



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Р. Д. Карбозова
К. Н. Туленгутова

ФИТОПАТОЛОГИЯ



Алматы, 2014

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Карбозова Р. Д.
Туленгутова К. Н.**

ФИТОПАТОЛОГИЯ

Оқулық

Алматы, 2014

ӘОЖ 632 (075.8)
КБЖ 44.7 я 73
К18

*Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің «Оқулық»
республикалық ғылыми-практикалық орталығы бекіткен*

Пікір жазғандар:

*Сарбаев А. Т. – ауылиаруашылық ғылымдарының докторы, профессор;
Сүлейменова С. Е. – биология ғылымдарының докторы, профессор.*

Карбозова Р. Д.

К18 **Фитопатология: Оқулық.** / Р. Д. Карбозова, К. Н. Туленгутова –
Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2014. – 312 б.

ISBN 978-601-217-489-2

Оқулықта өсімдік аурулары, олардың пайда болу себептері – фитопатогенді саңырауқұлақтардың жіктелуі, морфологиясы, биологиялық ерекшеліктері және вирустар, бактериялар, микоплазмалар, т.б. ауру қоздырғыштар туралы жалпы мәліметтер, сонымен қатар нақтылы дақыл ауруларының сыртқы белгілері, инфекция қорлары, сақталу түрлері және қоздырғыштардың дамуына қолайлы жағдайларға сипаттама берілген.

Бұл кітап «Өсімдік қорғау және карантин» мамандығына негізгі оқулық ретінде, сонымен қатар басқа да агрономиялық кәсіби мамандықтар бойынша базалық білім алатын студенттерге арналған.

Оқулықтың екінші бөліміндегі бастапқы материалдар 2000 жылдан бастап Қазақ ұлттық аграрлық университетінде апробациядан өткен, ал бірінші бөлімі тұңғыш рет дайындалып отыр.

ӘОЖ 632 (075.8)
КБЖ 44.7 я 73

ISBN 978-601-217-489-2

© Карбозова Р. Д., Туленгутова К. Н., 2014
© ҚР Жоғары оқу орындарының
қауымдастығы, 2014

Кіріспе

Фитопатология (грекше *phyton* – өсімдік, *pathos* – ауру, *logos* – оқыту) – өсімдік ауруы туралы ғылым, оның негізгі міндеті – фитопатогенді организмдерден ауыл шаруашылығы дақылдарының шегетін зардабын бәсеңдету жолын іздестіру. Ол ауру өсімдікті, аурудың туу себептерін және оның дамуына қоршаған орта жағдайының әсерін зерттейді.

Фитопатология бірнеше пәнге бөлінеді:

Жалпы фитопатология – ауру қоздырғыштарын, олардың морфологиялық-биологиялық ерекшеліктерін, жүйелік орнын, экологиясын, аурудың туу себептерін зерттейді.

Ауылшаруашылық фитопатология – нақтылы өсімдіктердің ауруларын, әрқайсысына тиісті қоздырғыштар түр құрамын, аурудың сыртқы белгілерін, инфекция қорын, таралуын және даму ерекшеліктерін зерттейді.

Орман фитопатологиясы – орман ағаштары мен бұталардың ауруларын, орман шаруашылығы өнімінің ауруларын, ағаштан жасалған мүліктерді шірітетін микроорганизмдерді зерттейді.

Өсімдік иммунитеті – өсімдіктің инфекциялық ауруларға иммунитетін, төзімділігін, шыдамдылығын зерттейді.

Аурудың дамуын болжау – ауру қоздырғыштардың биологиясы мен өсімдік және сыртқы орта байланысын зерттеп, аурулардың дамуын және олармен күресу шараларының уақытын белгілейді.

Фитопатология пәнінің мақсаты – өсімдік пен патоген арасындағы қатынасты химиялық, молекулалық, генетикалық деңгейде зерттеп, өсімдік ауруларының пайда болып, таралуын алдын ала болжау, ауруға төзімді сорттар шығару, химиялық, биологиялық, агротехникалық және басқа да әдістерді қолданып, аурулардың алдын алып, олардан келетін шығынды мейлінше төмендету.

Ауыл шаруашылығы өндірісінің қарқындауына байланысты өсімдікті аурулардан тұрақты қорғау, ауыл шаруашылығы дақылдарынан жоғары да сапалы өнім алумен қамтамасыз етудің негізгі бір қажетті элементі болып табылады.

Оқулық студенттерді ауру қоздыратын фитопатогенді микроорганизмдердің биологиялық ерекшеліктері, қоздыратын ауру түрлері, инфекцияның сақталу және таралу әдістерімен таныстырады.

Оқулық екі бөлімнен тұрады. Кітапта студент алған білімін тексеру үшін әрбір тараудан кейін пысықтау сұрақтары берілген. Сонымен қатар кітаптың соңында оқулықта қолданылған терминдердің түсіндірме сөздігі және латын әріптерінің айтылуы мен оның тіркестері орналастырылған.

Ұсынылып отырған оқулық Қазақ ұлттық аграрлық университетінде 25 жыл осы пәннен дәріс беру нәтижесінде қалыптасқан педагогикалық тәжірибе негізінде жазылды. Осы оқулық туралы айтылған пікірлерге, ұсыныстарға ризашылығымызды білдіреміз.

Фитопатологияның даму тарихы

Егін шаруашылығымен айналысқан уақыттан бастап адамдар өсімдік ауруларымен үнемі кездескен. Алғаш егіншілікке көшкен Палестина, Месопотамия, Иран, Орта Азияның оңтүстігіндегі құнарлы жерлерде тұратын тайпалар болған. Біздің эраға дейінгі IV-V ғасырларда Қытай мен Үндіде тұратын тайпалар, Европа және Азия континентіндегі халықтар егіншілікпен айналысқан. Археологиялық деректер Қарақұмның оңтүстік аймағы, Ашхабад маңынан ертедегі адамдардың қоныстанған жерінен табылған құмырада арпа мен бидайдың ізі сақталғанын мәлімдейді.

Ертедегі егіншілер егін өнімінің қолайсыз жағдайлардан кемітінін байқаған. Сол кездегі қасиетті кітаптарда адам ауруларымен қатар өсімдіктің қара күйе, тат, ақ ұнтақ аурулары ежелден аталған. Соған байланысты ғалымдар өсімдік ауруларын зерттей бастаған.

Дәнді дақылдар, ағаштар, бұршақтардың ауруларын ең бірінші зерттеген грек ғалымы Теофрай болған (370-286 ж. б.ғ.д.). Рим шаруаларының тат ауруынан өте қатты зардап шеккені туралы деректер бар. Өсімдік аурулары туралы көп жазба қалдырғанымен, бұрынғы адамдар аурудың туу себебін білмеген.

XVII ғасырдың ортасында микроскоптың жарық көрінуіне байланысты ғылымның барлық саласында жаңалықтар ашыла бастады. Осы кезде саңырауқұлақтар, бактериялар және басқа да микроорганизмдердің табиғатта бар екендігі, олар ауру қоздыратындығы дәлелденді.

1729 жылы француз ғалымы Мишель саңырауқұлақ жіпшумағы бетіндегі тозаңын алып, қауынның кесіндісіне орналастырғанда,

онда дәл сондай саңырауқұлақ өскенін байқаған. Тозанды ол саңырауқұлақтың спорасы деп атаған. Споралардың ауа арқылы таралатынын дәлелдеген.

1755 жылы француз ботанигі М. Тиллет қара күйеге шалдыққан бидайдан алған тозанды, бидайдың сау тұқымына қосып сепкенде, одан шыққан өсімдіктің масағында қара күйе жиілеу кездескенін атап өткен.

1807 жылы француз ғалымы Б. Прево қара күйе ауруын саңырауқұлақ қоздыратынын тапқан. Ол саңырауқұлақтың дамуын, споралардың түзілуін зерттеді. Бұл аурудың дамуына сыртқы ортаның тигізетін әсерін бақылап, тұқымы мыс купоросы және мыс карбонаты ерітіндісінде өңделген өсімдікте аурудың бәсеңдегенін байқаған. Ол кездегі ғалымдар ауру – өсімдік шырынының күйі, ал микроорганизмдер соның салдары деп есептеп, Б. Превоның айтқанын елеусіз қалдырған.

Неміс ғалымы Антон де Бари (1853 ж.) тат пен қара күйе саңырауқұлақтарын зерттеп, оларды ауру қоздырғыштары деп тапты. Ол саңырауқұлақтардың құрылысын микроскоп арқылы зерттеп, өсімдік пен саңырауқұлақтар арасындағы қарым-қатынасты анықтаған. Антон де Бари жалған ақ ұнтақ саңырауқұлақтарын, олардың қоздыратын ауруларын, көкөністің склеротиниозын және тат саңырауқұлақтарының әр иелі екенін зерттеп, патогендерін анықтаған. Сонымен Антон де Бари бірінші болып саңырауқұлақтар мен өсімдіктердің арасындағы қарым-қатынастарына көңіл аударып, олардың дамуын, биологиясын, физиологиясын зерттеген. Өсімдік аурулары паразитті және сапрофитті саңырауқұлақтармен қоздырылады деген тұжырымға келген.

Ресейде бірінші фитопатолог болып Антон де Баридің шәкірті М. С. Воронин саналады. Ол капуста киласының қоздырғышын бөліп алып, дамуын зерттеп, оның басқа да крестгүлді өсімдіктерді залалдайтынын дәлелдеген. М. С. Воронин күнбағыстың тат ауруын зерттеп, бұл аурумен күрес шараларын тапқан. Бұл ғалымның айтуынша, егер аурудың қоздырғышы анықталса, онымен күресу шараларын да іздестіруге болады деген.

Антон де Бари мен М.С. Ворониннің жаңалықтары фитопатологияның ғылыми бағытта дамуына себеп болды. Саңырауқұлақтар ауру қоздырғышы болып есептеліп, кейін қоздырғыштар қатарына бактериялар қосылды.

Американдық фитопатолог Т. Дж. Баррил (1877-1883 ж.) жеміс ағашының күйігін зерттеп, оның туу себебі бактериялардан деп тапқан. Өсімдік бактериоздарын терең зерттеген америка ғалымы Эрвин Смит, ол бактерияларды зерттейтін әдістерді іздестіріп, өсімдіктің бактериялық аурулары кең таралғандығын дәлелдеді. Сөйтіп, бактериология ғылымы дамып, 1915 жылға дейін бактериоз ауруы өсімдіктің 144 туысында кездесетіні анықталды. Қазір 200 жуық өсімдіктің бактериялы аурулары белгілі.

Орыс ғалымы И. Л. Сербинов өсімдік кеселдерін зерттеп, картоп пен қызылшаның бактериозын, жеміс ағаштарының некрозын, қонақ жүгерінің гоммозын, жеміс ағашының рагын т.б. ауруларды тапқан.

1892 жылы Д. И. Ивановский өсімдік ауруларының жаңа қоздырғышы – вирустарды тапты. Ғалым бактериялы фарфор сүзгіден өткізілген темекі шырыны аурудың жұқпалылығын сақтайтынын байқаған. Голландия микробиологы М. Бейеринк бұл тәжірибені қайталап, темекі ауруының қоздырғышын сүзгіден өтетін вирус деп тапты. Осы кезден бастап вирусология ғылымы дами бастады. Бұл ғылым электрон микроскопы шығарылғаннан бастап өте тез дамыды. Өсімдік ауруларының қоздырғыштарын анықтағаннан кейін олармен күресу шараларын табу өте қажет болды. Осы кезеңде ауру қоздырғыштарын анықтаумен шектелмей, аурулардың сыртқы ортамен байланысы да зерттелді.

Фитопатология ғылымы 20-шы ғасырдың басында Ресейде дами бастады. 1901 жылы Санкт-Петербургта орыс ғалымы А. А. Ячевский микологиялық және фитопатологиялық станциясын құрып, 1907 жылы бұл станция микология және фитопатология бюросы атанып, кейін Бүкілодақтық өсімдік қорғау ғылыми-зерттеу институтының микология және фитопатология бөлімі болды.

Бұл лаборатория микологтар мен фитопатологтарды ұйымдастыратын орталық болып қалыптасты. 1915 жылдан бастап А. А. Ячевский «Микология мен фитопатология материалдары» атты жинақтарды үнемі шығарып отырды. Бұл жинақтарда өсімдік аурулары туралы мәлімдемелер бастырылды. Ғалымның микология мен фитопатология саласында 500-ге жуық еңбектері бар. Оның ішінде оқулықтар – «Фитопатология», «Микология негіздері», «Астық дақылдарының тат ауруы» сияқты және т.б. ғылыми еңбектері белгілі.

А. А. Ячевскийдің шәкірті Н. А. Наумов өсімдік ауруларының таралуы мен саңырауқұлақтардың паразиттілікке көшу заңдылықтарын және 25 туысқа жататын 200-ден астам саңырауқұлақтарға сипаттама беріп, фитопатология теориясын құрастырған.

А. А. Ячевскийдің екінші шәкірті А. С. Бондарцев «Саңырауқұлақтар қоздыратын мәдени өсімдіктердің аурулары және олармен күресу шаралары», «ССРО-ның Европа бөлігі мен Кавказда кездесетін ағашқұлақтар», «Үй саңырауқұлақтарының анықтаушы» және т.б. еңбектері жарық көріп, саңырауқұлақтардың көптеген түрін сипаттап, олардың ауруларды туғызатынын зерттеген.

1920 жылы А. А. Ячевский мен С. И. Ванин Петроградтағы Орман институтында «Орман фитопатологиясы» кафедрасын құрды. С. И. Ванин ағаш ауруларын зерттеп, көптеген еңбектері басылып шықты. Ол еңбектерінде ағаш тұқымының ауруларын, үй саңырауқұлақтарын, фитонцидтар мен антибиотиктердің оларға әсерін зерттеу нәтижелерін мәлімдеді. Осы кезеңде ғылымның экологиялық бағыты дами бастады.

Ауру қоздырғыштары мен өсімдік арасындағы қарым-қатынас заңдылықтары ғалымдардың назарын аударды. Осы кезеңде тат саңырауқұлақтарының дамуы түрлі өсімдікте (әр иеде) өтетіндігі және экологиясы мұқият зерттеліп, ғалымдар белгілі тұжырымдар жасады. Оның бірі В. Г. Траншельдің «ССРО-да тат саңырауқұлақтарына шолу» атты еңбегі 1904 жарық көрді. Бұл еңбекте ол өсімдік пен қоздырғыштың арасындағы және олардың сыртқы ортамен байланыстарын зерттеп, аурулардың дамуын алдын ала болжауға болатынын көрсетті.

Жүзімнің жалған ақ ұнтақ ауруы қоздырғышының дамуы температура мен ылғалдылыққа байланысты екенін дәлелдеп, бірінші рет болжау жасаған неміс фитопатологы Карл Мюллер болған. Зерттеу нәтижесі бойынша ол қисық сызық құрып, сол арқылы инкубациялық кезеңді анықтап, күресу шараларын жүргізу уақытын белгілеген. Бұл сызық «Мюллердің қисық сызығы» деп аталды. Кейін осындай болжаулар картоптың фитофторозы, дәнді дақылдардың таты, алманың таз-қотыры және басқа да ауруларға құрылды.

1894 жылы швед ғалымы Я. Эриксон және профессор А. А. Ячевский әрқайсысы өз бетінше бір мезгілде бидайдың сабақ таты қоздырғышының бірнеше физиологиялық формалары бар екенін анықтады.

«Өсімдіктердің жұқпалы ауруларға иммунитеті» атты кітабында Н. И. Вавилов (1919 ж.) өсімдіктердің ауруға төзімділігі, ауруға берілмейтін өсімдіктердің селекциясы туралы айта келе, өсімдік иммунитеті оның генетикалық ерекшеліктеріне байланысты және ауруға төзімді өсімдіктерді олардың шыққан жері, яғни геоцентрінен іздеу керектігін негіздеді. Өсімдік иммунитетінің дамуына П. М. Жуковский, М. С. Дунин, Д. Д. Вердеревский тағы басқа ғалымдар үлкен үлес қосты.

Қазақстанда өсімдік ауруларының түр құрамы, таралуы туралы деректер өткен ғасырдың бірінші жартысынан бастап жарық көре бастады. Еліміздің Оңтүстігінде қара күйе саңырауқұлағының 20-дан астам түрі астық дақылдарын залалдап, зиян келтіретінін Н. Г. Запрометов және П. Г. Естифеев мәлімдеген.

Кейінірек елімізде өсімдік қорғау мекемелері құрылып, өсімдік ауруларын зерттеу жұмыстары мемлекеттік деңгейде жүргізіліп, ауыл шаруашылық дақылдары ауруларының түр құрамы, даму, таралу ерекшеліктері, зияндылығы анықталып, олармен күресу бағытында ғылыми зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Фитопатогенді саңырауқұлақтардың түр құрамын терең зерттеп, ғылымға зор үлес қосқан С. Р. Шварцман, Б. Қ. Қалымбетов, С. В. Бызова, М. Л. Васягина, Н. М. Филимонова, Н. Ф. Писарева және тағы басқа ғалымдар болды.

20-ғасырдың ортасынан бастап, Қазақстанның астық өсірілетін өңірінде астық дақылдарын қара күйелерден қорғау шаралары іздестіріліп, тиімділерін өндіріске енгізуде Ж. Т. Жиенбаев, Л. М. Гордилова, Е. И. Ишпайкина, Н. Н. Әлмұратов, В. М. Пушкарева, т.б. ғалымдардың қосқан үлесі зор.

1958 жылы Қазақ өсімдік қорғау ғылыми зерттеу институты құрылып, Ж. Т. Жиенбаев директоры болып тағайындалды. Ж. Т. Жиенбаев жетекшілік жасаған кезеңде Қазақстанның барлық аймақтарында ауылшаруашылық дақылдарына зиян келтіретін организмдерді жан-жақты зерттеу нәтижелері өсімдік қорғау ғылымының дамуына зор ықпалын тигізді.

Соның ішінде астық дақылдарының қара күйе, тат және тағы басқа да зиянды ауруларын зерттеп, қорғау шараларын жан-жақты жетілдіруде Ж. Т. Жиенбаев, Н. Н. Әлмұратов, А. А. Эльчибаев, М. Қ. Қойшыбаев, В. П. Турапин, С. Ә. Әбиев, С. І. Байрақимов, А. Т. Сарбаев, В. А. Мостовой, Р. А. Ахмеров, В. Ш. Курбатов, В. А. Шаварина, Ш. Әліпбекова және басқа ғалымдар үлкен үлес қосты.

Қант қызылшасы, картоп, көкөніс, жеміс-жидек ауруларының түр құрамын, дамуын, таралуын зерттеп, қорғау шараларын жетілдіруде А. Ж. Жанұзақов, М. А. Агатаев, А. А. Аманжолов, Ә. Ә. Мауи, Л. Д. Казенас, Г. Н. Куликова, С. Т. Бубенцов, Э. А. Алманиязов, Г. П. Лопухина, Г. П. Илюхин, Р. Д. Карбозова, М. М. Исин, Г. Н. Қайырова және тағы басқа ғалымдар зерттеулер жүргізді.

Картоптың дитиленхоз, қант қызылшасының гетеродероз, көкөніс дақылдарының мелоидогеноз ауруларын тудыратын нематодалардың түр құрамын, биологиялық ерекшеліктерін зерттеп, олардың ауылшаруашылық дақылдарға зияндылығын төмендетуге күрес шараларын іздестірген ғалымдар Э. В. Герман, Р. Ы. Изатуллаева, А. О. Сагитов, К. Н. Туленгутова, З. Балбаева және тағы басқа ғалымдардың зерттеулері бар.

Ауылшаруашылық дақылдарының (картоп, көкөніс және басқа да өсімдіктердің) виروزын, бактериозын зерттеген ғалымдар Р. Н. Никитина, М. А. Никитина, А. А. Джаймурзина, М. Ақберлинов, И. А. Катин және тағы басқалар. Олардың ішінде А. А. Джаймурзинаның қиярдың бұрышты, капустаң түтіккі бактериоздарын жете зерттеп, тұқыммен таралатын инфекцияны термохимиялық әдіспен жоюға бағытталған күресу әдісінің ауыл шаруашылығындағы маңызы зор.

1-бөлім

ЖАЛПЫ ФИТОПАТОЛОГИЯ

1.1 Өсімдік ауруы туралы түсінік

Сау өсімдікте генетикалық ерекшеліктеріне байланысты өзіне тән физиологиялық қызметтері, яғни клетканың бөлінуі мен дамуы, дифференциациясы, топырақтан суды сорып алуы, оның өсімдікте және өсімдік бойымен таралуы, фотосинтез және оның өнімнің өсімдік бойымен жылжуы, қоректік заттардың түзіліп, сақталуы және т.б. қалыпта жүреді.

Егер өсімдікке ауру қоздырғышы немесе сыртқы ортаның белгілі бір қолайсыз жағдайы әсер етсе, онда оның бір немесе бірнеше функциялары қалыптан ауытқып, өсімдік ауруға шалдығады. Өсімдіктің қоздырғышқа алғашқы реакциясы көзге көрінбей, кейін гистологиялық өзгерістер болғанда ғана өсімдікте аурудың сыртқы белгілері байқалады.

Залалданған клеткалар мен ұлпалар әлсіреп немесе бұзылып, өсімдіктің дамуы бәсеңдеп, кейде солып, қурайды. Түрлі клеткалар мен ұлпалардың залалдануынан кейбір физиологиялық үдеріс бұзылады немесе жойылады. Мысалы, өсімдік тамырының инфекциялық залалдануы (тамыр шірігі) су мен оның ерітіндісіндегі қоректік заттардың топырақтан өсімдікке өтуіне кедергі келтіреді; ксилема түтіктерінің аурулары (ойық жара, вилт) су мен минералдық заттардың өсімдіктің жоғарғы бөлігіне таралуын бөгейді; жапырақ ауруы – фотосинтез үдерісіне кедергі жасайды; қабықтың залалдануы – фотосинтезде түзілген заттарды өсімдіктің төменгі бөлігіне жылжуына бөгет жасайды; гүлдер залалданса – жемістер түзілмейді; жеміс кеселге шалдықса – жеміс пен тұқым шіриді.

Кейбір аурулар залалданған клеткалар санының көбеюіне (гиперплазия) немесе көлемінің ұлғаюына (гипертрофия) әсерін тигізеді. Соның нәтижесінде залалданған өсімдік мүшесі еріксіз үлкейіп ісінуі немесе қурап, жойылуы мүмкін.

Өсімдіктің ауруы деп әртүрлі факторлардан клеткалар мен ұлпалардың биохимиялық, физиологиялық үдерістері қалыптан ауытқып, соның нәтижесінде өсімдіктің анатомиялық-морфологиялық құрылымының бұзылуын айтады. Бұл құбылыс өсімдік бетінде дақ, өңез, жара, ісік, шірік және т.б. әртүрлі белгілер қалдырады.

Ең алғаш ауру өсімдікке сипаттама берген А. Франк (1815), Де Кандоль (1832) болды. Өсімдікте өзіне тән белгілерінен басқа да құбылыстар түзілсе, онда ол ауру болғаны деген көзқарасты кейіннен көптеген ғалымдар (А. С. Бондарцев, С. И. Ростовцев, В. Ф. Купревич, А. Н. Бухгейм, Э. Стекман және т.б.) дұрыс ұғым деп құптады.

Өсімдік өзінің өсіп-өнуіне сәйкес ортада өскен жағдайда, оның вегетативті және репродуктивті мүшелерінің физиологиялық қарым-қатынастары өзіне тән болса, онда оны қалыптағы сау өсімдік дейді. Биологиялық тұрғыдан өсімдіктің дамуы, тұқым беруі, осы сорттың түрін сақтауы қалыпта болады.

Сыртқы ортаның бір немесе бірнеше факторы өсімдікке әсер етсе, онда өсімдік өзіне тән белгілерін және физиологиялық үдерістерін өзгерте бастайды. Ал практикада бұл баға дұрыс болмауы мүмкін. Мысалы, тозаңқабы үлпек жапыраққа айналған, ал аналығы мүлдем жойылған түкті гүлдер биологиялық тұрғыдан қалыптан өзгеріп, тұқым бермейді. Бірақ гүл өсірушілерге бұл жағдай ұтымды, себебі мұндай гүлдердің әсемділік жағы тиімді болып, пайда келтіреді. Сәулетті-гүл өсімдіктерін өсіруде бұл өзгерістерді арнайы сақтайды.

Сәбіздің жабайы түрінің тамыржемісі жіңішке, қатты, крахмал көп мөлшерде түзіледі, бұл құбылыс биологиялық жағынан қалыпты деп есептеледі. Егістікте өскен мәдени сәбіздің тамыржемісі етті әрі қантты болғанымен биологиялық жағынан қалыпсыз, ол ауыл шаруашылығында қалыпты болып есептеледі.

Алма мен алмұрт жемісінің бетінде микроорганизмдер әсерінен түзілетін дақтар болады. Биологиялық жағынан қарағанда бұл жемістер қалыпты деп есептеледі, себебі, ішіндегі тұқымдары сау, өнімі мол болып келеді. Ал ауыл шаруашылығында бұл жемістер ауру деп есептеліп, олардың тауарлық сапасы (бағасы) кемиді.

Сонымен ауруға шалдыққан өсімдіктің физиологиялық үдерістерінің өзгеруі (тыныс алуы, ассимиляциясы, транспирациясы, жапырақта түзілген органикалық заттардың сабақ пен тамырға көшуінің саябырлауы) аурулардың сыртқы белгілерінің білінуімен сипатталады. Бұл өзгерістер алғаш өсімдіктің клеткасы мен ұлпасында өтіп, кейін сыртқы белгілер береді. Оны патологиялық үдеріс деп атайды. Соған байланысты ауруға төмендегідей сипаттама беруге болады.

Өсімдік ауруы – өте күрделі динамикалық құбылыс. Патологиялық үдеріс қоздырғыш және сыртқы ортаға байланысты өтеді. Ауруға шалдыққан өсімдік клеткалары мен ұлпаларының физиологиялық үдерісі қалыптан ауытқып, құрылымдары өзгеріп алынатын өнім төмендейді. Сонымен ауру бір қалыпты өтетін жағдай емес, керісінше, оның алғашқы басталуы, дамуы және аяқталуы бар үдемелі үдеріс.

Аурулардың жіктелуі

Әлемде өсімдіктердің мыңдаған аурулары бар. Мәдени өсімдіктің әрбір сортында жүзден астам аурулар кездеседі. Қоздырғыштың бір түрі өсімдіктің ондаған, тіпті жүздеген түрін залалдайды. Сондықтан ауруларды зерттеу үшін, оларды жіктеу қажет. Өсімдік ауруларын жіктейтін бірнеше критерийлер бар. Мысалы, аурудың сыртқы белгілері бойынша тамыр шірігі, ойық жара, вилт, дақ, антракноз, тат, мозаика, т.б. Залалданған өсімдік бойынша дәнді дақылдар, көкөніс, жеміс-жидек аурулары және т.б. болып бөлінеді. Ауруларды қоздырғыштары арқылы жіктеген дұрыс, себебі бұл әдіс аурудың шығу тегін анықтап, дамуы мен таралуын және осы кеселмен күресу шараларын іздестіруге мүмкіндік береді.

Сондықтан барлық аурулар инфекциялық (жұқпалы) және инфекциялық емес (жұқпайтын) болып екі категорияға бөлінеді.

Инфекциялық аурулар фитопатогенді микроорганизмдер – саңырауқұлақтар (микоздар), бактериялар (бактериоздар), актиномицеттері (актиномикоздар), вирустар (вироздар), микоплазма организмдері (микоплазмоздар), жоғары сатыдағы гүлді паразиттер (сперматофитоздар), қыналар (таллофитоздар), нематодалар (нематодоздар) және қарапайымдар әсерінен туады.

Инфекциялық емес (жұқпайтын) аурулар сыртқы ортаның қолайсыз жағдайлары – қоректік заттардың жетіспеуі немесе мөлшерден артық болуы, суық және ыстық ауа райы, топырақ пен ауа ылғалының мөлшері, ион сәулелері, пестицидтер әсері, механикалық жарақаттану және т.б. жағдайлардан пайда болады.

Өсімдікте таралуына байланысты ауруды жергілікті (локалды) және жалпы немесе жүйелі (диффузды) деп бөледі. Жергілікті аурулар өсімдіктің жеке мүшелерін немесе мүшенің бір бөлігін залалдайды. Диффузды ауруда қоздырғыш өсімдіктің барлық бойына немесе көпшілік бөлігіне тарайды.

Даму ұзақтығына байланысты ауруды созылмалы және қарқынды деп бөледі. Қарқынды аурулар тез дамып, бір вегетация кезеңінде бітеді. Мысалы, дақылдардың тат ауруы, картоп фитофторозы және т.б. Созылмалы аурулар көпжылдық өсімдіктерде болып, жылдан жылға созыла береді, мысалы, сүйекті жеміс ағаштарының цитоспорозы және т.б.

Аурудың сыртқы белгілері

Патогендер өсімдікке еніп, онда дамып, көбейіп, аурудың алғашқы сыртқы белгісі көрінеді. Осы мерзімді инкубациялық кезең деп атайды. Аурудың сыртқы белгілерін негізгі бірнеше топқа бөледі.

Шіріктер – өсімдік ұлпасының ыдырап немесе бактерия сияқты қоздырғыштар (патогендер) бөліп шығаратын ферменттер өсімдік клеткасы қабығын еріту нәтижесінде ұлпа ыдырап, жұмсарып құрғақ ұнтаққа, кейде жағымсыз иісті қойыртпаққа айналады. Өсімдіктің қоректік заттарға бай және шырынды мүшелері – жеміс, тамыржеміс, түйнек, шырынды сабақ пен жапырақ шіруге өте бейімді.

Солу (вилт) – өсімдікте су және қоректік заттар жылжитын түтік жүйесінің саңырауқұлақтар мен бактериялар тіршілігінде түзілетін заттармен бітеліп немесе патогендер токсиндері (ұлы заттар) әсерінен болатын құбылыс. Тамыр жүйесі механикалық зақымданған немесе топырақ ылғалының тапшылығынан да өсімдік солады.

Дақтар (некроздар) – өсімдік жапырағы, сабағы, жемісі немесе басқа мүшелерінде пішіні дөңгелек, бұрышты, сопақша, жиекті немесе жиексіз, түсі әртүрлі жансызданған бөліктер (некроздар) пайда болады.

Қоздырғышына байланысты олар саңырауқұлақ, бактерия, вирус дақтары болып бөлінеді.

Саңырауқұлақ дағы үстінде немесе астында жеңіл өнез түзіледі. Кейбіреулерінде өнез үстінде жеміс денелер пайда болады.

Бактерия дағы үстінде шырыш (экссудат) жиналып, кейін ол кеуіп қабыршақтанады. Дақ жұқарып тесіледі.

Вирус дағында өсімдіктің жапырағы, жемісі әдеттегі түсін өзгертіп, сарғыш немесе ақшыл бөліктерден мозаика түзіледі.

Өнездер – өсімдіктің залалданған мүшесі бетінде саңырауқұлақ жіпшумағы немесе спора тасушы жіпшелерінен құрылады. Өнездердің орналасуы, түзілу ерекшеліктері және түсі ауру қоздырғыштарын анықтауда маңызы зор. Түзілуіне байланысты жеңіл торлы, мақпалды, киізді, ақ ұнтақты, бөртпелі өнездер болады. Бөртпелі өнезде саңырауқұлақ эпидермис астында дамып, споралар түзеді. Соңғылар жетілген кезеңде өсімдік эпидермисін жарып, сыртқа шығып ауада таралады. Бөртпелі өнез тат саңырауқұлақтарына тән белгі.

Ісіктер мен бұлтықтар – патоген залалдаған өсімдік мүшелерінде (тамыр, тамыржеміс, түйнек, сабақ, т.б.) клетка санының көбеюінен (гиперплазия) немесе оның көлемінің қарқынды ұлғаюынан (гипертрофия) пайда болады.

