда темир гидрат оксиди шилимшик кинда тупланади ва бактерия нобуд булганидан сунг боткоклик ва кул рудаларининг хосил булиши учун материал булиб хизмат килади.

Темир бактериялари куллар, сув хавзалари, боткокликлар, шунингдек темирли манбаларда куп микдорда учрайди. Темир бактериялари гурухи орасида умумий шилимшик кин билан копланган ипсимон шакллар алохида ахамиятга эгадир. Цинда аста-секин уни кунгир ранг тусга киритувчи темир гидрат оксиди тупланади. Тупланган $\text{Fe}(\text{OH})_3$ купинча бактериянинг уз вазнидан ортиб кетади. Кобик бузилганидан сунг эркин бактериал тана улчами 3-8 мкм булган таёкча шаклини олади.

Дастлаб улар харакатчан булади (лофотрих), сунгра хивчинини йукотади ва харакатсиз конидияларга айланади. Ушбу гурухга мансуб бактерияларга *Leptothrix*, *Cladothrix*, *Crenothrix*, *Chilamydothrix* турларини мисол килиш мумкин (153-расм). Темир бактерияларининг иккинчи гурухига кам ахамиятга эга булган *Gallionella* авлодига мансуб бир хужайрали, бироз эгилган шаклли таёкчасимон бактериялар киради. Уларнинг йирик шакллари 1000 мкм узунликкача етиши мумкин.



153-расм. Темир бактериялари:
1 - *Cladothrix*; 2 - *Crenothrix*;
3 - *Chilamydothrix ochraceae*

Назорат саволлари:

1. Тупрокда водород сульфиднинг оксидланиши кандай юзага келади?
2. Ушбу жараёнда микроорганизмлар кандай иштирок этади?
3. Табиатда темир ва фосфорнинг айланишида микроблар кандай ахамиятга эга?
4. Темир ва олтингугурт бактерияларининг гурухларнинг таърифланг.

20- боб. МИКРООРГАНИЗМЛАР ТОМОНИДАН ОКСИЛ ВА БИОЛОГИК ФАОЛ МОДДАЛАРНИНГ СИНТЕЗ КИЛИНИШИ

Аминокислота ва оксил синтези. Микроорганизмларнинг хар хил кимматли биотик моддаларни (аминокислоталар, витаминлар, антибиотиклар, ферментлар, гормонлар ва б.) хосил килиш хусусияти кадимдан маълум.

Сунги йилларда оксил синтези учун зарур булган аминокислоталар катга кизикиш уйготмовда. Аввалрок улар таркибида оксил моддалар булган махсулотларни гидролизлаш йули билан олинган ва бунда куплаб кимматли озик-овкат хом ашёлари сарфланган. Аминокислоталар мураккаб ва киммат турувчи кимёвий синтез билан хам олинади. Бирок бунда купинча купгина биологик объектлар учун ярроксиз булган препаратлар хосил булади. Х,озирги вақта ем хашак ва озик-овкат максадлари учун катор аминокислоталар ишлаб чикаришнинг микробиологик усуллари ишлаб чикилган. Глутамин, лизин, валин, изолейцин каби бундай аминокислотларнинг микробли синтези мухим булиб, микробиологик саноатнинг истикболли сохаси хисобланади.

Микробиологик саноат йули билан олинган биринчи аминокислота глутамин хисобланади. Япон олими Киносита ва унинг хамкасблари ауксотроф (айрим усув моддаларидан айрилган) микроорганизмларни топишди, улар *Micrococcus glutamicum* номини олган булиб, озука мухитига куланилган глюкозининг 50% дан ортигини ташкил этувчи глутамин кислотасини ажратган. Ушбу усул билан Япония, АКДІ ва бошка мамлакатларда махсус заводларда йилига юзлаб тонна ушбу кислота ишлаб чикарилади. Бир вақтнинг узида бошка тадкикотчилар томонидан глутамин кислота ишлаб чикара олувчи бошка микроблар хам тавсифланган: *Bacillus mesentericus*, *Bac. megatherium*, *Bac. subtilis*, *Bacteria coli*, *Bact. aerogenes*, *Pseudomonas fermentans* ва бошкалар. Замбуруглар, актиномицетлар ва ачиткилар орасида хам глутамин кислотасини синтезлайдиган шакллар топилган.

Глутамин кислота модда алмашинуви, оксилларнинг курилиши ва бошка хужайра, тукима ва аъзоларнинг мухим компонентларини хосил булишида етакчи урин эгаллайди. У озик-овкат саноатида махсулотларнинг таъм сифатларини яхшиловчи восита сифатида кенг ишлатилади. Маълум концентрацияларда натрий глутаминат гуштсиз таомларга товук гушти таъмини беради. Глутамин кислотаси

дунёнинг деярли барча мамлакатларида ҳар хил овкатларнинг (гуштли, сабзавотли, ёрмали ва х-к.) таъм сифатлариин яхшилаш учун ишлатилади. У тиббиётда ҳам куп фойдаланилади.

Лизин - оксилларнинг курилиши учун фойдаланиладиган энг муҳим ва танқис аминокислоталардан бири. 1 т емга 2,1 кг синтетик лизин кушилганда чучкаларнинг вазни тахминан 13,6% ортади ва бунда протеин сарфи 20-25% гача кискаради. Ушбу кислота чорва хайвонларини озиклантиришда баланслаштирилган рационнинг мажбурий компонента ҳисобланади. Усимлик оксилларининг паст озукавийлик киммати асосан лизин етишмаслиги билан тушунтирилади. Биологик киммат (масалан, бугдойнинг) озик-овкат махсулотлари ёки емга лизин кушиш йули билан анча оширишили мумкин.

Япон мутахассисларининг фикрича, спора ҳосил килмайдиган бактериялар орасида лизинни энг фаол ишлаб чиқарувчилар *Bact. aerogenes*, *Bact. proteus*, спора ҳосил килувчилардан - *Bac. subtilis* ва ачиткилардан *Torula utilis* ҳисобланади. Киноситанинг (*Kinochita* ва бошқалар, 1958) лабораториясида *Micrococcus glutamicus* га ультрабинафша нурлар таъсир эттирилиб, куп сонли вариантлар олинган. Ушбу микробнинг айрим вариантлари маълум шароитларда устирилганда куп микдорда лизин ажратган ва у ушбу препаратни саноат асосида ишлаб чиқариш учун асос булган. $X^{03H}P^{GI}$ вақтда ушбу аминокислота микробиологик йул билан Япония, АТ^Ш ва бошқа мамлакатларда йилига ун минглаб тонна микдорида ишлаб чиқарилади.

Бутунроссия саноат микроорганизмлари генетикаси ва селекцияси илмий-тадқиқот институтида селекция йули билан лизинни оддий ёввойисига (табиатда топилган) нисбатан 400 баробар жадалрок синтез килишга кодир микроорганизм олинган.

Таджикотларнинг курсатишича, микроорганизмлар орасида валин, метионин, триптофан, аланин ва бошқа аминокислоталарни фаол ишлаб чиқарувчи турлар мавжуд булиб, улар юкори назарий ва амалий аҳамиятга эгадир.

Ҳаётий жараёнларда оксил муҳим роль уйнайди. бироқ оксилли озикланиш муаммоси — анча мураккабдир. Ноозик-овкат хом ашёларида оддий организмларни устириш протеин ишлаб чиқариш учун катта имкониятлар очади.

Оксил олиш учун ачиткиларни устириш мамлакатимизда улуг ватан урушидан олдинок йулга куйилган. Бироқ ишлаб чиқариш

кимматлиги учун тухтаб колган, негаки ачиткининг 1 кг курук вазнига 2,2 кг шакар, 1 кг протеин учун эса 3,7-3,8 кг шакар сарфланган (И.С.Попов, 1964).

Микроб оксилени арзонлаштириш ва уни катта микдорда олиш учун нефт ва нефтни қайта ишлаш саноатининг ҳар хил чиқиндилари каби арзон энергия манбаидан фойдаланиш катта қизиқиш уйғотган. Кейинчалик аниқланишича, купгина бактериялар парафиндан фойдаланган ҳолда нефтда яшай олиш ва фаол купайишга қодирдир.

МДХ, мамлакатларида ачиткиларни айрим нефт маҳсулотларида устириш йулга қуйилган, бунда олинадиган оксил-витаминли концентрат (ОВК) таркибида 45-50% оксил ва 50-55% ёғ, углеводлар, минерал тузлар ва витаминлар булади. препаратда зарарли аралашмалар мавжуд эмас, ёимсиз хиди ҳам йук- ОВК ем сифатида ишлатилади.

Candida авлодига мансуб ачитки замбуруглари ҳажми 300 м³ булган ферментаторда бир кунда 1 т гача ҳазм буладиган оксил туплаши мумкин. Бундай микдордаги протеин ишлаб чиқариш учун 3 минг га майдонда ем ҳашак экинлари етиштиришга тугри келади ва бунда сифати паст оксил олинади. 1 т ачитки оксилени ишлаб чиқариш учун сарфланадиган капитал маблағлар усимликшунослик соҳасидагига нисбатан уч марта арзонга тушади.

Витаминлар ва устирувчи моддаларнинг ҳосил қилиниши. Лотинчадан таржима қилинганда *vita aminae* ҳаётий амин маъносини англатади. Микроорганизмлар витаминларга эҳтиёж сезади. Зарур витаминларни узи синтезлайдиган микроорганизмлар **ауксотрофлар** деб аталади. Озука муҳитида у ёки бу витаминлар етишмайдиган муҳитда яшай олмайдиган микроорганизмлар **ауксогетеротроф** деб аталади.

Витаминлар микроб культураларининг усишини кучайтиради, уларнинг «устирувчи моддалар» номи шу ердан келиб чиққан. Купгина микроорганизмлар жуда куп витамин ишлаб чиқариб, муҳитга ажратиши мумкин. Шунга асосланиб бугунги кунда айрим витаминлар саноат асосида ишлаб чиқарилмовда.

Сунги вақтларда В12 (цианокобаламин) витаминини дунё буйича микробиологик усулда ишлаб чиқариш жуда катта ҳажмни ташкил этмокда. В12 витамини амалда юкори усимликларда учрамайди ва микроорганизмлар ҳаётий фаолиятининг маҳсус маҳсулоти ҳисобланади. Ушбу витамин - муҳим устирувчи омиллардан бири. Бундан ташқари, у тиббиётда куплаб касалликларни (анемия,

нурланиш касаллиги ва б.) даволашда кенг фойдаланилади. В12 витаминининг биосинтези махсус микроблар томонидан амалга оширилади, уларга *Actinomyces olivaceus*, *Act. griseus*, *Act. aurifaciens* каби актиномицетларни, *Bacillus megatherium*, *Lactobacterium casei* каби бактерияларни мисол килиш мумкин. Улар орасида *Act. olivaceus* ва *Propionobacterium hermanii* саноат ахамиятига эгадир.

Вг витамини (рибофлавин) оксидланиш-кайтарилиш реакция- ларида иштирок этади. Овкатда унинг булмаслиги касалликларга олиб келади. Унинг энг мухим продуцентлари *Eremothecium ashbii*, *Ashbia gossypii*, *Clostridium acetobutylicum*, *Candida* ва *Mycobacteriummmr* айрим штаммлари хисобланади. Вг витамини сут кислота ва пропион кислота бактериялари учун устирувчи модда булиб хизмат килади ва улар булмаганда усиш кийин кечади.

Микроорганизмлар Вi (биотин), Вб (пиридоксин), никотин кислотаси (витамин РР), апараминобензой кислотаси ва бошка витаминларни хам синтезлайди.

Биологик моддаларнинг куплаб продуцентлари замбуруглар орасида хам мавжуд. Бинобарин, тиамин *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum*, *Fusarium* культураларида, шунингдек купгина ачтки культураларида (*Torula utilis*, *Endomyces vernalis*) топилган. Купгина замбуругларда рибофлавин, биотин, С витамини, К витамини пантотен ва никотин кислоталари, ва бошкалар топилган. Биологик бирикмалар микориза замбуруглари ва сувутларда хам кайд килинган.

Тадкикотчиларда юкори физиологик фаолликка эга усимликлар усиши ва ривожланиши стимулятори - гиббереллин катта кизикиш уйготган. Гиббереллинлар — *Gibberella fufikuroi* (конидиал боскичи *Fusarium moniliforme*) фитопатоген замбуругининг хаётий фаолияти махсулоти хисобланади. Биринчи бор ушбу замбуруг Японияда Курозаво томонидан шоли касаллиги кузгатувчиси сифатида тавсифланган. Ушбу касалликнинг узига хос белгиси — зарарланган усимликларнинг хаддан зиёд усиб кетиши, сунгра саргайиб нобуд булиши. Х,озирги вақтда гиббереллин бирикмалари микробиологик йул билан олинади.

Усимликшунослик амалиётида баъзан усимликларнинг усишини тухтатувчи моддаларга хам эхтиёж сезилади (масалан бегона утларга Карши курашиш учун). Бунинг учун гербицид (лот. herba — ут, caedo - улдираман) ишлаб чикарувчи махсус микроорганизм турларидан фойдаланилади, улар усимликларнинг усишини тухтатади.

Антибиотиклар. Микроорганизмлар ҳаётининг фаолиятида антагонизм ҳолатларида урганиш антибиотикларнинг кашф этилишига олиб келди. Антибиотиклар (грек, anti - қарши, bios - ҳаёт) - микроорганизмлар томонидан ҳосил қилинувчи органик бирикма, у жуда кичик микробларда бошқа микроорганизмларнинг ўсишини тўхтатиши (бактериостатик таъсир) ёки уларни ўлдириши (бактерицид таъсир) мумкин. Айрим антибиотиклар микроб ҳужайрасини эритиб юбориши мумкин. Кимёвий табиатига қараганда улар жуда ҳам хилма-хилдир.

Барча антибиотикларнинг ўзига хос белгиси - микроорганизмларга таъсир қилганидир. Бирор антибиотиклар маълум замбурғ турларига нисбатан фаол бўлса, баъзилари у ёки бу бактерияларга фаол бўлиши мумкин.

Антибиотикларнинг таъсир механизми ханузгача етарлича ўрганилмаган. Ушбу масала бўйича хилма-хил фикрларни умумлаштириб ҳулоса қилиш мумкинки, микроб ҳужайрасига адсорбцияланиб, ундаги модда алмашинувни бузади, нафас олиш жараёнини ўзгартиради ва фермент тизимининг ишдан чиқарилиши туфайли ҳаётининг зарур озуқа моддаларининг ўзлаштирилишини тўхтатади. Бунда микроорганизмнинг қўйиши ҳамда ҳужайрасининг бўлиниши тўхтайдۇ.

Табиий шароитларда микроорганизмнинг антибиотикларга мослашиши ва чидамли шаклларнинг пайдо бўлиши кузатилади. Микроорганизмларнинг антибиотикларга резистентлиги одатда антибиотик модданинг кучсиз концентрацияси билан ўзек вақт тўхташи натижасида келиб чиқади. Микроорганизмларни чидамли шаклларининг пайдо бўлиш жараёни тулик очиб берилмаган. Қатор олимларнинг фикрича, пенициллинга чидамли микроорганизмлар пенициллинни парчаловчи пенициллиназа ферментини ишлаб чиқаради. Бундай типдаги ферментлар бошқа антибиотикларга қарши ҳам ишлаб чиқарилади. Машҳур антибиотиклар қуйида келтирилган.

Пенициллин — антибактериал модда, *Penicillium* авлоди замбурғлари ажратади. Антибиотикни олиш учун замбурғ махсус суюқ озуқа муҳитида 20-24 °С ҳароратда ўстирилади ва у қўйилган сари 5-6 кун мобайнида пенициллин тўпланиди. Озуқа суюқлиги замбурғдан филтрланади, махсус ишлов берилди ва кимёвий тозаланади. Биринчи бор пенициллин 1928 йили инглиз олими

А.Флеминг томонидан ажратилган. Собик иттиққонда у 1942 йили

З.В.Ермольева томонидан олинган.

Актиномицетлардан олинувчи антибиотиклар гурухи орасида энг самаралилари куйидагилар хисобланади: **стрептомицин**, у *Actinomyces glpbisporus streptomycin* томонидан ишлаб чиқарилади ва у купгина микроорганизмларнинг усишини тухтатиш хусусиятига эгадир; **биомицин**, *Actinomyces aureofaciens* култураларини устириб олинади, купгина граммусбат ва грамманфий микробларнинг усишини тухтатиш хусусиятига эга; **террамицин**, *Actinomyces rymosus* томонидан ишлаб чиқарилади, **хлормицетин**, *Actinomyces venezuelleanae* дан ажратиб олинган.