Деформация (пішіннің өзгеруі) – түрлі жағдайлардан өсімдіктің жалпы пішінінің немесе жеке мүшелерінің қалыптан ауытқып жапырақтың ширатылуы, қыртыстануы және жіпшеленуі, ергежейлілік, аса түптену, «қалташықтар», «қуыршақтану», «мыстан сыпырғышы» түрінде білінеді. Аталған сыртқы белгілер саңырауқұлақ, вирус немесе микоплазмамен залалданған өсімдіктерде жиі кездеседі.

Жаралар – өсімдіктің сулы және шырыны мол мүшелері мен ұлпалары патоген әсерінен жұмсарып, басылған көлемі әртүрлі ойықтарға айналады. Олардың кейбіреулерінде спора тасушы жіпшелер пайда болады (антракноз).

Мумиялану – саңырауқұлақ жіпшумағы залалданған мүшені тесіп өтіп жайлап алу нәтижесінде дән, жеміс және т.б. семіп, сүректенуі (қастауыш, монилиоз).

Қара күйе – ауруға шалдыққан өсімдіктің (астық дақылдары) вегетативті және генеративті мүшелерінің ұнтаққа немесе түйірлерге ыдырауы.

Жұқпалы аурулар

Жұқпалы немесе инфекциялық аурулар бір өсімдіктен басқаларына жұғып таралады. Инфекциялық ауруларды қоздырушылар саңырауқұлақтар, бактериялар, вирустар, микоплазма организмдері және т.б. Аталған қоздырғыштардың өсімдікте ауру туғызу

қабілетін патогенділік, ал қоздырғыштарды фитопатогендер деп атайды. Фитопатогендер өмір сүруіне қажетті органикалық заттарды белгілі өсімдіктен алуға бейімделген гетеротрофтар. Бұл құбылысты паразитизм (тоғышарлық) дейді. Патогенді қоректік затпен қамтитын өсімдік, паразиттің ие-өсімдігі болып табылады.

Паразит өсіп дамуы үшін ие-өсімдіктегі органикалық заттармен қоректеніп, оған үлкен зиян келтіреді:

1. Қор жиналатын мүшелердің (тұқым, жеміс, ағаш) көбінесе саңырауқұлақ, кейде бактериялар және т.б. әсерінен шіруі.

2. Фитопатогендер әсерінен өскіннің дамуы саябырлап, тежелуі немесе шіруі.

3. Тамыр шірігі ауруларында өсімдіктің суды сору қабілеті төмендеп, оның солып жойылуы.

4. Жапырақ бетіндегі дақтар, өңездер, бөртпелер, некроздар әсерінен фотосинтез белсенділігі төмендеп, өнім шығымының кемуі.

5. Ксилема түтігінің саңырауқұлақ, бактерия токсиндерімен тығындалып, өсімдіктің жоғарғы бөлігіне су мен ерітіндідегі заттардың көтерілмеуінен оның солуы.

6. Паразит әсерінен өсімдік ұлпаларының зат алмасу үдерісінің бұзылуы.

Өсімдіктер өмір сүру кезеңінде, әсіресе оның жер асты бөліктері микроорганизмдермен тығыз байланыста болады. Топырақта көптеген сапрофитті (өз бетінше өмір сүретін) микроорганизмдер бар. Олардың саны топырақтың физикалық және химиялық қасиетіне байланысты. Топыраққа тыңайтқыш, пестицид енгізгенде, жерді баптау кезінде оның химиялық құрамы, құрылысы, ылғалдылығы т.б. қасиеттері өзгеріп, биологиялық тепе-теңдігі жойылып, топырақ организмдерінің өмірінде де өзгерістер болады.

Тамыр айналасында сапрофитті микроорганизмдердің бірлестігі (ризосфера) болады. Ал жапырақта басқа бірлестік – филоплан түзіледі. Бұл бірлестіктер өсімдікке зиян келтірмейді. Осындай қарым-қатынасты комменсализм деп атайды. Өсімдік микроорганизмге жағымды әсерін жасайды, керісінше, екіншісі біріншісіне әсерін тигізбейді. Бірақ кейбір жағдайда ризосфера мен филоплан микроорганизмдері паразит болуы да мүмкін.

Микроорганизмдердің паразиттілік типтері

Қоректену әдісіне байланысты әлемдегі барлық организмдер екі топқа автотрофтар және гетеротрофтарға бөлінеді. Автотрофтар (өсімдіктер) фотосинтез үдерісі нәтижесінде органикалық заттарды синтездеу қабілетіне ие болған. Гетеротрофтар (фитопатогендер) органикалық заттарды түзу қабілеті болмағандықтан, олар қоректік заттарды автотрофтардан дайын күйде алады.

Әрбір паразит өзін қоректік затпен қамтамасыз ететін өсімдіктер түрін ғана залалдайды.

Паразиттілік – екі организм арасындағы байланыстың қоректік негізінде пайда болған құбылыс.

Микроорганизмдер тірі және өлі ұлпаларда дамуына байланысты сапрофиттер және паразиттер болып бөлінеді. Өсімдік әлемінде паразиттілік эволюциясы облигатты сапрофиттіліктен облигатты паразиттілік бағытында дамыған. Өсімдік паразиттері ересек өсімдіктің ұлпаларында өмір сүрген сапрофиттік формалардан тараған. Бұл үдеріс табиғатта үнемі болып тұрады. Сол себептен жаңа аурулар пайда болады.

Қоректік негізінде өсімдікке тәуелді гетеротрофтарды 4 топқа – облигатты сапрофиттер, факультативті паразиттер, факультативті сапрофиттер және облигатты паразиттерге бөледі.

Облигатты сапрофиттер үшін қоректік субстрат, тек өлі органикалық заттар болып табылады.

Факультативті паразиттер, әдетте сапрофиттер сияқты өмір сүреді, бірақ белгілі бір жағдайларда тірі ұлпаларға, әсіресе, ересек немесе зақымданған өсімдік ұлпаларын залалдайды (мысалы, *Botrytis cinerea*). Факультативті паразиттердің белгілі ие-өсімдіктері жоқ, олар көптеген өсімдіктерді залалдап, әртүрлі ортада жақсы дамиды. Бұл патогендердің көбі зақымдану (жара) паразиттеріне жатады.

Факультативті сапрофиттер әдетте, паразиттер кейде сапрофиттер сияқты өмір сүреді (мысалы, *Phytophthora infestans*). Бұл патогендердің ие-өсімдіктерінің түрлері аз, белгілі бір өсімдіктерді ғана залалдайды.

Облигатты паразиттер өсімдіктің тек тірі ұлпаларында өмір сүреді, жасанды қоректік ортада өспейді (мысалы, *Peconospora*, *Russinia graminis tritici*, т.б.). Бірақ кейінгі кезде лабораториялық

жағдайда облигатты паразиттер өсетін бірқатар жасанды қоректік орта синтезделді. Сонымен, табиғатта облигатты паразиттер тек тірі өсімдікте өсіп, көбейеді, ал сапрофиттер – өсімдік қалдықтарымен қоректеніп, дамып сақталады.

Ие-өсімдіктен қорек алуына байланысты паразиттерді 2 үлкен топқа бөледі: биотрофтар, некротрофтар.

Биотрофтар өздеріне қажетті энергияны ие өсімдіктің тек тірі клеткаларынан алады, яғни бұл топқа облигатты паразиттер жатады.

Некротрофтар энергияны өлі өсімдіктерден (қалдықтардан) алып қоректенеді. Бұл топқа факультативті паразиттер, облигатты сапрофиттер жатады.

Кейбір паразиттер табиғатта тек тірі организмде өсіп, дамиды (вирустар, вириодтар, микоплазмалар, кейбір саңырауқұлақтар мен бактериялар). Мұндай паразиттерді нағыз паразит немесе биотрофтар, облигатты (нағыз) паразиттер деп атайды.

Биотрофтардың немесе облигатты паразиттердің энергия қоры тірі клетка болғандықтан, олар ие-өсімдіктің клеткаларын жоймайды, себебі, патоген енген клетка жайылса, биотрофты патоген де жойылады. Облигатты паразиттердің ие-өсімдік ұлпасына әсерінің осалдығы сонша, тіпті патоген енген аймақтарда некроздар да (жансызданған ұлпа) пайда болмайды. Кейбір жағдайларда олар өсімдіктің қарқынды өсуіне әсерін тигізеді. Өсімдік пен патоген арасындағы осындай байланыс паразиттің көбеюінің алғашқы кезеңінде байқалады.

Облигатты паразиттердің дамуына, көбеюіне қажетті орта, қоректік затпен қамтылуы өсімдікке байланысты, сондай-ақ облигатты паразиттердің өсімдік клеткасында өтетін зат алмасу үдерісіне әсері, олардың осы күрделі физиологиялық үдеріске бейімделуін көрсетеді. Осыған байланысты облигатты паразиттер белгілі бір өсімдіктер түрін немесе сортын залалдауға бейімделген (специализация).

Ал өсімдік пен факультативті паразит және факультативті сапрофиттер арасындағы қатынас өзгеше қалыптасқан.

Бұл топтағы паразиттер тірі және өлі ұлпада өніп-өседі. Оларды нағыз паразит емес (облигатты емес) дейді. Олар екі топқа бөлінеді – біреулері паразит болып дамып, белгілі бір уақытта сапрофитше өмір сүреді – факультативті сапрофиттер, ал екіншілері көбінесе сапрофит болып өмір сүріп, бір уақытта паразиттерше өсімдікті залалдайды – факультативті паразит.

Нағыз сапрофиттер (микроорганизмдер) тек өлі ұлпаларда өмір сүреді (топырақта, өсімдік қалдықтарында, т.б.).

Факультативті паразиттер тобына жататын микроорганизмдердің тірі клеткаға ене алатын қабілеті жоқ. Олар тек өлі клеткалармен қоректенеді. Ол үшін өздерінің токсин (улы) заттарымен өсімдік клеткасына әсер етіп, оны өліге айналдырады. Факультативті паразиттердің жоғарғы токсинді заттарды синтездеуімен қатар экстрацеллюлярлы ферменттері бар. Жоғарғы токсинді заттар өсімдік клеткасын жансыздандырса (өлтірсе), ал ферменттер тобы сол клетка құрамындағы заттарды өздерінің сіңіруіне лайықты күйге (формаға) айналдырады. Бұл паразит тобының жеке ие-өсімдіктері болмайды, олар әртүрлі туыстарға жататын нашар дамыған өсімдіктерді залалдайды.

Облигатты және факультативті паразиттілік типтерінің аралық формалары – ол факультативті сапрофиттер тобы. Бұл топтағы микроорганизмдердің қоректенуі облигатты паразиттерге ұқсас, сондықтан олар ұлпаларды жоюға токсиндер қолданбайды, бірақ дамуының кейбір кезеңінде сапрофиттерше өмір сүреді. Мысалы, пияз шірігінің *Colletotrichum circinans*, алғашқыда пияздың кебу (өлі) қабығында сапрофиттерше дамып, кейіннен шырынды сөлді қабығын залалдап, агрессивті паразитке айналады.

Паразиттілік эволюциясы табиғатта үнемі болып тұратын үдеріс. Сондықтан да фитопатогендердің көптеген жаңа түрлері пайда болады. Олар сапрофиттік түрден паразиттік түрге ауысқан, патоген мен өсімдік арасында зат алмасу үдерісінде қалыптасқан микроорганизмдер.

Таксономиялық топтарды залалдау қабілетіне байланысты паразиттер – монофагтар, олигофагтар және полифагтар болып бөлінеді.

Монофагтар бір туысқа жататын өсімдік түрлерін залалдайды. Олигофагтар бірнеше туыс, ал полифагтар әртүрлі тұқымдасқа, туысқа жататын өсімдіктерді залалдайды.

Облигатты паразиттер тобында көбінесе монофагтар мен олигофагтар кездеседі.

Паразиттердің өсімдік клеткасы мен ұлпасына әсері

Қоздырғыштардың өсімдік клеткасы мен ұлпасына әсері әртүрлі болады. Ол өсімдікке, сыртқы ортаға және қоздырғышқа байла-

нысты. Қоздырғыштың ферменттер жүйесі, хемотропизмі, өсімдікті залалдайтын қабілеті (агрессивтілігі) осы өсімдікке сай болуы керек. Сонымен қатар сыртқы ортаның температурасы, ылғалдылығы тағы басқалары паразиттің өніп-өсуіне қолайлы болуы тиіс.

Хемотропизм деп қоздырғыштың өсімдікке сәйкес болуын айтады, мысалы, дәнді дақылдарда ақ ұнтақ ауруын қоздыратын саңырауқұлақтар түрі бұршақ тұқымдас өсімдіктерді залалдамайды. Агрессивтілік деп қоздырғыштың ауру тудыру қабілетін айтады. Паразит сол өсімдікке еніп, өсіп, дамып өсімдіктің ұлпасы мен мүшелерінің қоректік заттарын өзіне пайдаланады. Паразиттің агрессивтілігі аурудың дамуы мен өсімдікке зияндылығына байланысты:

1. Инфекция қорының санына – өсімдік неғұрлым аз инфекциямен залалданса, соғұрлым қоздырғыш агрессивті болады. Мысалы, облигатты (нағыз) паразиттер – тат, ақ ұнтақ саңырауқұлақтары.

2. Қоздырғыштың өсімдікті залалдау жылдамдығы неғұрлым аз уақытта өтсе, соншалықты қоздырғыш агрессивті болады. Мысалы, жүзімнің милдью ауруының қоздырғышы екі-үш сағатта ұлпаға орнығады, ал терек некрозының қоздырғышына бірнеше күн қажет.

3 Қоздырғыштың агрессивтілігі инкубациялық кезеңге байланысты. Инкубациялық кезең неғұрлым қысқа болса, соншалықты қоздырғыш агрессивті. Қоздырғыштың агрессивтілігі жоғарыда айтылған жағдайлардан басқа да көп себептерге – температураға, қоректік заттарға, патогендердің өмірге бейімділігіне және т.б. тәуелді. Мысалы, егер қозықұйрық алғаш жаңа кескен ағаштың түбірінде өссе, одан шыққан ұрпақтар өте агрессивті болып, сау ағаштардың тамырын тез залалдайды. Өсімдіктің ұлпасына еніп, өніп-өсу үдерісінде қоздырғыш токсиндер (улы заттар) шығарады. Бұл токсиндер өсімдіктерді уландырып, физиологиялық үдерістерін қалыптан өзгертіп, өсімдік мүшелерінде аурудың сыртқы белгісі білінеді.

Патогеннің өсімдікте ауру қоздырып, зиян келтіруін патогенділік дейді. Аурудың зияндылығы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым ол патогенді болады. Сонымен қатар қоздырғыш вирулентті болуы мүмкін. Вируленттілік – патогеннің сапалық қасиеті. Вирулентті қоздырғыштың патогенділігі өсімдіктің түріне емес, сортына байланысты. Мысалы, бір қоздырғыш бір сортқа вирулентті болып, екінші сортқа вирулентті болмайды, яғни ауру қоздырмайды. Қоздырғыштың бір түрінің әртүрлі расалары әртүрлі вируленттік көр-

сетеді. Жоғарыда аталған паразиттердің өсімдікке әсері ферменттердің құрамына байланысты.

Факультативті сапрофиттер мен факультативті паразиттер өсімдіктің ұлпасына еніп, өзінің токсиндерімен жансыздандырып, кейін олардан қоректік заттарды алады. Облигатты паразиттердің ферменттері аз болады да, олар клетканы жансыздандырмай, қайта олардың даму қабілетін күшейтеді. Ал кейін саңырауқұлақтардың споралары жетіле бастағанда олардың қарым-қатынасы өзгеріп, өсімдік солып, қурап, жойылады.

Қоздырғыштардың өсімдікке бейімделуі

Қоздырғыштардың бейімделуі деп олардың залалдайтын өсімдіктерінің шеңберін айтады. Облигаттық паразиттер тар шеңбер ішіндегі өсімдіктерді, кейде бір түрді залалдайды. Бұл паразитті монофаг дейді. Мысалы, қызылшаның церкоспорозы және жүгерінің көпіршік қара күйесінің қоздырғыштары.

Факультативті сапрофиттер мен факультативті паразиттер әр түрге, туысқа, тұқымдасқа жататын өсімдіктерді залалдайды. Бұл қоздырғыштарды полифаг дейді. Мысалы, склеротиниоз қоздырғышы түрлі тұқымдасқа жататын өсімдіктерді залалдайды.

Әрбір монофаг немесе полифаг ұсақтанып формаларға бөлінеді. Бұл бөліктерді биологиялық түр деп атайды. Олардың морфологиялық белгілері бірдей, тек бейімделген өсімдігі бөлек болады. Биологиялық түрлер формаларға бөлінеді. Бұл формалар өзіне тән өсімдікті залалдайды. Формалар одан да ұсақ физиологиялық расаларға бөлінеді. Олар тек өзіне тән сорттарды залалдайды да, санмен (цифр) белгіленеді. Мысалы, бидай сабақ татының 300-ден аса расалары белгілі. Тат саңырауқұлақтарында физиологиялық расалар ұсақтанып биологиялық типке бөлініп латын әріптерімен белгіленеді. Мысалы, *Puccinia graminis f. tritici* 15A. Сабақ таты қоздырғышының А биотипіне жататын 15 физиологиялық расасының бидайдағы формасы деген мағына береді.

Саңырауқұлақтар өсімдіктің белгілі бір мүшесіне (органға) немесе ұлпасына бейімделуі мүмкін. Соған байланысты қоздырғыштар өсімдікке органотрофты (мүшеге) және гистотрофты (ұлпаға) бейімделеді. Мысалы, тамырқұлақ ағаштың тек тамырын залалдайды. *Fusarium* туысына жататын саңырауқұлақтар көбінесе өсімдік түтіктерін залалдап, сол ауруын қоздырады.

Ауру қоздырғыштардың бейімделуі эволюциялық үдеріс. Ол өсімдіктердің эволюциясымен тығыз байланысты.

Инфекциялық үдерістің өсімдікте дамуы

Жұқпалы аурулардың дамуы – күрделі үдеріс, өсімдік пен паразит арасындағы белгілі бір ортада жүретін қарым-қатынас. Ауру төмендегі үш факторларға байланысты туады:

- ауру қоздыратын патогенге;
- патогеннің ие-өсімдігіне;
- ие-өсімдік және патогеннің дамуына қолайлы сыртқы ортаға (метеожағдай).

Аталған факторлар ішінде ең маңыздысы – сыртқы орта жағдайлары. Ол өсімдіктің дамуын әлсіретуі немесе күшейтуі, саңырауқұлақтардың агрессивтілік қасиетін тежеуі немесе арттыруы және саңырауқұлақтың қыстап шығуына әсерін тигізеді. Жұқпалы аурулар даму мерзіміне байланысты қысқа және ұзақ мерзімді патологиялық үдеріс. Ол белгілі заңдылықпен өтетін кезеңдерден тұрады:

1. Залалдану (инфекция) – алғашқы кезең, қоздырғыш пен өсімдік арасында қалыптасады.

2. Инкубациялық кезең. Залалдану мен аурудың алғашқы белгілері білінгенге дейінгі мерзім.

3. Қалыптасқан ауру. Бұл кезең аурудың алғашқы белгілері пайда болғаннан бастап аурудың дамуы өсімдіктің сауығып кетуі немесе жойылуына дейін созылады.

Залалдану деп ауру қоздырғышы өсімдіктің ұлпасына еніп, клеткаларымен қарым-қатынасының қалыптасуын айтады.

Өсімдік ауруы деп үш компоненттің бір-бірімен байланысын айтады. Ол ие-өсімдік, патоген және патологиялық үдеріс өтетін сыртқы орта.

Залалдану үдерісі үш кезеңге бөлінеді:

- енуге дейін;
- ену;
- енгеннен кейінгі мерзім.

Әрбір кезеңнің өтуі патогеннің паразиттілік типіне және ие-өсімдіктің инфекцияға қарсы реакциясы ерекшеліктеріне байланысты. Патологиялық үдерісте ие-өсімдіктің қорғану механизмінің маңызы зор.

Енуге дейінгі кезең

Өсімдікке саңырауқұлақ споралары өнгенде пайда болатын түтікшелер немесе жіпшелер, ал топырақ саңырауқұлақтары – ризоидтар арқылы енеді. Споралар, жіпшумақтар ұлпаға басқа да агенттер арқылы ене алады, мысалы, насекомдар. Бактериялар өсімдікке бірден енеді.

Споралардың өнуі үшін энергия қоры көмірсулар, майлар қажет. Кейбір спораларда өнуге керекті заттар болады да, олар суда да өне береді. Ал басқалары өну үшін энергияны ие-өсімдіктен алады. Сондықтан жеке ие-өсімдігі бар паразиттер тек қабылдағыш өсімдік ұлпасына түскенде немесе өзінің экологиялық ортасын тапқанда дамып, көбейеді. Мысалы: *Plasmodiophora brassicae*, *Fusarium* sp. және көптеген саңырауқұлақ спораларының өнуі қабылдағыш өсімдік тамырында үдей түседі. Капустаның тозаңы – *Alternaria brassicicola*, құлпынай тозаңы – *Botrytis cinerea* спораларының өсуіне әсерін тигізеді. Осындай ортада залалдану үдерісі аз споралар санымен де өтуі мүмкін.

Саңырауқұлақ спораларының өсуіне, бактериялардың көбеюіне экзоосмос заттары әсер етеді. Экзоосмос заттары – ие-өсімдік ұлпасының бетіне жиналатын заттар. Мысалы, қарақат антракнозы.

Көптеген жағдайларда споралардың өну үдерісі сыртқы ортаның әсеріне (температура, ылғалдылық, т.б.) байланысты, яғни тән емес субстратта жүруі мүмкін.

Патоген өсімдікке енгеннен бастап сыртқы ортаның әсері төмендеп, патологиялық үдеріс залалданған өсімдік ұлпасының реакциясына байланысты өтеді. Осы кезеңде өсімдіктің қарсы реакциясы білінеді. Соған байланысты ұлпаға енген микроорганизмдердің бәрі өсімдікте ауру туғыза бермейді.

Патогеннің өсімдікке ену кезеңі

Өсімдікте ауру пайда болу үшін қоздырғыш өсімдікке еніп, орнығып көбеюі керек. Патоген өсімдікке үш жолмен енеді:

- кутикула және эпидермис арқылы;
- табиғи жолдармен – леп саңлауы, су жолдары, көзшелер, гүлдері арқылы;
- зақымданған клетка арқылы;

Кутикула арқылы ену

Саңырауқұлақтар, гүлді паразиттер кутикула арқылы енеді. Енудің бұл түрінде кутикула қалыңдығы, құрамы сияқты ерекшеліктерінің маңызы зор.

Инфекциялық жіпшумақ өскіндерін механикалық күшпен кутикулаға енгізеді. Кутикуладан өткен жіпшумақ эпидермис клеткаларының сыртқы қабығын ферменттерімен ерітіп, аппрессорий-лары арқылы субстратқа бекінеді.

Табиғи жолдармен ену

Леп саңлауы, су жолдары (гидатода), көзшелер (чечевичка), т.б. жолдармен енетін паразиттер ие-өсімдікке жақсы бейімделген, паразиттік жолмен қоректенетін микроорганизмдер. Леп саңлауы арқылы көптеген саңырауқұлақтар, бактериялар енеді. Мысалы: тат ауруының – урениниоспоралары; жалған ақ ұнтақтың – зооспоралары; гүл арқылы – тозаңды қара күйе телиоспорасы; гидатода арқылы – бактериоз қоздырғыштары; көзшелер арқылы – ағаш ауруының қоздырғыштары және картоптың сулы шірігін тудыратын бактерия (*Erwinia carotovora*), кәдімгі таз қоздырғыштары осы жолдармен енеді.

Зақымданған клетка арқылы ену

Өсімдік қабығының зақымдануы паразиттердің енуін едәуір жеңілдетеді. Бұл жолмен негізінен факультативті паразиттер, яғни жара паразиттері енеді.

Патоген өсімдікке енген соң, оның әрі таралуы көптеген факторларға – патогеннің паразиттілігіне, вируленттілігіне, агрессивтілігіне, қабылдағыш ие-өсімдікке және сыртқы органың әсеріне байланысты.

Патогеннің ие-өсімдік ұлпасында таралуы

Патоген өсімдікке енген соң залалдану үдерісі әрі жалғасады. Токсиндер мен ферменттер әсерінен өсімдіктің тірі клеткалары жансыздануы немесе белгілі бір кезеңге дейін қалыпты жұмысын атқаруы мүмкін.

Көптеген бактериялар мен саңырауқұлақтар пектолитикалық ферменттер бөліп шығарады. Мысалы, *Erwinia carotovora*, *Botrytis cinerea* – ену кезеңінде клеткаларды жойып, өсімдікті залалдайды.

Жалған ақ ұнтақ ауруының қоздырғыштары мен вирустардың өсімдікке еніп, оны залалдағаны ұзақ уақытқа дейін білінбейді. Инфекциялық үдерістің осы кезеңінде паразиттіліктің (биотрофтар, некротрофтар) белгілері айқын көрінеді.

Некротрофтар токсиндерімен өсімдік клеткасын жойып, өсімдікті паразиттер басып алады.

Биотрофты паразиттер жіпшумақтары клетка аралықтарына таралып, гаусторийлары арқылы тірі клеткадан қоректік затын алып отырады.

Гаусторий – жіпшумақтан тараған өскін. Көптеген саңырауқұлақтардың гаусторийлары бір ядролы, қабықпен (футлярмен) қапталған.

Облигатты паразиттердің гаусторийлары қабықпен түгел қапталған. Сондықтан, паразит клетка құрамындағы затпен қоректенгенде, клетка тірі күйінде қалып қояды. Ал, факультативті сапрофиттердің гаусторийларының тек мойны немесе ұшы қабықпен жартылай қапталған. Олардың тұрақты формалары болмайды. Сондықтан олар қоректену кезінде клетканы жойып жібереді.

Көптеген бактериялар клетка аралығында дамып, клеткадан қабығы арқылы бөлініп шыққан заттармен қоректенеді.

Патогеннің таралуы кезеңінде төзімді өсімдік клеткаларында қоздырғышты жоюға бағытталған әртүрлі қорғану реакциялары болады. Ол патогеннің паразиттілік типіне, қоректену әдісіне байланысты.

Ие-өсімдік патогенге сезімтал болуы мүмкін. Өте сезімтал өсімдікте патоген енген клеткалар бірден жансызданып, сол аймақта некроздар пайда болып, паразитті жекелейді. Оны өсімдіктің өте сезімталдық реакциясы дейді. Сезімталдық тек төзімді сорттарға тән қасиет.

Өсімдіктің қорғану реакциясы паразит токсинін, ферментін жоюға бағытталуы мүмкін. Оны антитоксиндік, антиферменттік реакциялар деп атайды.

Паразиттердің өсімдік ұлпасында таралуы көптеген факторларға байланысты. Ол паразиттің патогенділігі, өсімдіктің төзімділігі немесе қабылдағыштығы, сыртқы орта әсеріне байланысты өтеді.

Патологиялық үдерістің немесе аурудың сыртқы белгілерінің білінуі екі организмнің арақатынасына байланысты.

Аурудың сыртқы белгілері инфекциялық үдерістің соңғы кезеңінде білінеді.

Патоген өсімдікке енуден бастап аурудың сыртқы белгілері білінуіне дейінгі уақытты инкубациялық кезең деп атайды. Оның тұрақты уақыты болмайды. Инкубациялық кезең паразиттің агрессивтілігіне, өсімдіктің ерекшелігіне (төзімділігіне), сыртқы ортаға байланысты.

Егер өсімдіктің қорғану реакциясы болса, онда патогеннің ену және таралу қабілеті төмендеп, инкубациялық кезең ұзарады. Аурудың дамуында инкубациялық кезеңінің маңызы өте зор. Егер ол қысқа мерзімде өтсе, патогендер көп ұрпақ беріп, инфекция қоры көбейеді, керісінше ұзақ инкубациялық кезеңде аурудың дамуы төмендеп, инокулюм азаяды.

Сонымен, патологиялық үдерістің әрбір кезеңінде өсімдіктің белгілі бір қорғану механизмі әрекет жасайды. Соған байланысты қорғану механизмін:

- енуге төзімділік;
- таралуға төзімділік;
- инкубациялық төзімділік деп бөледі.

Өсімдікте төзімділіктің бір немесе бірнеше типі болуы мүмкін. Барлық топ бір өсімдікте болса, онда өсімдіктің паразиттен қорғау механизмі күшейеді.

Пысықтау сұрақтары

1. *Өсімдік ауруы деген не, олар қалай жіктеледі?*
2. *Жұқпайтын аурулардың сыртқы белгілері?*
3. *Жұқпалы ауруларды сыртқы белгілері бойынша қалай анықтайды?*
4. *Микроорганизмдер паразиттілік типтерге қандай қасиеттері бойынша бөлінеді?*
5. *Ие-өсімдіктен қорек алуына байланысты паразиттер қандай топтарға бөлінеді?*
6. *Залалдау қабілетіне қарай паразиттер қандай таксономиялық топтарға бөлінеді?*
7. *Паразит ие-өсімдік клеткасы мен ұлпасына қалай әсер етеді?*
8. *Қоздырғыш өсімдікке қалай бейімделеді?*
9. *Инфекциялық үдерістің өсімдікте дамуы қандай кезеңдерден тұрады?*
10. *Патоген ие-өсімдікке қалай еніп таралады?*

1.2 Өсімдіктің инфекциялық ауруларын туғызатын саңырауқұлақтар

Қазіргі кезде табиғатта саңырауқұлақтардың жүз мыңға жуық түрлері белгілі. Олардың ішінде он мыңға жақын түрі ауру қоздырғыштары. Саңырауқұлақтар гетеретрофты организмдер. Көптеген өсімдіктер саңырауқұлақтың бір түрімен залалдануы мүмкін, ал әрбір паразитті саңырауқұлақ өсімдіктің әр түрін залалдайды. Кейбір саңырауқұлақтар өмірінің бәрін тек тірі өсімдікте өткізеді. Оларды облигатты паразиттер деп атайды. Басқалары өмірінің бір бөлігін тірі өсімдікте, ал қалғанын өлі органикалық қалдықтарда өткізеді (облигатты емес паразиттер).

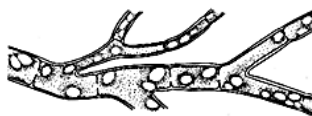
Табиғатта саңырауқұлақтар органикалық заттарды ыдыратып, заттардың табиғатта алмасуына қатысады. Кейбір саңырауқұлақтар дамуы кезінде адамға пайдалы антибиотиктер сияқты заттарды синтездейді, нан пісіруде, сыра өнеркәсібінде қолданылатын түрлері де бар. Сонымен қатар көптеген саңырауқұлақтар өсімдік ауруларын қоздырып, өнімнің сапасы мен шығымын төмендетіп, қоймадағы өнімді бұзып, халық шаруашылығына үлкен зиян келтіреді.

Саңырауқұлақтарға сипаттама

Саңырауқұлақ денесі жіпшумақ (мицелий) деп аталады. Жіпшумақ өте жіңішке жіпшелерден тұрады. Жіпшелер бір және көп клеткалы болады (*1, 2-суреттер*). Бір клеткалы жіпшумақ пердесіз, ал көп клеткалы жіпшумақ перделі болады. Кейбір төменгі сатыдағы саңырауқұлақтың денесі цитоплазманың бір бөлігі – плазмодийдан тұрады. Саңырауқұлақ жіпшумағының құрылысына байланысты төменгі және жоғарғы болып екі сатыға бөлінеді. Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтың вегетативті денесі плазмодий және бір клеткалы жіпшумақ, ал жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтарда – көп клеткалы жіпшумақ.



1-сурет. Бір клеткалы жіпшумақ



2-сурет. Көп клеткалы жіпшумақ

Плазмодий және зооспорадан басқа саңырауқұлақ клеткаларының тығыз қабықшасы болады. Ол бір, екі, үш қабатты болуы мүмкін. Оның құрамы көмірсулар, майлар, хитин және басқа да азотты құрылымдардан тұрады. Вегетативтік көбеюде жіпшелерге қатты қабықша өзіне тән сыртқы пішін беріп, клетка ішіндегі заттарды сыртқы ортаның ықпалынан сақтайды. Клетка мен субстрат және клетка мен сыртқы ортаның арасындағы зат алмасу клетка қабықшасы арқылы өтеді. Қабықшасының сыртқы қабатында түрлі пигменттер болады. Олар клеткаға әртүрлі түс береді.

Саңырауқұлақ түріне байланысты оның клеткасында бір, екі немесе бірнеше ядролар болады. Ядролар ұсақ, пішіні әртүрлі, екі қабатты мембранасы бар, ішінде ядрошық пен хромосомдар болады. Саңырауқұлақтың тұқымқуалаушылық қасиеті осы ядроғағы дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНК) молекулаларында болады. Рибонуклеин қышқылы (РНК), ДНК және гендер арқылы ядро цитоплазмасындағы тіршілік әрекетінің үдерістерін бақылап отырады.

Клетка цитоплазмасы гидрофильді коллоид. Оның құрамы мен құрылысы белоктар, байланыспаған ферменттер, амин қышқылдары, көмірсулар және липидтерден тұрады.

Клетка қабырғасынан цитоплазманы бөлетін белок пен липидтерден тұратын жұқа протоплазма қабаты болады. Оны плазмолемма деп атайды. Ол клеткаға және одан сыртқы ортаға өтетін заттарды бақылайды.

Эндоплазмалық тор құрамында белок пен липидтерден тұратын жіпшелер мен түтіктерден құрылған. Олар заттардың бір-біріне айналуын және жүйеге келтіру жұмысын атқарады.

Митохондрия клетканың маңызды органоиды. Оның мембранасының ішкі бетінде органикалық заттарды тотықтыратын көптеген ферменттер орналасқан.

Рибосомдар өте майда, шар тәрізді дене. Оның құрамында ядрошықта түзілетін белок пен матрицалық РНК бар. Олар ядрошықтан шығып ядро, цитоплазма, митохондрия, эндоплазмалық тор бетінде орнығып, белокты синтездеуде қатысады.

Лизосомдар клетканың ұсақ органоидтары. Олардың құрамында белокты ыдырататын ферменттер болады. Саңырауқұлақ клеткаларында гликоген, полифосфаттар, липидтер және майлар сияқты негізгі заттар жиналады. Гликоген цитоплазмада майда түйіршіктер

(гранула), полифосфаттар вакуольдерде коллоид, ал липидтер мен майлы заттар тамшы түрінде болады.

Жіпшелер ұшынан өседі, сондықтан жас клеткалар ұшына жақын орналасады. Жіпшелер өсімдіктің бетінде (экзогенді) немесе ішінде (эндогенді) түзіледі. Өсімдік бетінде жіпшумақ өңез тәрізді болады. Жіпшумақ залалданған бөліктен алыстамай жергілікті (локальды) немесе өсімдік ішінде барлық мүшелерге жүйелі (диффузды) таралуы мүмкін. Өзінің атқаратын жұмысына және сыртқы ортаның ықпалына қарай жіпшелер немесе жіпшумақтар түрін өзгертеді.

Жіпше өзгерістері

Доға деп жарты шеңбер тәрізді клеткаларды айтады. Перде арқылы клетка құрамындағы заттар мен ядролар бір клеткадан екіншісіне ауысады.

Анастомоздар (гректің *anastomosi* – жалғасу деген сөзінен) – екі жіпшелерді жалғастыратын клетканың жанынан шыққан қысқа бездер. Осы бездер арқылы бір клеткадан екіншісіне цитоплазма құрамы және ядролар өтеді. Кейде гаплоидты жіпшелер диплоиды кезеңіне өтеді.

Апрессорийлар – жіпшелер ұшының кеңейіп, саңырауқұлақты субстратқа орнықтырушы мүше (мысалы, ақ ұнтақ саңырауқұлақтары).

Гаусторийлар – (латынша *haustor* – сорып алушы) саңырауқұлақтың вегетативті денесін қоректендіруші жіпшелер. Олар өсімдік ішіне еніп, оның қоректі заттарын сорып, жіпшумаққа тасымалдайды.

Ризоидтар (грек. *rhiza* – тамыр, *eidos* – тәрізді) – жіпшеден таралған тамыр тәрізді қарапайым немесе бұталанған өсінді. Олар арқылы саңырауқұлақ субстратқа еніп, орнығады.

Столондар (лат. *stolonis* – тамыр өркені) – доға тәрізді жуан жіпшелер, олардың көмегімен саңырауқұлақ субстратқа тез таралады.

Қосымша (лат. *appendix* – қосымша) – әдетте, түссіз немесе әртүсті және әрпішінді әртүрлі жіпшелер (клеистотеций қабықшалары). Ақ ұнтақ саңырауқұлақтарының түрін анықтауда бұл өте маңызды белгі.

Кірпікшелер – конидия ұшында орналасқан (саны 2-5 дана) жіпше тәрізді түссіз клеткалар. Олар спораларды өсімдік бетінде ұстап тұрады.

Оидиялар (жұмыртқа пішінді жіпше бөліктері) – жіпшелердің ыдырауында түзілген жұқа қабығы бар сопақтау клеткалар.

Телиоспоралар – жіпшелердің ыдырауы нәтижесінде түзілген, қалың қабығы бар қоңыр түсті клеткалар. Қабығы кара-қоңыр беті дөңестеу, бұдыр немесе тікенекті. Олар қоректік заттарға бай, сондықтан көп жылға дейін (9-12 жылға) тіршілігін сақтайды.

Геммалар – телиоспоралар сияқты түзіледі, пішіні әртүрлі.

Бластоспоралар (грек. blastos – өсінді, spora – тұқым) – жіпшумақтан, мицелийден бүршіктеніп шығады (ашытқы саңырау-құлақтары).

Тіршілікке қолайсыз жағдайда саңырауқұлақ жіпшумағы түрін өзгертеді. Жіпшумақ өзгерістері – жіпшумақтардың тығыз байланысып қабыршақтанған түрін айтады.

Баулар – тек жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтарда болады. Олардың ұзындығы, жуандығы, түсі, тығыздығы әртүрлі, қарапайым және күрделі болады. Қарапайым баулар ұқсас, қысқа бір-бірімен параллельді іргелескен жіпшелерден тұрады. Олар бір-бірімен шырышты қабығымен немесе қысқа анастомоздармен іргелеседі. Күрделі баулар әртүрлі жіпшелерден тұрады.

Ризоморфтар (грек. rhiza – тамыр, morphe – пішіні) – күрделі бау тәрізді кара-қоңыр немесе кара жіпшелерден түзілетін, пішіні жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің тамыры сияқты түзілімдер. Олар ұшымен өсіп, ұзындығы он метрге дейін болады.

Склероцийлар (грек. skleros – қатты) қарамық – жіпшумақтың қатты, тығыз түзінділері, көлемі әртүрлі (микроннан – 30 см дейін). Олардың сырты жуан қаралау, ал іші ақшыл түссіз жіпшелерден тұрады. Склероцийлардың құрамы 30% май, 10% дейін судан тұрады. Егер склероций тек қана жіпшелерден тұрып, залалданған ұлпадан бөлектенетін болса, онда нағыз склероций, ал склероцийдің құрамында залалданған ұлпа болса, онда оны мумия деп атайды. Склероцийлар сыртқы ортаның қолайсыз жағдайында ұзақ сақталып, жіпшеге немесе әртүрлі мүшеге енеді. Кейбіреуі жеміс денеге өнеді.

Стромалар – жіпшумақтан түзілетін пішіні, көлемі, түсі әртүрлі болады. Бұл стромалар бетінде жеміс денелер немесе басқа спора түзетін органдар құрылады. Көбінесе қалталы саңырауқұлақтарда кездеседі.

Төсеніш (ложе) – саңырауқұлақтың жеміс денесі дамיתын, өте қалың ұйысқан жіптармақ. Ол өсімдік ұлпасы ішінде немесе бетінде түзіледі.

Пикнидалар – пішіні шар немесе алмұрт тәрізді жоғарғы жағында саңлауы бар, ішінде конидиялар түзілетін кең орын.

Жеміс денелер – жіпшелерден тығыздалып, ішінде қалталар мен базидиялар түзілетін құрылым.

Саңырауқұлақтардың қоректенуі

Фитопатогенді саңырауқұлақтар қоректік органикалық заттарды тірі және тіршілігі жойылған клеткалардан алады. Саңырауқұлақтың вегетативті денесіне қоректік заттар клеткалардың қабықшасы арқылы өсімдік пен саңырауқұлақ клеткасындағы осмос қысымы әртүрлі жағдайда, яғни саңырауқұлақтың күші өсімдіктің сору күшінен басым болғанда енеді. Саңырауқұлақтың негізгі жіпшумағы клетка үстінде орналасып, қоректік заттарды гаусторийлары арқылы сорып алады (3-сурет).



3-сурет. Гаусторий түрлері

Күрделі органикалық қосылыстарды (белоктар, көмірсулар) саңырауқұлақтардың өте күрделі ферменттері суда еритін қарапайым затқа айналдырады. Ферменттер саңырауқұлақтың денесін құруда өте маңызды рөл атқарады. Олардың саны саңырауқұлақтардың өміріне тікелей байланысты. Сапрофитті саңырауқұлақтарда ферменттер саны өте көп, себебі олар органикалық заттарды өсімдік және жануар қалдықтарынан алады. Факультативті паразиттерде ферменттердің саны әртүрлі, бірақ мөлшері көп. Факультативті са-

профиттерде ферменттер аздау, ал облигатты паразиттерде олар өте аз және тұрақты болады. Клетка қабығын ыдырату үшін саңырауқұлақтар целлюлаза, пектиназа ферменттерін қолданады.

Клетка құрамындағы заттарды саңырауқұлақ сіңіру үшін, оларды ыдырату қажет. Мысалы, амилаза ферменті крахмалды гидролиздеп, протеаза белоктарды ыдыратады.

Саңырауқұлақтардың өсіп-өнуі үшін басқа да қоректік элементтер қажет. Оларға көміртегі, азот, күкірт, фосфор, калий, магний, темір, қорғасын, мыс, кобальт, молибден, марганец, дәрумендер және т.б. жатады.

Саңырауқұлақтың дамуына сыртқы ортаның әсері

Сыртқы орта жағдайлары (температура, ауа және топырақ ылғалы, оттегі) саңырауқұлақ дамуында өте үлкен рөл атқарады. Паразитті саңырауқұлақтың көпшілігі 2-40°C аралығында дамиды. Олардың қолайлы даму температурасы 18-25°C. Бұл температурада саңырауқұлақ споралары тез түзіліп, патологиялық үдеріс үдей түседі. Әр саңырауқұлақтың дамуы оның ерекшелігіне байланысты әртүрлі температурада өтеді. Тынышталған споралар, склероцийлар, жеміс денелер қолайсыз температураға төзімдірек келеді.

Саңырауқұлақтардың ылғалдылыққа бейімділігі әртүрлі. Топырақтағы зооспора түзетін саңырауқұлақтар жоғарғы ылғалдылыққа бейімделген. Ал басқа саңырауқұлақтар жоғарғы ылғалдылықты қаламайды. Себебі мол ылғалдылықта оларға оттегі жетіспейді. Жыныссыз споралар түзілу үшін көптеген саңырауқұлақтарға ауаның жоғары ылғалдылығы және спораның өнуіне су тамшысы қажет. Ал ұнтақ саңырауқұлақтары құрғақшылықта да жақсы дами береді. Сонымен температура мен ылғалдылықтың ауру коздырғыштарының дамуында ықпалын біле отырып, аурудың дамуына болжау жасауға болады.

Барлық саңырауқұлақтар аэробтар. Сапрофиттер мен факультативті паразиттерге оттегі жеткілікті болуы керек. Ал нағыз паразиттер оттегі аз болса да өмір сүреді. Клетканың ішінде дамиды болғандықтан оларға тірі клеткалардың тыныс алуы жеткілікті. Саңырауқұлақтың дамуы үшін ортаның реакциясы бір қалыпты

болуы қажет. Саңырауқұлақтар көбінесе ортаның сәл қышқыл (рН 4-6), ал басқалары бейтарап немесе сілтілі болғанын қажет етеді.

Саңырауқұлақтардың ортаға деген талабы субстратқа, температураға, аэрацияға байланысты өзгеріп отырады. Споралар түзілетін мүшелердің дамуы үшін шашыраңқы жарық қажет. Қараңғы орта немесе тікелей түскен жарық, күн сәулесі саңырауқұлақтың дамуы мен спора түзуіне қолайсыз. Түссіз споралар тіке түскен күн сәулесін көтермейді. Ал боялған (түсті) споралар, склероцийлар, тынышталған споралар жарықта дами береді. Ақ ұнтақ саңырауқұлақтары күн жарығында жақсы дамиды да, спора түзе береді.

Саңырауқұлақтардың көбеюі

Саңырауқұлақтар екі түрлі – вегетативті және репродуктивті көбейеді.

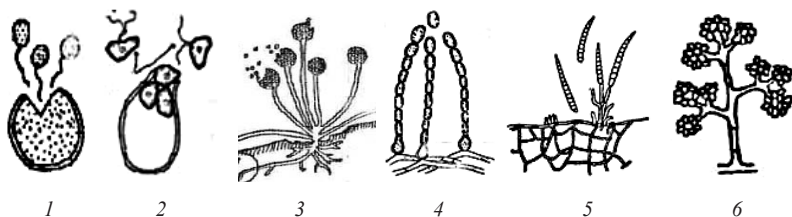


4-сурет. Вегетативті көбею

Саңырауқұлақ жіпше бөліктерімен, немесе оның өзгерістерімен (оидиялар, геммалар, телиоспоралар, бластоспоралар, склероцийлар т.б.) вегетативті көбейеді (4-сурет). Бұл өзгерістердің бәрі қолайлы жағдайда жаңа жіпшумақ беруі мүмкін. Көбеюдің бұл түрі сапрофитті саңырауқұлақтарда және лабораториялық жағдайда таза культураларды қайта себуде кездеседі. Өзгерген формалар саңырауқұлақтың сақталуына және вегетативті көбейіп, санын молайтуға мүмкіндік береді.

Репродуктивті көбеюде жынысты және жыныссыз споралар түзіледі. Көбеюдің бұл түрінде споралар жіпшелердің арнайы мүшелерінде экзогенді немесе эндогенді түзіледі. Жыныссыз көбеюде споралар бөліну арқылы пайда болады. Ал жынысты көбеюде әр жынысты екі клеткалар қосылып ұрықтанады.

Жыныссыз көбеюде: саңырауқұлақ зооспора, спорангиоспора, конидия сияқты споралар түзеді. Бір клеткалы, бір ядролы, бір-екі талшықты зооспоралар зооспорангийлерде түзіледі (5-сурет).



5-сурет. 1, 2 – зооспорангийдегі зооспоралар, 3 – спорангиоспоралар, 4, 5, 6 – конидиялар

Зооспоралар плазмодиофора, хитридиомицет, оомицеттер, класы саңырауқұлақтарында кездеседі. Зооспоралардың өнуі үшін су қажет, сондықтан бұл саңырауқұлақтар қоздыратын аурулар ылғалды жерде дамиды.

Спорангиоспоралар – спорангия тасушылардың ұшында домалақ спорангийдің ішінде түзіледі. Бұл споралардың қабығы қатты болып, спорангия бұзылғанда ғана сыртқа шығады. Көбінесе мукор саңырауқұлақтарында болады.

Конидиялар – жіпшумақтың белгілі бір тармағында, конидия тасушыларда түзілетін споралар. Конидия тасушының ұшы бүршіктеніп ісінеді де, протоплазма мен ядро осы бөлікке өтеді. Соңынан бүршік пен конидия тасушының арасында перде пайда болып, конидия дамып, қабығы қалындап, жетілгендері бөлектеніп, оның орнында басқалары дамиды.

Кейбір саңырауқұлақтарда бірнеше конидиялар бір мезгілде дамып, тізбектеліп немесе топталып түзіледі. Конидиялар жоғары сатыдағы саңырауқұлақтарға тән споралар.

Конидия мен конидия тасушылар бір-бірінен пішіні, көлемі, түсі, орналасуы, дамуы және т.б. ерекшеліктерімен ажыратылады. Олар бір және көп клеткалы, түссіз және бояулы, жіп, шар, шоқпар тәрізді. Конидия тасушылар қарапайым, бұталанған, күлтебас тәрізді болады. Саңырауқұлақ түрін анықтауда бұл белгілердің маңызы зор. Вегетация кезінде саңырауқұлақтар жыныссыз көбейіп бірнеше ұрпақ түзіп, ауру қоздырғышын таратады.

Жынысты көбеюде екі түрлі жынысты клеткалар (аталық, аналық) гаметалар (*gametes* – аталық, *gamete* – аналық) қосылады. Изогамия үдерісінде әр жынысты зооспоралар, яғни гаплоидты гаметалардың ядролары қосылып (кариогамия – копуляция) зигота

түзіледі. Зиготада хромосом саны екі есе көбейіп, саңырауқұлақтың диплоидтық кезеңі басталады. Кейін диплоидтық ядро бөлініп (редукция), қайта гаплоидтық күйге келеді.

Саңырауқұлақтың даму циклінде гаплоидты және диплоиды кезеңдер алмасып отырады. Копуляциядан редукцияға дейін – диплоидты кезең, ал редукциядан жаңа копуляцияға дейін – гаплоидты кезең.

Саңырауқұлақтардың жынысты көбеюі олардың биологиялық ерекшеліктеріне байланысты бірнеше жолмен өтеді – изогамия, оогамия, зигогамия, гаметангиогамия, соматогамия.

Изогамия плазмодиофорицизм және хитридиомицизм саңырауқұлақтарында кездеседі. Пішіні мен көлемі бірдей, әр жынысты екі қозғалатын гаметалардың (зооспоралардың) қосылу нәтижесінде зигота (циста) пайда болады. Оның қабығы қалың, қолайсыз жағдайға төзімді келеді.

Оогамия оомицизмге тән. Әр жынысты пішіні мен көлемі әртүрлі екі гаметалар қосылып, тынышталған ооспора түзеді. Жіпшумақ үстінде қысқа жіпше басында шар тәрізді аналық – оогоний және ұршық тәрізді аталық – антеридий жынысты клеткалары пайда болады. Оогонийге жанасқанда антеридийден түтікше түзіліп ол оогонийге енеді. Түтікше арқылы аталық клетканың құрамы аналыққа ауысып, екеуі қосылып диплоидты (зигота), тығыз бірнеше қабат қабықшасы бар ооспора түзіледі (*б-сурет*).



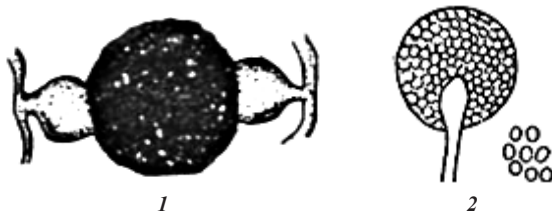
6-сурет. 1 – оогоний және антеридий, 2 – ооспора

Ооспора өнгенде редукциялық бөлініп, гаплоидты көп ядролы зооспорангий пайда болады. Ооспоралар жіпшеге де өнуі мүмкін.

Олар сыртқы жіпшумақта (*Pythium debaryanum* Hesse.) немесе ұлпа ішінде (*Plasmopara viticola* Berl.) түзілуі мүмкін. Оогамия жалған ақ ұнтақ саңырауқұлақтарына тән.

Зигогамия – зигомицеттерге тән көбею түрі. Пішіні бірдей, әр жынысты екі гамета қосылып, зигоспора түзеді.

Жіпшумақ бетінде қысқа жіпшелер пайда болып, олардың басы доғалданып, көп ядролы протоплазмаға толады. Оны гаметангиялар деп атайды. Олар жіпшелерден пердемен бөлініп, бір-біріне қарай өседі де қосылады. Пайда болған клетканың көлемі ұлғайып, түсі қара, қалың, сырты бұдыр, бірнеше қабатты қабық құрылады. Бұл тынышталған спора – зигоспора. Кейін ол өніп, спорангий түзеді (7-сурет).

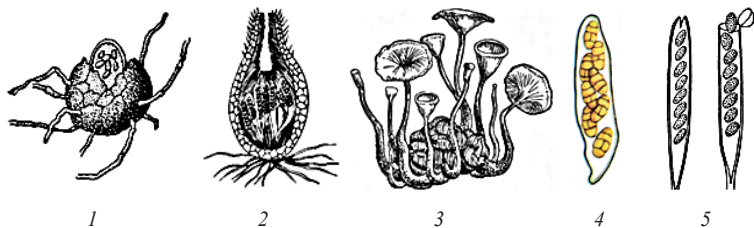


7-сурет. 1 – зигоспора, 2 – спорангий

Гаметангиогамия – қалталы саңырауқұлақтарға тән. Архикарп (аналық) антеридиймен (аталық) ұрықтанады. Архикарп аскогон мен трихогиннен тұрады. Трихогин арқылы антеридийдің ішіндегі заты аскогонға құйылып, ядролары қосылмай, тек жақындасып дикарион пайда болады. Ұрықтанған аскогон әр қайсысында екі ядросы бар бір немесе бірнеше жіпшеге айналады. Әр клеткада алғаш ядролар жай бөлініп, кейін олар қосылып диплоидты ядро түзеді. Бұл ядро алғаш редукциялық, кейін қарапайым екі рет бөлініп, жоғарғы имек жағынан аск (қалта) пайда болып, ішінде көбінесе 8 аскоспоралар (қалтаспоралар) түзіледі.

Қарапайым аскомицеттерде жынысты көбею екі вегетативті клеткалардың қосылуынан немесе дикариоттық аскогендік клеткалар партеногенездік әдіспен өтеді.

Аскоспоралар бүршіктеніп көбейеді. Аскомицеттің аскілері жіпшумақтың бетінде немесе жеміс дене ішінде түзіледі. Жеміс дене үш түрлі болады (8-сурет).



8-сурет. 1 – клейстотеций, 2 – перитеций, 3 – апотеций, 4 – аскоспоралар

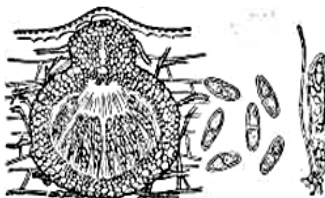
Клейстотеций – домалақ, жабық (тұйық) жеміс дене, аскілері жеміс дене ыдырағанда сыртқа шығады. Бұл жеміс дене ақ ұнтақ саңырауқұлақтарына тән.

Перитеций – пішіні, алмұрт, құмыра тәрізді жеміс дене. Жоғарғы бөлігінде қысқа немесе ұзындау мойны саңлауымен шектеледі. Кейін қалтаспоралар осы саңлау арқылы сыртқа шашылады.

Апотеций – ашық табақша, тостаған, воронка тәрізді жеміс дене. Оның ішкі жағында орналасқан қабатта қалта мен қалтаспоралар түзіледі. Бұл жеміс дене дискомицеттерде түзіледі.

Клейстотеций, апотеций, перитецийлер нағыз жеміс денелер. Олардың қабығы плазмогамия үдерісінен кейін түзіледі. Гаплоидты вегетативті жіпшелер аскі түзетін жіпше мен аскілерді шырмап, орап тығыз жамылғыш түзеді.

Аскілердің кейбіреуі арнайы қуыста (локула) түзілуі мүмкін. Оны псевдотеций деп атайды. Олардың түзілуі төмендегіше: алғаш жіпшелер тығыздалып строма түзеді де, оның ішінде аскогон мен антеридий пайда болып, жынысты көбейеді. Аскі түзетін жіпшелер мен аскілер строма ұпасын ығыстырып, қуыс локулалар құрады. Әр локулада бір немесе бірнеше аскілер түзіледі. Аскілер жетілген кезде жоғарғы жағындағы жіпшелер үзіліп аскі мен аскоспоралар босап шығады (9-сурет).



9-сурет. Псевдотеций

Бұл үдеріс локулоаскомицеттерде (куыс қалталыларда) байқалады.

Соматогамия базидиомицеттерге тән. Вегетативті жіпшенің екі клеткасы қосылып базидия түзеді. Базидиоспоралар көбінесе базидияның төрт қысқа стеригмасы ұшында пайда болады (*10-сурет*). Олар гаплоидты, әрі өмірі қысқа. Базидиялар дикороидттық жіпшелерде түзіліп, ең соңғы клеткада ядролар алғаш қосылып, кейін бөлінеді. Клетканың ұшында төрт ұзынша бөлік түзіліп, оның ұшында домалақтанған бөліктер пайда болады да, оған ядролар өтіп, гаплоидты базидиоспоралар түзіледі. Базидиялар бір және көп клеткалы болады.



10-сурет. Телиоспорадан өнген базидиоспоралар

Базидиомицеттерде дикариотты және диплоидты кезеңдер көбірек кездеседі. Гаплоидты күйінен дикариотты кезеңге тек бір жіпшумақ бойымен өтетін болады. Бұл жағдайды гомоталлизм деп атайды. Морфологиялық бірдей, әр жынысты клеткалар қосылса, оны гетероталлизм деп атайды.

Дейтеромицеттерде жынысты көбеюдің орнына гетерокариоз және парасексуалдық үдерістер жүреді.

Гетерокариоз деп жіпше клеткасында түрлі бірнеше ядролардың болуын айтады. Олар клеткаға анастомоз арқылы еніп, бір-бірімен қосылмайды.

Парасексуалдық үдерісте бір клеткадан екіншісіне көшкен ядролар қосылады. Түзілген диплоидты ядролар бөлінеді, кейде генетикалық өзгерістер болады.

Саңырауқұлақтарда жынысты және жыныссыз споралар әртүрлі түзіледі. Бір саңырауқұлақтың әртүрлі споралар түзетін қабілетін плеоморфизм деп атайды.

Саңырауқұлақтар өте көптеген споралар түзеді. Мысалы, мукор саңырауқұлағының бір спорангиясында ондаған мың, ал тат са-

ңырауқұлағының бір бөртпесінде бірнеше мың споралар болады. Жыныссыз споралар қолайлы жағдайда бір вегетациялық кезеңде бірнеше ұрпақ беріп, споралардың саны көбейіп, жылдам таралып, ауру тез дамып, өршиді де көп зиян келтіреді.

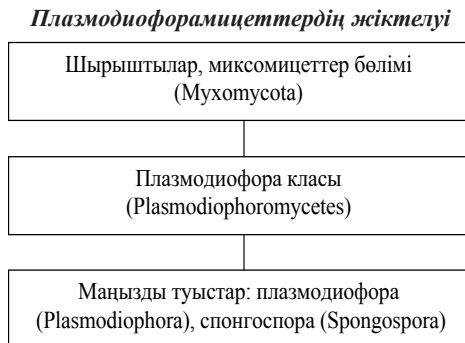
Пысықтау сұрақтары

- 1. Саңырауқұлақтар құрылысы бойынша қандай топтарға бөлінеді?*
- 2. Жіпиумақтың қандай жіпшелері мен өзгерген түрлері бар?*
- 3. Өсімдіктен қорек алуда саңырауқұлақ ферменттерінің маңызы қандай?*
- 4. Саңырауқұлақ ие-өсімдік клеткасынан қоректік заттарды қандай жіпшелер арқылы алады?*
- 5. Саңырауқұлақтың дамуына сыртқы ортаның әсері.*
- 6. Саңырауқұлақтардың көбею түрлері.*
- 7. Қарапайым саңырауқұлақтардың жынысты көбеюі қандай жолдармен өтеді?*
- 8. Күрделі саңырауқұлақтардың жынысты көбею түрлері қандай?*

1.2.1 Саңырауқұлақтардың жіктелуі (классификациясы)

Саңырауқұлақтар морфологиялық, биологиялық, физиологиялық және т.б. ерекшеліктеріне байланысты жіктеледі. Қазіргі классификация биологиялық ерекшеліктері бойынша саңырауқұлақтарды екі бөлімге бөледі: шырыштылар (Mucormycota) және нағыз саңырауқұлақтар (Eumycota).

1-кесте



Көбеюіне байланысты олар класс, класс тармағы, қатар тобы, тұқымдас, туыс тармағы, түр тармағы, формаларға және т.б. бөліктерге жіктеледі. Саңырауқұлақтардың түрі қоректенуі, морфологиялық, биологиялық, цитологиялық белгілері бойынша анықталып, атауы латынша аталады. Бүкіл дүние жүзінде саңырауқұлақтардың аттары бірдей болады. Бұл ережелер «Ботаникалық номенклатураның халықаралық коды» деген кітапта жазылған.

Шырыштылар, миксомицеттер бөлімі (МУХОМУСОТА)

Бұл саңырауқұлақтың вегетативті денесі көп ядролы плазмодий – протоплазманың жалаңаш бір бөлігі (*II-сурет*). Плазмодийдің өзіне тән қабықшасы жоқ, амеба сияқты қозғалады. Жыныссыз спорасы гаплоидты зооспоралар. Олар қосылып жынысты амебодид түзеді. Бұл саңырауқұлақтар негізінен сапротрофтар, бірақ фитопатогенді түрлері де бар.



II-сурет. Плазмодий

Плазмодиофора класы (PLASMODIOPHOROMYCETES)

Бұл класс саңырауқұлақтары облигатты паразиттер, өсімдік клеткасы ішінде дамиды. Плазмодийдан клетка ішінде споралар түзіледі. Ауылшаруашылық дақылдар үшін ең зиянды екі түрі бар (*I-кесте*): *Plasmodiophora brassicae* – капуста киласының қоздырғышы, *Spongospora subterranea* – картоптың ұнтақты таз ауруының қоздырғышы, *P.brassicae* тамырда көлемі әртүрлі ісіктер (бұлтық) түзеді.

Саңырауқұлақ денесі плазмодий. Одан зооспорангий мен тынышталған споралар циста түзіледі. Зооспоралар өсімдік тамыршаларына еніп, плазмодий түзеді, бірнеше күннен соң плазмодий көп ядролы бөліктерге бөлініп, әрқайсысы жеке зооспорангийге айналады. Әр зооспорангий 4-8-ге дейін зооспора түзеді. Олар өсімдік саңлаулары арқылы сыртқа шығады. Пішіні мен көлемі бірдей екі талшықты әр жынысты екі зооспора қосылып (изогамия) дикариоттық зигота түзеді. Ол өсімдікті залалдап, жаңа плазмодий құрады. Алғаш дикариоттық клеткалардың ядролары қосылып, ке-

йін бөлініп, нәтижесінде плазмодий тынышталған спораға (циста) айналады (*12-сурет*).

Залалданған ұлпалар шірігенде цисталар топыраққа түсіп, олардан зооспоралар өніп тамыр талшығына еніп, көп ядролы плазмодий түзіледі. Осындай жолмен картоптың ұнтақты тазкотыр ауруының қоздырғышы да дамиды, бірақ картоп түйнегінің бетінде ұнтақты ойық жара пайда болады.



12-сурет. Цисталар

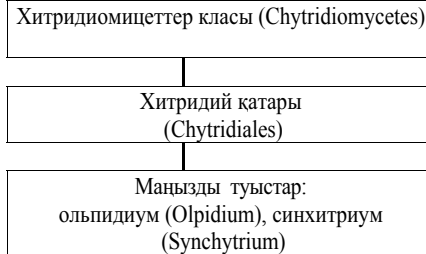
Нағыз саңырауқұлақтар бөлімі (EUMYCOTA)

Саңырауқұлақтардың вегетативтік денесі жіпшумақ. Жынысты және жыныссыз споралардың даму ерекшеліктеріне байланысты нағыз саңырауқұлақтар алты класқа бөлінеді – хитридиомицеттер, оомицеттер, зигомицеттер, аскомицеттер, базидиомицеттер және дейтеромицеттер (жетілмеген). Бірінші үш класс төменгі сатыдағы немесе қарапайым саңырауқұлақтарға (жіпшумағы бір клеткалы), ал соңғы үш класс саңырауқұлақтары жоғарғы сатыдағы немесе күрделі саңырауқұлақтарға (жіпшумағы көп клеткалы) жатады.