Бактериялардан ажратиб олинган антибиотикларга куйидагилар киради: **субтилиин**, **граммицидин**, **бацитрацин**, **полимиксин**. Уларнинг купгина касаллик чакирувчи микробларга таъсири замбуруг ёки актиномицетларникига нисбатан кучсиздир. Х,озирги вақтда микроб тавсифига эга 1000 дан орик антибиотиклар тавсифланган. Уларнинг айримлари тиббиёт ва ветеринарияда, шунингдек усимликшуносликда айрим касалликларга карши курашишда кулланилади.

Амалиётда тупрокни соғломлаштириш, шунингдек юкумли касалликлар билан зарарланган усимликларнинг усишини рағбатлантириш йули билан уларни даволаш холатлари кайд этилган. Улар помидорнинг бактериал доғланиш, картошканинг хул чириш ва галладошларнинг поя занг касалликларига карши самаралидир. К^анд лавлаги уругларини 3% ли стрептомицин эритмасида ивитиш илдиз чиришнинг олдини олади. Гризеофульвин антиботици кулупнайнинг кулранг чириш, кулупнай ва бодрингнинг ун шудринг касалликларини сезиларли даражада тухтатади.

Айрим антибиотиклар илдиз тизимининг усишини рағбатлантирса, бошқалари факатгина ер устки кисмига таъсир курсатиши мумкин, учинчилари эса умумий таъсир курсатиб, усимлик массасининг усишини назоратга нисбатан 15-30% гача ошишини таъминлайди.

Усимликларга антибиотиклар билан ишлув бериш схемалари хар хил: уруглар экиш олдида антибиотик эритмасида дориланади, кучатларнинг илдизлари антибиотик эритмасига ботириб олинади, ёш дарахтларнинг барглари ва поялари эритма билан намланади, тупрокни дезинфекциялаш учун эса тупрокка пуркалади.

Ферментлар. Биологик фаол моддаларга тирик хужайралар томонидан ишлаб чиқариладиган ферментлар (энзимлар) хам киритилади. Микроорганизмлар ферментларга жуда хам бойдир.

Уларнинг айримлари энзимларни саноат асосида олишда кулланилади. Микробларнинг ферментлари саноатнинг 25 дан ортик тармоқларида фойдаланилади. Масалан, амилаза фермента спирт, ачитки ва пиво саноатида, новвойчиликда нон сифатини яхшилашда, шунингдек тиббиёт, текстиль ва коғоз саноатида кенг ишлатилади. Замбуруглар орасида амилазанинг энг фаол продуцента *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, бактериялардан эса *Bacillus subtilis*, *Bac. diastolicus* хисобланади.

Протеолитик ферментлар (протеаза) оксил моддаларни гидролизлайди. Ушбу ферментларни саноат асосида олиш учун *Bacillus subtilis* фаол штаммидан фойдаланилади. Катта мивдорда уни куйидаги замбуруглар ҳам ишлаб чиқаради: *Aspergillus flavum*, *Aspergillus wentii*, *Mucor delamar* ва бошқалар. Протеаза пиво пиширишда, новвойчиликда, купчилик саноатида терини юмшатиш учун, текстиль саноатида эса оксилли шлихталарни йукотиш учун кулланилади. Протеолитик ферментлар тиббиёт саноатида ҳам катта роль уйнайди (даволовчи препаратлар ишлаб чиқариш ва юкумли касаллик кузгатувчиларини ташхис қилиш учун). Халқ хужалигида пектолитик, цитолитик, оксидланиш ва бошқа микроб ферментлари ҳам кенг кулланилади.

Назорат саволлари:

1. Аминокислоталарнинг амалий кулланилиши.
2. Саноат асосида оксил олиш учун қайси микроорганизмдан фойдаланилади?
3. Микроб оксиллини олиш учун хом ашё.
4. Витамин олишда кулланиладиган микроорганизмлар.
5. Микроблар ишлаб чиқарувчи қандай устирувчи моддалар мавжуд?
6. Антибиотиклар нима?
7. Антибиотикларга чидамли микроорганизмлар қандай пайдо булади?
8. Микроблар - антибиотиклар продуцентлари сифатида.
9. Усимликшуносликда антибиотиклардан фойдаланиш усуллари.
10. Саноатда микроб ферментларидан қандай фойдаланилади?
11. Протеолитик ферментлар продуцентларини таърифланг.

Иккинчи бўлим. МАХСУС МИКРОБИОЛОГИЯ

21- боб. ТУПРОКНИНГ ШАКЛЛАНИШИ ВА УНИНГ УНУМДОРЛИГИНИ ОШИШИДА МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ РОЛИ

Тупрокнинг хосил булиши биокимёвий жараёнларга боглик булиб, унда физик, кимёвий ва биологик омиллар иштирок этади. Тупрокшуносликнинг илмий асосларини ишлаб чиқишда В.В.Докучаев тупрокнинг шаклланишида биологик омилларнинг (юкори усимликлар ва микроорганизмлар) ролини биринчи уринга куйган. В.В.Докучаев билан бир вақтда рус олими П.А.Костичев тупрок чириндиларининг яратилишида микроорганизмларнинг ролини тушунтириш буйича катор тажрибалар утказилган.

XX асрнинг бошларида умумий ва агрономик микробиология сохаларида рус олимлари томонидан жуда катта кашфиётлар қилинган (С.Н.Виноградский, В.Л.Омелянский, С.П.Костичев, Н.Н.Худяков ва бошкалар). Бунда тупрок микроорганизмларининг экологияси, тупрок биодинамикаси, клетчатканинг парчаланиш жараёни ва бошка микроорганизмларнинг тупрокдаги фаолияти билан боглик масалалар урганган. Ушбу ишлар кейинчалик Е.Н.Мишустин ва Н.М.Лазарев каби олимлар томонидан кенгайтирилган ва чуқурлаштирилган.

Тупрок микроорганизмлари ва усимликларнинг хаётий фаолияти натижасида органик синтез ва минерализация жараёни шу тупрок учун хос булган муайян даражада саклаб турилади.

Тупрокнинг хосил булишида чириндининг шаклланиш жараёни катта ахамиятга эгадир. Ушбу масаланинг урганилишида И.В.Тюрин, М.М.Кононова, С.С.Драгунов ва бошка олимларнинг ишлари катта ахамиятга эга. Тупрокка тушган органик бирикмалар тулик минераллашмайди. Унинг бир қисми гумус (чиринди) деб аталувчи мураккаб органик бирикмаларга айланади. Ушбу бирикмалар микроорганизмлар томонидан келтириб чиқариладиган парчаланиш жараёнига у ёки бу даражада чидамли хисобланади ва шунга боглик Холда, маълум вақт мураккаб бирикма холида сакланади.

Гумуснинг хосил булиши ва тулланиши аксарият хаёт учун зарур элементлар (N, P, K) ва микроэлементлар захирасининг юзага келишини таъминлайди. К^улай шароитларда гумус бирикмалари секин минераллашади ва улар янги органик моддалар синтези учун

муҳим ҳаётий элементлар манбаига айланади. Чириндининг энг муҳим қисмлари гумин кислоталари ҳисобланади. Гумус жами тупрок органик моддаларининг 85-90% ини ташкил этади. Унда 3-5% азот ва 0, 27-1,45% фосфор мавжуд булади.

Чиринди бирикмаларининг шаклланиш жараёни етарлича яхши урганилмаган. Бирок, гумус ҳосил булишининг биокимёвий назарияси кенг тан олинган булиб, унга кура микроорганизмлар (замбуруғлар, бактериялар, актиномицетлар ва б.) ушбу жараёнда биринчи галдаги рол уйнайди.

Микроорганизмлардан ташқари, гумификация жараёнида ёмғир чувалчанглари ҳам бевосита иштирок этади.

Микроорганизмларнинг ривожланишини тухтатувчи ёки рағбатлантирувчи ташқи муҳитнинг турли омиллари тупрокда гумуснинг миқдорига бевосита таъсир курсатади. Ушбу омилларга тупрок ҳарорати, аэрацияси ва намлигини киритиш мумкин. Органик қолдиқларнинг минераллашиши учун қулай шароит 30-35 °С ҳарорат ва 70-80% тупрок намлиги (ТНС га нисбатан) ҳисобланади. Аммо ушбу шароитлар гумуснинг минераллашиши учун ҳам максимал қулай ҳисобланади.

Агар гумуснинг шаклланиши юзага келмаса, у ҳолда минерал азот бирикмаларининг катта қисми ювилиб кетиши ва йукотилиши мумкин буларди. Бундан ташқари, чиринди тупрокнинг физик хоссаларини ниҳоятда яхшилайти, яъни унга тук ранг берганлиги туфайли қуёш радиацияси яхши ютилади ва унинг ҳарорати ортади.

Гумус тупрокнинг сувга чидамли агрегатлари миқдорини оширади, бу эса тупрокнинг сув синдирувчанлигини яхшилайти, сув сарфини камайтиради, аэрацияни яхшилайти ва тупрокда қулай биологик тартиботни юзага келтиради (аэроб ва анаэроб жараёнлар узаро уйғунлашади).

Чиринди микроорганизмлар учун энергия манбаи ҳисобланади ва бир вақтнинг узида тупрокни усимликларнинг ривожланиши учун қулай қилиб қуяди. Тупрок микроорганизмлари таъсирида аста-секин парчаланар экан, у усимликлар учун узлаштириладиган озуқа моддалари манбаи ҳисобланади. Гумуснинг тупрокка қуп томонли таъсирини ҳисобга олиб, ҳулоса қилиш мумкинки, у тупрокнинг асосий ҳусусиятларидан бири, ҳусусан унумдорлигини белгилайди.

Тупрокдаги гумус мивдори ва ундаги азот мивдори қуйидаги 10-жадвалда келтирилган.

10-жадвал.

Х,ар хил тупровдардаги гумус захираси ва азот мивдори, 1 га да тонна _____

Тупрок тури	Гумус Азот			
	катлам калинлиги, см			
	0-100	0-20	0-100	0-20
Типик кора	709	224	36,8	11,3
Ишкорий типик кора	549	192	26,5	9,4
Оддий кора	426	137	24,0	7,0
Тук кулранг кучсиз подзол	296	-	14,0	6,6
Жанубий кора	391	93	17,0	6,3
Кулранг кучсиз подзол	175	-	9,4	5,6
Тук каштан	229	99	13,2	5,5
Тук тусли буз	128	-	11,8	3,8
Типик буз	83	-	7,5	2,5
Кучсиз подзол	104	54	7,2	3,1
Кучли подзол	101	63	6,6	3,4
Кизил	282	153	10,5	4,7

22-боб. тупрок; ТУРЛАРИ МИКРОФЛОРАСИ

Х,ар хил тупрок турларидаги микрофлоранинг зичлиги хам йил мобайнида, хам маълум мавсумлар буйича узгариб туради. Микрофлоранинг ривожланишига таъсир курсатувчи асосий омиллар тупрок намлиги, харорати, рН реакцияси, усимлик копламининг Холати ва бошкалар хисобланади.

Микроб флорасининг мивдори тупрок унумдорлигига хам боглик: тупрок канчалик унумдор булса, унда гумус гшунчалик куп ва уларда микроорганизмлар шунчалик мул тупланган булади.

Тупрок микроорганизмларининг таркалишига минтакавийлик хам таъсир курсатади. Бинобарин, намлик купинча танкис буладиган жанубий худудларда микроорганизмлар зичлигининг сезиларли узгариши кузатилади. Намлик етарлича булган шимолий худудларда эса микрофлора зичлиги камрок узгаради. Микроорганизмларнинг зичлиги тупрок турига хам боглик. Хрзирги вақтгача тупланган адабий маълумотлар шундай хулоса килиш имконини берадики, жанубга караб микроблар зичлиги ортиб боради. Бу холат анча жанубовдаги кора тупрокларда нитрификаторларнинг кескин куп булиши билан яна бир бор тасдивданади.

Тупрокдаги микрофлора зичлигига мавсум хам таъсир курсатади. Бинобарин, деярли барча тупрокларда бахорда микробларнинг

фаоллашганлиги кайд этилади. Бу ҳолат куз ва кишининг бошланишида дам ёмгирли мавсум бошланганда кузатилади.

Курик ва маданийлаштирилган ерларда микроорганизмлар зичлиги тугрисида маълумотлар куйидаги 11 -жадвалда келтирилган.

11-жадвал

Бевосита ҳисоблаш услубида айрим тупроқларда аниқланган микроорганизмлар микдори (Е.Н.Мишустин маълумоти)

Тупроқ тури	Тупроқнинг ҳолати	Микроорганизмларнинг умумий микдори, млн.	
		1 г тупроқда	1 мг тупроқ азотида
Подзол	Курик	300-600	70 атрофида
Чимли-подзол	Курик	600-1000	200
Чимли-подзол	Узлаштирилган	1000-2000	250
Кора	Курик	2000-2500	500
Кора	Узлаштирилган	2500-3000	750
Буз	Курик	1200-1600	2000
Буз	Узлаштирилган	1800-3000	2400

Жадвал маълумотлари шуни курсатадики, жанубий ҳудудларда микроорганизмларнинг сони купрокдир. Тупроқни узлаштириш ҳар қандай тупроқ-иклим минтакаларида микроорганизмларнинг тупланишига ижобий таъсир курсатади.

Микроорганизмларнинг гуруҳ таркиби ҳар хил тупроқларда турличадир. Бактериялардан тупроқда спора ҳосил қилмайдиганлари устунлик қилади. Бунинг боиси шундаки, органик моддаларнинг минераллашуви биринчи босқичида спорасиз бактериялар доминантлик қилади, бацилла ва актиномицетлар эса усимлик колдиклари парчаланганининг анча кейинги босқичларида ривожланади.

Тупровда катта микдорда замбуруглар, сувутлар ва содда хайвонлар ҳам ҳаёт кечиради. Замбуругларнинг ҳар хил тупроқлардаги мивдори сезиларсиз узгаради, бироқ жанубий ҳудудларда уларнинг зичлиги сезиларли камаяди. Бу вақтда актиномицетлар шимолий ҳудудлардагига нисбатан бу ерларда анча куп булади, шу билан бирга бу ерларда уларнинг тур таркиби ҳам узгаради.

Тахминий ҳисобларга кура тупровда микроб оламининг биомассаси 1 га да курук моддага нисбатан 5-7 т га етади.

Ҳар хил тупровдардаги микроорганизмларнинг мивдорий таркиби куйидаги 12-жадвалда келтирилган.

Спорасиз микроорганизмлардан тупрокда *Pseudomonas*, *Bacterium*, *Mycobacterium* авлоди вакиллари устунлик килади. Бациллаларнинг хар хил тупрокларда муайян гурухи булади.

Жуда хам шимолий худудларда *Bacillus agglomeratus* ва *Bac. cereus* куп таркалган. Шимолий подзол тупрокларда куп микдорда *Bac. mycoides* ва *Bac. cereus* учрайди.

Каштан ва буз тупроклар учун *Bac. mesentericus* ва *Bac. subtilis* хосдир. Кора тупрокларда эса *Bac. idosus* ва *Bac. megantherium* устунлик килади.

Тупрок тури микроскопи сувутлар таркибига хам таъсир курсатади. Уларнинг факат муайян тупрок туридагина ривожлана олувчи турлари мавжуд. Бинобарин, кук-яшил сувутлар чим жараёнининг ривожланишида ва дашт минтакаларида куп микдорда учрайди, подзол хосил булиш жараёнида эса яшил сувутлар устунлик килади. Сувутларнинг умумий массаси бактерияларникига нисбатан камрокдир.

Тупрокнинг энг устки катламида микроорганизмлар кам булади, чунки уларга зарарли омиллар бевосита таъсир курсатади: куриш, ультрабинафша нурлар, юкори харорат ва х.к.

Тупрокка кирган сари микробларнинг таркиби хам узгаради. Тупрокка жуда чукур кирган сари микрофлора микдорининг камайиши бу ерда органик бирикмаларнинг кам булиши билан тушунтирилади. Микроорганизмларнинг энг катта микдори тупрокнинг 5-15 см лик , бироз камрок 20-30 см ва янада камрок 30- 40 см лик катламида жойлашади.

Тупрок профили буйича микрофлора мивдори куйидаги 13- жадвалда келтирилган.

13-жадвал

К^ора тупрок профилида микроорганизмлар мивдори, 1 г тупровда

МИНГДОНА

Чукурлик, см	Бактерияларнинг умумий сони	Спора хосил килувчи бактериялар	Актино мицетлар	Замбуруглар
0,5	8950	815	835	37,0
5-10	6650	845	1015	36,5
20-30	835	825	125	19,3
40-50	200	169	24	17,2
70-80	147	127	13	0,3

Тупрок; микроскопик мавжудотларининг хилма-хиллигига боглик равишда микробиологияда тупрокнинг барча микробларини аниқлай оладиган мукамал услуб мавжуд эмас.