Хитридиомицеттер класы (CHYTRIDIOMYCETES)

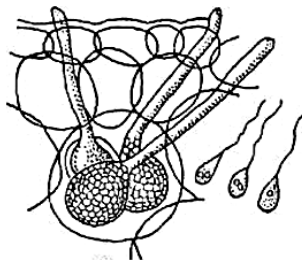
Бұл класс саңырауқұлақтарының көптеген түрлері балдырлар мен суда өсетін өсімдіктерді залалдайды. Олардың вегетативті денесі – плазмодий немесе алғашқы жіпше – ризомицелий. Жыныссыз көбеюде бір талшықты зооспоралар түзіледі.

Зооспорангий мен зооспоралар амебоидтан пайда болады. Кейбір түрлерінде амебоидтар бір зооспорангий, ал басқаларда бірнеше зооспорангий (сорус) түзіледі. Жынысты көбеюде изогамия арқылы тынышталған споралар – цисталар түзіледі. Циста – қалың қабықты жынысты спора. Тыныштық кезеңнен кейін циста зооспорангийге өніп, өсімдікті залалдайды. Бұл кластың үш қатары бар. Фитопатогенді түрлері хитридий (Chytridiales) қатарына топтасқан (*2-кесте*).

Хитридиомицеттердің жіктелуі**Хитридий қатары (Chytridiales)**

Бұл қатарға жататын екі саңырауқұлақ өсімдік ауруларын қоздырады. Олар *Olpidium brassicae* – қапұстаның қара мойнағы, *Synchytrium endobioticum* – картоптың рак ауруын қоздырады. Саңырауқұлақтар топырақта тынышталған спора (циста) немесе өсімдік ұлпасында бұрыс пішінді таллом түрінде сақталады.

Тынышталған споралар бір зооспорангийге (*Olpidium*) немесе бірнеше зооспорангийге (*Synchytrium*) өніп, өсімдік клеткаларын залалдап, зооспорангий түзеді (*13-сурет*). Зооспоралар өсімдікті залалдап, өзіне тән сыртқы белгілер береді. Картоптың залалданған клеткалары өте тез бөлініп ісік түзеді, ал қапұста қара мойнағына шалдыққан клеткалар тобы жұмсарып, қарайып, шіриді.



13-сурет. Зооспорангийлер және зооспоралар

Пысықтау сұрақтары

1. Саңырауқұлақтар қандай ерекшеліктеріне байланысты жіктеледі?
2. Қарапайым (төменгі сатыдағы немесе бір клеткалы) саңырауқұлақтарға қандай кластар жатады?

3. Плазмодиофора класы саңырауқұлақтарының құрылысы мен көбеюіндегі ерекшеліктер мен ауру белгілері.

4. Ауыл шаруашылығына зиянды қандай түрлері бар?

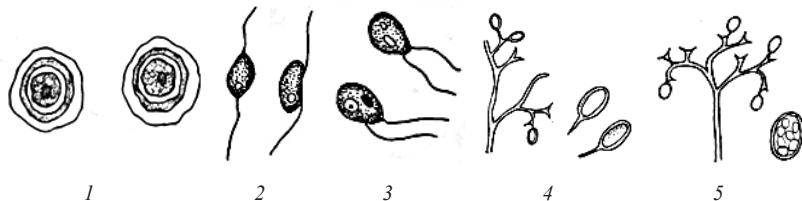
5. Плазмодиофора және Хитридиомицеттердің вегетативті денесінде және көбеюіндегі негізгі айырмашылықтар.

6. Хитридий қатары саңырауқұлақтарының биологиялық ерекшеліктері, ауру белгілері мен зияндылығы.

7. *Olpidium brassica*, *Synchytrium endobioticum* қоздырғыштарының биологиялық ерекшеліктері, аурулардың сыртқы белгілері, инфекция қоры.

Оомицеттер класы (OOMYCETES)

Бұл саңырауқұлақтардың вегетативті денесі жақсы дамыған бір клеткалы жіпшумақ. Жынысты спорасы – ооспора, ал жыныссызы – екі талшықты зооспора және конидия (14-сурет). Класс бес қатардан тұрады. Ал фитопатогенді саңырауқұлақтар екі қатарға топтасқан (3-кесте) – сапролегний (Saprolegniales), пероноспора (Peronosporales).

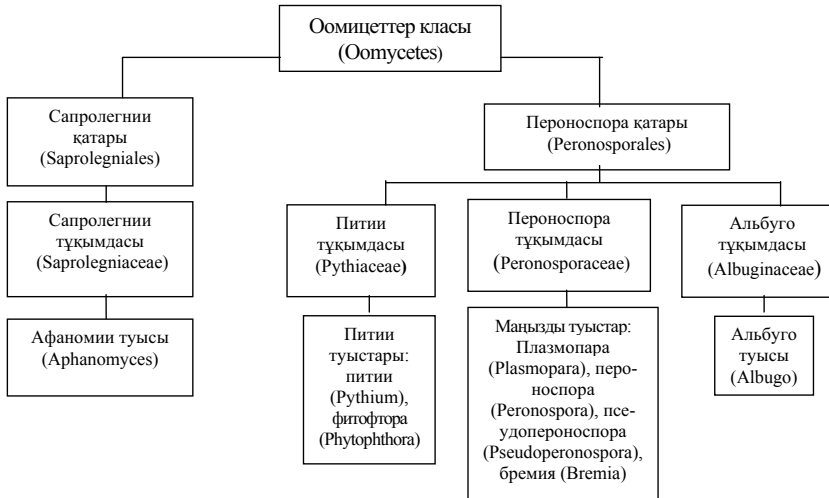


14-сурет. 1 – ооспоралар, 2, 3 – зооспоралар, 4, 5 – конидия тасушыдағы конидиялар

Сапролегний қатары (Saprolegniales)

Бұл қатардың сапролегний тұқымдасына көбінесе сапротрофтар және өсімдік пен жануарлардың ауруын қоздыратын аздаған саңырауқұлақ түрлері жатады. Олардың жіпшумағы өте нәзік, жіңішке сәл бұтақталған, түсі ақ жіпшелерден тұрады. Субстратқа қысқа ризоидтар арқылы орнығады да жіпшумақ үстінде зооспорангий құрады. Жынысты үдерісі – оогамия. Оның нәтижесінде жынысты қалың қабықты ооспоралар түзіледі. Ооспоралар тыныштық кезеңінен кейін зооспорангийге өніп, зооспоралар пайда болады (15-сурет).

Оомицеттердің жіктелуі



15-сурет. Жіңиумақта түзілген зооспорангий

Ауыл шаруашылығында зиянды түрі *Aphanomyces cochlioides* – факультативті паразит, ол топырақта өмір сүріп, қызылшаның тамыр жегі ауруы қоздырғышының бірі болып, кейбір жағдайдан әлсіреген өскіндерді залалдайды. Залалданған ұлпа түсі сұрғылт-жасыл болып, жіңішкеріп қараяды. Өсімдік тургоры төмендеп, солып, қурайды. Суық ауа райы, ылғалы мол ауыр топырақ және т.б. өскіннің өсіп-өркендеуіне қолайсыз жағдайлар, аурудың дамуына ықпал жасайды.

Пероноспора қатары (Peronosporales)

Бұл қатардағы саңырауқұлақтардың көпшілігі өсімдік ауруының қоздырғыштары, ал аздаған тобы – сапрофиттер. Жынысты споралары – ооспоралар, ал жыныссызы конидия мен зооспоралар. Қатардың үш тұқымдасы бар: питий, пероноспора, альбуго. Олар спорангийлер мен споралардың өну әдісі, паразиттік дәрежесі бойынша бір-бірінен ажыратылады.

Питий тұқымдасы – Pythiaceae. Бұл тұқымдасқа жататын саңырауқұлақтар – сапрофиттер. Олардың жіпшумағы жақсы бұтақталып, тез өседі, түсі ақ, үстінде әртүрлі зооспорангийлер түзіліп, ұшында көпіршігі бар жіпшеге немесе өскінге өнеді. Зооспорангийдің протоплазмасы көпіршіктерге көшіп, 100-ден аса зооспора құрады. Зооспоралар босағанда, суланып, домалақтанады да жеміс түтігіне өнеді. Жеміс түтігі өсімдік ұлпасына еніп, оны залалдайды. Кейде жеміс түтігі тағы да көпіршік құрып, екінші реттегі зооспоралар түзіледі (16-сурет). Жіпшумақтан оогоний мен антеридий дамуы мүмкін, олар қосылып қалың қабықты зигота-ооспора түзеді.



16-сурет. *Pithium*

Фитопатогендік питий саңырауқұлақтар – факультативті сапрофиттер тек әлсіреген өсімдікті залалдайды.

Pithium туысына жататын *P.debarianum* саңырауқұлағы көптеген өсімдіктердің тамыр және тұқым шірігін, солу, ағаш өскінінің жапырылуын қоздырады. Бұл топырақ саңырауқұлағы топырақты дұрыс өңдеумен, тұқымды терең себу, ауыспалы егістікті сақтамау және т.б. жағдайлар аурудың дамуына мүмкіндік туғызады.

Phytophthora туысына жататын саңырауқұлақтардың жіпшумағы көп ядролы жақсы дамыған. Зооспорангий тасушылары тармақталған, зооспорангийлері лимон, шар, жұмыртқа пішінді болып келеді. Зооспоралары жіпшеге өнеді немесе конидия жұмысын аткарады. Фитофтора туысында 70-тен аса саңырауқұлақ түрлері бар.

Олардың ішінде факультативті паразиттер және факультативті сапрофиттер де кездеседі. Біріншілері топырақта сапрофит болып өмір сүріп, қолайлы жағдайда өсімдік ауруын қоздырады. Олар өсімдікке жарақат арқылы, еніп, тез дамып, таралып, оны қуратып, қайтадан сапрофиттерше өмір сүреді. Екінші түрлері леп саңлауы арқылы тірі клеткаға еніп, оның арасымен таралып, гаусторий арқылы қоректенеді. Бұл түрлер тар шеңберлі өсімдіктерді залалдап, оларға өте зиян келтіреді.

Бұл саңырауқұлақтардың ішінде аса зияндысы *Phytophthora infestans* түрі (*17-сүпем*). Ол картоп, қызанақ және басқа да алқа тұқымдасына жататын өсімдіктерді залалдайды. Саңырауқұлақ жіпшесі картоп түйінінде қыстайды. Түйінді отырғызғанда жіпше өскінге жетіп, сабағы арқылы жер бетіне шығып, жапырақтарды залалдайды.



17-сүпем. Phytophthora

Жіпшелер клетка аралығымен таралып, бірнеше күннен кейін леп саңлауынан саңырауқұлақтың жана зооспоралары шығып, ауруды таратады. Сонымен вегетациялық кезеңде саңырауқұлақ бірнеше ұрпақ береді. Қолайлы жағдайда инкубациялық кезеңнің ұзақтығы – 4 күн. Топыраққа түскен зооспоралар түйнекке жарақат, көзшелер арқылы еніп, клетка аралығымен таралып, сонда қыстайды.

Залалданған түйнектер қоймада сақтау кезеңінде шіриді. Саңырауқұлақтың дамуына 100% жуық ылғалдық және 25-30°C дейінгі температура қолайлы. Егер далада температура 30°C жоғары ауа температурасында дамуын тоқтатады, бірақ қолайлы жағдай туса, онда қайта дамиды.

Пероноспора тұқымдасы – *Peronosporaceae*. Бұл саңырауқұлақтардың барлығы облигатты паразиттер, тар шеңберге жататын өсімдіктерді залалдап, жалған ақ ұнтақ немесе пероноспороз ауруын қоздырады. Саңырауқұлақтардың жіпшумағы жақсы дамыған, тармақталған, өсімдік клеткасы аралығымен тарайды да, оның ішіне гаусторийлары арқылы енеді.

Жыныссыз көбеюі конидиялармен, ал жыныстысы ооспорамен өтеді. Конидия тасушылары мен конидиялар леп саңлауы арқылы жапырақтың астыңғы бетіне шығып, сұр өңез түзеді. Конидиядан кейде жоғары ылғалдықта зооспоралар түзіледі. Ооспоралар жапырақ ішінде түзіліп, өсімдік қалдықтарында 2-3 жылға дейін тіршілігін сақтайды. Көпжылдық өсімдіктерде, тамыржемісте, пиязшықта, өркендерде және т.б. саңырауқұлақ жіпшелері сақталады. Конидия тасушылар мен конидиялардың айырмашылықтары бойынша пероноспора саңырауқұлақтары туыстарға бөлінеді.



18-сурет. Plasmopara

Plasmopara туысының конидия тасушылары моноподиалды бұтақтанып, бірінші және екінші реттегі бұтақтар негізгі бұтақтан тік бұрышты бөлінеді (*18-сурет*). Екінші реттегі бұтақтарының ұшында лимон тәрізді конидиялар түзіліп, олар өсімдікті залалдайды. Саңырауқұлақта кейде зооспоралар да түзіледі. Температура

мен ылғалдылыққа байланысты инкубациялық кезең 5-18 күнге дейін созылады. *P.viticola* – жүзімнің милдью ауруын қоздырады. Саңырауқұлақ жүзім жапырақтарын, өркендерін, мұртшаларын, жемістерін залалдап көп зиян келтіреді.



19-сурет. *Peronospora*

Peronospora туысының конидия тасушылары екіге бөлініп (дихотомиялық) бұтақтанады, үшінші, төртінші реттегі бұтақтары сәл иіліп, ұштанған (19-сурет). Конидиялар жалғыздан жеке орналасқан, пішіні сопақ, кейін жіпшеге өнеді. Олар нағыз конидиялар. Бұл саңырауқұлақтар пероноспороз (жалған ақ ұнтақ) ауруын туғызады.

Pseudoperonospora туысының сипаттамасы жоғарыдағыдай, тек конидиялары зооспораға өнеді (20-сурет).



20-сурет. *Pseudoperonospora*

Bremia туысының саңырауқұлақтары конидия тасушыларының соңғы бұтақ тармағы алақан тәрізді кеңіп, тармақ ұшында шар тәрізді конидиялар түзіліп, соңғылар жіпшеге өнеді (21-сурет). Негізінде гүлді шөптерді залалдайды.



21-сурет. *Bremia*

Альбуго тұқымдасы – Albuginaceae жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің облигатты паразиттері. Жіпшумағы жақсы дамып, клетка аралығына таралып, гаусторийлары клетка ішіне енеді. Залалданған ұлпа қарқынды өсіп, эпидермис астында зооспорангийлері тізбектеліп түзіліп, оның ішінде зооспоралар болады. Зооспоралар бүйрек тәрізді, екі талшығы бар. Ооспоралары шар тәрізді, қалың қабықты, өнгенде зооспора береді.

Albugo туысының саңырауқұлақтары өсімдіктің түрлі мүшелерін залалдап, ақ тат ауруын қоздырады. *A.candida* түрі крестгүлділерді залалдайды.

Зигомицеттер класы (ZYGOMYCETES)

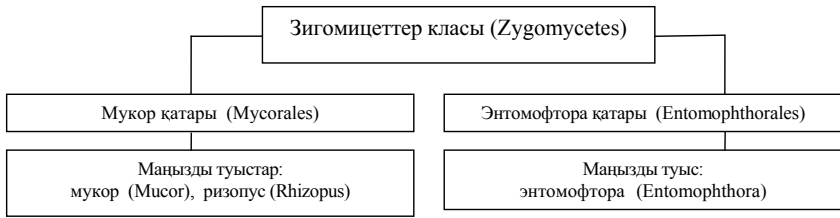
Бұл кластың саңырауқұлақтары жануарлар, өсімдіктер, насекомдар және адамдардың сапрофиттері мен паразиттері.

Жіпшумағы көп ядролы бір клеткалы. Жыныссыз споралары спорангиоспорлар мен конидиялар. Жынысты споралары – зигоспора. Ол алғаш жіпшеге өніп, оның ұшында спорангий түзіледі. Класқа екі қатар – мукор (*Mucorales*) және энтомофтор (*Entomophthorales*) саңырауқұлақтары жатады (4-кесте).

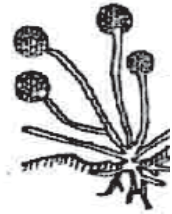
Мукор қатары (*Mucorales*)

Жіпшумақтары жақсы дамыған, қалың, жуан жіпшелерден тұрады, ұшында спорангиоспоралары бар спорангий түзіледі. Спорангиоспоралар өніп, одан жаңа жіпшумақ пайда болады.

Зигомицеттердің жіктелуі



Мукор тұқымдасына жататын өкілдері кәдімгі зең саңырауқұлақтары. Олар сапрофит түрінде қоймада түрлі жемістерді, көкөністерді, сүт тағамдарын т.б. бұзып, тірі өсімдіктерде сирек кездеседі. *Mucor racemosus* түрі көкөніс пен тағамдардың зең, ал *Rhizopus nigricans* зең ауруын қоздырады (22-сурет).



22-сурет. *Mucor*

Энтомофтор қатары (Entomophthorales)

Бұл саңырауқұлақтар көбінесе насекомдардың паразиттері. Жіпшумағы қарапайым, насекомдар денесінің ішінде дамиды, кейде геммаға ыдырайды. Жынысты көбеюі зигоспора, ал жыныссызы конидия арқылы өтеді. Конидиялар насекомдар денесінен шығып тұрған конидия тасушылардың ұшында түзіледі. Бұл саңырауқұлақтар насекомдардың табиғи жауы. Сондықтан оларды насекомдарға қарсы биологиялық күресте қолданады.

Пысықтау сұрақтары

1. Оомицеттер класы қандай қатарларға жіктеледі?
2. Оомицеттердің жынысты спорасы қалай аталады?
3. Сапролегний тұқымдасының ауыл шаруашылығындағы зиянды туысы.
4. Пероноспора қатарының тұқымдастарға бөліну ерекшелігі.
5. Питий тұқымдасы саңырауқұлақтарының көбеюі.
6. Фитофтора туысы тугызатын аурудың дамуына қандай қолайлы жағдай қажет?
7. Пероноспора тұқымдасы қандай туыстарға бөлінеді?

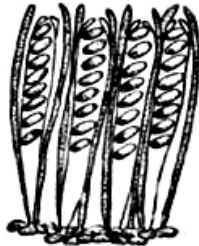
8. Зигомицетер класындағы қандай қатар биологиялық құресте қолданылады?

9. Зигомицеттердің көбеюінде қандай споралар түзіледі?

10. Мукор саңырауқұлағының туғызатын ауруы.

Аскомицеттер (қалталылар) класы (ASKOMYCETES)

Бұл класқа 30 мыңнан аса саңырауқұлақ түрлері топтасқан. Жіпшумағы өте жақсы дамыған көп клеткалы, кейбір түрі бүршіктенетін жіпшелерден тұрады. Барлық түрлеріне тән ортақ қасиет – жынысты спора аскоспоралар (қалтаспоралар) аск (қалта) ішінде дамиды (23-сурет).



23-сурет. Аскоспоралар

Жыныссыз споралары гаплоидты жіпшеден түзілетін конидиялар. Олар жіпшумақ бетінде жекеленіп немесе шоқтанып (коремияда), бөртпеленіп (спородохияда), тығыздалған жіпшелерде (ложе-төсеніште), шар немесе алмұрт тәрізді пикнидалардың ішінде түзіледі.

Конидиялар вегетация кезеңінде пайда болып, ауруды таратады, ал аскоспоралар вегетациялық кезеңнің соңында пайда болып, өсімдік қалдықтарында қыстап шығады.

Кейбір қалталыларда жынысты көбею болмайды, ауру конидиямен таралады, сондықтан мұндай саңырауқұлақтар конидиялы кезеңінде басқа атпен аталып, дейтеромицеттер класына топтастырылған.

Аскомицеттердің жынысты көбеюінде екі түрлі жынысты жіпше клеткалары қосылып, диплоидты ядросы бар зигота түзеді. Зигота аскіге айналып, ішінде аскоспоралар пайда болады. Аскілердің

(қалта) пішіні домалақ, сопақша, шоқпар, цилиндр тәрізді. Аско-споралар да алуан түрлі, домалақтан жіпшеге дейін.

Қалталардың (аскілердің) түзілуі бойынша аскомицеттер – гемиаскомицеттер (жалаңаш қалталылар), эуаскомицеттер (жеміс қалталылар), локулоаскомицеттер (қуыс қалталылар) болып 3 класс тармағына бөлінеді (*5-кесте*).

Гемиаскомицеттер (жалаңашқалталылар) класс тармағы (Hemiascomycetidae)

Бұл класс тармағына жататын саңырауқұлақтардың жіпшелері нашар дамиды немесе бүршіктенеді, оның бетінде қалталар ашық түзіледі. Класс тармағына 3 қатар – эндомицеттер (Endomycetales), тафриналар (Taphrinales), протомицеттер (Protomycetales) жатады.

Эндомицеттер қатары (Endomycetales)

Саңырауқұлақтардың жіпшелері бөлек клеткаларға ыдырап, бүршіктенеді. Эндомицеттердің көптеген түрлері сапрофиттер. Олар өсімдіктердің немесе жемістердің бетінде, гүлдің шырынында топырақта болады. Кейбір түрлері өсімдік паразиті болып мақта талшығы мен ашылмаған қауашақтарында кездеседі, алма жемісін шірітеді. Ал тамақ өнеркәсібінде ашытқы саңырауқұлақтарының маңызы өте зор.

Тафрина қатары (Taphrinales)

Тафрина қатарының бір тұқымдасы – Taphrinaceae. Оның жалғыз туысы Taphrina. Бұл саңырауқұлақтар нағыз паразиттер, тар шеңбердегі өсімдіктерді залалдайды. Жіпшумағы өсімдік ұлпасының клетка аралығында және кутикула мен эпидермистің астында таралады. Залалданған өсімдік мүшесі бетінде өте нәзік сары түсті жарқырайтын өңез түзеді.

Тафрина саңырауқұлақтары залалданған мүшенің деформациясы – жапырақтың бұйралануын, жемістің қалташығын, мыстан сыпырғышын туғызады. Негізінде жас ұлпаларды залалдайды. Аско-споралар қабық жарығында, бүршік қабыршығында қыстап шығады. Көктемде гаплоидты аскоспоралар бүршіктеніп, екеуден қосылып, дикариодты жіпшумақ құрады. Жіпшелер бүршіктерді залалдап, клетка аралығымен тарайды.

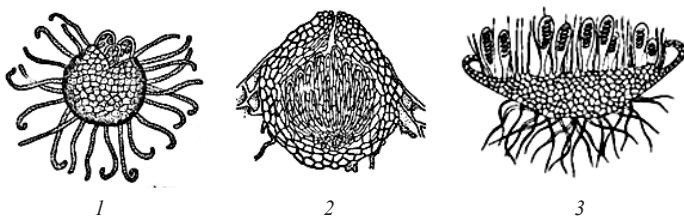
Диплоидты клеткалардан қалталар түзіледі. Қалтада ядролары бөлініп, аскілер өз қабығын құрып жабылады да, жетілген аскоспоралар аскіден бөлініп шығады.

Протомицет қатары (Protomycetales)

Бұл қатардың саңырауқұлақтары жабайы өсімдіктердің ауруын қоздырады. Жіпшумақ клетка аралығында таралып, шар немесе сопақтау келген тегіс қабықты хламидоспоралар түзеді. Олар қыстап шығып, көктемде қалтамен қалтаспоралар түзіп өсімдікті залалдайды. Залалданған ұлпалар ісініп сабақта, сағақта, жүйкелерде бұлттықтар пайда болады.

Эуаскомицеттер (жеміс қалталылар) класс тармағы (Euscomycetidae)

Қалталы саңырауқұлақтардың ең үлкен тобы. Қалталар жеміс дене ішінде түзіледі. Конидиялардың ауруды таратуда маңызы зор. Қалталы саңырауқұлақтарда 3 түрлі жеміс дене – клейстотеций, перитеций, апотеций түзіледі (24-сурет).



24-сурет. 1 – клейстотеций, 2 – перитеций, 3 – апотеций

Клейстотецийлер жіпшумақ үстінде түзіледі. Оның ішінде қалталар ретсіз немесе топтанып орналасады. Клейстотецийдің қабығы жарылған соң аскоспоралар пассивті босайды.

Перитеций ішінде аскілер негізінен шоқтанып орналасады. Перитецийден аскоспоралар саңлауы арқылы активті босайды, ал кейбір түрлерінде аскоспоралар шырыштанып шығады.

Апотеций – ашық жеміс дене, оның ішкі жағында аскі мен парафизден тұратын гимениалды қабат болады. Аскоспоралар активті босап шығады.

Жеміс дененің типі, аскілердің орналасуы және олардың босанып шығуы бойынша жеміс қалталылар – плектомицеттер (*Plectomycetidae*), пиреномицеттер (*Pyrenomycetidae*), дискомицеттер (*Discomycetidae*) 3 қатар тобына бөлінеді.

Плектомицеттер қатар тобы (*Plectomycetidae*)

Бұл саңырауқұлақтардың жеміс денесі негізінен клейстотеций, сирек перитеций. Қалталар жеміс дене ішінде ретсіз орналасып, аскоспоралары пассивті босайды.

Эвротий қатары (*Eurotiales*)

Қатардағы саңырауқұлақтардың жеміс денесі жіпшумақта дамитын ұсақ клейстотецийлер. Олардың аскілері ретсіз орналасып, пассивті босайды. Көбінесе органикалық субстраттардың сапрофиттары болады. *Aspergillus* және *Penicillium* саңырауқұлақтары қоймадағы жемістерді, тағамдарды залалдап, оларда зең түзеді. *Penicillium* туысының көптеген түрлерін өнеркәсіпте органикалық қышқыл, ферменттер және антибиотиктер алуға пайдаланады.

Микроаскі қатары (*Microascales*)

Бұл саңырауқұлақтардың жеміс денесі қара қоңыр түсті перитецийлер, субстрат ішіне сәл еніп орналасады. Аскоспоралар шырыштанып пассивті шығады. *Ceratocystis* туысы зиянды болып есептеледі. Олар ағаштың голландық және көкшіл ауруын туғызады. Конидиялар насекомдармен таралады.

Пиреномицет қатар тобы (*Pyrenomycetidae*)

Жеміс денесі негізінен перитеций, сирек клейстотеций, ішіндегі қалталары шоқтанып немесе қатарланып тұрады. Аскоспоралары активті босайды. Перитецийлері ұлпаға батып немесе бетінде орналасады, кейде строма ішінде немесе оның бетінде топтанып тұрады. Конидиялы кезеңі вегетация кезеңінде түзіліп, саңырауқұлақтың таралуында маңызы зор.

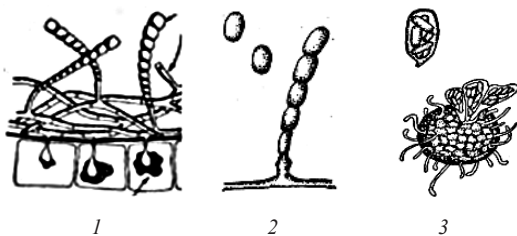
Қалталы кезеңі өсімдік қалдықтарында, түскен жапырақта өтеді, өсімдіктің түбірінде де сақталады. Бұл саңырауқұлақтар ақ ұнтақ ауруын, бұтақ пен діндердің некроз, рак ауруларын, дақтарды, т.б. қоздырады. Пиреномицеттердің бірнеше қатары бар.

Эризифтер (ақ ұнтақ) қатары (Erysiphales)

Саңырауқұлақтардың жеміс денесі клейстотецийлер. Тар шеңбердегі өсімдіктерді залалдайтын облигатты паразиттер.

Саңырауқұлақ жіпшумағы залалданған өсімдік мүшесінің бетінде дамып, оған апрессорийлар арқылы тіркеліп, клетка ішіне (қоректену үшін) гаусторийларын енгізеді. Жіпшумақ бетінде саңырауқұлақтың конидия тасушылары ұшында тізбектеліп конидиялар түзіледі. Конидия пішіні цилиндр немесе эллипс тәрізді. Өсімдік бетінде ақ ұнтақты өңез түзіледі. Соған байланысты аурудың аты ақ ұнтақ деп аталады.

Конидиялар жаз бойы бірнеше ұрпақ беріп, ауруды таратады. Вегетация соңында жіпшумақ үстінде жеміс дене – клейстотецийлер пайда болады. Олардың түсі қара-қоңыр, ұсақ дене. Клейстотеций ішінде бір немесе бірнеше қалта түзіледі. Клейстотецийлер қыстап, көктемде жетіліп, өсімдікті аскоспораларымен алғаш залалдайды. Клейстотеций бетінде пішіні әртүрлі тармақтар (қосымшалары) болады (25-сурет).



25-сурет. 1, 2 – конидия тасушылардағы конидиялар,
3 – клейстотецийдегі аскоспоралар

Бұл қатарға бір тұқымдас – Erysiphaceae (ақ ұнтақтылар) жағтады. Жеміс дене қосымшасының айырмашылығы және клейстотецийдегі қалта саны бойынша ақ ұнтақ саңырауқұлақтары бірнеше туыстарға бөлінеді (26-сурет).

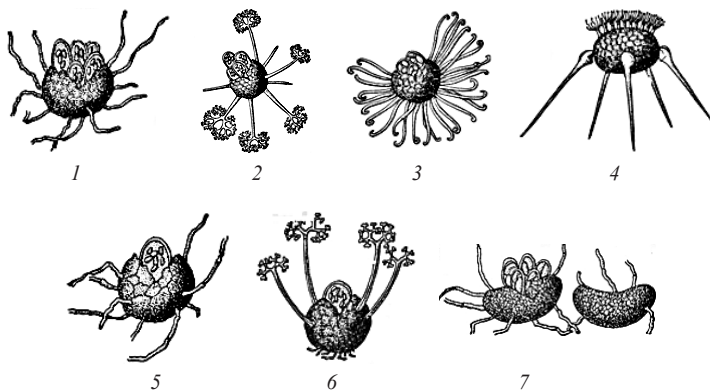
Erysiphe туысында көп түрлер топтасқан. Клейстотетей қосымшалары қарапайым жіпше тәрізді, ішінде бірнеше қалта болады. Бұл саңырауқұлақтар алуан түрлі өсімдіктерді ауруға шалдықтырады. Бірақ әрбір түрі өзі бейімделген өсімдікті залалдайды. Мысалы: *E.graminis* саңырауқұлағы дәнді дақылдардың ішінде бидайды залалдап, ақ ұнтақ ауруын қоздырады, ал қара бидайды басқа түрі залалдайды, т.б. формалары бар.

Microsphaera туысы клейстотетейлерінің қосымшасы ұшы тарамдалып жеміс дененің жоғарғы бөлігінде орналасқан, көп қалталы. *M. alphitoides* түрі емен, бук ағаштарын залалдайды. Ауруға қатты шалдыққан жас бұтақшалар қурайды.

Uncinula туысының клейстотетей тармағының ұшы ілмек сияқты болады, қалталары көп. Тал, жүзім залалданады. Жүзімнің жапырағы, сабағы, жемісі ауруға шалдығып, өнімі төмендейді.

Phyllactinia туысының клейстотетей қосымшалары екі түрлі: клейстотетейдің жоғарғы бөлігінде тарамдалған жіңішке жіпше тәрізді, бел жағында инедей үшкір, төменгі бөлігі шоқпардай жуандалған, аскілері көп болады. Тұт, қайың және т.б. ағаштарды залалдайды.

Sphaerotheca туысының клейстотетей тармақтары жіпше тәрізді, ішінде бір қалта болады. *S.mors-uvae* – қарлығаның америкалық ақ ұнтағын қоздыратын саңырауқұлақ. Солтүстік Америкада және басқа да елдерде кең таралған. Қазақстанда да кездеседі.



26-сурет. 1 – *Erysiphe*, 2 – *Microsphaera*, 3 – *Uncinula*, 4 – *Phyllactinia*,
5 – *Sphaerotheca*, 6 – *Podospaera*, 7 – *Leveillula*

Саңырауқұлақ өсімдіктің жапырағын, жемісін, өркенін залалдап, олардың бетінде алғаш ақ, кейін қоңырланатын, киізше тығыздалған өңез пайда болады. Жемістер пісіп жетілмейді, кейде өсімдік түгел қурайды. Қарақатты да залалдайды.

Podosphaera туысының клейстотеций тармағы жіпше тәрізді, ұшы тармақталған, көбінесе жеміс дененің жоғарғы бөлігінде орналасады. *P. leucotricha* түрі алма мен алмұрттың ақ ұнтақ ауруын қоздырады. Залалданған жапырақтар жетілмей, ширатылып, деформацияланады, өркендері өспейді. Қоздырғыш жіпшелері бүршікте қыстап шығады.

Leveillula туысы алғаш эндогенді жіпшелер түзіп, кейін олар леп саңлауынан шығып конидиялары басқа өсімдік бөліктерін залалдайды. Осы конидиялардан өнген жіпшелер өсімдік бетінде таралып, қайта конидиялы споралар түзеді. Кейін жіпшумақта клейстотецийлер түзіледі. Бұл саңырауқұлақтар құрғақ аймақтарда кездесіп жоңышқа, сексеуіл, кенафты залалдайды.

Гипокрий қатары (*Hypocreales*)

Бұл қатар саңырауқұлақтарының перитецийлері мен стромалары ашық түсті (*27-сурет*). Перитецийлері бос немесе стромаға батып орналасып, саңлаулары жақсы көрінеді. Конидиялы кезеңінде саңырауқұлақ аса зиянды, вегетациялық кезеңде бірнеше ұрпақ түзіп, ауруды таратады. Кейде қалталы кезеңі болмайды. Бұл саңырауқұлақтар өсімдік, саңырауқұлақ және насекомдар паразиті, ал топырақ пен ағашта сапрофитті өмір сүреді.

Залалданған өсімдік мүшелерінде ашық түсті етті стромалар мен ірі жеміс денелер түзеді. Бұл қатарда көп тұқымдастар бар, оның ішінде ең маңыздысы гипокрий, нектрий тұқымдастары.

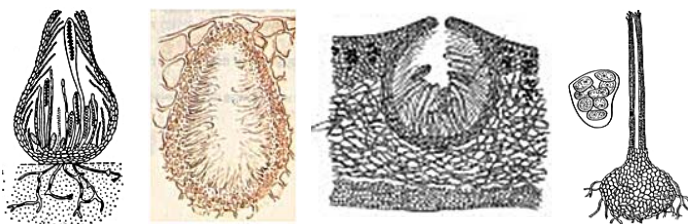
Гипокрий тұқымдасы – *Hypocreaceae* перитецийлері толық стромға барып тұрады. Бұл саңырауқұлақтар ағашта, өсімдік қалдықтарында, мүкте, ағашқұлақ жеміс денесінде сапрофитті өмір сүреді.

Нектрий тұқымдасы – *Nectriaceae* ішінде өсімдіктердің қауіпті ауруларын туғызатын әртүрлі туыстарға жататын саңырауқұлақтар бар.

Nectria туысының перитецийлері жеке-жеке немесе топтанып субстраттың өзінде немесе стромада түзіледі. Көп таралған барлық

жерде кездесетін *N.cinnabarina* түрі. Сапрофит немесе паразит болып ағаштардың қурауына себеп болады. Жіпшумағы қабық астында дамиды, кейде діңге де енеді. Көктемде саңырауқұлақтың конидиялы кезеңі дамиды.

Осы кезеңде саңырауқұлақ дейтеромицеттерге жатады да, *Tubercularia vulgaris* деп аталады. Конидиялар жаңбырмен таралып, жаздың соңында түсі қоңыр-қызыл перитецийлер түзіледі. Көктемде аскоспоралар өсімдікті залалдайды. *N.galligena* түрі ағаштардың сатылы немесе кәдімгі рак ауруын қоздырады.



27-сурет. Перитеций түрлері

Calonectria туысының перитецийлері қызғылт немесе қызылдау болып келеді. *S.graminicola* түрі дәнді дақылдардың қарлы зең ауруын туғызады. Конидиялы кезеңінде – *Fusarium nivale* деп аталады. Ауру көктемде қар кете пайда болып, өсімдіктерді жояды.

Gibberella туысы түрлерінің перитецийлері қара, қоңыр-күлгін, стромалары қара-көк түсті. *G.saubinetii* (конидиялы кезеңі – *Fusarium graminearum*) өскіндерді, тамырды, сабақты, масақты залалдап, өнімнің шығымы мен сапасын төмендетеді. Залалданған дәнде саңырауқұлақтың улы заттары (токсин) түзіліп, тамаққа пайдалануға болмайды. Сабақ пен масағында қызғылт өңезде саңырауқұлақтың конидиялары пайда болып, кейін өңез үстінде топталған қара-көк перитецийлер түзіледі.

Сферий қатары (*Sphaeriales*)

Қатарда бірнеше мың саңырауқұлақтар бар. Олар сапрофиттер, паразиттер де болып өмір сүреді. Жеміс дене – перитецийлер ұсақ, домалақтау немесе алмұрт тәрізді, іші қуыс, қысқа кейде ұзындау мойны болады. Перитеций қабығы жақсы дамыған бірнеше қабат-

тан тұрады. Перитецийлер жеке-жеке кейде топтанып стромада немесе субстрат бетінде түзіледі, ішінде жиегімен орналасқан қалтадан тұратын қабаты бар.

Паразит түрлерінің маңыздысы *Polystigma* туысынан *P.gubrum* түрі – сүйекті жемістілердің полистигмоз (қызыл дақ) ауруын қоздырады. Саңырауқұлақтың даму циклінде маңыздысы қалталы кезеңі. Перитецийлер түзілетін стромалар ұлпа ішіне батып тұрады.

Phyllachora туысына жататын түрлері дәнді дақылдардың және беденің ауруын қоздырады.

Дианорт қатары (Diaportales)

Бұлардың перитецийлері ұлпаға немесе стромаға батып орналасып, сыртқа тек мойны шығып тұрады. Жеміс дене тығыз, қоңыр түсті. Қалта қабатында парафиздер жоқ. Саңырауқұлақтың қалталы кезеңі өсімдік қалдықтарында пайда болады. Вегетация кезеңінде конидиялар бірнеше ұрпақ түзіп, өсімдіктердің зиянды ауруларын қоздырады.

Valsa туысына жататын саңырауқұлақтар (конидиялы кезеңінде *Cytospora* туысы) сүйекті жемістілердің және басқа ағаштардың цитоспороз ауруын қоздырады.

Glomerella туысына жататын түрлер өсімдіктердің антракноз ауруын қоздырады.

Gnomonia туысының түрлері грек жаңғағының жапырағы мен өркендерінің антракнозын, емен жапырағы мен жаңғағының антракнозын, қоңырлануы мен қурауын туғызады.

Клавицепс (қастауыш) қатары (Clavicipitales)

Саңырауқұлақтың перитецийлері ақ немесе ашық кейде қоңырлау түсті, болып, олар жұмсақ етті стромаларға батып орналасады. Аскоспоралары жіп тәрізді, аскілерден ретпен шығады. Бұл қатардың саңырауқұлақтары өсімдіктің белгілі бір мүшесін, өркенін, түйінін залалдайды.

Claviceps туысына жататын *C.purpurea* түрінің түсі, пішіні әртүрлі, қатты склероцийлар өсімдіктің түйінінде (дәнінде) түзіледі. Слероцийлар қыстап, көктемде қызыл басты стромаға өніп, перитецийлер стромаға батып орналасып, аузы сыртқа шығып тұрады.

Қалталары ұзынша келген, ішіндегі аскоспоралар жіп тәрізді. Олар өсімдіктің түйінін залалдап, онда конидиялар түзіледі. Конидиялар жаңбыр, жел және насекомдармен таралып, басқа гүлдерді залалдайды. Залалданған гүлде дән орнына құрамында улы заттары бар склероций түзіледі (28-сурет).



28-сурет. Склероцийдан өнген стромалар

Epiclhoe typhina Tul. – дәнді дақылдардың қапталу (құндақталу) ауруын қоздырады. Саңырауқұлақтың стромасы сабақтың жоғарғы бөлігін құндақтап, орап тұрады. Осы құндақтың үстінде конидиялар түзіледі, кейін конидиялы строма жуандап перитецийге айналады. Бұл ауру көп жылдық дәнді дақылдарда кездеседі.

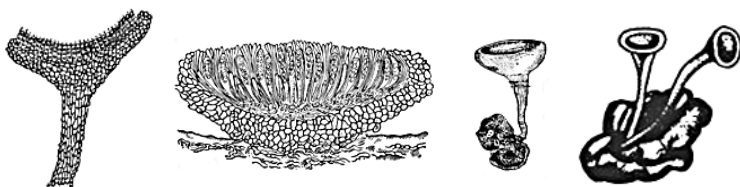
Дискомицет қатар тобы (Discomycetidae)

Жеміс денесі апотеций, пішіні, құрылысы, дамуы әртүрлі (29-сурет). Бұл саңырауқұлақтардың даму циклында қалталы, конидиялы және склероцийлы кезеңдері болады. Қатар тобында сапрофиттер мен паразиттер кездеседі.

Фацидий қатары (Phacidiales)

Саңырауқұлақ апотецийлері субстратта немесе строма ішінде түзіліп, жіпшумақпен жабылып тұрады. Сондықтан олар перитецийге ұқсас болады, бірақ қалталары жайпақ гименийде түзіліп, сыртқа саңлауы арқылы шығады.

Rhizisma туысы – үйеңкі мен тал жапырақтарының қара дағын қоздырады. *Sossomyses* туысы – сүйекті жемістілердің коккомикоз ауруын қоздырып, макро және микроконидиялар түзеді. *Lophodermium* және *Phacidium* туысы – қылқанның түсуіне себеп болады.



29-сурет. Апотеций түрлері

Гелоций қатары (Helotiales)

Бұл саңырауқұлақтардың апотецийлері жақсы дамыған, етті, пішіні табақша, воронка, кесе тәрізді, ашық түсті, сабағы бар. Апотецийлер қыстап шыққан склероцийлардан немесе склероциялық стромадан түзіледі. Аскілер апотецийдің ішкі жағында орналасады. Көбінесе бұлар сапрофиттер, бірақ ішінде паразиттері де бар.

Склеротиния тұқымдасы – Sclerotiniaceae. Бұл тұқымдасқа жататын Sclerotinia туысының саңырауқұлақтары түрлі өсімдіктердің барлық мүшелерін залалдап ақ шірік ауруын қоздырады. Залалданған бөлікте мол ақ өңез пайда болып, оның үстіне склероцийлар түзіледі. Склероцийлар қолайсыз жағдайға (ыстық, суық) төзімді болып, жақсы сақталады. Склероций өніп, жеміс дене түзеді. Конидиялы кезеңі болмайды.

Monilinia туысы апотецийді сирек түзеді, көбінесе конидиялы кезеңі мен склероцийлары болып, жеміс шірігін қоздырады.

Pseudopeziza туысы – жоңышқа жапырағының қоңыр дағын туғызады.

Қуыс қалталылар класс тармағы (Loculoascomycetidae)

Саңырауқұлақтардың аскілері локулада (куыста) яғни псевдоптецийлерде түзіледі (30-сурет). Аскілердің қабығы екі қабатты, аскопоралары активті босайды.



30-сурет. Псевдоптеций түрлері

Мириангий қатары (Myriangiales)

Бұл саңырауқұлақтардың псевдотецийлері стромада ретсіз орналасады. Локулада бір аскі болады. Псевдотецийлер субстратқа батып немесе бетінде орналасады. Көптеген түрі жас жапырақ пен жас өркенде паразитті – ал кейбіреулері бұтақ пен қабықта сапрофитті өмір сүреді. Конидиялары ложе (төсеніш) үстінде түзіледі.

Elsinoe veneta түрі таңқурайдың антракнозын қоздырады. Жапырақ пен өркендерде қызыл жиекті сұр дақ пайда болады. *E. ampelina* жүзім антракнозын қоздырады. Ауру белгісі жапырақта ұсақ, ашық түсті, біртіндеп қоңырланатын қара-күлгін жиекті дақтар, жемісте сәл ішіне қарай басылған, қоңыр-күлгін кейін сұр түсті, қара-күлгін жиекті дақтар, ал өркендерде созылған ойық жара түрінде болады.

Дотидий қатары (Dothidiales)

Бұл қатардағы саңырауқұлақтардың псевдотецийлері өсімдік ұлпасына батып орналасқан, шар тәрізді, бір немесе бірнеше локулалары бар. Ішіндегі аскілер топтанып немесе қабат-танып түзіледі. Көптеген түрлері сапрофиттер, бірақ тамырды шірітетін, дақ түзетін паразиттері де бар.

Mycosphaerella fragaria – жидектің ақ дағын, *M. linogum* түрі зығырдың пасмо ауруын қоздырады. Кейінгі саңырауқұлақтың конидиялы кезеңінде (*Septoria linicola*) пикнида түзіледі.

Didymella туысына қиярдың, бұршақтың аскохитозын, таңқурайдың қошқыл қызыл дағын қоздыратын саңырауқұлақтардың қалталы кезеңдері жатады.

Плеоспор қатары (Pleosporales)

Бұлардың псевдотецийлері шар тәрізді, сәл басылған, қара түсті.

Venturia туысына жататын түрлер алма, алмұрт, теректің тазқотыр ауруын қоздырады. Псевдотецийлер қыстап, аскоспоралары алғаш залалдайды да, конидиялары қайталап залалдайды.

Ophiobolus graminis саңырауқұлағы бидай мен арпаның тамыр шірігін қоздырады. Залалданған өсімдіктер нашар түптеніп, сабақтары курап, дәні жетілмейді. Псевдотецийлер өсімдік қалдықтарында, топырақта, көп жылдық жабайы дәнді шөптерде қыстайды.

Rugenophora graminea – арпаның жолақты гельминтоспориоз ауруы қоздырғышының қалталы кезеңі.

Pleospora betae – қант қызылшасының фомоз ауруы қоздырғышының қалталы кезеңі.

Пысықтау сұрақтары

1. *Аскомицеттер* класы саңырауқұлақтарына тән ортақ қасиет қандай?
2. Қалталы саңырауқұлақтардың жыныссыз спорасы қандай денелерде түзіледі?
3. Саңырауқұлақтардың қандай қасиеттері бойынша аскомицеттер класс тармақтарына бөлінеді?
4. Тафрина саңырауқұлақтары қандай паразиттер, олар залалданған мүшелерде қандай ауру белгілері болады?
5. Эуаскомицеттер класс тармағы саңырауқұлақтарының жынысты споралары қандай жеміс денелерде түзіледі?
6. Жеміс денелердің түріне және аскілердің орналасуы бойынша жеміс қалталылар қандай қатар тобына бөлінеді?
7. Ақ ұнтақ қатары саңырауқұлақтары қандай паразиттер, олардың жынысты споралары қайда түзіледі?
8. Ақ ұнтақ саңырауқұлақтарының субстратқа бекіну, өсімдіктен қорек алу, жіпшіумақ бетінде жыныссыз спора түзетін жіпшелері қалай аталады?
9. Ақ ұнтақ саңырауқұлақтары қандай белгілерімен ажыратылады және бұл аурудың сыртқы белгісі қалай білінеді?
10. Аскоспора (қалтаспора) қайда түзіледі және оның саны қанша?
11. Перитеций қандай ауруларда түзіледі?
12. Дискомицет саңырауқұлақтарының жеміс денесі және оның ішінде аскілердің орналасу ерекшеліктері.
13. Қуыс қалталылардың аскілері қандай жеміс денеде түзіледі?
14. Аскомицет класы саңырауқұлақтарының негізгі инфекция қоры қайда және қалай сақталады?

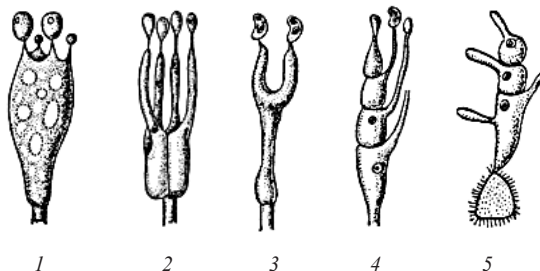
Базидиомицеттер класы (BASIDIOMYCETES)

Класта 30 мыңға жуық саңырауқұлақ түрлері бар. Негізгі споралары базидиоспоралар аналық дене базидияда орналасады. Саңырауқұлақтың арнайы жыныстық мүшелері болмайды. Жыныстық көбеюде екі жіпше клеткалары немесе екі базидиоспоралар қосылып, дикарион клеткасын түзеді. Ол өніп дикариотты жіпше береді.

Дикариотты жіпше субстратта таралып, одан ризоморфтар, склероцийлар, жеміс денелер түзіледі. Кейбір базидиялы саңырауқұлақтардың (қозықұйрық, ағашқұлақ) дикариотты жіпшелері көпжылдық болып, оның ұшында базидиялар түзіледі. Базидия ядролары қосылып (кариогамия) диплоидты ядро құрады, соңғысы редукциялық бөлінуден кейін гаплоидты ядролар түзеді де, олар базидиоспораға көшеді.

Базидиоспоралар гаплоидты жіпшеге өніп, олардың клеткалары екі-екіден қосылып, қайтадан дикариотты жіпше құрады.

Базидиялар бір клеткалы холобазидия екі бөліктен тұрады, оның төменгі бөлігі – гипобазидия, жоғарғысы – эпибазидия деп аталады. 2-4 бөліктен тұратын базидия гетеробазидия деп аталады. Кейбір базидиялар 4 клеткалы, оларды фрагмобазидия деп атайды (31-сурет).



31-сурет. 1 – холобазидия, 2, 3, 4 – гетеробазидиялар, 5 – фрагмобазидия

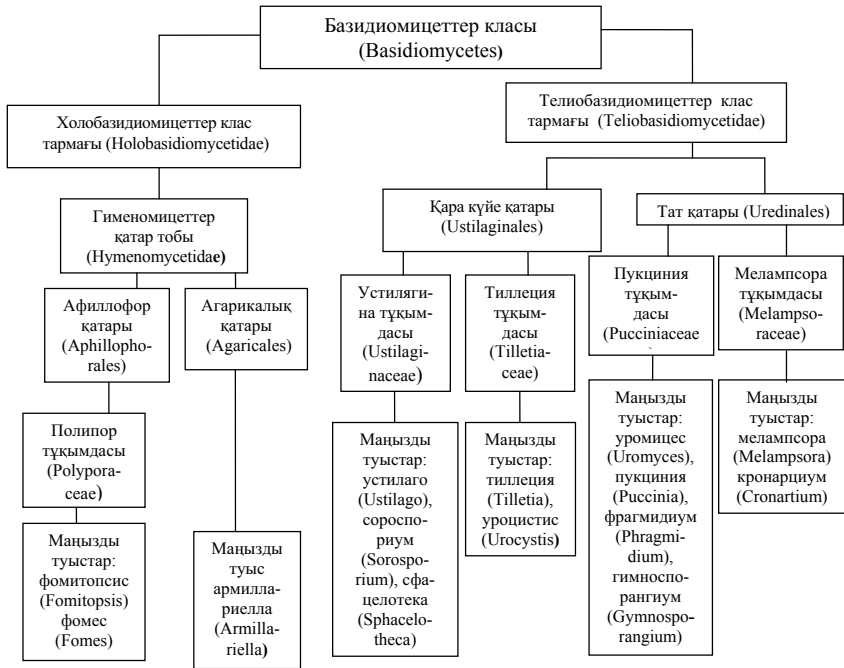
Базидия мен базидиоспоралар жіпше үстінде немесе жеміс дене ішінде пайда болады. Жеміс денелердің пішіні, түсі, құрылысы әртүрлі (32-сурет).



32-сурет. Базидиялы саңырауқұлақтардың жеміс денелері

Базидиялардың құрылысына байланысты базидиомицеттер – холобазидиомицеттер (Holobasidiomycetidae), гетеробазидиомицеттер (Heterobasidiomycetidae), телиобазидиомицеттер (Teliobasidiomycetidae) болып 3 класс тармағына бөлінеді (6-кесте).

Базидиомицеттердің жіктелуі



Холобазидиомицеттер класс тармағы (Holobasidiomycetidae)

Холобазидиялы саңырауқұлақтардың базидиялары бір клеткалы, пішіні цилиндр немесе шоқпар тәрізді, ұшында 4 базидиоспора түзіледі.

Саңырауқұлақ түрлерінің көпшілігінде жақсы дамыған жеміс денелер түзіледі. Бұл класс тармағы экзобазидиялы қатарға, гименомицет және гастеромицет қатар тобына бөлінеді.

Экзобазидиялы қатар (Exobasidiales)

Қатарда Exobasidiaceae тұқымдасына жататын 4 туыс бар. Оларда жеміс денелер болмайды, базидиялары жіпше үстінде түзіледі. Бұл тұқымдасқа жататын түрлер көбінесе тропикалық өсімдіктерді залалдайды.

Exobasidium туысының *E.vaccinii* Wor. түрі көк жидектің және осы тұқымдасқа жататын өсімдіктердің сабағы мен жапырағының деформациясын қоздырады.

Гименомицеттер қатар тобы (*Hymenomycetidae*)

Базидия мен базидиоспоралары жеміс денеде кейбіреулері оның бетінде немесе гименофорында түзіледі. Гименофордың құрылысы мен пішіні әртүрлі болады. Жіпшелері ризоморфтар мен баулар түзеді. Жеміс дене мен гименофордың құрылысына байланысты гименомицеттер афиллофор (*Aphyllophorales*), агарикалық (*Agaricales*) қатарларына бөлінеді.

Афиллофор қатары (*Aphyllophorales*)

Бұл саңырауқұлақтардың жеміс денесі пішіні, құрылымы әртүрлі болады. Олар көң, ағаш тәрізді, кейде етті болып келеді. Гименофорлары түтікті, тікенекті, бұдырлы, қатпарлы және т.б. пішінді.

Бұл қатарға ағаштардың шірігін қоздыратын және орман ағаштарына үлкен зиян келтіретін көптеген тұқымдастар жатады.

Телефор тұқымдасы – *Thelephoraceae* саңырауқұлақтарының гименофоры тегіс немесе бұдырлы, жеміс денесі көң тәрізді, жайылып субстратты орап жатады.

Thelephora terrestris Ehrenb. түрі өскіндердің буыну ауруын, *Stereum hirsutum* (Willd.) Fr. – жалпақ жапырақты ағаштардың шіруін, *Stereum purpureum* (Pers.) Fr. – жеміс ағашының «сүтті жарқырауын», *Coniophora cerebella* (Pers.) Schrot – үй саңырауқұлағын, *Peniophora gigantea* (Fr.) Mass. – құрылыс ағашының шірігін қоздырады.

Рогатик тұқымдасы – *Clavariaceae*. Бұл саңырауқұлақтар көбінесе орман топырағының сапротрофтары.

Typhula туысының фитопатогендік *T.trifolii* Rostr. түрі беде мен жоңышканың тифулез ауруын қоздырады, залалданған өсімдіктер 2-3 жылда солып қалады. *T. graminum* Karst. – күздік дақылдар шірігінің қоздырғышы.

Полипор тұқымдасы – *Polyporaceae*. Бұл саңырауқұлақтардың алуан түрлі жеміс денелері болады. Олар көң, ағаш тәрізді және

пішіні әртүрлі – жайылған, тұяқ, цилиндр, шар, қалпақша және т.б. Гименофорлары түтікті, лабиринт тәрізді, қатпарлы болып келеді.

Fomitopsis, Fomes туыстары ағаштарды шірітеді.

Меруллий тұқымдасы – Meruliaceae. Жеміс денесі жайылған, үлпек тәрізді, кейде шеті көтерілген, пішіні мен түсі әр түрлі, етті болады. Гименофорлары қатпарлы немесе қуысты. Бұл тұқымдастың кең таралған өкілі – *Serpula lacrymans* (Wulf. ex Fr.) Bond.

Агарикалық қатары (Agaricales)

Жеміс денелері бір жылдық, қалпақша тәрізді, сабақты немесе сабақсыз, етті, өсе келе шіриді. Гименофоры қатпарлы (қатпарлары радиалды орналасқан) немесе түтікті, түтіктері жеміс денеден оңай ажырайды. Бұлардың афиллофор қатарынан негізгі айырмашылығы – жеміс денелерін, әсіресе, жас кезінде гименофорды немесе барлық қалпақты жауып тұратын жамылғы болады. Кейін жеміс денелерде жамылғы қалдығы сабақты ғана орап тұрады. Осы қатарда фитопатогенді агарикалық және паксилды тұқымдастары бар.

Агарикалық тұқымдасы – Agaricaceae. Бұлардың арасында ағаш шірігін қоздыратын саңырауқұлақтар бар. Опенок (қозықұйрық) – *Armillariella* туысының *A. mellea* (Wahl. ex Fr.) Karst. түрі ағаш тамырында өмір сүріп, оны шірітеді.

Lentinus lepideus Fr. саңырауқұлағы шпалды шірітеді.

Pholiota және *Pleurotus* туысына жататын саңырауқұлақтар жалпақ жапырақты ағаштардың залалдаған бөлігін шірітеді. Бірақ осы тұқымдасқа жататын көптеген саңырауқұлақ түрлері орман өмірінде өте маңызды рөл атқарады. Оның бірі микориза түзуші мухоморлар – *Amanita*, сыроежкалар – *Russula* және басқалары. Бұл тұқымдас саңырауқұлақтарының көптеген түрлерін тамақ ретінде пайдалануға болады.

Паксил тұқымдасы – *Rhizoglyphaceae*. Бұл туысқа өте қауіпті саңырауқұлақ жатады. Мысалы, *R. panuoides* Fr. түрі шахты мен құрылыстардағы ағаштарды шірітеді.

Болата тұқымдасы – *Boletaceae*. Бұл саңырауқұлақтар микориза түзушілер. Олардың ішінде аса маңыздылары тағамдық қозықұйрықтар – (*Boletus edulis*), (*Leccinum scabrum*) және т.б. саңырауқұлақтар.

Гастеромицеттер қатар тобы (Gasteromycetidae)

Бұл саңырауқұлақтың базидиялары жабық жеміс дене ішінде пайда болады. Жетілген базидиялар сыртқа шаңданып шығады. Бұл топта мыңнан астам саңырауқұлақтар бар. Жеміс денесінің құрылысы әртүрлі. Ең көп таралған түрі – *Lycoperdon perlatum* жанбыршы саңырауқұлағы.

Гетеробазидиомицеттер клас тармағы (Heterobasidiomycetidae)

Саңырауқұлақтардың базидиялары күрделі олар гетеробазидия деп аталады. Гетеробазидия екі бөліктен тұрады: гипобазидия және эпибазидия. Эпибазидия 2-4 клеткадан тұрады да, гипобазидиядан перде арқылы бөлінеді. Жеміс денелері іркілдеген (желатин тәрізді) кейде кепкен қабық, жастық, мүйіз сияқты болады. Құрғақшылықта олар біліне бермейді, ал ылғалды ауа райында ісініп өзіне тән пішін алады.

Көптеген түрлері сапрофитті насекомдарда, саңырауқұлақтарда, ағашта, өсімдіктерде өмір сүреді. *Heliobasidium purpureum* Pat. саңырауқұлағы шіріген ағашта кездеседі, ал оның конидиялы кезеңі *Rhizoctonia crocorum* (Pers.) DC. – ауылшаруашылық дақылдарының (сәбіз және т.б.) қызыл шірігін қоздырады.

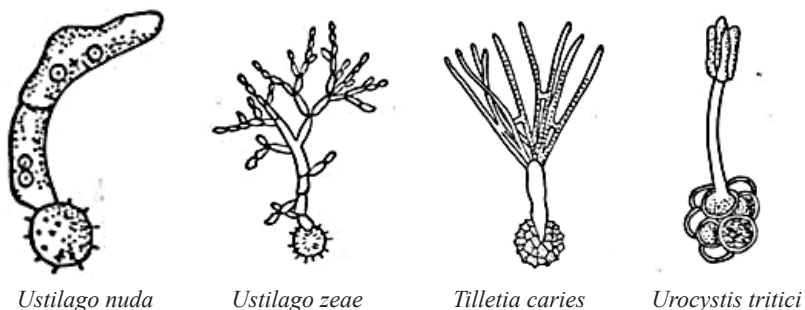
Телиобазидиомицеттер класс тармағы (Teliobasidiomycetidae)

Саңырауқұлақтардың базидиялары перделі, олар телиоспордан өніп шығады. Жеміс денесі болмайды. Өсімдік ауруларын қоздыратын маңызды екі қатары бар. Ол қара күйе (*Ustilaginales*) және тат (*Uredinales*) саңырауқұлақтары.

Қара күйе қатары (Ustilaginales)

Саңырауқұлақтар өсімдіктердің қара күйе ауруын қоздырады. Өсімдіктің (астық дақылдарының) гүлін, түйінін, жапырағын, сабағын залалдайды. Залалданған мүшелер ыдырап жойылып, қара күйе массасына айналады.

Саңырауқұлақтар екі түрлі спора – телиоспора және базидиоспора түзеді. Телиоспоралар жіпшелердің бөлінуі арқылы пайда болып, промицелийге өніп, қысқа мицелиалды түтік (базидия) түзеді, оның басында немесе бүйірінде базидиоспоралар орналасады (33-сурет).



33-сурет. Телиоспоралардан өнген базидиоспоралар

Олардың пішіні алуан түрлі. Гаплоидты базидиоспоралар өніп, бір-бірімен қосылып, дикариоттық жіпше түзеді де, өсімдікті залалдап, оның ішінде дамиды. Гаплоидты мицелий өсімдік ұлпасына енгенімен оны залалдамайды. Өсімдікті дикариоттық мицелий залалдайды.

Телиоспора кариогамия үдерісінде диплоидты зиготаға айналады да, ол өніп мейоз нәтижесінде ядролар гаплоидтанып базидияға кейіннен базидиоспораға өтеді. Сонымен қатар қара күйе саңырауқұлақтарында гаплоидты, дикариотты және диплоидты кезеңдер болады. Кейбір қара күйе саңырауқұлақтарының базидиоспоралары бүршіктеніп бөлініп, әрбір үдерісте қатысады.

Қара күйе саңырауқұлақтары белгілі өсімдік түріне бейімделген. Ұзақ уақытқа дейін жас ұлпалардың өсуіне әсерін тигізіп, нәтижесінде ұлпалар еріксіз өсіп ісіктер, бұлтықтар пайда болады, репродуктивті мүшелер орнына вегетативті мүшелер құрылып, түйін саны көбейеді. Кейін өсімдік ұлпасы бұзылып, телиоспоралар түзіледі. Қара күйе саңырауқұлақтарының 1000 жуық түрлері бар.

Олар базидиялардың құрылысына және орналасуына байланысты устилягина (*Ustilaginaceae*) және тиллеция (*Tilletiaceae*) болып 2 тұқымдасқа бөлінеді.

Устилягина тұқымдасы – *Ustilaginaceae*. Бұл саңырауқұлақтардың базидиясы төртклеткалы, әр клеткада бір базидиоспора түзіледі. Тұқымдаста 20 жуық туыстар бар.

Ustilago ең көп таралған туыс. Телиоспоралары майда, түсі қоңыр, тегіс немесе тікенекті, қалың қабықты. Дәнді дақылдардың қара күйе ауруын қоздырады. Өсімдікті тұқымның өнуі немесе гүлденуі кезінде залалдайды. Бұл саңырауқұлақтар бидайдың тозаңды (*U. tritici* Jens), сұлының тозаңды (*U. avenae* Jens) және қатты (*U. laevis* Magn.), арпаның тозаңды (*U. nuda* Kell. et Swing) және тасты (*U. hordei* Kell. et Swing), жүгерінің көпіршік (*U. zea* Unger) қара күйелерін қоздырады.

Sorosporium туысына жататын саңырауқұлақтардың телиоспоралары алғаш шырышты затпен қосылып түйіршіктеніп кейін споралар жетілгенде шырыш кеуіп, түйірлері ыдырайды. Бұларға жүгерінің тозаңды қара күйесі *S. geilianum* McAlp. қоздырғышы жатады.