Мавжуд услублар микроорганизмлар зичлиги тугрисида нисбий тасаввур хосил қилиш имконинигина беради холос.

Лаборатория амалиётида тупрокда микробларни ҳисоб қилишнинг икки услуби қулланилади: 1) каттик озука мухитига тупрокни экиш ёрдамида ҳисоб қилиш (сунгра колонияларни ҳисоб қилиш) ва 2) С.Н.Виноградский буйича тупрокдаги хужайраларни бевосита микроскопик ҳисоб қилиш.

23- **БОБ. МИКРООРГАНИЗМЛАР ФАОЛИЯТИГА ТУПРОККА ИШЛОВ БЕРИШНИНГ ТАЪСИРИ**

Тупрокда озука моддаларининг тупланиши унда фақатгина фойдали микроорганизмлар гуруҳи ривожланганда юзага келади. Тупрокни шудгорлаш, культивация қилиш ва бороналаш тупрокнинг ҳаво-сув тартиботини яхшилади ва унда микроорганизмлар мул қупайиб, органик моддаларнинг усимликлар учун асосий озука булган минерал моддаларга айланиши буйича хилма-хил жараёнларни юзага келтиради. Бундан ташқари, микроорганизмлар усимликларнинг усишини тезлаштирувчи моддалар ҳам ишлаб чиқаради. Тупрокдаги органик моддалар захираси усимлик колдиклари ва чириндидан иборат. Галладош усимликлар 1 гада 20-40 ц гача ангиз колдикларини колдиради, бу вақтда беда бундай майдонга 60-150 ц органик масса беради.

Усимлик колдикларини тупрокнинг ҳар хил чуқурлигига ташлаш уларнинг парчаланиш тезлиги ва озука моддаларидан кишлок хужалик экинларининг фойдаланишини бошқариш мумкин.

Юқориги катламларнинг яхши аэрацияси тупрокнинг биогенлигини оширади, бу эса нафакат микроорганизмларнинг сони, балки унинг карбонат ангидрид гази билан бойиганлигидан ҳам далолат беради (14-жадвал).

Тупрок юзасини юмшатиш микроорганизмларнинг ривожланиши учун қулай шароитларни (хусусан 0-5 см катламда) юзага келтиради. Пастки катламларда микробиологик жараёнларнинг фаоллиги камади. Тупрокни ағдариб хайдаш йули билан катламларни юмшатиш бутун хайдалма катламда микробларнинг фаоллашишини таъминлайди.

14-жадвал

Ишлов берилган кора тупрок алохида катламларининг нафас олиш _____

Тадкикот утказилган тупрок	Тупрок катлами, см		
	0-10	10-30	30-40
Шудгор: оддий	2,1	0,6	0,6
агдарилмаган чукур шудгор	4,3	0,7	0,4
Бахорги бугдой шудгори: оддий	1,8	0,5	0,2
агдарилмаган чукур шудгор	1,6	0,7	0,5

Тупрокнинг устки катлами (0-5 см) 15-20 см чукурликка ташланганда бутун вегетация даврида мос холдаги биогеоценоз саклаб қолган.

Тупрокка ҳар хил усулда ишлов беришнинг микроорганизмлар тур таркиби ва миқдорига таъсири қуйидаги 15-жадвалда келтирилган.

15-жадвал

Тупрокка ишлов беришда микробиологик курсаткичларнинг узгариши
(Е.Н.Мишустин маълумоти)

Катлам, см	Сапрофит бактериялар сони				Целлюлоза бактериялари сони			
	юза юмшатиш	агдармас-дан катламли юмшатиш	агдарилмаган катламли юмшат	шудгор	юза юмшатиш	агдармас-дан катламли юмшат	агдарилмаган катламли юмшат	шудгор
0-5	100	98,8	146,1	128,8	100	122,8	191,2	175,4
10-15	71,2	74,6	131,5	102,4	75,4	100,0	210,5	108,8
15-20	34,6	57,6	100,4	71,2	36,8	56,1	101,2	78,0
Бутун ҳайдалма катламда	100	113,2	184,1	150,2	100	103,3	235,3	169,7

Сугориладиган дехкончилик шароитларида ишлов бериш чуқурлиги ва усули ҳам устки, ҳам остки катламлардаги фойдали микроорганизмларнинг миқдорини сезиларли оширади.

Тажрибаларнинг курсатишича, ҳайдовни чуқурлаштириш йули билан тупрокнинг сув- ва ҳаво ўтказувчанлигини яхшилаш тупрокдаги микробиологик жараёнларнинг кечишига ижобий таъсир курсатади. Бунда фойдали микроорганизм турларининг миқдори айниқса 20-40 см лик катламда сезиларли ортади (15-жадвал)

Тук каштан тупрокларда шудгорлаш чуқурлигининг
микроорганизмлар сонига таъсири (Ф.В.Кивер маълумоти)

Шудгорлаш чуқурлиг, см	Тупрок катлами, см	1 г КУРУК тупрокда микроорганизмлар сони			
		ГПАда ривожланган, млн. дона		нитрификацияловчи, минг дона	
		29/VIII	29/IX	29/VIII	29/IX
20	0-20	11,3	8,9	5,0	8,5
	20-40	1,9	3,3	2,2	3,5
40	0-20	4,8	8,6	6,1	10,1
	20-40	10,2	9,5	7,1	11,0

Сугориш, угитлаш ва чуқур шудгорлашни уйғунлаштириш ҳам тупрокдаги микроорганизмлар мивдорининг анча ортишига олиб келди (16-жадвал).

Жанубий кора тупрокда айрим микроорганизм турларининг микдори

(Херсон кишлок хужалик институтга маълумотлари)

	Тупрок катлами, см	Угитлаш ва сугормасдан 30 см чуқурликда шудгорлаш	Угитлашдан 30 см чуқурликда шудгорлаш + сугориш	30 см чуқурликда шудгорлаш + угитлаш + сугориш	20 см чуқурликда шудгорлаш + угитлаш + сугориш	40 см чуқурликда шудгорлаш + угитлаш + сугориш
Гушт-пегтлонли шурвадаги (ГТШ) бактериялар, млн. дона	0-20	7,20	9,10	11,30	9,00	11,85
	20-40	4,15	6,20	7,45	5,10	8,70
Эшби мухитида ривожланган бактериялар, млн. дона	0-20	4,65	8,25	10,70	6,90	7,70
	20-40	2,20	4,10	6,75	2,35	8,70
Нитрификацияловчи бактериялар, минг дона	0-20	2,10	2,65	5,65	4,35	5,30
	20-40	1,20	1,55	3,70	3,30	4,70
Целлюлозани парчаловчи бактериялар, минг дона	0-20	7,50	9,25	7,55	7,10	9,00
	20-40	5,20	6,10	8,30	5,05	9,00
Фосфорли бирикмаларни парчаловчи бактериялар, минг дона	0-20	6,36	10,47	8,85	9,27	9,95
	20-40	5,51	4,23	6,50	3,44	7,94

Ушбу жадвал маълумотлари шундан далолат берадики, сугориш, угитлаш ва чуқур шудгор килиш алохида ҳолатда ва уйғунликда микроорганизмларнинг сонига турлича таъсир курсатади. Гарчи чуқур шудгорланганда кам микроорганизмли катлам юзага чиқариб

куйилса ҳам, тупрокнинг 0-20 см лик катламида уларнинг сони 20 см дан пастки катламлардагига нисбатан купрок булди. Бу холатни угитлаш, сугориш ва бошка омилларнинг ижобий таъсири билан тушунтириш мумкин.

Бунга боглик равишда тупрокда органик моддаларнинг айланиши тупрок катламларидаги микроорганизмларнинг фаолиятига, яъни кайси катламда уларнинг сони ва эрувчан озукка моддалар микдорининг ортганлиги билан боглик булади.

Тадкикотлар да аникланишича, тупрокнинг 0-40 см катламида угитлаш ва сугоришдан сунг 1 г курук тупрокда нитратлар микдори 46,7-47,2 мг га етган, бу вақтда угитланмаган тупрокда у 28-34 мг ни ташкил этган (С.З.Стасюк).

Тупрокка ишлов бериш тавсифи тупрок-иклим шароитларига боглик ва у барча минтакалар учун була олмайди.

Жадвалларда келтирилган маълумотлардан куринадики, тупрокка ишлов бериш жуда ҳам мухим булиб, у микроорганизмлар турларининг ривожланишини ҳамда усимликлар учун озукка моддаларининг мобилизациясини белгилайди. Бирок тупрокка органик угитлар солмасдан такрорий ишлов беравериш ундаги гумус микдорининг камайишига олиб келади.

24- боб. ОРГАНИК, МИНЕРАЛ УГИТЛАР ВА БАКТЕРИАЛ ПРЕПАРАТЛАРНИНГ ТУПРОК ЖАРАЁНЛАРИГА ТАЪСИРИ

Тупрокка угит солиш усимликларнинг озикланишини яхшилаб колмай, балки кулай шароитларда микроорганизмлар сони ва фаоллигининг ошишига ҳам имкон беради. Микрофлора умумий фаоллигининг ортиши тупрокдаги энергетик ёки озукка моддаларнинг микдорига, шунингдек унга чиринди, торф, гунг каби тупрокнинг нам сигими ва аэрациясини яхшиловчи моддаларни солишга бевосита богликдир. Органик моддаларга бой тупрокларга минерал угитлар солиш микрофлорага рағбатлантирувчи таъсир курсатади. Минерал угитларнинг микрофлорага таъсир механизми куп кирралидир. Уларнинг асосийлари куйидагилар хисобланади:

1. Тупрок реакциясининг (рН) нейтрал ёки кучсиз ишкорий томонга узгариши.

2. микробларнинг купайишига ижобий таъсир курсатувчи тупрок физик хоссаларининг узгариши.

Минерал угитлар, улар усимликларнинг усишини анча оширади,

бу эса уз навбатида микрофлорага ижобий таъсир курсатади. Илдишлар ҳам жадал усади, демак ризосфера организмларининг микдори ҳам тез ортади.

Минерал угитларни солиш йукотилган чиринди урнини тулдиради, унинг микроорганизмлар томонидан хосил булишини рағбатлантиради. Минерал угитлар солинганда микроорганизмлар ривожланишининг кучайиши куйидаги 16-жадвал маълумотларида яккол акс этган.

16-жадвал

Цора тупрок микрофлораси зичлигига минерал угитларнинг таъсири
(Е.Н.Мишустин маълумоти)

Угит	Микроорганизмлар сони, 1 г тупрокда минг дона			
	бактериялар	актиномицетлар	замбургулар	клетчаткани парчаловчи микроблар
Назорат	4200	1700	16	30
P ₂ O ₅ +K ₂ O	5600	2450	27	135
P ₂ O ₅ +K ₂ O+N	8300	3350	21	270

Тупрок микрофлорасига гунг, компост, яшил угитлар - сидератлар каби органик угитлар ижобий таъсир курсатади. Ушбу угитлар таркибида азот, фосфор, калий ва микроэлементлар булади.

Тупрокда азот таркибли органик угитларнинг минераллашуви аста-секин кечади ва у асосан C:N нисбатига боглик булади (бу ҳақда “Мочевина ва цианамиднинг парчаланиши булимида алоҳида туталиб утилган эди”).

Органик угитларнинг самарали таъсири шундаки, улар усимликларга зарур озука моддаларни узок вақт мобайнида етказиб туради.

Гунг ва компост микробиологияси. Гунг хайвонларнинг суюқ ва каттик экскрементларининг аралашмаси ҳисобланади. Янги гунг камдан-кам кулланилади, у купинча ярим чириган холда солинади.

Гунг - микроорганизмларнинг ривожланиши учун қулай муҳит. Хар хил микрофлора турларининг микдори унинг 1 граммида унлаб миллиардга етади. Гунгнинг етилиши микробиологик жараёнларнинг ривожланиши билан боради, унинг фаоллиги гунгни саклаш шароитларига бевосита богликдир.

Гунгни саклашнинг хар хил усулари мавжуд булиб, унда гунгнинг чириши турли жадалликда кечади ва азот ва фосфорнинг йукотилиши ҳам турли даражада булади. Гунг зич ҳолатда

сакланганда курук моддалар, шунингдек азот ва фосфор яхши сакланади. Гунг зич жойланганда анаэроб шароит юзага келади, бунга боғлиқ равишда микробиологик парчаланиш жараёнлари суст кечади, уюмлардаги харорат 25-35°C дан ортмайди. Бундай ҳолатларда ярим чириган гунг олинади.

Совук гунгнинг етилишида спора ҳосил қилмайдиган, кокксимон ва таёкчасимон шакллар асосий роль уйнайди. Таёкчасимонлар орасида *Pseudomonas* авлоди, ичак гуруҳларидан эса *Proteus vulgaris* энг кўп учрайди. Совук гунгнинг етилишида актиномицетлар ва замбуруглар сезиларли рол уйнамайди. Чунки улар аэроб булиб, кислородга эҳтиёж сезади.

Гунгни совук ҳолатда саклаш узига ҳос қамчиликларга эга ҳисобланади:

1. Унинг таркибида чиримаган усимлик поялари мавжуд бўлади, улар тупрокка тушганда микроорганизмлар томонидан азотнинг интенсив биологик ютилиши юзага келади ва бу кишлок хужалик экинлари ҳосилдорлигининг камайишига олиб келади.

2. Ушбу саклаш усулида гунгдаги хароратнинг пастлиги туфайли бегона ўт ва зарарли экинларнинг уруғлари сакланиб қолади ва тупрокка гунг билан тушиб, ерларни ифлослантириб юборади ва бу ҳам ўз навбатида кишлок хужалик экинлари ҳосилдорлигининг камайишига олиб келади.

Гунгнинг аэроб-анаэроб сакланишида у гунгхоналарда маълум вақт зичланмасдан қолдирилади. Унинг харорати 60-70 °C га етганда унинг устига иккинчи қатлам туқилиб пасткиси зичланади, янги қатлам эса аввалгиси қаби бўш қолдирилади. Бу вақтда пастки қатлам аста-секин совий бошлайди. Гунг хоналарнинг барчаси шу тариқа туқдириб борилади. Гунгни бундай саклаш усули похолларнинг туқик минераллашувини таъминлайди, ўз-ўзидан қизишдаги юқори харорат эса бугона ўт уруғлари, гельминтлар ва патоген (қасаллик қузгатувчи) микроорганизмларнинг қисман нобуд бўлишига (гунгнинг биотермик зарарсизланиши) олиб келади.

Гунгнинг аэроб (бўш) сакланишида штабел зичланмайди. Унда аэроб микробиологик жараёнлар интенсив кечади, у усимликлар учун зарур бўлган озуқа моддалари, ҳусусан азотнинг қўлаб йукотилиши, бир вақтнинг ўзида қатта миқдорда иссиқлик ажралиб чиқиши билан боради. Шу боис ушбу саклаш усули рационал ҳисобланмайди.

Гунгда хароратнинг қутарилиш даражаси унинг таркибига ҳам боғлиқ. Масалан, таркибида азот қўп бўлган от гунги қорамол гунгига

нисбатан яхширок кизийди. Гунгнинг уз-узидан кизиши хоссасидан парник хужаликлариди кенг фойдаланилади.

Гунгнинг етилиши вақтида унинг таркибидаги купгина органик моддалар гумификацияга учрайди, бунинг натижасида азотнинг бир қисми чиринди таркибига уғиб кетади ва секин минераллашувчи азотли угит сифатида узок вақт (2 йилгача) усимликларга ижобий таъсир курсатади. Шу боис органик угит сифатида азотга бой булган ярим чириган гунгдан фойдаланиш тавсия этилади.

Кўшилок хужалиги амалиётида компост каби органик угит ҳам машхурдир. Компостни похол, торф ва минерал тузлардан, шунингдек қишлоқ хужалик ҳамда коммунал чиқиндилардан тайёрлаш мумкин.

Компостлашнинг максими юқоридаги органик моддаларни чиритишга қаратилган бўлиб, уларнинг таркибидаги органик моддаларни усимликлар узлаштира оладиган шаклга утказишдир. Компостлашда кечадиган микробиологик жараёнлар гунгдагига яқиндир.

Компостлашнинг қуйидаги услуби кенг қулланилади: майдаланган похол намланади, 10-15 см қатлам қилиб жойланади ва азотли, калийли ҳамда фосфорли угитлар билан аралаштирилади. Сунгра ушбу қатлам устига биринчиси каби иккинчиси, унинг устига учинчиси ва хоказо уюм баландлиги 2-3 м га етгунча қатламлар туқиб борилади. Ушбу уюмда микробиологик жараёнлар шунчалик жадал кечадики, ҳарорат 50 °C гача етади ва ундан ҳам ортади.