Sphacelotheca туысының споралары алғаш жіпшелер мен өсімдік ұлпасынан тұратын сыртында қабығы болады, кейін қабығы жарылып шанданған споралар босайды. Оған тары қара күйесінің қоздырғышы – *S. panici-miliacei* Bubak жатады.

Тиллеция тұқымдасы – *Tilletiaceae*. Саңырауқұлақтың базидиялары бір клеткалы, базидиоспоралары базидия төбесінде шоқтанып пайда болады. *Tilletia* туысының споралары ірі, жеңіл, тозаңды, балық иісті болады. Бұл туыстың түрлері бидайдың қатты (*T. caries* Tul.), ергежейлі (*T. controversa* Kuehn.), қара бидайдың қатты (*T. secalis* Kuehn.) қара күйелерін қоздырады.

Urocystis туысы саңырауқұлақтары өсімдіктің вегетативті мүшелерін залалдайды. Телиоспоралары түйінге жиналған, ортасындағы бір-екі ірі, қоңыр түсті, ал шеткі споралары түссіз, майда болады. Тек қана орталық споралар өнеді. Бұл туыстың түрлері қара бидай (*U. occulta* Rab.) мен бидайдың сабақ қара күйелерінің (*U. tritici* Koern.), пияздың (*U. sepulae* Frost) қара күйесінің қоздырғышы. Жабайы дәнді дақылдарда *Entyloma* туысы ауру туғызады.

Қара күйе саңырауқұлақтары тар шеңберге жататын өсімдіктерді залалдайды, әр түрінің өзіне тән биологиялық ерекшеліктері бар, соған байланысты күресу шаралары да әртүрлі.

Пысықтау сұрақтары

1. *Базидиомицеттер класы саңырауқұлақтарының негізгі споралары және олар қайда түзіледі?*
2. *Базидия деген не, олардың құрылысы мен түрлері.*
3. *Холобазидиомицеттер класс тармағы саңырауқұлағының базидиоспоралары қайда түзіледі?*
4. *Телиобазидиомицеттер класс тармағы саңырауқұлақтарының паразиттілік типі, туғызатын негізгі аурулары.*
5. *Қара күйе ауруларының қоздырғыштары өсімдіктің қандай мүшелерін залалдайды?*
6. *Қара күйенің қандай түрлері және ауру белгілері бар?*
7. *Қатты және тозаңды қара күйе қоздырғыштарының даму циклінде қандай ерекшеліктер бар?*

Тат қатары (Uredinales)

Бұл саңырауқұлақтар нағыз паразиттер, тар шенбердегі өсімдіктерді залалдайды. Жіпшумағы эндофитті, даму циклы күрделі. Даму циклының 3 кезеңінде 5 түрлі споралар түзіп, олардың әрқайсысы рим әріптерімен белгіленеді.

0 – спермагоний мен спермациялар

I – эций мен эциоспоралар

II – урединий мен урединиоспоралар

III – телий мен телиоспоралар

IV – базидия мен базидиоспоралар

Базидиоспоралар, эциоспоралар, урединиоспоралар өсімдіктерді залалдайды. Телиоспоралар саңырауқұлақтың қолайсыз жағдайда сақталуына, яғни қыстауында маңызы бар. Көктемде телиоспоралар өніп базидия түзеді, ал базидиоспоралары гаплоидты жіпшеге дамып, олардан гаплоидты спермациялар мен рецептивті жіпшелер жынысты түзіледі. Спермациялар аталық гамета орнына жүріп рецептивті (қабылдағыш) жіпшелерді ұрықтандырады, бірақ бұл жіпшелер өсімдіктерді залалдамайды. Олардан дикариотты жіпшелер пайда болып, кейін эцийлер түзіліп, онда бір клеткалы эциоспоралар пайда болады (34-сурет).



34-сурет. Эций мен эциоспоралар

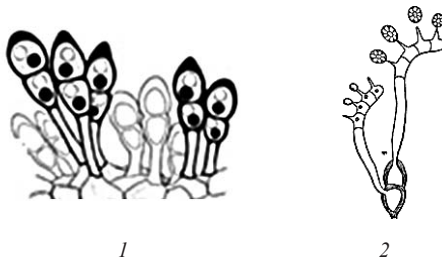
Эциоспоралар өсімдіктің жапырағында, өркенінде, сабағында әртүрлі эцийлерде түзіледі. Эцийлердің пішіні табақша тәрізді – кәдімгі эций, перидий жоқ эцийлер – цеома, ұзын перидий бар эцийлер – рестелий, домалақ перидий бар эцийлер – перидермиум. Эциоспоралардың түсі сары, қызыл-сары болады. Олар дикариотты жіпшелерді көбейтіп, одан урединий мен бір клеткалы урединиоспоралар түзіледі (35-сурет).



35-сурет. Урединий мен урединиоспоралар

Вегетацияның соңына қарай урединийдің орнына телийбөртпелер мен телиоспоралар түзіледі. Телиоспоралардың түсі қоңырлау, бір, екі, көп клеткалы болады. Қыстап шыққан телиоспоралар базидияға өніп, бір клеткалы базидиоспора береді (36-сурет).

Кейбір тат саңырауқұлақтары жартылай (толық емес) циклмен дамиды. Мысалы, бидайдың сары татының қоздырғышы – (*Puccinia striiformis* West. син. *Puccinia glumarum* Schm.) жартылай циклмен дамып, тек урединиоспоралармен таралады. Урединий жіпшелері күздік бидайдың жапырағында қыстайды да, көктемде сол жерде урединий мен урединиоспоралар түзіліп, ауру жаздық бидайға көшеді. Орақтан кейін ауру қайта күздік бидайға көшеді. Тат саңырауқұлақтарының 7000-ға жуық түрлері бар.



36-сурет. 1 – телиоспоралар, 2 – телиоспорадан өнген базидия мен базидиоспоралар

Телиоспоралардың құрылысы бойынша саңырауқұлақ екі тұқымдасқа бөлінеді: пукциния (Pucciniaceae), мелампсора (Melampsoraceae).

Пукциния тұқымдасы – Pucciniaceae. Тұқымдасқа ауылшаруашылық өсімдіктерінің ауру қоздырғыштарының көптеген түрлері жатады. Залалданған мүше бетінде эпидермиспен жабылған бөртпелер пайда болады.

Телиоспоралары бір, екі, көп клеткалы, сабақты. Кейбір саңырауқұлақтарда шырынды зат бөлінеді.

Тат саңырауқұлақтары бір және әр иелі болады. Құрамында бірнеше туыстары бар.

Uromyces туысының телиоспоралары бір клеткалы. Урединий және телий кезеңдері бұршақ және алабұта тұқымдасына жататын өсімдіктерде өтіп, ал эций кезеңі сүттіген туысында өтеді. Мысалы, *U. pisi* (Pers.) Schroet. түрі бұршақ таты қоздырғышы – толық циклды әр иелі саңырауқұлақ. Урединий мен телий кезеңдері бұршақта, ал спермагоний мен эций кезеңдері аралық ие-өсімдік сүттігенде өтеді. *U. Betae* (Pers.) Lev. саңырауқұлағы толық циклды, бір иелі – барлық кезеңдері қызылшада өтеді.

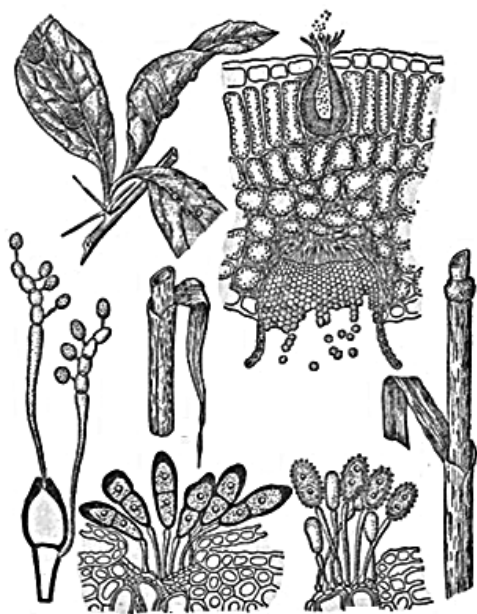
Puccinia туысының телиоспорлары екі клеткалы. Бұл саңырауқұлақтар әр иелі, көбінесе дәнді дақылдарды залалдайды. Дәнді дақылдарда урединий және телий кезеңдері, ал *P. graminis* Pers. саңырауқұлағы толық циклды, әр иелі, аралық иесі – бөрі қаракатта спермагоний және эций кезеңдері өтеді. Аурудың аты – сабақты немесе сызықты тат деп аталады (37-сурет).

P. tritricina Eriks. саңырауқұлағы дәнді дақылдардың жапырағының қоңыр татын қоздырады. Ресейде бұл саңырауқұлақ толық

циклды, әр иелі, аралық иесі – марал оты мен итшомырт. Басқа аудандарда бұл саңырауқұлақ жартылай циклмен дамиды, урединий жіпшелері мен урединиоспоралары күздік бидайда қыстайды.

Phragmidium туысының телиоспорлары көп клеткалы, көбінесе бір иелі, толық циклды саңырауқұлақтар. *P. rubi-idaei* Karst. түрі таңқурайдың татын қоздырады. *P. disciflorum* James. – раушан гүлділерде дамиды.

Gymnosporangium туысының телиоспоралары шырышты зат ішінде түзіледі. Олар екі клеткалы, ұзын сабақты. Саңырауқұлақтар жартылай циклмен дамиды. Урединий кезеңі болмайды, ал телиоспоралары көктемде пайда болып, эцийспоралары жазда түзіледі. Эцийлері рестелий деп аталады, ол ұзынша келген өскін немесе қылтаң тәрізді.



37-сурет. Тат саңырауқұлағының даму кезеңдері

Телий кезеңі арша бұтағында ісік түзіп, бұталар қисайып өседі. Базидиоспоралары раушан гүлділердің жапырағын залалдап онда эцийлер түзеді. Эциоспоралар арша бұтағын залалдап, көпжыл-

дық жіпше береді. Бұл жіпшелер бұтақ қабығында қыстап, инкубациялық кезеңі екі жылға созылады. *G. tremelloides* Hartig. – алма ағашында, ал *G. sabinae* Wint – алмұрт ағашында тат ауруын қоздырады. Бұл саңырауқұлақтардың нағыз иесі арша.

Tranzschelia туысы орыс микологі Траншельдің атымен аталған. Бұл туысқа жататын түрлер әр иелі. Телиоспоралары екі клеткалы қоңыр, сүйелді, ортасында пердесі бар. *T. pruni-spinosae* (Pers.) Diet. саңырауқұлағы кара өріктің тат ауруын қоздырады.

Мелампсора тұқымдасы – *Melampsoraceae*. Бұл тұқымдастағы саңырауқұлақтардың телиоспоралары бір клеткалы, бір-бірімен іргелесіп орналасады. Ең зиянды өкілдері мелампсора және кронарциум деген екі туысы бар.

Melampsora туысына жататын саңырауқұлақтар залалданған мүшеде қабыршақты қыртыс түзіп, ол қабырғалармен іргелесіп, тіркескен бір клеткалы телиоспоралардан тұрады. *M. lini* Desm. түрі зығырды залалдайтын қоздырғыш, бір иелі, толық циклды дамиды. *M. pinitorqua* Rostr. – әр иелі толық циклды. Нағыз иесі – көк терек пен ақ терек, ал аралық иесі – қарағай.

Cronartium туысына жататын саңырауқұлақтардың телиоспоралары тізбектеліп түзіледі, бұл тізбектер бір-бірімен іргелесіп, залалданған мүшенің бетінде бағана құрады. *C. gibicola* Ditr. түрі қарақаттың бағаналы татын қоздырады, әр иелі, толық циклды, аралық иесі – қарағай. *C. flaccidum* Wint. – қарағайдың шайыр рагының қоздырғышы нағыз иесі – шытырлақ пен таушымылдық болады.

Пысықтау сұрақтары

1. *Tat* саңырауқұлақтары қандай паразиттер, олардың жіпшумағы қайда дамиды?
2. *Tat* саңырауқұлақтары даму кезеңінде қандай споралар түзеді?
3. Ие-өсімдік қандай споралармен залалданады, қыстайтын спорасы қалай аталады?
4. Аралық өсімдікте қандай кезең өтеді?
5. *Урединиоспора* қайда түзіледі, олардың қандай маңызы бар?
6. *Tat* ауруларының түрлері мен сыртқы белгілері қандай?
7. *Tat* саңырауқұлақтарының толық және жартылай циклмен дамуы деген не?

Дейтеромицеттер класы (DEUTEROMYCETES) жетілмеген саңырауқұлақтар

Класта 25 мыңнан аса саңырауқұлақ түрлері бар. Жіпшумағы күрделі, жақсы дамыған, тек ашытқы саңырауқұлақтарында вегетативті дене бүршіктенетін клеткалардан тұрады.

Жетілмеген саңырауқұлақтар негізінен аскомицеттерден, кейбіреулері базидиомицеттерден тараған. Бұл саңырауқұлақтардың жынысты кезеңдері біртіндеп жойылып, тек жыныссыз дамитын жетілмеген топ қалыптасқан. Көбеюі негізінен конидиялар арқылы өтеді. Кейбір саңырауқұлақтарда жынысты споралар болады, бірақ олар саңырауқұлақтың көбеюінде шешімді рөл атқармайды, сондықтан бұл саңырауқұлақтар дейтеромицеттерге топтасады (38-сурет).



38-сурет. Конидия түрлері

Дейтеромицеттер класы саңырауқұлақтары топырақ пен өсімдік қалдықтарында сапрофты ал өсіп-өркендеген өсімдікте паразитті өмір сүреді. Сапротрофтар органикалық заттардың ыдырауына қатысады. Кейбір саңырауқұлақтар антибиотиктер түзеді немесе басқа фитопатогенді саңырауқұлақтардың антогонистері болып табылады.

Көп түрлер өсімдіктің зиянды ауруларын қоздырып, түрлі шіріктер, дақтар, антракноз немесе жара, солу және т.б. туғызады. Бұл саңырауқұлақтар конидия, кейбіреуі склероция, басқалары стерилді жіпшумақ түзіп дамиды. Конидиялардың түзілу реті бойынша бұл саңырауқұлақтар қатарға, тұқымдасқа, туысқа бөлінеді (7-кесте).

Дейтеромицеттердің жіктелуі



Гифомицет қатары (Hyphomycetales)

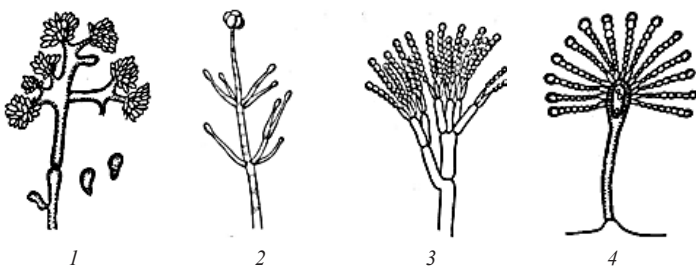
Қатардағы саңырауқұлақтардың конидия тасушылары субстраттың бетінде бос түзіледі. Кейбіреулері өсімдіктен леп саңлауы, жарық арқылы жеке-жеке немесе топтанып шығып өнез құрады.

Конидиялардың пішіні әртүрлі, бір немесе көп клеткалы, көлденең немесе бойлаған перделері болады. Конидия тасушының ұшында олар жеке-жеке, топталып және тізбектеліп орналасады.

Жіпшумақтың, конидия тасушының, конидияның түсі әртүрлі болып, түссізден қоңырға дейін өзгереді. Бұл қатардағы саңырауқұлақтар түрлі ауылшаруашылық дақылдарының ауруын қоздырып, қоймадағы жемнің және тағамдардың бұзылуына себеп болады. Кейбіреулерінен микробиологиялық өнеркәсіпте антибиотиктер мен ферменттер алады. Ал кейбір саңырауқұлақтарды зиянды насекомдар мен ауру қоздырғыштарына қарсы қолданады.

Монилий тұқымдасы – Moniliaceae. Бұл саңырауқұлақтардың жіпшелері, конидия тасушылары, конидиялары түссіз, ал кейбіреулерінің конидиялары әр түсті болады (39-сурет).

Monilia туысының жіпшумағы эндогенді, ұлпа сыртына тығыз, топталған жіпше түрінде шығады. Конидиялар тізбектеліп түзіледі де, бөлек клеткаларға бөлінеді. *M. fructigena* жеміс шірігін, *M. cinerea* Bon. жемістің сұр шірігін, *M. mali* (Jak) Whetzel алманың монилиалды күйігін қоздырады.



39-сурет. 1 – *Botrytis*, 2 – *Verticillium*, 3 – *Penicillium*, 4 – *Aspergillus*

Botrytis туысының конидия тасушылары ағаш тәрізді бұталанған, конидияларының пішіні сопақша. Көбінесе шірік ауруын қоздырады. *V. cinerea* жеміс-жидектердің, көкөністің сұр шірігін қоздырады.

Oidium туысының конидия тасушылары нашар дамыған, конидиялар тізбектеліп түзіледі. Бұл туыстың түрлерінде қалталы кезеңі де болады. Мысалы, *O. tuckeri* Berk. жүзімнің ақ ұнтақ (оидиум) ауруын қоздыратын саңырауқұлақ. Қалталы кезеңінде ол *Uncinula necator* Burg. деп аталады.

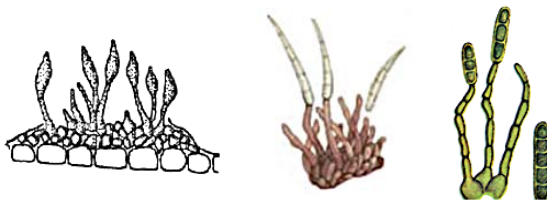
Verticillium туысының конидия тасушылары шоқтанып тарамдалған, бір клеткалы майда конидиялары бар. Бұл саңырауқұлақтар көптеген өсімдіктердің сол ауруын қоздырады.

Ramularia туысының конидия тасушылары леп саңлауынан шоқтанып шығады, конидиялары сопақша пішінді немесе цилиндр тәрізді 1-3 пердесі бар. *R. tulasnei* Sacc. бүлдірген жапырағының ақ дағын қоздырады.

Penicillium, *Aspergillus*, *Trichoderma* туыстарына жататын саңырауқұлақтар зең мен шірік ауруларын қоздырады. Бұл саңырауқұлақтардың кейбір түрлерінен антибиотиктер алуға болады. Мысалы, *Trichoderma lignorum* түрі фитопатогенді саңырауқұлақтарға қарсы биологиялық күресуде қолданылады.

Демаций тұқымдасы – *Dematiaceae*. Жіпшумағы, конидия тасушылары, конидиялары қоңыр түсті, кейбір түрлерінің конидиялары түссіз (*40-сурет*).

Cladosporium туысының нашар бұтақталған конидия тасушылары топтанып түзіледі, конидиялары бір клеткалы немесе 1-2 перделі, пішіні сопақша, қоңыр түсті. *Cl. fulvum* Cooke. қызанақтың қоңыр дағын қоздырады.



40-сурет. 1 – *Fusicladium*, 2 – *Cercospora*, 3 – *Helminthosporium*

Fusicladium туысының конидия тасушылары қысқа, конидиялары алғаш бір, кейін екі клеткалы, пішіні алмұрт тәрізді. *F. dendriticum* Fukl. – *Venturia inaequalis* Wint. саңырауқұлағының конидиялы кезеңі алманың таз ауруының қоздырғышы. Ол алманың жас бұталарын, жапырағын, жемісін залалдайды.

Cercospora туысының жіпшумақтары өсімдік клеткаларында дамып, конидия тасушылары леп саңлауынан топтанып шығып, цилиндр тәрізді, түссіз конидиялар түзеді. *C. beticola* Sacc. қызылшаның, *C. goesleri* Sacc. жүзімнің церкоспорозын қоздырады.

Helminthosporium туысының конидия тасушылары жақсы дамыған, шоқтанып түзіледі. Конидиялары қоңыр түсті, тік немесе сәл иілген, ұршық немесе теріс шоқпар тәрізді, бірнеше пердесі бар. *H. sativum* Pam., King. et Bakke – дәнді дақылдардың тамыр шірігін, жапырақ дағын, масақтың күйелі өңезін, «қара ұрық» ауруын қоздырады.

Туберкулярий тұқымдасы – *Tuberculariaceae*. Саңырауқұлақтардың конидия тасушылары түрлі жастықшалар түзеді. Конидияларының түсі, пішіні құрылысы әртүрлі болады.

Fusarium туысының конидиялары екі түрлі: макроконидиялар және микроконидиялар. Кейбір түрлері телиоспора (хламидоспора), басқалары – склероций (қарамық) түзеді (41-сурет). *F. oxysporum* Schl. ауылшаруашылық дақылдарының астық, картоп, көкөніс және т.б. фузариоз ауруын қоздырады.

Tubercularia туысының конидиялары ашық түсті, жастықшаларда түзіліп, қабық жарығынан шығып тұрады, конидиялары бір клеткалы, ашық түсті, пішіні жұмыртка немесе цилиндр тәрізді. Конидия тасушылары қарапайым *T. vulgaris* түрі қарақат, қара шиі мен қайың өркендерінің қурау ауруын қоздырады.



41-сурет. *Fusarium* туысының споралары

Меланконий қатары (Melanconiales)

Қатардағы саңырауқұлақтардың конидиялары «ложе» деп аталатын төсеніште түзіледі (42-сурет). Ложе тегіс, ойық немесе дөңес болады. Ложенің түбінде қысқа конидия тасушы үстінде бір немесе көп клеткалы конидиялар жеке-жеке немесе тізбектеліп түзіледі. Олардың пішіні әртүрлі болады. Ложе субстратқа батып орналасып жоғарғы бөлігі (беті) кутикуламен, эпидермиспен, перидермамен жабылып тұрады. Бұл саңырауқұлақтар дақ, антракноз ауруларын туғызады.



42-сурет. *Melanconiales* қатарында түзілетін «ложе» төсеніштер

Меланконий тұқымдасы – *Melanconiaceae*. Саңырауқұлақтардың конидиялары бір немесе екі клеткалы болады.

Colletotrichum туысының конидия тасушылары қысқа, бұралған, конидиялары сопақша немесе жұмыртқа тәрізді, бір клеткалы ложе айналасында қылтаңы бар. Бұл саңырауқұлақтар түрлі өсімдіктердің антракноз ауруын қоздырады.

Gloeosporium туысының саңырауқұлақ ложелары қылтансыз конидиялары жұмыртқа тәрізді, түсі ашық, бір клеткалы. Қарақат, таңқурай, жүзім т.б. дақылдардың антракноз ауруын қоздырады.

Marssonina туысының ложесы қоңыр, конидиялары ашық түсті, екі клеткалы *M. potentillae* (Desm) Magn. f. *fragaria* Ohl. Бүлдірген жапырағының қоңыр дағын қоздырады.

Сферопсидий (Sphaeropsidales) немесе пикнидалы қатар (Pycnidiales)

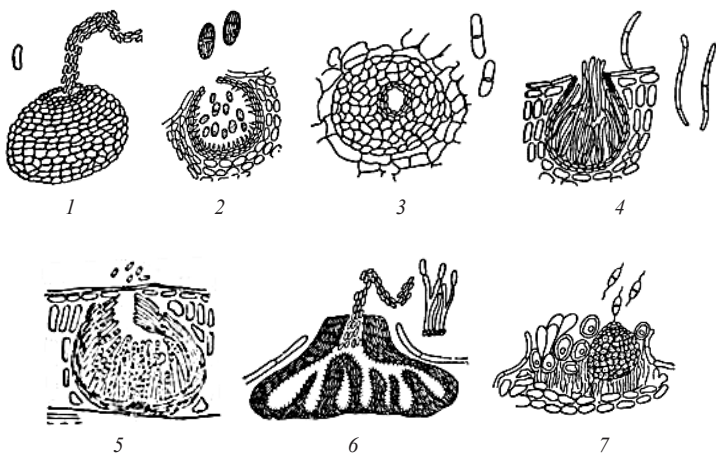
Саңырауқұлақ конидиялары пикнида ішінде түзіледі. Конидия пішіні шар немесе алмұрт тәрізді. Пикнида ішінде конидиядан басқа шырышты зат жиналады да, ылғалды ауа райында ісініп, сыртқа ұзынша таспа тәрізді болып шығады (43-сурет).



43-сурет. Пикнида және пикноспоралар

Пикнидалар ұлпаға батып немесе оның сыртында орналасады. Саңырауқұлақтың көпшілігі сапротрофтар, бірақ паразитті түрлері де болады. Олар дақ, некроз, солу, ауруларын қоздырады.

Сферопсидтер тұқымдасы – Sphaeropsidaceae. Пикнидалары қоңыр шар тәрізді, қатты субстратқа батып немесе бос орналасады (44-сурет).



44-сурет. 1 – *Phoma*, 2 – *Sphaeropsis*, 3 – *Ascochyta*, 4 – *Septoria*,
5 – *Polystigma*, 6 – *Cytospora*, 7 – *Darluca*

Phoma туысының пикнидалары шар тәрізді, субстратқа батып орналасады. Конидиялары түссіз, бір клеткалы. Қоректенуі бойынша – сапротроф немесе факультативті паразиттер. Өсімдіктердің фомоз ауруын қоздырады.

Sphaeropsis туысының пикнидалары шар, конидиялары жұмыртқа тәрізді, түсі қоңыр. *S. malorum* Peck. жеміс ағашының қара рағын қоздырады. Жемістің қара шірігін, жапырақтың қара дағын, гүлдің күйігін, бұтақтардың қара рағы сияқты ауруларды қоздырады.

Ascochyta туысы. Өртүрлі дақылдардың аскохитозын қоздырады. Өсімдіктің барлық жер үсті мүшелерін залалдайды. Конидиялары екі клеткалы.

Diplodia туысының конидиялары қоңыр түсті, екі клеткалы. *D. zeae* Lev. саңырауқұлағы жүгерінің диплодиоз ауруын қоздырады. Жүгерінің собығы, дәні, сабағы, жапырағы, тамыры, өскіні залалданады.

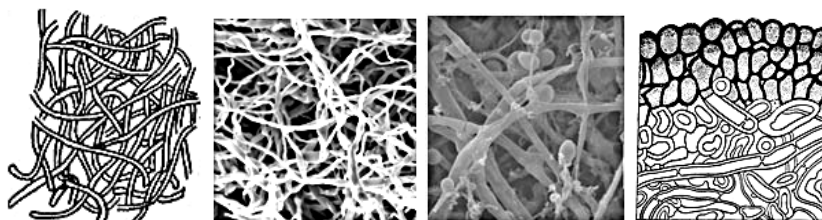
Septoria туысының конидиялары боялған, көп клеткалы, пішіні жіп немесе цилиндр тәрізді. Көптеген ауылшаруашылық дақылдарында пикнида түзеді.

Cytospora туысының пикнидалары субстратқа батып, стромада түзіледі. Конидиялары майда, түссіз, бір клеткалы. Бұл туыс өкілдері қалталы саңырауқұлақтарға жататын *Valsaceae* тұқымдасының конидиялы кезеңіндегі ағаштардың цитоспороз ауруын қоздырады. Бұлардың ішінде басқа саңырауқұлақтардың паразиттері де бар. *Darluca filum* Cast – тат, *Cicinnobolus* (syn. *Ampelomyces*) *cesatii* de B. – ақ ұнтақ саңырауқұлақтарының паразиттері.

Polystigma туысы пикнидалары ашық түсті стромаларға батып рналасып, сүйекті жеміс ағаштарының жапырағында қалың, қызыл дақтар түзіп, полистигмоз ауруын қоздырады.

Мицелиалды (*Myceliales*) немесе стерилді мицелийлер қатары (*Mycelia sterilia*)

Бұл қатардағы саңырауқұлақтар спора түзбейді. Даму циклында жіпшумақ (мицелий) және склероцийлар қатысады. Дақ, шірік, сол ауруларын қоздырады. Залалданған мүшелерде (органдарда) склероцийлар (қарамықтар) түзіледі (*45-сурет*).



45-сурет. Жіпшумақтардан қарамықтардың түзілуі

Sclerotinia туысына жататын саңырауқұлақтардың жіпшелері жақсы дамыған, түсі ақ. Склероцийлары ұсақ, домалақ, өте көп түзіледі. Көптеген өсімдіктерді залалдап, онда дақ түзіп немесе ауруға шалдыққан мүшелерді шірітеді.

Rhizoctonia туысының жіпшелері мен склероцийлары қоңыр түсті, склероций пішіні әртүрлі болады. *R. solani* Kuehn. картоптың қара таз ауруын (ризоктониоз) қоздырып, сонымен қатар мәдени (қант қызылша, мақта, қызанақ т.б.) және жабайы өсімдіктер өскінінің шірігін туғызады.

Пысықтау сұрақтары

1. *Дейтеромицеттер* класы саңырауқұлақтарын неге жетілмегендер дейді?
2. Жетілмеген саңырауқұлақтардың көбеюінде қандай ерекшеліктер бар?
3. *Дейтеромицеттердің* қатарға, тұқымдасқа, туысқа бөлінуі қандай қасиеттеріне негізделген?
4. Жетілмеген саңырауқұлақтар залалданған өсімдікте аурудың қандай белгілері болады?
5. Пикнида деген не, ол қандай ауруларда түзіледі?
6. «Ложе» қалай түзіледі және оның ерекшелігі неде?
7. Стерилді мицелий деп аталу себебі.

1.3 Бактериялар және актиномицеттер

Бактериялар, актиномицеттер, микопlasма организмдері жалпы қасиеттері бойынша прокариот тобына топтастырылған. Оларда ядроның орнында нуклеопротеидтер (ядроға ұқсас деген мағынада) болады. Прокариоттар клетка қабығының құрылысы бойынша

нағыз ядролы эукариоттардан айырмашылығы бар. Өсімдік пен саңырауқұлақтың клетка қабығының құрамында болатын хитин мен целлюлоза прокариоттарда болмайды. Соңғылардың клетка қабығын гликопептидтер, мурендер және амин қышқылдары құрып, клеткаға пішін береді.

Бактериялар өсімдік ауруларының қоздырғыштары. Табиғатта 1600 жуық бактерия түрлері бар. Олардың көптеген түрлері қалдықтарды шірітіп, ыдыратып пайда келтіреді. Кейбіреулері адамдар (тиф, туберкулез, т.б.) мен жануарлардың (бруцеллез, туберкулез, т.б.), басқалары өсімдік ауруларын қоздырады. Бактерия әсерінен туатын ауруды бактериоз дейді.

Өсімдіктердің 200-ден аса бактериоздары белгілі. Фитопатогенді бактериялар өсімдікті егістікте және қоймада залалдап, ауыл шаруашылығына айтарлықтай зиян келтіреді. Мысалы, қара мойнақ, сақиналы шірік ауруларынан қоймада картоп түйнегінің 40-50% шіріп, жойылады. Бактериялардың көкөніс, жеміс-жидек, техникалық дақылдарға зияндылығы жоғары. Сондай-ақ бактериялар орман ағаштарын да жиі залалдайды.

Фитопатогенді бактериялар басқа бактериялар сияқты бір клеткалы прокариот организмдер. Олардың нағыз ядросы болмайды.

Бактериялар дайын органикалық заттармен қоректенетін гетеротрофтар. Бактериялы клетканың ұзындығы – 1-3 мкм, ал көлденеңі – 0,3-0,6 мкм. Фитопатогенді бактериялардың көпшілігі қысқа таяқша пішінді болып келеді. Олар жеке-жеке, қосақталып немесе тізбек құрып түзілуі мүмкін.

Бактериялардың көбеюі қарапайым, яғни аналық клетканың екіге бөлінуі арқылы өтеді. Қолайлы жағдайда бактерия әр 20 минут сайын бөлініп, жаңа бактерия клеткалары түзіледі.