Органик моддалар парчаланганидан сунг компостлар кимёвий таркиби бўйича гунгга яқин бўлиб қолади.

Компостлаш учун материаллар қуйидаги миқдорда олинади, кг ҳисобида:

майдаланган сомон - 1 000;

сув - 2000;

аммоний сульфат - 5-7;

суперфосфат - 10; бор - 20.

Хужаликнинг шароитларига боғлиқ равишда торф-гунг, торф- гунг-фосфор, торф-минерал-аммиак ва бошқа таркибли компостлар тайёрланиши мумкин.

Бактериал угитлар. Бактериал угитлардан фойдаланиш ҳам тупрок унумдорлигини оширишнинг муҳим йули ҳисобланади. Уруг билан бактериал препаратлар тупроққа тушганда илдиз тизими

минтакасида фойдали микроорганизмлар учоги пайдо булади, улар усимликнинг озикланишини яхшилайти ва хосилдорлик ортади.

Бактериал препаратлар микроблари ауксинлар ва витаминлар каби физиологик фаол моддаларни синтезлай олади ва улар билан усимликларни таъминлайди. Бундан ташкари, ушбу бактериялар бошка фойдали микроорганизмларнинг фаолиятини фаоллаштиради. Бундай угитлардаги бактериялар у^{зининг} минералловчи ва азот фиксацияловчи хусусияти туфайли усимликларнинг илдиздан озикланиш шароитларини яхшилайти. Нихоят, бактериал угитлар микроорганизмлари айрим фитопатоген микробларнинг антагонисти хисобланади ва шу тарика усимликлар учун химоя вазифасини бажаради.

Бугунги кунда МДХ мамлакатларида бактериал угитларнинг куйидагилари машхурдир: нитрагин, азотобактерин, силикат бактериялари препаратлари, фосфоробактерин, АМБ.

Нитрагин. Ушбу препарат тугунак бактерияси булиб, хозирги вақтда кенг кулланилади.

Нитрагиннинг самарадорлигини оширувчи шароит куйидагилар хисобланади: тупрокнинг етарлича нам булиши, унинг органик моддалар билан таъминланганлиги, яхши аэрация ва нейтрал реакция.

Сугориш нитрагиннинг самарадорлигини сезиларли оширади, бунда илдизларда тугунакларда 5 марта купрок ортади.

Тугунак бактерияларининг узи хам мухим роль уйнайти. Улар орасида фаол ва фаол булмаган ирklar учраши мумкин. Нитрагинни атмосфера азотини куп микдорда фиксация кила оладиган фаол ирklarдан тайёрлаш мухим амалий ахамиятга эгадир.

Академик Д.Н.Прянишниковнинг маълумот беришича, 1 га майдонда йилига беда 300 кг, бурилуккак 160-170 кг атмосфера азотини бириктириши мумкин. Бир йиллик дуккакли усимликлар (горох, хашаки дуккакдошлар) 1 гектарда 80-100 кг гача азот туплаши мумкин.

Нитрагинни куллаш ушбу усимликлар хосилдорлигини ошириб колмай, балки ушбу усимликлар таркибидаги витаминлар ва оксиллар микдорини хам купаитиради.

Азотобактерин. Утган асрнинг 30-йилларидан бошлаб МДХ давлатларида азотобактерин угит препарата кулланила бошланган, унинг таркибида *Azotobacter chroococcum* соф культуралари мавжуд булади.

Азотобактеринни куллаш буйича куплаб ишлар амалга

оширилган. Тупланган маълумотларни умумлаштириб хулоса қилиш мумкинки, азотобактерин кулланилганда ҳосилдорликнинг ортиши 10% дан ошмайди.

Азотобактеринни куллаш буйича тажрибалар хорижда ҳам олиб борилган бўлиб, унга кура ҳосилдорликнинг ортиши сезиларсиз бўлган, аммо азотобактериннинг фойдаси исботланган. Азотобактер штаммидан тайёрланган азотобактерин атмосфера азотини фиксациялаб, усимлик илдиэлари ва ер устки қисмининг усишини жадаллаштиради ва ҳосилдорликни оширади (15% ва ундан юкори).

Фосфоробактерин. Бактериал препарат, таркибида тупрокнинг фосфорорганик бирикмаларининг парчалаб, уни усимликлар узлаштира оладиган шаклга айлантирувчи *Bacillus megatherium var. phosphaticum* микроорганизмининг соф культураси мавжуд. Тайёр препарат *Bacillus megatherium* спораси ва қушимча махсулот — каолиндан иборат кукунсимон модда. Бундай кукуннинг 1 граммада 8 млрд. дан ортик спора куринишидаги бактерия мавжуд бўлади. Курук препарат сарф меъёри 1 га га 5-15 г.

Фосфоробактериннинг кам самаралилиги туфайли ундан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эмас деб топилган ва у 1973 йилда ишлаб чиқаришдан олиб ташланган.

Силикат бактериялари препарати. Ялпи мивдори буйича калий тупровда бошка элементлар орасида биринчи урини эгаллайди ва гектарига унлаб тоннани ташкил этади. Аммо унинг асосий массаси усимликлар узлаштира олмайдиган алюмосиликатлар таркибига киради.

Усимликларнинг калийли озикланишини яхшилаш учун В.Г.Александров тупрок силикатларининг парчаловчи ва калийни тупрок эритмасига ажратиб чиқарувчи силикат бактерияларидан фойдаланишни тавсия этган. Ушбу бактериялар тупровдан олинган ва морфологик белгилари ва культурал хусусиятларига кура *Bacillus mucilaginosum* турига киритилган. Силикат бактериялари атмосфера азотини қисман фиксациялайди, улар тупрокка солинганда эса нитрификаторларнинг ривожланишини кучайтиради ва нитратлар мивдорини оширади.

Силикат бактериялари усимликларнинг усишини фаоллаштирувчи моддалар ҳамда В гуруҳига мансуб витаминларни синтезлаши мумкин. Уруглар силикат бактериялари билан бактеризация қилинганда бугдой ва арпанинг ун шудринг, шоли ва зигирнинг фузариоз, кунгабокар ва бодрингнинг ок чириш,

маккажухорининг пуфакчали куя билан касалланиш даражаси камайган (П.В.Колесникава ва бошкалар).

АМБ препараты. Н.М.Лазаревнинг маълумотига кура тупровда микроорганизмларнинг икки асосий гуруҳини фарвдаш лозим, уларнинг хаётий фаолияти тупрок унумдорлигини оширишда катта ахамиятга эгадир.

Биринчи гуруҳ микроорганизмлар усимлик колдивдарининг парчалаб чиринди хосил килади. Унинг таркибига кирувчи замбуруглар, катор аэроб ва анаэроб бактериялар ва актиномицетлар бир ном билан аталувчи **автохтон микрофлора “А”** (АМА) гуруҳига бирлаштирилади.

Иккинчи гуруҳ микроорганизмлари чириндини парчалайди, уларга умумий ном **автохтон микрофлора “Б”** (АМБ) атамаси берилган. “Автохтон” атамаси жузъий, илдизга оид, тупрок мухити шароитлари билан узвий боглик аьнолариин англатади.

Автохтон микрофлора “Б” (АМБ) таркибига хар хил гуруҳга мансуб микроорганизмлар киради: аэроб аммонификаторлар, целлюлоза парчаловчилар, нитрификацияловчи бактериялар, фосфор таркибли органик бирикмаларни парчаловчи бактериялар, олтингугурт бактериялари, аэроб азот фиксаторлар ва бошкалар.

Тупровда чириндини парчаловчи микрофлоранинг тез ривожланиши учун АМБ препаратини тайёрлаш ва ундан фойдаланиш услуги ишлаб чикилган. Тупрокка АМБ солиш гумуснинг минераллашуви ва нитратларнинг хосил булишини кучайтиради, бу эса кишлок хужалик экинлари хосилдорлигини оширади. АМБ хужаликларда торф, охак материали ва АМБ она культурасидан тайёрланади.

АМБ тайёрлаш учун майдаланган торф олинади, сунгра унинг хар бир тоннасига 1 ц майдаланган охак ва 1 кг дан кам булмаган АМБ она культураси кушилади.

Торф ва она АМБ культураси яхшилаб аралаштирилади ва уч хафта мобайнида 20 °С хароратда, тулик нам сигимга нисбатан 50% шароитда сакланади.

АМБ дала юзасига бир текис сепилади (1 га га 250-500 кг) ва куриб қолишига йул куйилмаган холда дархол хайдаб юборилади.

Маълумотларга кура АМБ 1 га да хосилдорликни донли экинларда 2-3 ц, картошкада 25-30 ц ва сабзавотларда 40-50 ц гача оширади.

Назор<

1. Микрофлоранинг сифат ва белгилайди? I
2. дар хил катламлардаги 1 г тупро
3. Тупрокда микроб хужайралари
4. Тупрокка ишлов беришнинг Мий, ^P° ' °ГИ* MJI
5. Органик ва минерал угитлар таъсир курсатади?
6. Тупрокнинг шаклланиши ва микробларнинг роли.
7. Тупрокда гумин моддаларниг, унуЧ' микробларнинг иштироки. Ч.
8. Гунг саклаш усуллари.
9. Гунг таркибидаги азот, фосфор колиш усуллари.
10. Компост нима ва унинг тупрок Ч,
11. Бактериал препаратлар усимлц|X%»_в таъсир курсатади?
12. Бактериал препаратлардан фойла^
- 13 Бактериал препаратларнинг са^а Чц,

25- боб. МИКРООРГАНИЗМ]ъ f
УЗАРО

Ризосфера микрофлораси. у микрофлора билан узвий узаро кузатувларга кура, у^{симлик} илдизсиз тупроклардагига нисб_{ат.} ■“д. Над Ж|
унлаб ва хатто юзлаб марта « ^Роof, микроблар билан копланган булад_и'-у*^^В **ризосфера** деб аталади.
Бактерияларнинг илдиз атроф_{„Га} туплани булган микробларнинг узлаштириши (ажралиб чикади. Ризосферанинг _{чи} учун бирканча даражада хос { минтакасига маълум органик бириц: хисобига яшовчи микробларнинг Микроорганизмлар уз навбатида моддаларнинг минераллашувини ютилишини таъминлайди. Бундай

аминокислоталар, ферментлар, шунингдек усимликларнинг усишини рағбатлантирувчи моддалар — гетероауксинлар ва гиббереллинларни куп микдорда синтезлайди ва ризосфера минтакасига ажратиб чикаради. Ушбу рағбатлантирувчи моддалар илдиздан озикланишни кучайтиради ва усимликда модда алмашинувини яхшилаиди.

Бир вақтнинг узида тупровда микроб-антагонистлар ҳам ривожланиб, зарарли микрофлорани нобуд қилади ва усимликларни паразит микроблардан химоя қилишда катта рол уйнаиди. Бинобарин, Я.П.Худяков (1935) фитопатоген замбуруглар (*Fusarium*, *Sclerotinia*) мицелийсини нобуд қила олувчи *Pseudomonas* авлодига мансуб бактерияни ажратиб олган ва дала тажрибаларида бугдой ва зигирнинг фузариоз касаллигига қарши муваффақиятли кулланилган.

Шунингдек анивданганки, айрим усимликлар (йунгичка, вика) тупрокнинг сибир яраси бациллаларидан тез тозаланишини таъминлайди. Бунинг боиси шундаки, айрим усимликлар тупрокка микроб-антагонистларнинг ривожланишига имкон берувчи модда ажратади, бошқалари эса маълум микроорганизм турларига зарарли таъсир курсатувчи фитонцидлар (усимлик антибиотиклари) синтезлайди ва мухитга ажратиб чикаради.

Микроб-антагонистлар фақатгина илдиз атрофидаги фитопаразитларни нобуд қилибгина қолмай, балки улар томонидан ишлаб чиқарилган антибиотиклар усимлик ичига қириб, унинг касаллик кузгатувчиларига қарши чидамлилигини ҳам оширади.

Хозирги вақтда қуйидагилар фаркланади: а) илдиз микрофлораси, улар илдиз юзасида жойлашади; б) илдизолди тупрок микрофлораси, илдизга бевосита ёндашиб турувчи (0,5 см); в) ризосфера минтакаси микрофлораси - усимлик илдизидан 1 см масофада жойлашган тупровда яшовчи. Бирок бу уч гуруҳ чегаралари аниқ белгиланмаган ва бирини иккинчисидан ажратиб олиш жуда ҳам қийиндир.

Тадқиқотларда анивданишича, ризосферада асосан спора ҳосил қилмайдиган *Pseudomonas* авлодига мансуб бактериялар ва микобактериялар ривожланади. Камрок микдорда бу ерда актиномицетлар, ачиткилар, нитрификаторлар, сувутлар ва бошқа микроорганизм турларини учратиш мумкин.

Ризосферадаги микроорганизмларнинг мивдори усимлик тури ва унинг ривожланиш фазасига боғлиқ. Ҳаётий жараёнлар қанчалик интенсив кечса, органик бирикмалар шунчалик куп ажратилади ва ризосферада микроскопик мавжудотларнинг ривожланиши шунчалик қучли булади.

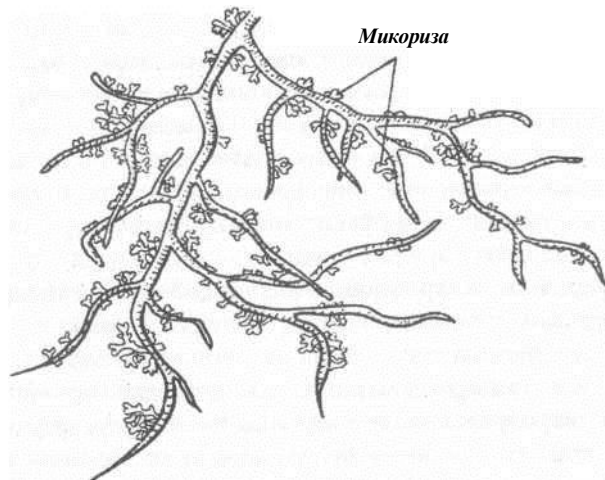
Одатда микроорганизмларнинг жадал ривожланиши усимликларнинг гуллаш фазаси ёки ундан биров олдинги даврга тугри келади, шундан сунг уларнинг сони аста секин камайиб боради. Х,осил йигиб олинганидан сунг намлик ва иссиклик мавжуд булганда илдиз олди минтакада бациллалар, актиномицетлар ва целлюлозани парчаловчи бактериялар сонининг кескин ортиши кузатилади. Бунинг боиси шундаки, курсатиб утилган микроблар улик илдизларнинг парчаланишида фаол иштирок этади.

Ризосферадаги микрофлоранинг таркиби ва микдорига факат илдиз ажратмалари эмас, балки харорат, намлик, мухитнинг реакцияси ва тупрокнинг тузилиши хам таъсир курсатади.

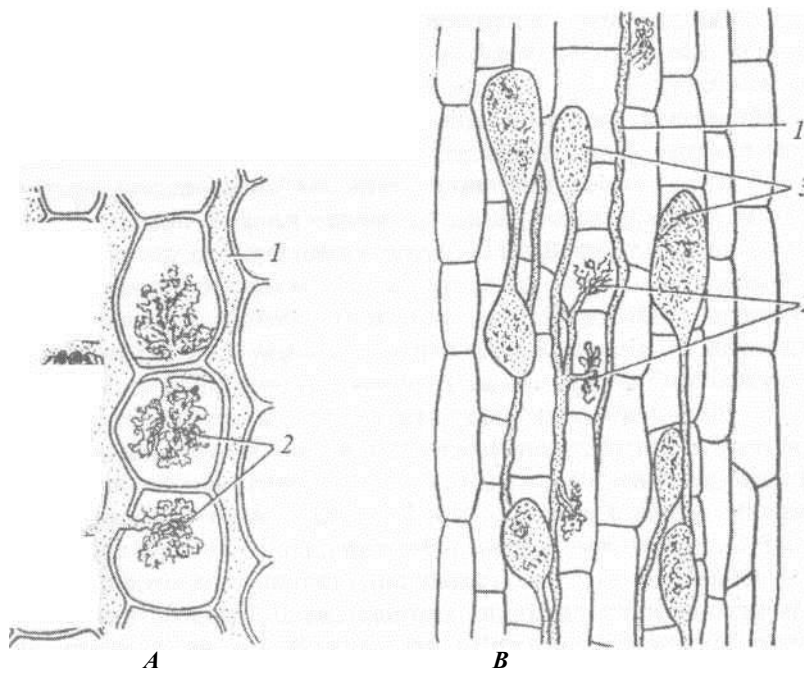
Илдизолди микрофлоранинг ижобий таъсиридан ташкари ингибитор микроорганизмлар хам мавжуд булиб, улар усимлик учун захарли булган моддалар ишлаб чикаради ва усимликшуносликка маълум даражада зарар келтиради. Шу боис замонавий микробиологиянинг олдидаги мухим вазифа илдиз оркали озикланиш жараёнида юкори усимликлар илдиз тизими ва ризосфера микрофлораси уртасидаги узаро муносабатни янада чукур урганиш хисобланади.