Фитопатогенді бактериялардың қозғалмайтын және қозғалмалы түрлері болады. Көпшілігі қозғалмалы болып келеді. Қозғалыс бактерия үстінде орналасқан талшықтары (өскіндері) арқылы іске асырылады. Талшықтардың орналасуына байланысты бактерияларды үш топқа бөледі: монотрихтар – талшық бактерия клеткасының бір ұшында; лофотрихтар – талшықтары бактерияның қарама-қарсы ұшында жеке немесе топтасып орналасқан; перитрихтар – талшықтар бактерия клеткасының бетін түгел қамтып орналасқан (*46-сурет*).



46-сурет. Монотрихтар, лофотрихтар, перитрихтар

Кейбір фитопатогенді бактериялар өсімдіктің залалданған бөлігінде шырыш (экссудат) түзеді. Оның түзілу себебі, кейбір фитопатогенді бактериялар клеткасының сыртында шырыштанған (капсула) қабат пайда болады. Ол қабат бактерияны шашыраңқы және тік түскен күн сәулесінің әсерінен сақтайды.

Бактериялар өздерінің белгілері және ДНҚ-ның морфологиялық-биологиялық ерекшеліктері бойынша жіктеледі (гомология).

М. В. Горленко бойынша (1966) бактериялар 4-5 қатарға бөлінеді. Олардың ішінде маңыздысы (ауыл шаруашылығынды) Eubacteriales қатары. Бұл қатардағы бактериялардың пішіні шар, бұралған (спираль), таяқша тәрізді болып, бірнеше тұқымдасқа бөлінеді.

1. Микобактериялар – Mycobacteriaceae – қозғалмайтын, талшығы жоқ (*Corynebacterium*, *Aplanobacterium* туыстары).

2. Псевдомонадий – Pseudomonadiaceae – талшықтары қарама-қарсы орналасқан (*Pseudomonas*, *Xanthomonas* туыстары).

3. Түйнекті – Rhizobiaceae – таяқша тәрізді, талшықтары перитрихалды орналасқан (*Rhizobium*, *Agrobacterium* туыстары).

4. Кәдімгі бактериялар – Bacteriaceae – спора түзбейтін, талшықтары перитрихалды орналасқан (*Erwinia*, *Pectobacterium*, *Chromobacterium* туыстары).

5. Бацилла – Bacillaceae – спора түзетін, жылжымалы, таяқша тәрізді (*Bacillus*, *Clostridium* туыстары).

Фитопатогенді бактериялардың көпшілігі спора түзбейді. Спора түзетін бактериядан *Bacillus mesentericus* белгілі. Ол асқабақ, өрік, картоп, жүгері және басқа дақылдардың шірік ауруын туғызады.

Басқа бактериялар сияқты фитопатогенді бактериялар трифенилметан (үш фенилметан) қатарындағы бояуыштармен әртүрлі қатынаста болады. Бұл әдіс бактерияларды «Грам» бойынша бояу деп аталады (Грам ғалым, бактериолог). Фитопатогенді бактериялардың көпшілігі Грам бойынша боялмайды – оларды грам теріс (-) деп атайды.

Бактериоз қоздырғыштарының Грам (+) бойынша боялатын 30 түрлері белгілі – оларды грам оң (+) бактериялар дейді. Бұл топқа көбінесе *Clavibacter* туысының бактериялары жатады.

Фитопатогенді бактериялар жасанды қоректік ортада майда, жарқырайтын, шырышты, шеті тегіс кейде иректелген колониялар түзеді. Колониялардың түсі фитопатогенді бактериялардың бояуына (пигмент) байланысты болып, ақ немесе ақшыл-сұрдан сары түстің әртүрлі реңдеріне дейін ауытқиды. Соған байланысты фитопатогенді бактериялар боялмаған (ақ) және боялған болып ажыратылады.

Барлық фитопатогенді бактериялардың өсімдік ұлпасы құрамындағы белок, көмірсулар, хлорофилл, клетка және басқа да заттарды ыдырататын ферменттері болады. Көмірсуларды (глюкоза, сахароза, мальтоза, галактоза, крахмал) бактериялар ферменттерімен газ және органикалық қышқылдарға дейін, сонымен қатар клетчатканы (целлюлаза), хлорофилды (хлорофиллаза) ыдыратады.

Кейбір фитопатогенді бактерияларда целлюлаза ферменті болмайды. Сондықтан олар жарақаттанбаған қабық арқылы өсімдікке ене алмайды. Бұл жағдайда бактериялар өсімдікке оның табиғи жолдары (көзшелер, леп саңлауы т.б.) немесе механикалық жарақаттар арқылы енеді.

Бактериямен залалданған өсімдік бөлігінде түсі ашық майлы дақтар түзіледі. Мұндай белгі бактерия енген бөлікте өсімдік хлорофилы хлорофиллаза ферментінен ыдырауы нәтижесінде пайда болады.

Бактериоздардың сыртқы белгісі әртүрлі (*47-сурет*).



47-сурет. 1 – дақтар, 2 – солу, 3 – ісіктер, 4 – шіру

- өсімдіктің паренхималық ұлпасының залалдануы – дақтар;
- өсімдік түтіктерінің залалдануы (трахеобактериоз) – солу;
- ісіктердің түзілуі;
- аралас белгілер.

Бактериоз ауруларында өсімдік жүйелі немесе жергілікті залалданады. Аурудың жалпы түрінде түтік жүйесі залалданған өсімдік

солып, кейін оның тіршілігі жойылады. Ал жергілікті залалдануда өсімдіктің жеке бөлігі немесе мүшесі ауруға шалдығады (48-сурет).



48-сурет. Бактериоздардың сыртқы белгілері

Өсімдіктің паренхималық бөлігі залалданғанда шіріктер немесе түрлі некрозды дақтар түзіледі. Тамыржемістер, түйнектер, тамырлар залалданғанда шіріктер (көбінесе сулы шіріктер) дамиды да, бактерияның әсерінен осы мүшелер түгел шіріп (жалпы), жағымсыз иісті қойыртпаққа айналады. Жергілікті шірікте өсімдік мүшесінің жеке бөлігі немесе ұлпа тобы шіриді. Мысалы, өрік жемісінің шірігі – *Bacillus mesentericus*.

Некроздар өсімдік мүшелерінде, көбінесе жапырақ пен жемісінде түрлі дақтар немесе күйік түрінде білінеді. Күйікте залалданған өсімдіктің жапырақ, гүл бүршіктері немесе жас жапырақтары, гүлдері қарайып, жансызданады (жеміс дақылдарының бактериялы күйігі – *Erwinia amylovora*, қиярдың бұрышты бактериозы – *Pseudomonas lachrymans*).

Фитопатогенді бактериялардың жиі таралған түрлері (8-кесте).

Өсімдік түтіктері залалданған жағдайда бактериялармен немесе олардың тіршілігінде пайда болған заттармен өсімдіктің түтік жүйесі тығындалып, өсімдік түгел немесе оның жеке мүшелері солып қалады (картоптың сақиналы шірігі – *Clavibacter sepedonicum*).

Кейбір бактериоздарда өсімдіктің жер асты және жер үсті бөліктерінде ісіктер түзіледі. Ісіктер түзілуіне байланысты әртүрлі (рак және туберкулез ісіктері) болады.

Рак ісіктері бактерия әсерінен өсімдік клеткасының қарқынды бөлінуінен түзіледі (тамыр рагы – *Agrobacterium tumefaciens*). Ісік ішінде түзілген қуыс бактериялы шырышпен толы болады (қызылша туберкулезі – *Pseudomonas beticola*).

Фитопатогенді бактериялар көбінесе аурудың аралас сыртқы белгісін көрсетеді, яғни бір қоздырғышпен залалданған өсімдікте

ауру әртүрлі білінеді. Мысалы, қызанақтың бактериялы рагында (*Clavibacter michiganense*) сабақ, жапырақ, жемісте дақтылық пайда болып, өсімдік солады. Бұл ауруда өсімдіктің түтік жүйесі және паренхималық мүшелері залалданады.

8-кесте

Ауру қоздырғыштардың залалдайтын өсімдіктері

№	Туыстары	Түрлері	Аурулары	Сыртқы белгілері
1	<i>Pseudomonas</i>	<i>Ps. syringae</i>	Сүйекті жемістілер – некроз	дақтылық
		<i>Ps. lachrymans</i>	Қияр – бактериоз	дақтылық
		<i>Ps. phaseolicola</i>	Үрме бұршақ – бұрышты бактериоз	дақтылық
		<i>Ps. glycinea</i>	Май бұршақ-бактериоз	дақтылық
		<i>Ps. tabacum</i>	Шұбар бактериоз	дақтылық
2	<i>Xanthomonas</i>	<i>X. campestris</i>	Капуста – түтікті бактериоз	солу
		<i>X. malvacearum</i>	Мақта – гоммоз	дақтылық
		<i>X. vesicatoris</i>	Бактериялы кара дақ	дақтылық
		<i>X. beticola</i>	Туберкулез	ісіктер
		<i>X. translucens</i>	Бидай – кара бактериоз	дақтылық
3	<i>Erwinia</i>	<i>E. amylovora</i>	Бактериялы күйік (карантинді ауру)	ұлапа некрозы және солу
		<i>E. carotovora</i>	Көкөніс, картоп – сулы шірік	сулы шірік
		<i>E. aroidae</i>		
4	<i>Clavi bacter</i>	<i>C. sepedonicum</i>	Картоп – сақиналы шірік	солу, шірік
		<i>C. michiganense</i>	Қызанақ – бактериялы рак	солу, дақтылық
5	<i>Agrobacterium</i>	<i>A. tumefaciens</i>	Жеміс-жидектер – тамыр ісігі	ісіктер
6	<i>Bacillus</i>	<i>B. mesentericus</i>	Асқабақ тұқымдас – бактериялы шірік	шірік

Бактериоздардың инфекциялық қоры және таралу жолдары

Бактерияның әртүрлі инфекциялық қоры болады. Фитопатогенді бактериялар тұқым, тамыржеміс, түйнек ішінде немесе сыртында сақталуы мүмкін. Соған байланысты отырғызылатын немесе тұқымдық материалдардың ішкі және сыртқы инфекциясы болып бөлінеді.

Сыртқы бактерия инфекциясы өнімді жинау кезінде залалданған өсімдік ұлпасының бір бөлігі немесе тұқым, тамыржеміс және түйнектің бактериямен жанасуы арқылы жұғады.

Ал ішкі инфекция вегетациялық кезеңде өсімдіктің тұқым, жеміс түзуші мүшелерін қоректендіруші түтіктеріне бактерияның еніп, оны залалдау нәтижесінде пайда болады. Залалданған тұқым және басқа да материалдарды отырғызғанда, одан ауру өсімдік өседі. Сондай-ақ, бактериоздар басқа жерлерге отырғызуға арналған материалдармен таралады.

Бактериоздардың инфекциялық қоры өсімдік қалдығында да сақталады. Бірақ табиғаттағы қалдықтарды шірітетін микроорганизмдер әсерінен өсімдік қалдығындағы фитопатогенді бактериялардың тіршілігі жойылады. Сондықтан бактериоз қоздырғышының өсімдік қалдықтарында сақталу мерзімі, қалдықтың ыдырау уақытына байланысты болады.

Көптеген фитопатогенді бактериялар топырақта ұзақ уақыт өмір сүрмей тіршілігін тоқтатады. Топырақтағы антогонистер – саңырауқұлақтар, актиномицеттер, бактериялар сияқты биологиялық факторлар немесе топырақтың физикалық қасиеттері (топырақ бөліктерінің көлемі, топырақ температурасы және ылғалдығы) фитопатогенді бактерияларға қолайсыз жағдайлар туғызып, олардың жойылуына себеп болады. Ал өсімдік қалдығында бактериялар топырақта ұзағырақ, яғни өсімдік қалдығы шірігенше сақталады.

Кейбір фитопатогенді бактериялар топырақта ұзақ уақыт сақталады. Мысалы, өсімдіктің сол ауруының қоздырғышы – *Pseudomonas solanacearum* және тамыр рагының қоздырғышы – *Agrobacterium tumefaciens* бактерияларының инфекция қоры топырақта сақталады.

Табиғатта кейбір бактериоз қоздырғыштары насеком денесінде сақталады. Пияз және капуста шыбындары денесінде сулы шірік тудырушы бактериялардың сақталатындығы анықталған. Көп-

теген топырақ насекомдары фитопатогенді бактериялардың таратушылары болып табылады. Мысалы, сымырлар.

Бактерия жауын тамшысы және ағын су (жайып суару кезінде) арқылы да өсімдіктен өсімдікке таралады.

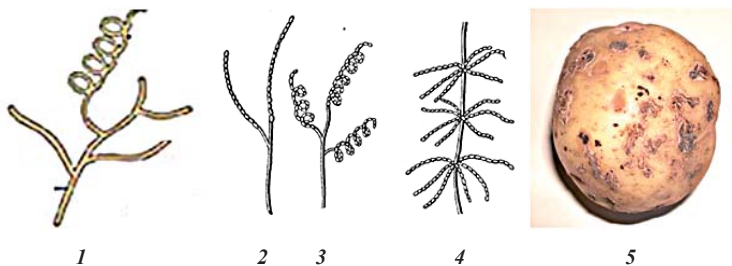
Фитопатогенді бактерияларды анықтау әдістері:

- аурудың сыртқы белгілері бойынша;
- жасанды қоректік ортада бактериоз қоздырғышын жекелеу және таза культураның патогенділігін анықтау;
- қоздырғышты микробиологиялық зерттеу, яғни бактерияның морфологиялық, культуралық, биохимиялық ерекшеліктерін талдау.

Өсімдік ауруын қоздырушы актиномицеттер. Соңғы жүйелеу (Берджи, 1974 ж.) бойынша актиномицеттер бактерияларға топтастырылған. Бірақ, өздерінің морфологиялық және биологиялық ерекшеліктері бойынша актиномицеттер саңырауқұлақтар мен бактериялар арасындағы аралық топ болып саналады.

Бактериялар сияқты актиномицеттер прокариотты организмдер және сілтілі ортада жақсы дамиды (актиномицеттер мен бактерияларға қолайлы орта рН - 6,8-8,0).

Актиномицеттердің (көпшілігінің) вегетативті денесі саңырауқұлақ сияқты жіпшумақ (мицелий) деп аталады. Ол жан-жаққа сәуле тәрізді таралған, диаметрі 0,2-2,0 мкм жіңішке жіпшелерден тұрады. Актиномицеттер жіпшумақ үзіндісімен немесе оның жеке бөліктерге бөлінуі арқылы (оидиялар түзу) немесе негізгі жіпшумақтан таралған спора тасушы жіпшелерде түзілген споралар арқылы көбейеді (*49-сурет*).



49-сурет. 1, 2, 3, 4 – актиномицет спора тасушылары, 5 – ауру белгісі

Спора тасушы жіпшелер иректелген, бұралған (спираль) немесе тік болады. Тік спора тасушылар, әдетте, қысқа, тікенек тәрізді, ал иректелген және бұралып түзілетіндері ұзын болады. Пішіні

сопақша, дөңгелек және таяқша тәрізді споралар спора тасушы жіпше бойында бір мезгілде түзіледі.

Актиномицеттердің түсі әртүрлі түске боялған немесе түссіз. Олардың ішінде көк, күлгін, қызыл-сары, сары, жасыл, бурыл кейде қара, т.б. түстерге боялғандары кездеседі. Жіпшумағы түссіз түрлерінің спора тасушы жіпшелері сұр, ақ, қызғылт, жасыл-көк, қоңыр немесе әртүсті болуы мүмкін.

Актиномицеттер гетеротрофты организмдер. Қоректік зат ретінде қанттар, органикалық қышқылдар, майлар, белоктар, амин қышқылдары және басқа да қоспаларды қолданады. Сондай-ақ, құрамында азоты бар заттар – нитраттар, аммоний тұздары, нитриттер, мочевиана, т.б. қоректенеді.

Актиномициттердің көпшілігі топырақта, сабанда, көнде сапрофитті өмір сүреді. Табиғатта өсімдік, жануарлар қалдығын ыдыратады. Олардың қатарында өсімдік ауруын тудыратын қоздырғыштардың белсенді антагонистері бар. Кейбір актиномицет түрі стрептомицин, биомицин, тетрациклин сияқты антибиотиктер алуда фармакологияда қолданылады. Адам мен жануарларда ауру туғызатын актиномицеттер де кездеседі.

Фитопатогенді *Steptomycetes scabies* түрі картоп, қызылша, сәбіздің кәдімгі таз-қотырының қоздырғышы. Залалданған бөлікте алғаш жара пайда болып, кейін беті бұдырланып қабыршақтанады.

Құмды, сілтілі, шірімеген сабаны мол көнде, ыстық ауа райы, мол ылғалдылықта қоздырғыштың зияндылығы артады.

Пысықтау сұрақтары

- 1. Бактериялардың құрылысы, көбеюі және таралу түрлері.*
- 2. Фитопатогенді бактериялар топтарға қандай қасиетіне байланысты бөлінеді?*
- 3. Бактериялардың өсімдікке ену жолдары және оны залалдауда ферменттердің рөлі.*
- 4. Бактериоздарда түзілетін ауру белгілері.*
- 5. Бактериялардың инфекция қоры қайда сақталады?*
- 6. Актиномицеттердің вегетативті денесі және көбеюі.*
- 7. Актиномицеттердің саңырауқұлақтар мен бактерияға ұқсастығы.*
- 8. Актиномицеттердің өсімдікте туғызатын аурулары, олардың сыртқы белгілері және фармакологиядағы маңызы.*
- 9. Актиномицеттердің дамуына қолайлы жағдай және оның инфекция қоры.*

1.4 Вирустар, вириодтар және микоплазмалар

Вирустар. Вирустар барлық тірі организмдер (адам, жануар, насеком, өсімдік, саңырауқұлақ, бактерия, т.б) клеткаларының ішінде паразитті өмір сүріп, онда өзіне ұқсас бөліктерді өндіретін, клеткалық құрылысы жоқ ерекше топ. Ол белок өндіру (синтездеу), ферменттер мен энергия бөлу жүйесінен мүлдем айырылған облигатты паразит.

Вирустарда алғаш орыс ғалымы Д. И. Ивановский (1892) темекінің мозаикалы ауруын зерттеу нәтижесінде ашқан. Бактерия сүзгісінен өткізілген ауру темекінің шырынымен сау жапырақтарды механикалық әдіспен өңдегенде, оларда тура алдыңғыдай мозаика белгілері пайда болған.

Ғалым өзі ашқан қоздырғыш бактериялардан да ұсақ бөліктерден тұратынын, сонымен қатар ол кристаллдар түзетінін сол кездегі микроскоп арқылы көріп дәлелдеді.

М. В. Бейеринк жаңа қоздырғышты «вирус» деп атады.

У. Стэнли (1935 ж.) темекінің мозаикалы вирусының құрамында белок барын, ал Ф. Боуден мен Н. Пири (1937 ж.) аталған вирус 5% РНК және 95% белоктан тұратынын дәлелдеген. Сонымен химиялық құрамы бойынша вирустар – нуклеопротеидтер.

Вирустарды жіктеуде нуклеин қышқылының типі, оның вириондағы пайыздық құрамы мен жіпшелер саны, молекуланың салыстырмалы массасы, құрылу ерекшеліктері және т.б. қасиеттері негізге алынған.

Вирустар жарық микроскопы арқылы көрінбейтін көлемі өте майда; клеткалық құрылысы болмайтын, химиялық құрамы өте қарапайым белок пен нуклеин қышқылының (РНҚ немесе ДНҚ) тек біреуінен тұратын, нуклеин қышқылы паразиттің инфекцияны жұқтыруға жауапты, ал белоктың негізгі рөлі нуклеин қышқылын қорғауға негізделген; жасанды қоректік ортада өспейтін, тек ие – өсімдікте дамитын облигатты паразиттілігімен сипатталады.

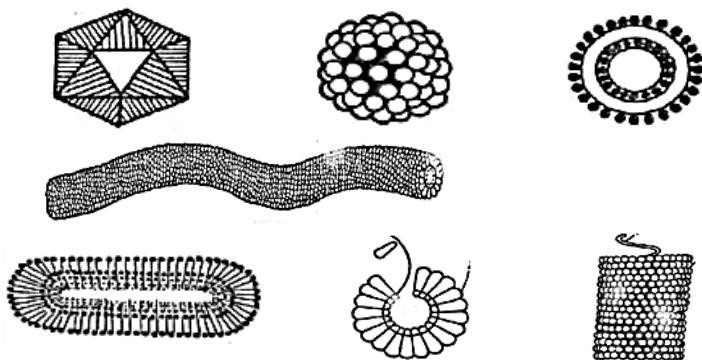
Вирус латынша ‘virus’ – “у” деген мағынаны білдіреді. Нуклеопротеид өсімдік және барлық тірі организмдердің (бірклеткалы жәндіктер мен жануарлар) клеткаларында түзіліп, олардың ауруын қоздырады. Белгілі вирустардың төрттен бір бөлігіне жақыны өсімдік ауруын қоздырады. Вирустың бір түрі бір немесе бірнеше өсімдіктерді залалдайды, ал бір өсімдікте вирустың бірнеше түрін

кездестіруге болады. Қазіргі кезде вирус ауруына шалдықпайтын өсімдік жоқ.

Вирустар ауыл шаруашылығына көп зиян келтіреді. Өсімдік өнімінің шығымы мен сапасын едәуір азайтады. Мысалы, қант қызылшасының тамыржемісінің қанты 1-2%-ға, картоптың крахмалы 1,5-2%-ға дейін кемиді. Бау-бақшадағы жемістер жетілмей түсіп қалады. Күздіктердің суыққа шыдамдылығы төмендеп үсіп кетуі мүмкін. Сонымен қатар вируспен залалдаған өсімдіктер әлсіреп, басқа ауруларға қарсы тұра алмайды.

Фитопатогенді вирустардың нуклеин қышқылы (РНҚ) вирус бөлігінің ортасында орналасып, оны айнала белок молекуласы қоршап тұрады. Фитопатогенді вирустардың пішіні негізінен таяқша, домалақ, цилиндр, ұзынша болып келеді (*50-сурет*). Вирус құрамы 5-40%-ға дейін нуклеин қышқылынан, ал қалғаны протеиннен (белоктан) тұрады. Ұзынша вирустарда нуклеин қышқылы аз, протеин мөлшері көп болады, ал домалақтау вирустарда нуклеин қышқылы көп, ал протеин аз болады.

Вирустардың жетілген бөліктері вириондар деп аталып, нуклеин қышқылының (РНҚ немесе ДНҚ) біреуінен тұрады. Олардың пішіні вирустарға сәйкес болады. Кейбір вириондарда липидтер де болуы мүмкін.



50-сурет. Вирустардың пішіні

Белок молекуласында 20-ға жуық түрлі амин қышқылдары болады. Вирустар тек қана тірі клеткада көбейеді. Ие-өсімдік клеткасына түскенде вирус өзінің құрамдас бөліктеріне белок пен нуклеин қышқылына бөлінеді, себебі белок жамылғышы (бұрын

нуклеин қышқылын сақтап тұрған) вирустың клеткаға әсеріне кедергі болады.

Жамылғысынан ажыраған вирустың нуклеин қышқылы өсімдік клеткасының ядросы мен ядрошығында, ал белок рибосомда репликациялану (өзіне ұқсас жаңа вирус бөліктерін – вириондар өндіру) арқылы көбейеді.

Жаңа құрылымдардың құрылуы үшін 10 сағаттай уақыт керек. Нәтижесінде жаңа вириондар түзіліп, өсімдік цитоплазмасында РНҚ молекулалары белокты қабықпен жабылады. Вириондар жеке-жеке немесе топтанып кристалды және аморфты (пішінсіз) екі күйде өмір сүреді. Кейде вирустар ядроға және вакуольда болуы мүмкін.

Вириондардың түзілу үдерісінде генетикалық өзгерген формалардың пайда болуы мүмкін. Оларды вирус штаммдары деп атайды. Бұрын ауруға төзімді өсімдіктер жаңа штаммдарға төзімсіз болып, вирус ауруына шалдығады.

Көптеген фитопатогенді вирустарда жаңа штаммдар пайда болып тұрады. Олар бірінен-бірі бөлек сорттар мен түрлерді залалдау қасиетімен, аурудың сыртқы белгілерімен, физикалық, химиялық қасиетімен ажыратылады. Мысалы, темекі мозаикасын қоздыратын вирустың 200-ден астам штаммдары белгілі, олар әртүрлі сыртқы белгі береді: некроздық штаммы өсімдіктің жоғарғы жағының некрозы мен өсімдіктің қурауы, аукуба штаммы – сары дақ, бақажапырақты штаммы – некроз сақинасын түзеді. Вирустардың өзгергіштік негізінде мутация және генетикалық рекомбинация болып тұрады.

Қоршаған ортаның әсеріне де вирустар әртүрлі төзімділік көрсетеді. Изоляцияда сақталатын вирустар төзімді және төзімсіз болып бөлінеді. Төзімді вирустар өсімдік сығындысында (шырынында) ұзақ уақыт сақталады. Мысалы, темекі мозаикасының вирусы (ТМВ) шырында 50 жылдан аса, ал оны жоғары температурада (80-90°C) қыздырғанда 10 минутқа дейін тіршілігі жойылмайды.

Төзімсіз вирустар 25-50°C температурада және химиялық заттардың әсерінен белсенділігін тез жойып, инфекциялық қабілеті сақталмайды. Кейбір вирустар кепкен өсімдікте ұзақ жылдар сақталады. Бірақ көптеген вирустар инфекциялық қабілетін тез жояды. Бұл мәліметтер әр вирусқа қарсы қолданатын шаралар жоспарланғанда өте қажет болады.

Вирустардың өсімдікте таралуы мен орнығуы

Өсімдікті залалдаған вирустар бір клеткада көбейіп, екіншісіне оларды қосатын плазмодесма арқылы өтіп, өсімдікке түгел немесе көпшілік бөлігіне таралады. Күніне 1 мм-дей жылжиды, бірақ паренхима арқылы өте алмайды. Вирустар флоэма, торлы түтік арқылы тез таралып, көбінесе 3-5 күнде залалданған жапырақтан шығып, әрі қарай флоэма арқылы өсімдіктің мүшелеріне жылжиды, мысалы, картоп вирусы жас өсімдіктің жапырағына енсе, әрі қарай флоэма арқылы сабақ бойымен жоғары жылжиды.

Егер залалданған өсімдік түйнек құра бастаса, вирус жоғары емес төмен қарай жылжып түйнекке барады. Флоэмаға түскен вирус өсімдік клеткаларының бәріне тарайды. Вирустың өсімдікте таралуы вирус пен өсімдікке байланысты. Кейбір жағдайда вирус залалдаған жерден қашыққа ұзамай, сол жерде ғана белгі береді, ал кейде залалданған аймақ ұлғайып, вирустың ары қарай тарауын көрсетеді.

Флоэма түтіктерімен таралатын вирустар осы флоэмамен көршілес клеткаларда ғана тарайды (дәнді дақылдардың ергежейлі сары ауруы, картоп жапырағының солуы).

Мозаика қоздыратын вирустар кең тарайды. Бір клеткада 100000-1000000 дейін вирус бөліктері болады. Түтіктермен тарайтын вирустар барлығы тірі клеткаға жетеді, бірақ кейде ұлпалардың кейбір бөліктері бос болады. Кейбір вирустар өсімдіктің жоғарғы меристема ұлпасын ғана залалдап, сабақ пен тамырлардың өсу зоналары вирустан бос болады.

Вирусты инфекцияның таралуы

Вирустар өсімдікке тек қана зақымданған ұлпа арқылы енеді. Вирусты таратушы түрлі насекомдар (біте, цикада, трипс, қандала) нематодалар мен саңырауқұлақтар.

Вирустың тасымалдаушылар мен таралуын векторлық таралу дейді. Бұл табиғатта кең таралған әдіс. Тасымалдаушы организмінде вирустың инфекциялылығы белгілі уақытта ғана сақталады. Вирозға шалдыққан өсімдікпен қоректеніп одан кеткен соң да инфекцияның тасымалдаушыда сақталуын персистенттілік дейді. Персистенттілік үш түрге бөлінеді:

- персистентті емес;
- жартылай персистентті;
- персистентті.

Персистентті емес таратушыда вирустың инфекциялылығы 4 сағатқа дейін сақталады. Жартылай персистенттілерде инфекциялылық 10-100 сағат аралығында сақталады. Персистентті тасымалдаушыларда вирустың инфекциялылығы 100 сағаттан аса немесе өмір бойы жойылмайды.

Персистентті емес тасымалдаушылар ауру өсімдіктен 0,5–2 минут аралығында корек алып (виофорлы болып), бірден сау өсімдікті залалдайды. Кейін олардың залалдау қасиеті жойылады. Бұл вирустар әдетте бітелермен таралып, өсімдіктің паренхимасында орнығып, мозаикаларды қоздырады. Мысалы, қызылша, үрме бұршақ, алма мозаикалары.

Персистентті таралу түрінде ауру өсімдіктен тасымалдаушылар ұзақ уақыт (30 минуттан аса) коректеніп виофорлы болады. Олар ауруды басқа өсімдікке бірнеше күннен немесе аптадан кейін таратуы мүмкін. Цикадалармен таралатын кейбір вирустар насеком денесінде көбеюімен қатар оның инфекциялылығы жұмыртқа арқылы ұрпақтарына беріледі, оны трансовариалды таралу дейді. Мысалы, күріштің ергежейлілігі, картоптың сары ергежейлілігі т.б.

Жартылай персистенттілер ауру өсімдікпен ұзақ коректенгенде вирус таратушы организмiне еніп, онда 3 күнге дейін сақталады. Бұл вирустар әдетте өсімдік флоэماسында топтасып, ауру туғызады.

Кейбір вирустар түйнектер, пиязшық, тұқым, өсімдік тозаңы, шырмауықпен және т.б. тарайды.

Вирус аурулары моно және полициклды болады. Егер вирустар өсімдік генерациясының біреуінен екіншісіне тарайтын болып, ал бір генерациядағы өсімдік арасында тарамаса – моноциклды болады. Насекомдармен таралған аурулар – полициклды. Олар ауруды бір генерациядан екіншісіне таратып қана қоймай, осы генерациядағы өсімдіктер арасына да таратады.

Вирустардың өсімдік арасында таралу жылдамдығы таратушы насекомға және ауа райына байланысты. Ауру 2-5-тен 10-20-ға дейін қайталануы мүмкін. Егер вирус өсімдіктің вегетативті бөліктерімен немесе тұқымымен және қосымша вегетация кезеңінде насекомдармен таралса, онда эпифитотия болуы мүмкін. Ондай жағдайда өсімдік өнімі төмендейді.

Өсімдіктің вегетативті көбею материалдарымен таралса – будандастыру, қалемше, түйнек, пиязшық, тамыржеміс отырғызу арқылы вирустар аналық өсімдіктен келесі ұрпаққа тарайды. Барлық жеміс-жидек, әсемдік ағаштар бүршікпен, будандастырумен, қалемшемен, ал ауылшаруашылық дақылдар, гүл өсімдіктері – түйнек, пиязшық, сұлатпа сабақ арқылы көбейіп, олардағы вирустар жаңа өсімдікке таралады. Егер өсімдіктердің тамыры біріне-бірі жақын болса, тиіп тұрған жерден вирус бір өсімдіктен екіншісіне өтеді.

Жиі отырғызылған өсімдіктердің жапырақтары бір-біріне тиіп тұрса, паренхима ұлпасының жарақаттануы арқылы бір өсімдіктің шырыны екіншісіне тиіп залалданса, онда оны вирустың механикалық таралуы дейді. Қатты желден немесе агротехникалық жұмыс кезінде ұлпалардың жарақаттануы арқылы да ауру жұғуы мүмкін.

Сонымен қатар вирустың 100 жақын түрі тұқым арқылы тарайды. Бұл жағдайда залалдану өсімдік қасиеті мен вирустың даму циклына байланысты болады. Мысалы, темекінің сақиналы дағын қоздыратын вирус май бұршақтың тұқымы арқылы 100% таралады, ал арпаның жолақ мозаикалы вирусы 50% тарайды.

Тозаңмен таралу. Тозаңмен тараған вирус тек қана тұқым мен одан өнген өскінді ғана залалдап қоймай, сонымен қатар тозаңданған гүл арқылы аналық өсімдікке де тарайды. Бұл құбылыс өте сирек кездеседі.