Микориза замбуруглари. Ризосфера тупрогида замбуруглар жуда хам кам. Илдизлар ва унинг ичида яшовчи барча замбуруглар патоген (касаллик кузгатувчи) ва патоген булмаганларга ажратилади. Патоген замбуруглар орасида усимликка ижобий таъсир курсатувчи купгина турлар учрайди. Улар усимлик-хужайин билан симбиозда жойлашади (микориза замбуруглари). “Микориза” атамаси (mykes - замбуруг, rhiza - илдиз) мицелиал замбуругларнинг усимлик илдизлари билан ассоциациясини ифодалайди. Бу усимлик илдизи ва замбуруг-симбионт уртасидаги мураккаб мажмуадир.

Морфологик хусусиятларига кура микоризалар эктотроф, эндотроф ва эктоэндотрофларга ажратилади. Эктотроф микориза - бу шундай ассоциацияки, унда замбуруг гифалари илдиз атрофида тукилиб кетиб, узига хос гилоф хосил килади (154-расм). Ушбу холатда тупрокдан озукка моддаларнинг ютилиши замбуруг мицелийси ёрдамида амалга ошади. Эндотроф микоризада замбуруг гифалари нафакат эктодерма хужайралари уртасида ривожланади, балки усимлик илдизи пустлоги хужайраларининг ичига кириб кетади (155 раем). Эктоэндотроф микоризада замбуруг гифалари мицелийнинг ташки гилофини хосил килади, шунингдек илдиз ичига, Хужайраларга ва хужайралар аро ораликларга хам таркалади.



154-расм. Эктотроф микоризали илдиз тизими



155-расм. Экто-эндотроф микориза:

1 — хужайралараро мицелий; 2 - дарахтчалар; 3 — “пуфакчалар”

Аксарият олимларнинг таърифлашича, микориза шундай симбиотик ассоциацияки, унда иккала иштирокчи ҳам фойдаланади. Усимлик-хужайин замбуругни канд, витамин ва бошка моддалар билан таъминлайди. Микориза усимликнинг озикланиш тартиботига ижобий таъсир курсатади. Мицелий узининг ажратган ферментлари ёрдамида тупрокдаги кийин эрувчи минерал моддаларни ажратади ва мураккаб органик бирикмаларни минераллаштиради, улар усимликлар узлаштира оладиган шаклга утади. Бундан ташкари, микориза хосил килувчи замбуругларнинг гифаларида ауксинлар мавжуд булади, уларнинг таъсири шу модда концентрациясига богликдир. Кучсиз концентрацияларда улар илдишларнинг хосил булиши ва узайишини таъминлайди, юкори концентрацияда эса йирик илдишларнинг усишини тухтатиб, майда илдишларнинг усишини кучайтиради. Микориза илдиш тукчалари вазифасини бажаради. Микоризали усимлик кургокчиликни яхши утказди.

Микоризанинг ривожланиши тупрокнинг намлиги, аэрацияси, харорати, рН мухити, озук моддалар микдори ва бошка куплаб омилларга кучли богликдир.

Купгина тадкикотчиларнинг аниклашича, урмон дарахтларида микориза купинча нордон (рН уР^{тача} 4,0), яхши аэрацияли, парчаланмаган чириндига бой, ammo азот ва фосфор танкис тупрокларда куп учрайди. Ер шарининг аксарият усимликлари - микотрофлар. Бирлари облигат микотроф булса, яъни факатигна замбуруглар билан биргаликда яхши усиши ва хосил берса, бошкалари факультатив хисобланади, яъни улар замбуругларсиз ҳам ёки улар билан биргаликда илдиш тукчалари ёрдамида тупрок эритмасини ютиши мумкин.

Эпифит микрофлора. Яшил соглом усимликларнинг юзасида яшовчи микрофлора эпифит деб аталади. Унинг манбаи атроф-мухит, хусусан тупрок хисобланади. Эпифит микрофлора асосан спора хосил килмайдиган сапрофит таёкчалар (*Bacterium herbicola aureum*, *Pseudomonas fluorescens*) билан ифодаланади. Усимликларнинг юзасида камрок микдорда бошка турлар ҳам учрайди: сут кислота бактериялари, могор замбуруглари ва ачиткилар.

Бактериялар поя ва барглар юзасида усимлик тукималари томонидан ажраладиган моддалар хисобига яшайди. Усимлик юзасидаги бактериялар сони йил мавсуми, об-хаво, шунингдек усимлик ёшига боглик равишда кучли узгариб туради. Нам об-хавода эпифит микрофлоранинг микдори 1 г усимлик массасида бир неча ун

миллионлаб микдорда ортади. Эпифит микрофлора соғлом усимликлар учун зарарсиздир. Усимлик уриб олинганидан сунг эпифит микроблар яшил массанинг бузрилиши ва ундаги озукка моддаларнинг йуқолишини келтириб чиқаради. Яшил усимликлардан ташқари, эпифит микрофлора пичан, дон ва бошка ем-хашак турларида учрайди.

Усимликлар хаётида эпифит микрофлоранинг ахамияти хилма- хилдир. Уларнинг орасида купчилиги биотик моддалар — витаминлар, ауксинлар ва бошка моддалар хосил килиши, улар усимликка барги оркали ютилиб, усимликка маълум даражада таъсир курсатиши мумкин. Эпифитлар орасида антибиотик модда продуцентлари хам куп булиб, улар фитопатоген микрофлоранинг усишини тухтатиб туради.

Дон ва пичанда яшил усимликлар юзасидаги каби, спора хосил килмайдиган, *Pseudomonas* авлодига мансуб сапрофит таёкчалар яшайди. Дон пишиб етилган даврда намликнинг камайиши билан эпифит микрофлора зичлиги кучли кискаради ва бу микрофлора анабиоз холатида булади.

26- боб. ЕМ-ХАШАКЛАР МИКРОБИОЛОГИЯСИ

Емларнинг кимматли хусусиятларини саклаб қолиш, уларни микроорганизмлар томонидан бузилишининг олдини олиш учун консервация услубларидан фойдаланилади. Ушбу мақсадда қуритиш ва силослашдан кенг фойдаланилади.

Ем-хашакларни қуритиш. Унинг вазифаси хашак таркибидаги сувни йуқотиш ва озукка моддаларни максимал саклаб қолишдир. Агар янги урилган утларда сув 70-80% булса, қуритилган пичанда у 12- 16% ни ташкил этади. Бундай намлик микроорганизмларнинг ривожланишини келтириб чиқармайди.

Қуритишда усимликда кучадиган бактериал ва ферментатив жараёнлар туфайли 10% дан ортик органик моддалар йуқотилади. Бу йуқотиш асосан оксил ва кандлар улушига тугри келади.

Озука моддаларнинг йуқотилишини камайтириш учун хозирги вақтда утларни сунъий қуритишдан кенг фойдаланилмоқда. Ем- хашакларни қуритишда микроблар сони кескин камаёди, аммо шундай булсада, уларда маълум микдорда эпифит хужайралар сакланиб қолади. Ем-хашакларда сакланиб қолган микроорганизмлар тиним холатида булади ва намлик ортиши билан улар интенсив

ривожланади ва хашакнинг бузилишига олиб келади. Нам хашакда микрофлоранинг хаётий фаолияти натижасида иссиқлик энергияси ишлаб чиқарилади ва у хашакда хароратнинг 70-80 °С гача кутарилишига олиб келади (уз-узидан кизиш). Бундай ходиса *термогенез* номини олган.

Уз-узидан кизишда микрофлора таркиби алмашинади. Дастлаб мезофил микрофлора ривожланади. Сунгра харорат кутарилиши билан 70-89 °С хароратда яшайдиган термофил микрофлора урин олади.

Кучли кизиш курук массанинг кумирланиши ёки хатто ёниб кетишига олиб келиши мумкин. Усимлик массасининг кумирланиши одатда 90 °С да юзага келади. Бундай хароратда факатгина кимёвий жараёнлар амалга ошади, чунки энди бундай шароитларда микроорганизмлар яшай олмайди.

Ем-хашакларни силослаш. Силослаш - яшил, нам усимлик массасини консервалаш усулидир. Силослаш исталган об-хавода усимлик массасини йигиш имконини беради. Силослашда озука моддаларининг йукотилиши камрок булади (5-10%). Силосланган хашак дастлабки сифатини саклаб колгани хода нордон таъмга киради, анча юмшайди ва чорва томонидан яхши ёйилади. Бундан ташкари, силослаш усимлик колдикларидан хам фойдаланиш (картошка пояси, лавлаги барглари ва х к.), шунингдек хашакни узокрок муддат саклаш имконини беради.

Силослашнинг икки усули мавжуд: *совук, ва иссиқ*. Совук силослашда усимлик массаси майдаланади, у билан силос хандаклари тез тулдирилади, зичланади ва усти хаводан изоляция килиб ёпиб куйилади. Силоснинг етилиши даврида ундаги харорат 30-35 °С гача кутарилади.

Иссиқ силослашда силос иншооти булимлар буйича тулдирилади. Буш масса 1,5 м баландликда зичланмасдан тукилади ва

1- 2 кун прессланмайди. Бу вақтда унда микробиологик ва ферментатив жараёнлар интенсив кечади, натижада харорат 45-50 °С гача кутарилади. Шундан сунг унинг устига тахминан шундай баландликда иккинчи қатлам тукилади. Бунда пастки масса юкоригисининг огирлиги таъсирида прессланади, хавоси сиқиб чиқарилади, натижада аэроб жараён тухтайди ва силос аста секин совий бошлайди. Шундай килиб силосхона устма уст тукилган холда туулдириб борилади. Иссиқ силослашда озука моддаларининг катта қисми йукотилади, шу боис ундан дагал хашакларни силослашда

фойдаланилади. Бу эса уларнинг юмшаб, яхши ейилишига имкон беради.

Силослашнинг муваффақияти биринчи навбатда сут кислота бактерияларининг фаоллигига боғлиқ;. Улар моно ва дисахаридларни парчалаб сут кислота ва қисман сирка кислота ҳосил қилади. Шу боис усимлик массаси шу моддаларга қанчалик бой бўлса, силосда сут кислотаси шунчалик қуп ҳосил бўлади. ушбу мақсадда маҳсулотдаги ҳақиқий қанд миқдори аниқланади, у **қанд минимуми** деб аталади (А.А.Зубрилин). У силос массасида рН кўрсаткичини 4,0-4,5 гача туширишга қодир сут кислотаси ҳосил бўлиши учун сарфланиши лозим бўлган минимал миқдордаги қандни ифодалайди.

Алоҳида ем-ҳашакларнинг қанд минимуми маълумотлари қуйидаги 17-жадвалда келтирилган.

17-жадвал

Х,ар хил усимликларнинг силосланиш кўрсаткичлари

(З.Д.Зубрилин маълумоти)

Усимлик	Қанд минимуми, курук массага нисбатан %	Қанд миқдори, курук массага нисбатан %
Иунгичка	6,51	8,52
Маккажухори	5,50	19,71
Қартошка (пояси)	9,69	8,53
Ош лавлаги (барг туплами)	11,61	14,40
Хашаки лавлаги (барг туплами)	12,79	25,99
Ковок(пояси)	23,66	7,03
Хашаки қарам	7,42	24,90

Силоенинг етилишида бир неча фаза фарқланади.

Биринчи фаза аэроб микрофлоранинг (чиритувчи ачиткилар, сут кислота ва бошқа бактериялар) қучли ривожланиши билан ажралиб туради. Ушбу фазанинг давомийлиги хашакнинг кимёвий таркиби ва унинг силосхонага жойланиш тартибига боғлиқ.

Иккинчи фаза типик сут кислота бактерияларининг авж олиб ривожланиши ва қуп миқдорда сут кислота тупланиши билан тавсифланади. Дастлаб сут кислота қокклари ривожланади, сунгра уларнинг урнини таёқчасимон *Lactobacterium plantarum* шакллари эгаллайди.

Учинчи фаза яқуний, у силосда сут кислотасининг юқори концентрацияси туфайли бактерияларнинг аста-секин нобуд бўлиши билан кечади.

Зич жойланмаганда биринчи фазанинг давомийлиги ортиб

кетади. Бунинг натижасида силосдаги харорат кутарилади (60-70 °C), бунда сут кислота бактериялари нобуд булади, чиритувчи ва ачитки бактерияларининг ривожланиши эса хашакнинг бузилишига олиб келади. Шу боис силоснинг ортикча кизиби кетишига йул куймаслик зарур.

Одатда 60-70% намликка эга хашаклар яхши силосланади. Бундан курук хашаклар яхши прессланмайди ва унда могор замбуруглари жадал ривожланади, хаддан зиёд нам хашакда эса мой кислотали бижгиш ривожланиши мумкин.

Хашакнинг силосланишини тезлаштириш, унда нохуш бошка бижгиш турларига бархам бериш учун сут кислота бактерияларининг соф культураси (закваска) билан сунъий бойитиш хам мумкин.

Закваска кийин силосланувчи хашакларда ва айникса йилнинг совук муддатларида кулланилиши яхши натижа беради.

Закваска тайёрлаш учун сут кислота бактерияларининг махсус гомоферментатив культураларидан (*Lactobacterium plantarum*) фойдаланилади, улар усимлик хом ашёсидаги кандни кучли бижгитади.

Чорва хайвонларини озиклантиришда микробиологик синтез махсулотларидан кенг фойдаланилади. Уларни олиш анча арзон хисобланади. Ем-хашаклар рационини микроб синтези махсулотлари билан бойитиш хайвонларнинг махсулдорлигини оширади ва бунда хашак бирлиги сарфи камаяди. Хайвонлар рационадаги протеин етишмаслигини микроб хашаки ачиткилари ва аминокислоталари билан компенсациялаш хам мумкин.

27- боб. СУВ ВА ХАВО МИКРОБИОЛОГИЯСИ

Сув микроорганизмларнинг табиий яшаш мухити хисобланади. Уларнинг сувдаги купайиш жадаллиги ундаги органик моддалар ва микроорганизмлар томонидагн озука моддалари сифатида узлаштириладиган эриган минерал моддаларнинг микдорига боглик.

Сувда органик колдиклар канчалик куп булса, унда микроорганизмлар шунчалик интенсив ривожланади.

Сув хавзаларининг ифлосланиши асосан киргоклардан окиб келаётган сув окимлари хамда саноат ва хужалик объектларидан окиб чикан сув билан богликдир. Шу боис ахоли пунктларига якин сув хавзаларининг микрофлораси тур таркиби ва микдори ахоли пунктларидан узок хавзалардагидан кескин фаркланади. Купинча

шахар ичидан окиб утувчи дарёларнинг 1 мл хажмида юзлаб минг ва хатто миллионлаб бактерияларни учратиш мумкин. Бу вақтда худди шу дарёнинг юкориги қисмида (аҳоли пунктидан аввал) бактериялар сони максимум минглаб бўлиши мумкин.

Дарё сувларининг микрофлорадан мустақил тозаланиши куплаб физик-кимёвий ва биологик омилларга боғлиқ: унга тоза оқимларнинг кушилиши, органик моддаларнинг минераллашиши натижасида унда озунка моддаларининг камайиши, сув хавзаси тубига эримайдиган органик колдикларнинг чуқиши, шунингдек микробларнинг механик нобуд қилиниши (сувнинг оқиши).

Сувдаги микрофлорага физик омиллар кучли таъсир курсатади: рН, осмотик боисм (тузлар концентрацияси), аэрация ва қуёш нурларининг тушиши.

Ер ости сувларида (артезиан ва б.) микроорганизмлар кам бўлади. Бунинг боиси шундаки, тупроқ орқали сингар экан, сув филтрланади ва натижада у органик колдиклар ва микроблардан тозаланади.

Оқмайдиган сув хавзаларида (қул, хавза) тупроққа ёндашган қирғоқ минтақасида унинг марказига нисбатан микрофлора микдори қуп бўлади. Бинобарин, қирғоқдан 150 м масофада 1 мл да 1012 бактерия топилган, 300 м да эса у 79 тагина бўлган (А.Г.Салимовская- Родина).

Сув хавзаларининг тубида усимлик ва хайвон колдиклари чуқиши муносабати билан бу ерда бактерияларнинг яшаши учун қулай шароит юзага келади ва бу ерда уларнинг зичлиги юкори бўлади.

Атмосфера сувларида микроблар жуда ҳам кам бўлади, айниқса хавога қанг қутарилмайдиган худудларда. Қанг қутарилмайдиган қишлоқ жойларда ёмғир томқисида унта бактерияни топиш жуда ҳам қийин. Бу вақтда шақарларда ёғадиган ёмғирнинг 1 мл томқисида юзлаб бактерияларни учратиш мумкин.

Водопровод суви сув билан таъминлаш манбаига боғлиқ равишда у ёқи бу мивдордаги микроорганизмларга эга бўлади. Агар сув артезиан қудугидан олинса, унда бактериялар кам бўлади, агар у очик хавзалардан (дарё, қул) олинса, у қолад сув филтрлаш ва хлорлаш йули билан тозаланиши зарур. Хлорлаш - энг ишонқли ва иқтисодий фойдали тозалаш усулларида биридик. Хлорлаш учун хлорли оқадан фойдаланилади (1 л сувга 1 мг фаол хлор).

Қабул қилинган меъёрларга қура 1 мл сувда 100 донагача бактерия бўлса уни ичиш мумкин, 100 дан 150 гача бўлса шубқали,

ундан ортса яроксиз хисобланади (ифлос сув). Бундан ташкари, сувлар унда ичак таёкчаларининг мавжудлиги буйича ҳам баҳоланади. Сувларнинг ифлосланганлик даражаси коли-титр ва коли-индекс буйича аниқланади. **Коли-титр** деб ҳеч бўлмаганда бир дона *Bacterium coli* топилган энг кам микдордаги сув миллиграмм тушунилади. **Коли-индекс** эса 1 л сувда топилган *Bacterium coli* сонини ифодалайди. Водопровод сувида коли-титр 300-500 оралигида булса у яхши хисобланади. Сув коли-индекс 2-3 билан яхши деб хисобланади.

Саноат (айниқса целлюлоза-коғоз, нефт ва кимё саноати) ва хужалик сувлари сув хавзаларини жуда ҳам ифлослантириб юбориши, унинг физик-кимёвий хоссаларини ёмонлаштириш ва атроф-муҳит учун зарарли ҳолга келтириб қуйиши мумкин. Белгиланган қоидаларга мувофиқ ушбу объектларнинг сувлари чиқарилишидан аввал тозаланиши зарур.

Оқар сувлар физик, кимёвий ва биокимёвий усулларда тозаланади. Механик тозалаш - тиндириш ва филтрлашдан сунг оқар сувлар биокимёвий усулларда филтрлаш далаларида, сугориш далаларида, биофилтрларда ва аэротенкаларда тозаланади.

Филтрлаш даласи деб махсус тайрланган ер майдонлари тушунилади, у ерга оқар сув келиб тушади. Тупроқ қатлами орқали сизиб у^{т^{та}қ} сув органик бирикмалар ва микроорганизмлар дан тозаланади.

Сугориш далалари дала, сабзавот ва боғ экинлари учун қулланилади. Ушбу далаларда филтрлаш майдонлари смена бўлиб ишлатилади. Биринчиси филтрация ва озуқа моддаларни туплаш учун қолдирилса, иккинчисида қишлоқ хужалик экинлари етиштирилади.

Филтрлаш даласи ва сугориш далалари қенг тарқалмаган, чунки уларда унумдорлик паст хисобланади.

Сугориш сувларини тозалаш учун биологик филтрлар ва аэротенкалар самарали хисобланади.

Биофилтрлар темир*бетон ҳажмлар бўлиб, улар филтрловчи материаллар (шагал, майдаланган тоғ жинслари) билан тулдирилади ва у орқали сув утқазилади. Бунда сувнинг тозаланиши шагал юзасида яшовчи ва плёнка ҳосил қилувчи микроорганизмлар воситасида амалга оширилади.

Аэротенкалар - узун темир-бетон ҳажмлардир (узунлиги 30-100 м ва ундан оқар, эни 3-10 м, чуқурлиги 3-5 м).

микроорганизмларнинг яхтти хаёт кечириши учун хажмларга доим хаво бериб турилади. Яхши аэрация ва фаол лойнинг булиши бу хажмларда органик моддаларнинг кучли оксидланишини таъминлайди. Фаол лой бактерияларнинг туплами булиб, куринишидан темир пагаларини эслатади.

Хаво пуркаш натижасида фаол лой кисмлари доимо муаллак холатда булади ва кислороднинг мавуд булиши оксидланишни янада жадаллаштиради.

Органик моддаларнинг лойга адсорбцияланиши уларнинг минераллашувини таъминлайди (аммонификация ва нитрификация). Бундай йул билан тозаланган сувда бактерияларнинг умумий сони кескин кискаради ва патоген микроорганизмлар нобуд булади.

Асосан микроорганизмлар ва оксиллар, ёғлар, фосфор, витаминларга бой чорва хайвонларини емига кушилиши хам мумкин.

Хаво микрофлораси. Хаво - микроорганизмлар учун нокулай мухит. Унда озук моддалари, доимий кулай харорат мавжуд эмас, сув йук ва куёш нурлари доимий тушиб туради.

Хавода топиладиган микроблар унга асосан чанг билан тушади. Хавода купинча бактерияларнинг споралари, ачиткиларнинг аскоспоралари, замбуруглар ва актиномицетларнинг конидиялари учрайди. Бундан ташкари, хавода вакти-вакти билан нисбатан чидамли спора хосил килмайдиган микроорганизмлар хам кайд этилади: *Micrococcus luteus*, *Sarcina lutea*, *Achrombacter*, шунингдек ичак таёкчаси (*Bacterium coli*) гурухига мансуб грамманфий бактериялар.

Яшаш жойлари, театр, мактаб ва бошка биноларда туберкулёз микобактериялари, пневмококклар, стрептококклар ва бошка касаллик кузгатувчи микроорганизмларни учратиш мумкин. Улар айникса ёпик, шамоллатилмайдиган биноларнинг хавосида куп булади.

Микроорганизмлар, шунингдек вируслар касалланган инсон ёки хайвоннинг йуталиши ва акса уришида сулак томчилари билан хавога утади. Бундан ташкари, инсон ва хайвон чикиндилари, жасадлари ва бошкалар билан тупрокка микроблар тушади. Курук об-хаво шароитида эса улар шамол воситасида хавога кутарилади.

Куруклик хавосида денгиз ёки океан хавосигага нисбатан микроорганизмлар анча купдир. Кутб хавосида улар янада камдир. Улар айникса чанг кучли кутариладиган саноат шахарлари хавосида

куп булади. Парк, урмон, тоғлар ва музликлар устидаги хавода ҳам микроблар кам булади.

Йил мавсуми хаводаги микрофлора таркибига кучли таъсир курсатади. Унинг энг юкори сони ёзда, ками эса кишда кайд этилади. Даводаги микроблар сони ёмгирдан сунг кескин камайиб кетади. К^ишда ер кор билан копланиб турганда, хавога микроорганизмлар кутарилмайди.

Юкорига кутарилган сари микроорганизмлар сони кискариб боради. Тупрок юзаси хавосининг микрофлора таркиби жой ва вақтга караб кескин узгариб туради. Унинг узгаришига мавсум ва об-хаво кучли таъсир курсатади.

Назорат саволлари

1. Сув хавзаларининг микроорганизмлар билан ифлосланиши.
2. Сув сифатини бахолаш услублари.
3. Сувнинг микроблар дан табиий тозаланиши.
4. Оқар сувларни тозалаш услублари.
5. Х^{аво}нинг микрофлора билан ифлосланиши.
6. Хавонинг микроорганизмлар биан ифлосланганлигини аниклаш усуллари
7. Хавони микроблардан тозалаш усуллари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Власов Ю.М. Сельскохозяйственная вирусология. М.Колос, 1982.
2. Головин Г.Н., Арсенева М.В., Тропова А.Т., Шестипарова З.И. Практикум по общей фитопатологии. М. Колос, 1982.
3. Горленко М.В. Бактериальные болезни растений. Изд. М 1968
4. Дьяков Ю.Т. Фитопатогенные вирусы. М.Изд. Моск. Университета, 1984.
5. Ежов Г .И Руководство к практическим занятиям и по сельскохозяйственной микробиологии Учебное пособие . М. Высшая школа, 1981.
6. Лукомская К.А. Микробиология с основами вирусологии Москва. Просвещение, 1987.
7. Мишустин Е.Н. Емцов В.Т. Микробиология. М.Колос, 1978-1987
8. Попкова К.В. Общая фитопатология. М. Агропромиздат, 1989.
9. Попкова К.В, Шкаликов В.А, Стройков Ю.М, Лекомцева С.Н, Скворцова И.Н. Общая фитопатология. М. Дрофа, 2005.
10. Родигин М.Н. Общая фитопатология. М. Изд. Высшая школа, 1978.
11. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М. Колос, 1979.
12. Хасанов Б.А. Очилов Р.О. Гулмуродов Р.А. Сабзавот, полиз ва картошка касалликлари ва уларга карши кураш. Тошкент. “Борис”, 2009.
13. Черепанова Н.П. Морфология и размножение грибов. Изд-во Ленинградского Университета, 1984.
14. Шкляр. Практикум по общей фитопатологии. М. 1960.
15. Шералиев А. Умумий ва кишлок хужалик фитопатологияси. Тошкент. “Тулкин”, 2004.
16. Gerge N. Agrios. Plant pathology. Elsevier Academic Press. Florida, 2004.

Лотинча номлар курсаткичи

- Acervulales 257**
Acholeplasmataceae 297
Actinomyces
 — **scabies 293**
Actinomycetes 267, 273
Agaricaceae 230 Agaricales 227,
230 Agrobacterium 273, 275,
281
 — **tumefaciens 272, 273, 275, 279, 280, 283,**
287
Albuginaceae 154, 155, 169 Albugo 170
 — **Candida 170, 171**
 — **tragopogonis 170 Altemaria 255,**
256
 — **altemata 26, 78**
 — **brassicae 221, 255**
 — **macrospora 26 Aphanomyces 154**
 — **cochlioides 154, 396**
Aphylliphorales 227 Armillaria 230
Armillariella 230
 — **mellea 227, 230, 231 Ascochyta**
260
 — **imperfecta 32**
 — **melonis 219 -pinodes 219**
 — **pisii 260, 261**
 — **rabiei 219**
Ascomycetes 143, 176, 177, 251
Aspergillaceae 185 Aspergillus 185, 186,
251
 — **flavus 185**
 — **nidulans 186**
 — **niger 60, 186, 187**
 — **oryzae 186 Aureobasidium**
 — **pullulans 130**
Bacillus 278, 420, 421
- Basidiomycetes 143, 223, 226, 264 Bipolaris**
27, 428 Botrytis 213, 251, 252
 - **anthophila 378**
 - **cinerea 78, 97, 134, 142, 213, 251, 376**
Botryotinia 213 -
fuckeliana 213
Bremia 160, 168
 - **lactucae 168**
Calonectria 198
 - **graminicola 198 Capnodiales 215, 216,**
217 Cephalosporium 204 Ceratocystis ulmi
204 Ceratostomella 203
 - **basicola 204, 239**
 - **ulmi 204 Cercospora 254, 255**
 - **beticola 97, 254, 255 Cereosporella 253**
 - **herpotrichoides 253 Chaetomium 202**
Chytridiomycetes 143, 145 Cicinnobolus
 - **ampelomyces 451**
 - **cesati 452 Cladosporium 255**
 - **fulvum 35, 255 Clasterosporium 255**
 - **carpophilum 255 Clavariaceae 228**
Clavibacter 273, 274, 275, 281, 420, 421
 - **michiganensis 274, 275, 278, 280, 282,**
283, 291, 416, 420
Claviceps 201
 - **microcephala 201**
 - **purpurea 95, 97, 134, 201, 202, 378, 454**

— wilsonii 201
 Clavicipitaceae 200 Clavicipitales
 200 Clostridium 421 Cochliobolus
 sativus 222 Coccomyces 208
 — hiemalis 208
 Colletotrichum 205, 259
 — gossypii 456
 — fructigenum 205
 — lagenarium 34, 130
 — lindemuthianum 205,
 259 Coniothyrium
 — minita
 ns 451
 Corticiaceae 227
 Corticium 238
 Corynebacteriu
 m
 — michiganense 272
 — sepedonicum 272
 Cronartium, 247
 — ribicola 246, 247, 248,
 372 Curvilaria 27
 Cuscuta 348, 360
 — breviflora 349, 360
 — campestris 360
 — epilinum 360
 — lehmaniana 360
 — lupuliformis 349, 360
 — trifolii 360, 362
 Cuscutaceae 348, 360
 Cylindrocarpon mali 198
 Cylindrosporium 259
 — hiemale 208
 — maculans 259
 — padi 208
 — pruni-cerasi 205
 Cytospora 205, 206, 260, 261
 — cineta 207
 — leucostoma 35, 130, 207,
 260

 Dactylella 452 Darluca filum 451
 Demathophora necatrix 203

 Dematiaceae 254
 Deuteromycetes 143, 249
 Deuterophoma 260
 — tracheiphila 260
 Dialonectria galligena 433
 Diaporthales 204 Diatrype
 205 Didymella 219
 — applanata 219 -
 pinodes 219 Didymosphaeria
 215, 219
 — chrysantheme 457
 — melonis 219
 — populina 220 Diplodascus 140,
 178
 — albidus 178 Diplodia 260, 626
 — malorum 219
 — zae 260 Diplodina 260
 Dothideales 216, 217, 218, 229 Dothiorales
 216, 227 Drechslera 27, 428
 — sorokiniana 423
 — tritici repentis 27

 Elsinoe 217
 — ampelina 217
 — veneta 217 Elsinoeaceae 216,
 217 Empusa 176
 — grylli 176
 — muscae 176 Endomyces 178
 — mali 178
 Endomycetales 178, 179 Endostigma 220
 Enterobacteriaceae 273 Entomophthora
 176 Entomophthoraceae 176,
 Entomophthorales 172, 173, 175, 176
 Entomosporium macutatum 211 Epichloe
 200

- typhina 200 Erysiphaceae 176, 188 Erysiphales 188, 251 Erysiphe 188, 190, 193, 196
- cichoracearum 195, 196
- f.cucurbitacearum 195
- f.nicotianae 195
- f.plantaginis 195 -communis 196
- graminis 11, 99, 193, 194, 381
- — f.avenae 99
- f.hordeae 99
- f.tritici 99, 194
- — f.secalis 99, 193
- horridula
- f.symphyti 193
- Erwinia 273, 274, 275, 281, 420
- amylovora 272, 274, 275, 277, 278, 279, 282, 283, 284, 285, 291, 377, 420, 456
- carotovora 272, 274, 275, 279, 283, 291, 386, 419
- stewartii 456 Euascomycetidae 177, 184 Eubacteria 267, 294 Euphrasia 347 Eurotiaceae 185 Excipulaceae 262 Exoascaceae 179 Exoascales 176, 178, 179 Exobasidiales 226 Exobasidium
- vaccinii 14, 226 Exserohilum 27
- Fabraea 211, 217
- maculata 211
- f. amelanchieri 211
- f. crataegi 211
- f. domestica 211
- f. maculatum 211 Fomes
- annosus 230
- ignarius 229 Fomitopsis 230
- annosa 20, 229, 230
- Fusarium 140, 142, 154, 250, 257, 261
- avenaceum 113
- graminearum 199 -
- moniliforme 199 -
- nivale 113, 198, 381
- orobanches 452 -oxysporum 250, 257, 258
- f.lini 395
- solani 78
- f.conglutinans 257
- f.lentis 250
- f.niveum 250, 257
- f.pisi 250, 257
- f.vasinfectedum 250, 257 Fusicladium 254
- dentriticum 220, 254
- pirinum 220
- Gibberella 199
- fujicuroi 199
- saubinetii 199
- zeae 199
- Gloeosporium 205, 259
- ampelophagum 34, 217, 259, 401
- ribis 210, 249
- venetum 217 Glomerella 204
- gossypii 456
- cingulata 205
- lindemuthianum 205 Gnomonia 205
- erythrostoma 205
- leptostigma 205 Gnomoniaceae 204
- Graphium ulmi 204 Gymnosporangium 243, 247
- sabinae 247, 392
- Helicobasidium purpureum 232

Helminthosporium 255, 428
 — **gramineum** 223
 — **sativum** 222, 255
 — **sensu lato** 27
 — **teres** 223 **Helotiales** 209
Hemiascomycetidae 177, 178
Heterobasidiomycetidae 226, 232
Holobasidiomycetidae 226
Hyphomycetales 250 **Hypochnus** 227, 232, 264
 — **solani** 227
Hypocrea schweinitzii 198
Hypocreales 198 **Hypoxylon punctatum** 202

Kabatiella 259
 — **lini** 259

Lathraea
 — **squamaria** 348
Leptosphaeria 215, 218, 221
 — **napi** 221
 — **rostrupii** 221 **Leptostroma** 264
 — **pinastri** 208, 264
Leptostromaceae 263
Leucostoma 205
 — **cincta** 207
 — **persooni** 207 **Leveillula** 188, 190, 196
 — **taurica** 196
Loculoascomycetidae 177 215, 216
Lophodermium 208
 — **pinastri** 208, 264
Loranthaceae 348, 352 **Loranthus** 352
 — **europeus** 348

Macrophoma 205 **Macrosporium** 250, 255
 — **solani** 255
Marssoniella juglandis 205

Marssonina 259
 — **potentillae**
 — **f.fragariae** 259 **Mastigosporium** 253
 — **album** 253 **Melampsora** 243, 247
 — **lini** 247
Melampsoraceae 245, 247
Melampyrum
 — **arvense** 347
 — **nemorosum** 347
Melanconiaceae 259 **Melanconiales** 250, 257 **Melasmia** 263
 — **acerina** 209, 249, 263
 — **punctata** 209
Merulius lacrymans 225, 227
Microsphaera 188, 190, 192, 196
 — **alphithoides** 196
 — **grossulariae** 191
 — **penicillata** 196
Mollicutes 267, 297 **Mollisia** 211
 — **cinerea** 211 **Mollisiaceae** 209 **Monilia** 213, 251, 257
 — **cydoniae** 213
 — **fructigena** 128, 251, 378
Moniliaceae 251 **Moniliales** 250
Monilinia 213
 — **cydoniae** 213
 — **fructigena** 213, 214
Mycelia sterila 264 **Myceliales** 250, 264
Mycochy tridiales 145, 151
Mycoplasmataceae 297
Mycoplasmatales 297 **Mucor** 173, 174
 — **mucedo** 174
 — **racemosus** 173 **Mucoraceae** 174 **Mucediniaceae** 251

My corales 173
Mycosphaerella 215, 218, 219
— brassicicola 249
— grossulariae 218
— linorum 456
— rabiei 219
— sentina 218
Mycosphaerellaceae 218, 219 **Mychota**
102, 297 **Myriangiales** 215, 216 **Myxochy**
tridiales 145, 148

Napicladium tremulae 220 **Nectria** 198 -
cinnabarina 199
— galligena 73, 198, 199
Nectriaceae 198 **Nectrioidaceae** 261
Nematospora 178
— gossypii 178 **Nematosporangium**
156 **Neovossia** 238, 247
— horrida 238
— indica 238, 4356

Odontites 347 **Oidium** 189, 251,258
Oidiopsis 189 **Olpidiaceae** 148 **Olpidium**
— brassicae 106, 123, 145, 148, 312,
344
— cucurbitae 312 **Oomycetes** 143,
152 **Ophiobolus** 222
— graminis 222
— sativus 222 **Ophiostoma ulmi** 204
Orobanche 348, 353, 356
— aegyptiaca 353, 356
— cumana 353, 356
— lutea 353
— mutelii 353
— ramosa 353, 356 **Orobanchaceae**
349, 353

Pectobacterium
- carotovorum 291 **Pedicularis**
- arvensis 347
Pellicularia filamentosa 228
- rolfsii 264
Penicillium 185, 186, 187, 251 -
chrysogenum 187
- digitatum 38, 186, 187
- expansum 187 -italicum 186, 187
- notatum 187
- purpurogenum 187
Peronoplasmopara 166
Peronospora 140, 160,
161, 166, 167
- destructor 374
- schachtii 168 -tabacina 166, 167
Peronosporaceae 152, 154, 155, 160, 161,
166
Peronosporales 152, 153, 154, 170
Phacidiaceae 207 **Phacidiales** 207
Phacidium 208
- infestans 208 **Phellinus** 229
- igniarius 229 **Phlyctaena linicola** 457
Phoma 142, 205, 219, 250, 260 -betae 154,
223,260
- medicaginis 210
- rostrupii 39, 221 **Phomopsis** 249, 260
- mori 260
Phragmidium 243, 247
- rubi idaei 247 **Phyllachora** 204
- graminis 204
- hordei 204
- trifolii 204

Phyllachoraceae 204 Phyllactinia 188, 189, 190, 191, 197
 — suffulta 197 Phyllosticta 249, 260
 — brassicae 249
 — mali 260
 Phymatotrichum omnivorum 456
 Physalospora 219
 — obtusa 219 Physoderma 151
 — zaeae-maydis 151 Phytophthora 157, 158
 — infestans 12, 38, 39, 125, 157, 158, 159, 304, 374, 376, 381, 393, 396, 423, 437
 — omnivora 158
 Phytophthoraceae 154, 155, 157
 Piricularia 254
 — oiyzae 254 Plasmodiophora 145
 — brassicae 32, 95, 96, 144, 145, 147, 148, 376, 381, 383 Plasmodiophoraceae 145 Plasmodiophorales 145 Plasmopara 162, 163, 166
 — viticola 35, 124, 163, 164, 165, 376, 381, 393
 Plectascales 184 Plectodiscella 217
 Plectodiscellaceae 216 Pleosphaerulina 218, 219
 — brioisiana 219 Pleospora 223
 — betae 223
 Pleosporaceae 218, 222 Podosphaera 188, 189, 190, 192
 — leucotricha 192
 — oxyacanthae 192
 — f.cydoniae 192 -tridactyla 193
 — f.armeniaca 193
 — f.cerasi 193
 — f.divaricata 193
 — f.pruni-domesticae 193
 — f.pruni-spinosae 193
 Polymyxa graminis 317
 Polyporellus 229
 — squamosus 229 Polyporus 229
 — squamosus 229 Polyspora lini 259 Polystigmaceae 203 Polystigma 202, 203
 — rubrum 203, 249, 261
 Polystigmina 261
 — rubra 203, 261 Protomyces macrosporus 184 Protomycetaceae 184 Protomycetales 178, 184
 Pseudomonadaceae 273 Pseudomonas 273, 275, 281, 420
 — corrugata 272, 275
 — fluorescens
 — var.napi 269
 — lachrymans 272
 — phaseoli 272
 — phaseolicola 272
 — solanacearum 97, 98, 272, 275, 275, 280
 — syringae 272
 — pv.lachrimans 272, 273, 275, 278, 282, 283, 376
 ----- pv. phaseolicola 272, 273, 275, 278, 280, 282, 283, 416
 — pv. syringae 272, 273, 284, 286
 — pv. tabaci 272, 273, 275, 280, 415
 — tabaci 272 Pseudoperonospora 166
 — cubensis 166 Pseudopeziza 209, 211
 — jonesii 262
 — medicaginis 209, 210
 — f.medicaginis-lupulinae 210
 — f.satvae 210
 — ribis 210, 249
 — f.grossulariae 211

- *f.nigri* 211
- *f.rubri* 211
- Pseudosphaeriaceae** 218, 219 **Puccinia** 243, 246
 - *glumarum* 246
 - *f.tritici* 244, 245
 - *graminis* 23, 98, 99, 131, 141, 240, 241, 242, 244, 246, 386, 388
 - *f.avenae* 99, 244
 - *f.secalis* 99, 244, 251 --*f.tritici* 99, 100, 141, 244, 245 -*helianthi* 14, 131
 - *horriana* 457
 - *recondita* 246
 - *striiformis* 2462 -*tricina* 38, 240, 244, 246 **Pucciniaceae** 245 **Pycnidiales** 259
- Pyrenophora** 222
 - *graminea* 223
 - *teres* 223
 - *tritisi repentis* 27 **Pythiaceae** 152, 154, 155 **Pythium** 156
 - *debaiyanum* 123, 154, 157, 396
- Rafflesia**
 - *amoldi* 348
- Rafflesiaceae** 348
- Ramularia** 253
 - *tulasnei* 253 **Razuomovskya** 352
- Rhacodiella vitis** 211 **Rhinanthus**
 - *major* 352 **Rhizobiaceae** 273 **Rhizobium** 420 **Rhizoctonia** 264
 - *aderholdii* 34
 - *solani* 134, 228, 264, 265, 374, 383
 - *violacea* 232 **Rhizopus** 174, 175
- ^nigricans** 174
- nodosus* 174 **Rhytisma** 208
 - *acerinum* 209, 249, 263
 - *punctatum* 209 **Rosellinia necatrix** 203 **Roselliniaceae** 203
- Saccharomyces** 179
- Saprolegniales** 152, 153
- Sclerospora** 161 - *graminicola* 161, 162 —*var. setariae-italicae* 161
- Scrophulariaceae** 347
- Sclerotinia** 212, 213 - *fructigena* 213
 - *fuekeliana* 213 -*gladioli* 212
 - *graminearum* 113, 213
 - *libertiana* 213
 - *sclerotiorum* 97, 128, 134, 212, 213, 439
 - *trifoliorum* 439 **Sclerotiniaceae** 209, 211, 224 **Sclerotium** 264
 - *rolfsii* 264 **Scrophulariaceae** 351
- Septoria** 261, 263
 - *linicola* 457
 - *lycopersici* 261, 262
 - *piricola* 218, 261, 262
 - *ribis* 218
- Serpula lachrymans** 225, 227, 229
- Sorosporium** 235, 238
 - *reilianum* 235, 238 **Sphacelia** - *segetum* 201
 - *typhina* 200 **Sphaceloma necator** 217 **Sphacelotheca** 235, 238
 - *panici-miliacei* 225, 238
 - *sorghii* 233, 238
- Sphaeriales** 202
- Sphaeropsidaceae** 260

Sphaeropsidales 250, 259 Sphaeropsis
 malorum 219 Sphaerosporangium 156
 Sphaerotheca 188, 189, 190, 191, 192, 193
 — fuliginea 191
 — f.cucumidis 191
 — f.cucurbitacearum 191 -lini 192
 -macularis 191, 192
 — mors uvae 191 -pannosa 192
 — var.persicae 192
 — var.rosae 192 Spiroplasmataceae 297
 Spongospora 145, 146
 — subterranea 148, 315 Sporonema
 262
 — phacidioides 262 Stereaceae 228
 Stereum 228
 — purpureum 228 Stigmataceae
 217 Stigmatia 215
 — mespii 217
 — robertiani 217 Streptomyces 273,
 293
 — scabies 292, 293, 294, 445
 Streptomycetaceae 273 Stromatinia 211
 — betulae 212
 — bulborum 211
 — pseudotuberosa 212
 Synchytriaceae 148 Synchytrium
 endobioticum 32, 38, 95, 106, 123, 133, 144,
 149, 150, 151, 381,456

 Taphrina 180, 181
 — betulae 180
 — cerasi 181, 183
 — deformans 179, 180, 182
 — klebahnii 180

 —pruni 183
 — var.divaricata 183
 — var.padi 183
 — ulmi 179
 Taphrinaceae 179, 180 Taphrinales 178,
 179 Teliosporomycetidae 226, 232
 Thanatephorus cucumeris 227
 Thielaviopsis 254
 — basicola 204, 254, 259 Tilletia
 238, 238
 — caries 32, 137, 233, 234, 238, 239,
 387
 — controversa 234, 238, 428
 — foetida 238
 — levis 238
 — tritici 238 Tilletiaceae 235, 238
 Tranzschelia 247
 — pruni-spinosae 247 Trichocladia
 197
 — baumleri 197
 — robiniae 197 Trichoderma
 — lignorum 26, 4247, 450, 451
 Trichodorus
 — pachydermus 315 Trichothecium
 253,451
 — roseum
 258, 449
 Tuberales 207
 Tubercularia 257
 — vulgaris 199, 257
 Tuberculariaceae 255 Tuberculina 232
 Typhula 228, 264
 — trifolii 228

 Uncinula 188, 190, 197 -necator 197
 Uredinales 232, 240 Urocystis 238
 — cepulae 238
 — occutia 233, 238

- tritici 233, 238 Uromyces 245
- betae 246, 385
- pisi 32, 131, 246, 246, 372
- Ustilaginaceae 235 Ustilaginales 232 Ustilago 235
- avenae 233, 234, 235
- hordei 233, 235
- levis 233
- nigra 235
- nuda 233, 234, 235, 236 -tritici 137, 233, 234, 235 373, 428
- zeae 32, 35, 97, 234, 235, 237

- Valsa 205, 206
- cincta 207
- leuocostoma 207 Valsaceae 205
- Venturia 220
- inaequalis 83, 94, 215, 220, 221, 387
- pirina 220 Venturiaceae 218, 220
- Vermicularia 259

- atramentaria 259
- Verticillium 26, 251
- albo-atrum 35
- dahliae 26, 97, 251, 395
- Viscum 352, 382
- album 348, 352
- coloratum 352

- Xanthomonas 273, 275, 281, 420
- beticola 272
- campestris 269, 272
- pv. campestris 272, 273, 275, 278, 283
- pv. citri 456
- pv. beticola 272, 275, 283
- pv. malvacearum 376, 382
- pv. pelargonii 291
- pv. phaseoli 272, 275, 416
- pv. translucens 272, 275, 276
- pv. vesicatoria 272, 275, 415
- translucens 275
- vesicatoria 275

- Zygomycetes 143, 171, 173

Мундарижа

Биринчи қисми. УМУМИЙ ФИТОПАТОЛОГИЯ		3
Кириш		3
Биринчи бўлим. Усимликлар касалликлари тугрисида умумий маълумотлар		9
1- боб.		
Фитопатологиянинг кискача ривожланиш тарихи		9
Фаннинг пайдо бўлиши		9
Фанда амалий йуналишнинг ривожланиши		17
2- боб.		
Касалликнинг мохияти ва пайдо бўлиши		29
Патологик жараён		31
Патоморфологик узгаришлар		31
Патофизиологик узгаришлар		34
<i>Сув тартибининг бузилиши</i>		34
<i>Фотосинтезнинг бузилиши</i>		36
<i>Углеводли алмашинувнинг бузилиши</i>		37
<i>Азотли алмашинувнинг бузилиши</i>		37
<i>Нафас олишнинг бузилиши</i>		38
Касалликларнинг таснифи		41
Касаллик белгилари		42
3- боб.		
Юқумсиз касалликлар		48
Нокулай иқлим шароитлари кузгатувчи касалликлар		50
<i>Харорат</i>		50
<i>Ёруғлик</i>		54
<i>Хавонинг намлиги</i>		55
<i>Бошица иқлим омиллари</i>		56
Нокулай тупроқ шароитлари кузгатувчи касалликлар		57
Нокулай минерал озикланиш шароитлари кузгатувчи касалликлар		59
<i>Азот танқислиги</i>		60
<i>Фосфор танқислиги</i>		61
<i>Калий танқислиги</i>		62
<i>Магний танқислиги</i>		63
<i>Кальций танқислиги</i>		64
<i>Темир танқислиги</i>		64
<i>Марганец танқислиги</i>		65
<i>Бор танқислиги</i>		66
<i>Мис танқислиги</i>		67
<i>Рух танқислиги</i>		68
<i>Молибден танқислиги</i>		69
<i>Микроэлементларнинг \аддан зиёд қуплиги</i>		70
Механик ва кимёвий таъсирлар кузгатувчи касалликлар		72
<i>М.....</i>		73

	Пестицидлар кузгатувчи ёки ятроген касалликлар.....	75
	<i>Пестицидларнинг усимликка таъсири</i>	76
	<i>Пестицидларнинг фитопатогенга таъсири</i>	77
	<i>Пестицидларнинг экотизимга таъсири</i>	78
	Нурланиш касалликлари	79
4-	боб.	
	Юкумли касалликлар.....	81
	Паразитизм эволюцияси ва типлари.....	83
	Патогенлик механизми	86
	Фитопатогеннинг паразитизм даражаси билан белгиланувчи касаллик типлари	89
	Факультатив паразитлар кузгатувчи касаллик типлари	90
	Облигат паразитлар ва факультатив сапротрофлар кузгатувчи касаллик типлари	93
	Касаллик кузгатувчиларининг ихтисослашуви ва узгарувчанлиги	95
	<i>Онтогенетик ёки босқич-ёшли ихтисослашув</i>	96
	<i>Филогенетик ихтисослашув</i>	97
	<i>Касаллик кузгатувчиларининг узгарувчанлиги</i>	100
	Иккинчи булим. Усимликларнинг юкумли касалликлари кузгатувчилари	102
5-	боб.	
	Замбуруглар	102
	Биологик тавсифи	103
	<i>Замбуругнинг вегетатив танаси ва унинг шакллари</i>	103
	<i>Озиқланиши</i>	110
	<i>Атроф муит шароитларида муносабати</i>	112
	<i>Купайиши</i>	115
	<i>Вегетатив купайиши</i>	115
	<i>Репродуктив купайиши</i>	116
	<i>Жинсиз купайиши</i>	116
	<i>Жинсий купайиши</i>	121
	Ривожланиш доираси	130
	Фитопатоген замбуругларнинг таркалиши	132
	Замбуругларнинг паразитик ихтисослашуви, микозларда инфекция жарайининг узига хос хусусиятлари	134
6-	боб.	
	Замбуруглар систематикаси (таснифи) асослари	139
	Замбуруглар эволюциясининг асосий йуллари	140
	Замбуругларда тур ичидаги тоифалар	141
	Замбуруглар тизими	142
	Хитридиомицетлар синфи - Chytridiomycetes.....	143
	Плазмодиофоралар тартиби - Plasmodiophorales	145
	Миксохитридиялар тартиби — Muxochytridiales	148
	<i>Olpidiaceae оиласи</i>	148
	<i>Synchytriaceae оиласи</i>	149
	Миксохитридиялар тартиби - Muxochytridiales	151

Пероноспоралар тартиби - Peronosporales	154
<i>Rythiaceae</i> оиласи.....	155
<i>Phytophthoraceae</i> оиласи	157
<i>Peronosporaceae</i> оиласи.....	160
<i>Albuginaceae (Cystipraceae)</i> оиласи.....	169
Зигомицетлар синфи - Zygomycetes.....	171
Могорлар тартиби - Mucogales	173
<i>Mucogaceae</i> оиласи	174
Энтомофторалар тартиби — Entomophthorales	175
<i>Entomophthoraceae</i> оиласи.....	176
Аскомицетлар ёки халтали замбургулар синфи - Ascomycetes.....	176
Гемнаскомицетлар кенжа синфи - Hemiascomycetidae.....	178
Эндомицетлар тартиби - Endomycetales	178
Тафриналар тартиби — Taphrinales (Echioascales)	179
<i>Taphrinaceae (Echioascaleae)</i> оиласи.....	179
Протомицетлар тартиби - Protomycetales	184
<i>Protomycetaceae</i> оиласи	184
Эуаскомицетлар кенжа синфи — Euascomycetidae	184
Плектомицетлар (клеистомицетлар) тартиблари гурухи	184
Плектаскалар тартиби — Plectascales (Eurotiales)	184
<i>Eurotiaceae (Aspergillaceae)</i> оиласи.....	185
Эризифалар тартиби — Erysiphales	188
<i>Erysiphaceae</i> оиласи.....	188
Пиреномицетлар тартиблари гурухи.....	197
Гипокрейлар тартиби — Hymenocreales	198
<i>Nectriaceae</i> оиласи	198
Клавицепслар тартиби — Clavicipitales	200
<i>Clavicipitaceae</i> оиласи	200
Сферийлар тартиби - Sphaeriales.....	202
<i>Polystigmaceae</i> оиласи.....	203
<i>Roselliniaceae</i> оиласи	203
<i>Phyllachoraceae</i> оиласи.....	204
Дианорталар тартиби — Diaporthales.....	204
<i>Gnomoniaceae</i> оиласи	204
<i>Valsaceae</i> оиласи	205
Дискомицетлар тартиблари гурухи	207
Фацидиялар тартиби — Phacidiales	207
<i>Phacidiaceae</i> оиласи	207
Гелоциялар тартиби - Helotiales.....	209
<i>Mollisiaceae</i> оиласи	209
<i>Sclerotiniaceae</i> оиласи.....	211
Локулоаскомицетлар кенжа синфи - Loculoascomycetidae	215
Мириангиалар тартиби - Myriangiales	216
<i>Elsinoeaceae</i> оиласи	217
Капнодиалар тартиби — Capnodiales	217

Дотидеялар тартиби - Dothideales	217
<i>Mycosphaerellaceae</i> оиласи	218
<i>Pseudosphaeriaceae</i> оиласи	219
<i>Venturiaceae</i> оиласи	220
<i>Pleosporaceae</i> оиласи.....	222
Базидиомицетлар ёки базидияли замбуруглар синфи - Basidiomycetes	223
Холобазидиомицетлар кенжа синфи - Holobasidiomycetidae	226
Экзобазидиялар тартиби^ Exobasidiales.....	226
Гименомицетлар тартиблари гурухи.....	227
Афиллофоралар тартиби - Aphyllphorales	227
<i>Corticaceae</i> оиласи.....	227
<i>Stereaceae</i> оиласи	228
<i>Clavariaceae</i> оиласи.....	228
Трутовикли замбуруглар.....	229
Агарикалар тартиби - Agaricales	230
Гетеробазидиомицетлар кенжа синфи - Heterobasidiomycetidae...	232
Телиоспоромицетлар кенжа синфи - Teliosporomycetidae	232
Коракуялар тартиби - Ustilaginales.....	232
<i>Ustilaginaceae</i> оиласи	235
<i>Tilletiaceae</i> оиласи	238
Занглар тартиби - Uredinales	240
<i>Ruiciniaceae</i> оиласи	245
<i>Melampsoraceae</i> оиласи.....	247
Деутеромицетлар синфи - Deuteromycetes ёки такомиллашмаган замбуруглар - Fungi Imperfecti	249
Гифомицетлар тартиби - Hyphomycetales (Moniliales).....	250
<i>Moniliaceae</i> (<i>Mucedinaceae</i>) оиласи.....	251
<i>Dematiaceae</i> оиласи	254
<i>Tuberculeriaceae</i> оиласи.....	255
Меланкониалар тартиби - Melanconiales (Acervuales)	257
<i>Melanconiaceae</i> оиласи	259
Пикнидиалар тартиби - Sphaeropsidales (Pycnidiales).....	259
<i>Sphaeropsidaceae</i> оиласи.....	260
<i>Nectrioidaceae</i> оиласи.....	261
<i>Excipulaceae</i> оиласи	262
<i>Leptostromaceae</i> оиласи.....	263
Мицелиалар тартиби - Myceliales (<i>Mycelia sterila</i>).....	264
7- об. Бактериялар, актиномицетлар, микоплазмалар ва риккетсиялар.	267
Бактериялар	267
Биологик тавсифи	268
Алохида турларнинг номенклатураси, систематикаси ва тавсифи.	272
Грамманфий аэроб таёкчалар гурухи.....	273
Г рамманфий факультатив аэроб таёкчалар гурух,и	274

	Инфекциянинг тарқалиши ва бирламчи манбалари	274
	Патогенлик механизмлари	279
	Бактериозларнинг типлари	281
	Бактериозларда патологик жараённинг узига хос хусусиятлари...	284
	Бактериал касалликларни ташхис қилиш услублари	288
	Усимликларни бактериозлардан ҳимоя қилиш	290
	Актиномицетлар.....	292
	Микоплазмалар	295
	Риккетсиялар	301
8-	боб.	
	Вируслар ва вирионлар	302
	Вируслар	303
	Биологик тавсифи	304
	Тарқалиши	308
	Контакт-механик юқиш.....	308
	Векторли юқиш	310
	Уруғ, чанг ва бошқа йўллар билан юқиш	313
	Инфекциянинг бирламчи манбалари.....	314
	Патогенлик механизми	318
	Вирусли касалликларнинг белгилари ва уларни пайдо бўлишининг усимликни етиштириш шароитларига боғлиқлиги.....	320
	Вирусли касалликларни ташхис қилиш услублари	326
	<i>Визуал услуб</i>	326
	<i>Юқумлиликни аниқлаш</i>	327
	<i>Серологик услуб</i>	329
	<i>Усимлик-индикатор услуби</i>	332
	<i>Электрон микроскоп услуби</i>	334
	<i>Ҳужайра ичи аралашлари услуби</i>	334
	Усимликларни вирусли касалликлардан ҳимоя қилиш	335
	Профилактик чоралар.....	335
	<i>Вирусиз экиш материалдан фойдаланиш</i>	336
	<i>Ташувчиларга қарши курашиш</i>	336
	<i>Чидамли навлар</i>	337
	<i>Вакцинация</i>	337
	<i>Агротехник тадбирлар</i>	337
	Терапевтик чоралар.....	338
	<i>Термотерапия</i>	338
	<i>Кимёвий терапия</i>	340
	<i>Вирус ингибиторлари</i>	340
	Фитопатоген вирусларнинг номенклатураси ва таксономияси	341
	<i>Узунчоқ, вируслар</i>	341
	<i>Бацилласимон ёки уқсимон шаклдаги қисмчали вируслар</i>	342
	<i>Изометрик қисмчали вируслар</i>	343
	Вирионлар.....	344
9-	боб.	
	Паразит ва ярим паразит гулли усимликлар	346

	<i>Яшил ярим паразитлар</i>	347
	<i>Хлорофиллсиз паразитлар</i>	348
	Паразитизм эволюцияси	349
	Гулли паразитлар систематикаси. Патологик жараённинг узига хос хусусиятлари	351
	<i>Норичниклар оиласи (Scrophulariaceae)</i>	351
	<i>Тасмагуллилар оиласи (Loranthaceae)</i>	352
	<i>Шумгиялар оиласи (Orobanchaceae)</i>	353
	<i>Зарпечаклар оиласи (Cuscutaceae)</i>	360
	Усимликларни гулли паразитлар ва ярим паразитлар кузгатувчи касалликлардан химоя қилиш	365
	<i>Шумгияга қарши қурашиши</i>	365
	<i>Зарпечакка қарши қурашиши</i>	365
Учинчи бўлим. Касалликларнинг тарқалиши ва ташхиси. Усимликларни касалликлардан химоя қилиш услублари ва воситалари.....		367
10- боб.		
	Усимликлар юқумли касалликларининг ривожланиш ва тарқалиш динамикаси. Эпифитотиялар тугрисида тушунча	367
	Патоген ва усимлик-хужайинининг патологик жараёни белгиловчи хусусиятлари	367
	<i>Усимликнинг патогенга мойиллиги ва чидамлилиги</i>	367
	<i>Касаллик кузгатувчининг патоген хусусиятлари</i>	369
	Касалликнинг юзага келиши ва ривожланиши	371
	<i>Инфекциянинг бирламчи манбалари ва унинг тарқалиш йуллари</i>	371
	<i>Касаллик кузгатувчиларининг тарқалиш йуллари</i>	375
	<i>Усимликларнинг зарарланиши</i>	379
	<i>Касалликнинг инкубация даври</i>	383
	<i>Касалликнинг пайдо булиши ва ривожланиши</i>	385
	Эпифитотиялар.....	388
	<i>Эпифитотиянинг вужудга келишида касаллик кузгатувчи, усимлик-хужайин ва муҳит шароитларининг роли</i>	388
	<i>Динамика</i>	394
	Усимликларнинг юқумли касалликларини башорат қилиш	398
	<i>Қисқамуддатли башорат</i>	399
	<i>Узоқ муддатли башорат</i>	401
	<i>Қуп йиллик башорат</i>	403
11- боб.		
	Кишлоқ хужалик экинлари касалликларини ташхис қилиш услублари	404
	Тадқиқот учун намуна олиш ва расмийлаштириш	404
	<i>Усимлик намуналарини олиш</i>	405
	<i>Тупроқ намуналарини олиш</i>	405
	<i>Намуналарни қадоқлаш ва йўланма хат тузиш</i>	406
	Юқумсиз касалликларни ташхис қилиш услублари	407
	<i>Атроф-муҳитнинг ифлосланиши кузгатган зарарланишларни ташхис қилиш</i>	408
	<i>Совец таъсирида юзага келган зарарланишларни ташхис қилиш.</i>	410

<i>Торсо услуби</i>	411
Вирусли ва микоплазмали касалликларни ташхис қилиш услублари.	411
Бактериал касалликларни ташхис қилиш услублари	415
<i>Белгиларни тасвир қилиш</i>	415
<i>Зарарланган усимлик туқишасини микроскопик таҳлил қилиш.</i>	416
<i>Бактерияларни ажратиш олиш услуби</i>	417
<i>Патогенни идентификация қилиш. Усимликни инокуляциялаш</i>	418
<i>Хужайра ва колониялар морфологияси</i>	420
<i>Биокимёвий ва физиологик белгилар</i>	421
<i>Серологик услуб</i>	422
Замбуругли касалликларни ташхис қилиш услублари	423
<i>Усимликларда патоген замбуругларни аниқлаш</i>	424
<i>Замбуругларни тоза қўлтурага ажратиш</i>	426
<i>Изоляцияланган замбуругларнинг патогенлигини текшириш</i>	428
<i>Тупроқни зарарлаш</i>	429
<i>Усимлик ёки унинг цисмларини зарарлаш</i>	429
12- боб. Усимликларни касалликлардан химоя қилиш услублари ва воситалари	431
Фитосанитар чоралар	432
<i>Селекцион-уруғчилик услуби</i>	434
<i>Агротехник услублар</i>	436
Терапевтик чоралар	441
<i>Кимёвий услуб</i>	441
<i>Биологик услуб</i>	443
Усимликлар карантини	444
Усимликларни уйғунлашган химоя қилиш	447
Иккинчи кием. МИКРОБИОЛОГИЯ	460
Биринчи булим. УМУМИЙ МИКРОБИОЛОГИЯ	460
13- боб.	
Микробиология фанининг предмети ва вазифалари	460
Микробиология фанини ривожланишининг қисқача тарихи	462
14- боб. Микроорганизмларнинг морфологияси, систематикаси ва таснифи	467
Микроорганизмларнинг морфологияси	467
Бактериялар	467
Миксобактериялар.....	476
Микоплазмалар ва L-шакллар.....	476
Риккетсиялар	477
Вируслар	478
Фаглар	479
Спирохеталар.....	481
Содда хайвонлар.....	481
Актиномицетлар (Actinomycetes)	482
Замбуруглар (Fungi).....	483
Сувутлар (Algae).....	488

	Микроорганизмларнинг систематикаси ва таснифи.....	489
15-	боб. Микроорганизмларда модда алмашинуви.....	493
	Микроорганизмларнинг кимёвий таркиби.....	493
	Микроорганизмларнинг озикланиши	495
	Микроорганизмларнинг нафас олиши	498
	Микроорганизмларнинг қупайиши.....	505
	Микроорганизмлар генетикаси	506
16-	боб. Микроорганизмларга ташқи муҳит омилларининг таъсири. 510	
	Физик омиллар... ..	510
	Кимёвий омиллар.....	514
	Биологик омиллар.....	516
17-	боб. Микроорганизмларга азотсиз моддалар ҳосил қилиш.....	534
	Азотсиз моддаларнинг анаэроб парчаланиши (бижгиш).....	534
	Аэроб парчаланиш	541
18-	боб. Микроорганизмларнинг азотли бирикмаларни айлантириши	533
	Молекуляр азот фиксацияси	534
	Оксил моддаларининг аммонификацияси	540
	Гумуснинг аммонификацияси	544
	Нтирификация	545
	Денитрификация	546
19-	боб. Олтингугурт, фосфор ва темир бирикмаларининг айланиши	548
20-	боб. Микроорганизмлар томонидан оксил ва биологик фаол	
	моддаларнинг синтез қилиниши.....	554
	Иккинчи бўлим. МАХСУС МИКРОБИОЛОГИЯ.....	561
21-	боб. Тупроқнинг шаклланиши ва унинг унумдорлигини оширишда	
	микроорганизмларнинг роли	561
22-	боб. Тупроқ турлари микрофлораси	
	563	
23-	боб..... Микроорганизмлар фаолиятига тупроққа ишлов беришнинг таъсири	
24-	боб. Органик, минерал угитлар ва бактериал препаратларнинг тупроқ жараёи	
25-	боб. Микроорганизмлар ва усимликларнинг узаро муносабати	577
26-	боб. Ем-хашаклар микробиологияси	
	582	

**Р.К. САТТАРОВА, Н.Т. ХАКИМОВА,
Э.А. ХОЛМУРАДОВ, А.Н. АЛЛАЯРОВ**

УМУМИЙ ФИТОПАТОЛОГИЯ ВА МИКРОБИОЛОГИЯ

Такризчилар:

С.М. Хаджибаева - Узбекистан Фанлар Академияси Микробиология институтга тупрок лабораторияси профессори, биология фанлари доктори.

М.А. Зупаров - Тошкент давлат аграр университети доценти, биология фанлари номзоди.

«NAVRO'Z» нашриёти. Лицензия № АІ.170 Навгоиёт манзили: Тошкент.
А.Темур кучаси. 19 -уй.

Босишга рухсат этилди: 30.10.2018 йил Бичими 60x84 V16.
«TimesNewRoman» гарнитурада ракамли босма усулда чоп этилди. Шартли
босма табаги 38. Адади 100. Буюртма№ 31

“Fan va ta’lim poligraf” MChJ босмахонасида чоп этилди. Тошкент шаҳри,
Дурмон йули кучаси, 24-уй.