Насекомдармен таралу өте жиі кездеседі. Сорғыш насекомдар (біте мен өсімдік және жапырақ бүргелері) вирусты өздерінің стилеттерінде тасиды. Бұл насекомдар ауруға шалдыққан өсімдікпен қоректенгенде стилеттеріндегі вируспен жаңа өсімдікті залалдайды. Кейде бітелер вирусты бірден тарата алмайды, бірнеше сағаттан кейін ғана тарайды, ал вирустың жұғу үдерісі бірнеше күнге созылуы мүмкін.

40-қа жуық вирустар жапырақ бүргесімен таралады. Вирустар флоэмаға өтіп, оның бұзылуына себеп болады. Бұлардың кейбіреулері тасымалдаушы насекомда көбейіп, оларда әрбір даму фазасында сақталып, жұмыртқалаған кезде жұмыртқамен таралады. Сонымен бұл насекомдар өзінің өмірі бойы ауру қоры болады.

Кенелер 9 шақты вирустарды таратады. Олардың ішінде бидайдың жолақ мозаикасы, шабалды мен інжір мозаикасы бар. Бұл

кенелер белгілі өсімдік түрлерінде ғана таралады. Кейбір вирустар кене стилетімен, ал басқа біреулері насекомдардың тіршілік кезеңі бойы таралып отырады.

Нематодалармен таралатын вирустар саны 20-ға жуық. Олар вирустарды ауру өсімдіктің тамырынан сау өсімдік тамырына жеткізеді. Нематода дернәсілі де ауру таратушы болып табылады. Мысалы, *Longidorus* және *Xiphinema* түрлеріне жататын нематодалар темекі, қызанақ, таңқурайдың сақина дағын, шиенің жапырақ бұйрасын, жүзімнің буынаралық қысқару ауруын қоздыратын вирустарды таратады. *Trichodorus* және *Paratrichodorus* нематода түрлері асбұршақтың ерте қоңырлану ауруын қоздырады.

Вирустар саңырауқұлақтармен де таралады. *Oplidium* туысына жататын саңырауқұлақтар өсімдік тамырында дамып, темекі мен қияр некрозының вирусын, темекінің ергежейлі вирус ауруын таратады. *Polymyxa* туысына жататын саңырауқұлақтар бидай мозаикасының, қызылшаның сары ауруының вирустарын таратады. Кейбір вирустар саңырауқұлақ денесіне (ішке) еніп, ал енді біреулері тынышталған спораның және зооспораның бетіне орналасып, өсімдікті залалдағанда вирусты да енгізеді. Көптеген вирустар сары шырмауық арқылы бір өсімдіктен басқасына тарайды.

Вирус ауруларының белгілері 5 топқа бөлінеді:

- өсімдіктің өсуінің саябырлауы;
- түрлі органдар түсінің өзгеруі;
- органдар деформациясы;
- некроздар;
- репродуктивті қызметінің бұзылуы.

Өсімдіктің негізгі сабағының өсуі тежеліп, ергежейленіп жанама сабақтардың пайда болуы (сұлының қуыршақтануы), өркеннің жоғарғы буынаралығының қысқаруы (картоптың сыпырғыштануы).

Өсімдікте мозаика белгісі болған жағдайда жапырақ түсі өзгеріп әшекейленіп, ашық-жасыл ұлпалар жасыл түспен араласып отырады. Мозаика жапырақ алақанының жүйке аралығында жүйкені бойлайды. Егер жапырақ түсі ашық-сары немесе ақ болса оны аукуба мозаика, ал жапырақ беті түгел сары болса, онда сары мозаика дейді, сонымен қатар жолақ мозаика да болады (*51-сурет*).



51-сурет. Вирусты аурулардың сыртқы белгілері

Егер жапырақтың, жемістің, гүлдің және т.б кейбір ұлпалардың өсуі біркелкі болмаса, онда бұл мүшелерде (органдарда) деформация (қыртысты мозаика, жапырақ бұйрасы, жіпшеленіп жіңішкеру, жеміс деформациясы т.б.) болады.

Некрозды залалданған мүшеде (органда) ұлпаның бөлігі қурап дақ, сақина, теңбіл жолақ тәрізді болып көрінеді. Кейде жапырақтар, өркендер, өсу нүктесі мен өсімдік тұтас қурап қалады.

Некроздар өсімдік жемісінде, түйнегінде, тұқымында болуы мүмкін. Аурудың даму үдерісінде сыртқы белгілер өзгеруі мүмкін, ал кейде бір ауру бірнеше белгі береді: мозаика мен ергежейлік, мозаика мен жеміс деформациясы.

Кейде залалданған өсімдік сыртқы белгі бермейді, мұндай вирустарды латентті (жасырын) деп атайды.

Аурудың сыртқы белгілерінің білінуіне сыртқы ортаның жағдайлары (температура, ылғалдылық, жарық) әсер етеді.

Вирустар клетка ішінде оның жағдайына байланысты өзгеріп тұрады. Мысалы, теңбілді мозаиканың вирусы әдетте жасыл, ал температура көтерілсе (32-35⁰С) ақ немесе сары түсті болады, ал картоптың сары ергежейлі ауруының белгілері 16⁰С температурада білінбейді, егер температура 20⁰С асса бұл белгілер анық көрінеді.

Жылыжайларда температура мен жарықтың қалыпты тәртібі бұзылса, онда қызанақта стрик ауруының белгісі байқалып, ал қалыпты жағдайда мозаика түрінде білінеді.

Кейбір абиотикалық факторлар (температура, жарық, пестицид, қоректік заттар) жетіспесе немесе артық болса, өсімдік вируспен ауырғандай белгі береді, сондықтан ауру себебін білу үшін зертханалық (лабораториялық) талдау (анализ) жасау керек.

Вирус ауруларын анықтаудың бірнеше тәсілі бар.

Көзбен шолып байқау (макроскопиялық) әдісі – ең тез әдіс. Бірақ вирус ауруларының белгілері түрлі жағдайда ауысып отыратын болғандықтан бұл анықтауды алғашқы анықтау деуге болады. Сонымен қатар вирус ауруларының белгілері басқа аурулардың белгілеріне ұқсас келеді.

Инфекциялығын анықтау әдісі – ол үшін залалданған өсімдіктен ауруды сау өсімдікке егіп, сондай белгі алу керек. Вирустың таралу, залалдау ерекшеліктеріне байланысты инокуляция әдісін қолданады. Ең қарапайым әдіс ауру өсімдіктің шырынымен инокуляция жасау. Бұл әдіс тек қана жанасу – механикалық әдіспен таралатын вирустарға қолдануға болады. Сонымен қатар вирусқа әсер ететін жағдайлардың барлығын ескеру керек, себебі кейбір вирустар өсімдік сығындысында инфекциялық қасиетін сақтамайды.

Анықтайтын өсімдік бөліктерін фарфор келіде езіп, оған 0,1мл фосфат буферінің ерітіндісін және 0,1% натрий сульфатын қосады. Жақсы майдалау үшін келіге аздап жуылған құм қосады. Екі қабат дәкеден өткізген шырынды тез қолдану керек. Ол үшін залалдайтын өсімдік жапырағына карборунд ұнтағын сәл себеді, сонан кейін саусақпен немесе макта түйіршігімен шырынды уқалап жапыраққа енгізеді. Карборунд ұнтағы жапырақтың қабығын зақымдап, шырынның енуіне себеп болады.

Залалданған өсімдіктерді изоляторға қойып ауру белгілерінің пайда болғанын күтеді. Инкубациялық кезең вирус түріне қарай 3-30 күнге дейін созылады. Ауру белгілері залалданған жапырақтарда және жаңа өсіп келе жатқан өсімдік бөліктерінде байқалады.

Телу әдісімен барлық вирустар таралады. Зерттейтін өсімдіктерді телінуші немесе телітуші ретінде пайдаланады. Сау өсімдікке ауру өсімдіктің басын теліп немесе ауру өсімдікке сау өсімдіктің басын телісе, онда 3-5 тәуліктен кейін жас жапырақтарда ауру белгілері пайда болады. Белгілер болмаса, онда ауру инфекциялық емес болғаны.

Кейде вирустарды анықтау үшін насекомдарды пайдаланады. Олар аурудан сау болуы керек. Ол үшін ауруға шалдықпаған өсімдіктен біте мен цикадаларды жинайды да, бөлек изоляцияда тұрған өсімдіктерге қондырады (көбейту үшін). Содан кейін бұл насекомдарды ауру өсімдікке қондырып, белгілі уақыт сонда ұстайды. Бұл уақыт инфекцияның таралу қасиетіне байланысты бірнеше минуттан бірнеше тәулікке созылады. Осы насекомдарды сау изоляцияда тұрған өсімдіктерге қондырып вирус ауруының белгісін күтеді.

Серологиялық әдіс – өсімдік вирустарын анықтауда кең қолданылады. Бұл әдістің негізі мынада: жануар организміне бөтен белок енгізгенде, оның организмінде ерекше белокты денелер (антидене) пайда болады. Олар бөтен белокты байланыстырып, тұнба түзіп, организмге зиянсыз күйге келтіреді. Осы қасиет жануарлардың ауруға қарсы иммунитетіне байланысты. Антидене құрылуына себеп болатын заттарды антиген деп атайды. Антиген мен антидененің арасындағы реакцияны серологиялық реакция деп атайды (лат. Serum – сарысу).

Антиденелердің қасиеті:

– ерекшелігі өте жоғары болғандықтан, реакцияда тек қана өзін шығарған антигендермен немесе жақын туысқандық қоспамен байланысады;

– сезімділігі өте жоғары болғандықтан, антигеннің саны аз болса да онымен байланысады;

– олар өте көп мөлшерде түзіп, антигенді бейтараптайды, артық қалуы да мүмкін;

– антигенмен тек қана жануардың организмінде ғана емес, одан бөлектенгенде де байланысады.

Серологиялық әдіс антидененің осы қасиетіне байланысты болады. Вирустарды жануар қанына енгізгенде (қоян, жылқы және т.б.) қан плазмасында осы вирусқа тән антиденелер көбейіп түзіледі.

Өсімдікте вирустың бар-жоғын анықтау үшін осы өсімдіктің шырынын залалдаған жануар қанының сарысуымен араластырады. Егер өсімдікте вирус жоқ болса, қосылым біркелкі лайланады, ал бар болса, онда антидене мен антигеннің арасындағы реакция нәтижесінде жапалақ тұнба түзіледі (преципитат).

Серологиялық реакциялардың ең оңайы – Дунин мен Попова-ның тамшы әдісі. Ол үшін зат әйнегінде бір тамшы өсімдік шырынымен бір тамшы диагностикалық сарысуды қосады, екінші әйнекте бір тамшы өсімдік шырыны мен бір тамшы сау малдың сарысуын (бақылау сарысуы) араластырады. Егер вирус бар болса, бірінші әйнектегі құрылымда тұнба болады, ал жоқ болса екінші әйнектегідей лай болып тұрады.

Индикатор – өсімдіктер әдісі. Вирус залалдағанда анық белгі беретін өсімдікті қолданады. Индикатор өсімдіктер қоздырғышты тез қабылдап, икубациялық кезеңі қысқа болып, анық ауру белгіле-

рін беру керек. Ол үшін бұл өсімдіктерді бөлек өсіріп, диагностикаға 3-4 жапырағы бар өсімдік алынады. Анықталатын өсімдік шырынымен залалдап, 3-4 апта бойы оларды бақылауға алу керек. Бұл әдісте индикатор өсімдіктерді арнайы өсіруге қосымша шығын шығады.

Электронды микроскопия әдісі. Электронды микроскоппен вириондардың пішіні мен көлемін табу арқылы оларды анықтайды.

Клетка ішіндегі түзілімдер әдісі. Кейбір вирустар клетка ішінде өзіне тән түзілімдер (кристалдар) құрады. Олар жарық микроскоптан жақсы көрінеді. Кристаллдар көбінесе жапырақтың, сабақтың паренхима клеткаларында түрлі пішінді (ине, ромб, жіпше) болып келеді. Қазіргі кезде түзілімдер арқылы 64 ауруды анықтауға болады. Түзілімдерді қышқыл фуксинмен бояу арқылы қызыл күлгін түске боялған кристаллдарды анық көруге болады.

Вироидтар. Вироидтардың вирионы жоқ. Олардың нуклеин қышқылы РНҚ қарапайым бір тізбекті болып, өсімдік клеткасында репликацияланады.

Алғашқы вироидтарды 1971 жылы Теодор О. Динер картоп түйнегінің ұршықтану ауруын зерттегенде тапқан.

1978 жылы Ю. М Шелудько мен В. Г Рейфман «Вироидтар – патогендік жаңа класс» деген кітабында вироидтарға толық сипаттама берген. Олар тек қана нуклеин қышқылынан тұрады, вириондар түзбейді, антигендік қабілеті жоқ, молекула массасы аз, ферменттерге өте сезімтал, жоғарғы температураға шыдамды, инфекциялық қабілеті де жоғары. Бұларға жататын түрлер: хризантема гүлінің ергежейлі ауруының, қиярдың секпілді хлорозының, қияр жемісінің түссізденуінің қоздырғыштары.

Бұл аурулардың сыртқы белгілері вирус ауруларының белгілеріне ұқсас болады. Вироидтар тұқыммен, отырғызу материалдарымен, механикалық жолмен тарайды.

Микоплазмалар. Микоплазмалар адамның және жануарлардың ауруын тудыратындығы бұрыннан белгілі, ал кейін олардың өсімдік қоздырғышы екені мәлім болды.

Микоплазмаларды алғаш 1967 жылы жапон ғалымдары электронды микроскоп арқылы ергежейлі ауруға шалдыққан тұт ағашының ұлпасын зерттегенде тапқан. Жануарлардың микоплазмалары клетка сыртында орналасса, өсімдікте олар клетка ішінде болады.

Микоплазмалар бактерия мен вирустың аралығындағы топ. Олардың клеткалары домалақтау, ұзынша немесе гантел тәрізді. Сонымен қатар бір микоплазма организмі клеткаларының пішіні мен көлемі әртүрлі болады (52-сурет).

Микоплазмаларда клетка қабығы болмайды, олар үш қабатты мембранамен қапталған. Клетка құрылысы мен жасанды қоректі ортада дамып көбеюі микоплазмаларды вирустардан айырады. Тығыз қоректік ортада олар майда өзіне тән колониялар (бактерия сияқты) құрады. Олардың ортасы сарғыш болып, шет жағы ағарып тұрады. Микоплазма клеткаларында нуклеин қышқылдарының (РНҚ және ДНК) екеуі де, вирустарда нуклеин қышқылының біреуі ғана болады, ал рибосомдарының көлемі бактерия рибосомдарына жақын. Микоплазмалар бүршіктену немесе екіге бөліну арқылы көбейеді. Осы қасиеттері микоплазманың бактерияға ұқсастығын көрсетеді. Ал вирусқа ол дене көлемінің ұсақтығы (диаметрі 0,1-1 мкм) және аурудың сыртқы белгілерімен ұқсайды. Бактерияға қарағанда микоплазмалар пенициллинге шыдамды, ал тетрациклинге сезімтал келіп, вирустардай тұрақты болмайды.



52-сурет. Микоплазма

Осы кезде өсімдік микоплазмаларының 50 жуық түрі белгілі. Өсімдіктің сарғыштануы бұрын вирус ауруларына тән белгі болған. Ал қазіргі кезде өсімдіктегі сарғыштану ауруларын микоплазмалар қоздыратыны анықталды. Мысалы, астраның сарғаю ауруы, күріштің сары ергежейлі ауруы, алқа тұқымдастарының столбуры, қарақаттың түктілік (реверсия) ауруы, тұт жапырағының ұсақтануы, тұт, алма жемістерінің майдалануы, жүгерінің ергежейлі болып өспей қалуы тағы басқалар.

Фитопатогенді микоплазмалар өте зиянды. Залалданған өсімдік өнімі төмендеп немесе тіпті өнім бермейді. Өсімдіктің өсіп дамуы кешігіп, бойы аласа (ергежейлі) болып қалады. Кейбір микоплазмалар генеративтік мүшелердің өзгеруіне себеп болады: гүлдері көкшіл-күлгін (қызанақ столбуры), жеке мүшелер жапырақ тәрізді болуы (беденің филлодиясы, қарақат реверсиясы). Кейбір аурулар тек қана микоплазмаларға тән болады: картоптың түптенуі, ергежейлілік, «мыстан сыпырғышы».

Кейде микоплазма ауруларының беретін белгілері вирус ауруларына ұқсайды: деформациялар, солу, некроз тағы басқалары (53-сурет).

Микоплазмалар өсімдік бойында флоэма түтікшелер арқылы тарайды. Негізінде микоплазмалар кең шеңбердегі өсімдіктердің көп түрлерін залалдайды, бірақ олардың арасында тек қана белгілі бір өсімдікті залалдайтыны да бар (қарақат реверсиясының қоздырғышы).

Микоплазмалар тесіп сорғыш насекомдар: цикадалар, трипстер, жапырақ бітелері арқылы таралады. Кейбір микоплазмалар тасымалдаушы насекомдардың денесінде көбейіп олардың ішегінен сілекейіне жылжып, сол арқылы өсімдікке көшеді.



53-сурет. Микоплазмалы ауру белгілері

Микоплазмалар өсімдіктің тек қана тірі ұлпаларында, түйнекте, тамыр-жемісте, пиязшықта, тамырда, көпжылдық шөптердің тамырында сақталады. Насекомдар мен арамшөпте микоплазмалар ұзақ уақыт сақталады. Столбур қоздырғышы шырмауықта сақталып, кейін насекомдар арқылы қызанақ пен картопқа көшеді. Бұл ауруларды электронды микроскопты қолдану және сыртқы белгілері арқылы анықтауға болады. Сонымен қатар микоплазмамен залалдануды индикатор өсімдіктерін қолдану әдісі және аурудың белгілері арқылы да анықтауға болады.

Микоплазмалар өсімдік шырынымен таралмайды, сондықтан талдау жасағанда залалданған өсімдіктің жоғарғы ұшындағы бұтағын индикатор өсімдікке будандастырады. Сонымен қатар микробиологиялық әдісті де қолданады. Ол үшін қоздырғышты таза культураға бөліп шығарып, онымен өсімдікті залалдайды. Сыртқы

белгілері білінген соң қоздырғышты қайта таза культураға шығарады. Тетрациклин антибиотиктерінің әсерінен де қоздырғышты байқауға болады.

Пысықтау сұрақтары

- 1. Вирустардың құрылысы және көбею ерекшеліктері.*
- 2. Репликациялану деген не, ол қайда өтеді?*
- 3. Вирустардың өсімдікте таралуы, және инфекция қоры.*
- 4. Вирустардың таралу түрлері.*
- 5. Вироздағы бес негізгі сыртқы белгілер.*
- 6. Вирус ауруларын анықтау әдістері.*
- 7. Вирустар қандай түзілімдер түзеді?*
- 8. Виرويدтардың құрылысы, көбеюі, туғызатын аурулары.*
- 9. Микоплазмалардың құрылысы және бактерия мен вирустарға ұқсастығы.*
- 10. Микоплазмалы аурулардың сыртқы белгілері.*
- 11. Микоплазмаларды таратушы организмдер және инфекция қоры.*

1.5 Гүлді паразит өсімдіктер

Өсімдіктердің кейбір формалары эволюциялық үдерісте өз бетінше өмір сүру қабілетін жоғалтқан. Бұл өсімдіктерді паразит немесе факультативті паразит деп атайды (жартылай паразит).

Қорек алатын өсімдікке орналасуына байланысты бұл паразиттерді екі топқа бөледі: өсімдіктің жер бетіндегі бөліктеріне (бұтақ, сабақ, т.б.) және өсімдіктің жер асты бөліктеріне (тамырға) тіркелетін паразиттер. Олар өсімдікке сорғыштарымен тіркеліп, өсімдіктен су мен қоректік заттарды алады (54-сурет).



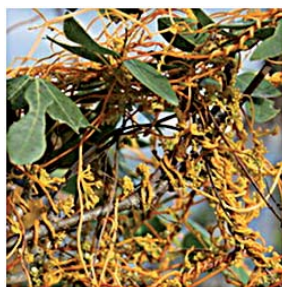
54-сурет. Гүлді паразит өсімдік түрлері

Көк (жасыл) жартылай паразиттердің өзгерген тамырлары және көкшіл жапырақтары бар. Бізде олар сабынкөктер тұқымдасына жататын түрлер: марьянник (*Melampyrum*), көздәрі (*Euphrasia*), қандыгүл (*Pedicularis*), сылдырмақ (*Rhinanthus*) тағы басқалары. Бұлар тамырындағы сорғышы арқылы басқа өсімдіктердің тамырларына тіркеліп, оларға зиян келтіреді.

Залалданған өсімдік тамырлары мүлдем жойылып, тек жапырақтары қалады, сондықтан оларда ассимиляция үдерісі сақталған. Бірақ хлорофилі жоқ паразиттерге ауылшаруашылық дақылдарының зиянды паразиттері сары шырмауықтың түрлері, сұңғылалар тағы басқалары жатады. Кейбір шырмауықтардың тамыры, жапырағы, сабағы түгел өзгергендіктен ассимиляция үдерісі түгел жойылған.

Сары шырмауық – арам соя (*Cuscuta*)

Сары шырмауықтың 30 жуық түрі белгілі (*55-сурет*). Бұлардың барлығы ішкі карантин объектісі болып табылады. Шырмауықтар бір және көпжылдық шөптер, бұталар, ағаштар, жүзім, көкөніс, бау-бақша, жеміс-жидек, т.б. өсімдіктердің паразиті.



55-сурет. Сары шырмауық

Олар өсімдікте паразит болып өмір сүріп, су мен қоректік заттарды сорып алып, өсімдіктердің өніп-өсуіне кедергі жасайды. Тез дамып, көбейіп, жайылып, таралып, өсімдіктің қурауына да себеп болады. Ауру өсімдіктен вирустар шырмауық арқылы сау өсімдікке таралуы мүмкін. Сары шырмауықтың денесі жіңішке жіпше тәрізді, түсі сары, қызыл-сары. Ол өсімдіктің сабағын орап өсіп, өсімдік үстінде сары жамылғыш тәрізді орналасады.

Вегетация кезеңінде сары шырмауық егісте таралып, кең көлем алуы мүмкін. Ал көпжылдық өсімдіктерде (жоңышқа) шырмауық жылдан жылға өсе береді. Жазға қарай сары шырмауық топталған ақ, қызғыл сары түсті гүлдер тобын құрады. Қауыз ішінде көптеген майда, түрі сұр немесе қызыл-қоңыр тұқым түзеді. Залалданған өсімдіктің өсуі саябырлап, өнімі азаяды. Көптеген өсімдіктер шырмауық әсерінен буынып, қурап қалуы да мүмкін.

Сары шырмауық мәдени өсімдіктердің тұқымы, жануарлар, машина, су, жел және көң арқылы таралады.

Шырмауық түрлері сабағының, гүлінің ерекшелігі және белгілі өсімдіктерде паразит болуымен ажыратылады.

Шырмауық жемісі – қауашақ оның ішінде 2-5 тұқым болады. Тұқым қабығы қатты, бұдырлау. Ұрығы тұқымжарнаққа бөлінбеген, тамыры мен сабағы иректеліп оралған жіпше тәрізді, ол қоймалжың белок массасына батып тұрады.

Сары шырмауық тұқымы 5-15 күннен кейін өнеді. Тұқым өнерде иректеліп оралған ұрық жазылады, оның жуандау басы (құндақталмаған, түссіз қылшығы бар) топыраққа еніп, су сіңіреді. Екінші ұшы тұқым қабығынан босап, тіке жоғары көтеріліп оңға қарай өсіп, ие-өсімдікке оралып өрлей бастайды. Сонымен қатар гаусторийларын өсімдікке енгізіп, қоректі заттар мен суды өзіне тарта бастайды. Паразит өте тез өсіп дамиды. Бір тұқымнан диаметрі 6 м-ге дейін шырмауық қоры өседі.

Сұңғыла (Orobanche)

Қазіргі кезде 120-ға жуық сұңғыла түрі белгілі (*56-сурет*). Олардың көптеген түрі біздің Республикада кездесіп, 5 мәдени өсімдіктің паразиті болып саналады.

Сұңғыла әртүрлі өсімдіктерді залалдайды. Сұңғыланың бір түрі әртүрлі өсімдіктерді залалдауы мүмкін. Эволюциялық үдерісте бұл өсімдіктің тамыры қысқа сорғышқа айналған. Сорғыштары өсімдік тамырына тіркеліп, өсімдіктен су және қоректік заттарды сорып алады. Сұңғыла жапырақтарының хлорофилы жойылып, майдаланып, түсі сарғыш қоңырлау, ашық күлгін түсті қабыршыққа айналған. Сабағы сарғыш, ашық қоңыр, қызғылт, көкшіл түсті, етті, тік өседі, аяқ жағы жуандау. Кейде 50 см биіктікке өсіп, бұтақтанып, 200-ге дейін гүл өркенін береді.

Сұңғыла сабағы мен бұтағының қуысында әдемі түсі ақ, сары сәл күлгін масақ тәрізді жиналған гүлдері түзіледі. Олар фитомиза, маса арқылы кейде өздігінен тозаңданады.



56-сурет. Сұңғыла

Жемісі – қауашақ, оның ішінде 2000-нан астам тұқым болады. Тұқымдары өте майда ұзындығы 0,2-0,6 мм, көлденеңі 0,17-0,25 мм, пішіні ұзынша немесе домалақтау, беті бұдырлау, түсі кара қоңыр. Сұңғыланың бір өсімдігі 100000-ға дейін тұқым түзеді.

Өсімдіктің жаңа түрі пайда болса, сұңғыланың да жаңа түрі пайда болуы мүмкін. Күнбағыстың сұңғылаға төзімді сорттарында сұңғыла енген жерде ісік пайда болып, ол әрі қарай паразитті жібермейді, ал төзімсіз сорттарында мұндай ісік түзілмейді. Сұңғыланың өсіп өнуіне көп факторлар әсер етеді: топырақтағы инфекция қоры, өсімдікті себу мерзімі, топырақтың құнарлығы, өсімдік тамырының құрылысы тағы басқалары. Ие-өсімдігіне қарай сұңғыла біржылдық, екіжылдық, көпжылдық болады.

Сабақ және гүл құрылысына қарай сұңғылаларды ажыратады. Сұңғыланың тұқымы жеңіл болғандықтан олар сумен, желмен алысқа таралады. Сұңғыланың тұқымындағы ұрығы жетілмеген. Олар жеке тамыр, сабақ, тұқымжарнаққа бөлінбейтін, бір топ клеткадан тұрады. Клеткалар ұрыққа қажетті қоректі заттары бар ұлпамен қоршалады. Тұқым 22-25⁰С температурада жақсы өнеді, ал температура 20⁰С төмен немесе 45⁰С жоғары болса өнбейді. Ие-өсімдік тамырынан бөлінген түзілім әсер етсе, сұңғыла тұқымы қандай тереңдіктен болса да өне алады.

Топырақта сұңғыла тұқымдары 8-12 жылға дейін сақталады. Өнгенде тұқым тамырша түзіп, ол ие-өсімдікке қарай өседі де,

оған тіркеліп апрессорий құрады. Соңғысы өсімдік клеткасынан су мен қоректі заттарды сорып алады. Өскіннің екінші жағы сабаққа айналып, сыртқа шығады. Сабақта көптеген қабыршық пен гүл шоғыры болады. Сұңғыланың өніп, жер бетіне шығу уақыты 1,5-2 айға созылады.

Ақ омела (*Viscum album*)

Омела – пішіні дөңгелектеу, әрдайым көгеріп тұратын бұта (*57-сурет*).



57-сурет. Ақ омела

Ол ағаштың діңі мен бұтағында паразитті өмір сүреді. Сабағы жасыл түсті, жалған дихотомиялы бұтақтанады, жапырағы ұзынша, тығыз, жемісі – жидек. Тұқымы қыста жетіледі. Тұқымды висцен деген желім зат қоршап тұрады. Омела тұқымдарын құстар таратады. Олар омеланың жидегімен қоректеніп, тұқымын өзінің санрағымен ағаштан ағашқа ұшып-қонып таратады. Ол тұқымдар ағаш діңі мен бұтағына жабысып қалады да көктемде өнеді.

Өскіннің бір ұшы ағаштың сыртқы қабығына қарай бұрылады. Алғашқыда «тамыр» ұшы кеңейіп, алақан (апрессорий) құрады да бұтаққа тіркеледі. Бұл апрессоридан бастапқы тамыр шығып, бұтақтың қабығынан өтіп, шел қабыққа, камбийге, әрі жас түтіктерге жетеді. Келесі жылы екі жапырағы бар бірінші өркен өседі, үшінші жылы ұшында екі жапырағы бар бірінші бұтақ шығады.

Сонымен қатар бірінші тамырдан басқа да тамыр түзіліп, бұтаққа параллельді жылжып бұтаққа перпендикуляр сорғыштары өсіп,

ағашқа өнеді де, жылдан жылға ұлғая береді. Осы ризоидтармен омела өсімдіктен су мен минералды заттарды алып, ал басқа органикалық заттарды өзі түзеді. Қатты залалданған ағаштар кеуіп немесе жеміс ағаштарының өнімі төмендеп кейде мүлде жойылады.

Пысықтау сұрақтары

- 1. Өсімдікке орналасуы бойынша гүлді паразиттер неше топқа бөлінеді және олардың өсімдікке зияндылығы неде?*
- 2. Гүлді паразиттердің түрлері және биологиялық ерекшеліктері.*
- 3. Арамсоюдудың өсімдікке тіркелуі, таралуы, сақталуы және зияндылығы.*
- 4. Сұңғыланың биологиялық ерекшеліктері, ие-өсімдіктері және оның зияндылығы.*
- 5. Сұңғыла гүлінің тозаңдануы, паразиттің таралуы және инфекция қоры.*
- 6. Ақ омеланың биологиялық ерекшеліктері, таралуы және зияндылығы.*

2-бөлім АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ФИТОПАТОЛОГИЯ

2.1 Дәнді дақылдардың аурулары

Астық дақылдарының қара күйе аурулары

Бидайдың қатты қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Tilletia caries* Tul., *T.levis* Kuehn. саңырауқұлақтары (58-сурет). Қоздырғыштардың өзара морфологиялық айырмашылықтары бар. Қазақстанның оңтүстік облыстарында *T.caries* саңырауқұлағы кең таралған, ал екіншісі – солтүстікте кездеседі. Телиоспоралар бір-бірінен морфологиялық ерекшеліктеріне байланысты ажыратылады. *T.caries* саңырауқұлағының споралары шар тәрізді, қабығы торлы, түсі қара-қоңыр, диаметрі 14-22 мкм. *T.levis* саңырауқұлағының споралары бұрыс пішінді, қабығы тегіс, ашық қоңыр түсті, диаметрі 15-23 мкм. Егінді бастыру кезінде залалданған дәндер жарылып, телиоспоралары шашылып, сау дәндердің бетіне түседі. Сол дәндермен бірге топыраққа түскен телиоспоралар көктемде базидияға өніп, одан бүршіктенген 4-12 базидиоспоралар түзіледі. Соңғылар бір-бірімен қосылып, инфекциялық жіпшеге айналып, өскінді залалдайды. Жіпшумақ өсімдікте диффузды таралып өсу нүктесіне жетіп, өсімдіктің барлық мүшелеріне (жапырақ, сабақ, масақ) тарайды. Сырттай бұл үдеріс білінбейді. Өсімдіктің дәні түзіле бастағанда жіпшумақ қарқынды дамып дәнді бұзады. Жіпшумақ кейін қара спора массасына айналады.



58-сурет. Бидайдың қатты қара күйесі

Саңырауқұлақ споралары дән бетінде, өсімдік қалдықтарында, топырақта қыстайды, бірақ топырақтағы споралар түрлі микроорганизм әсерінен ыдырап, ұзақ сақталмайды. Сондықтан да телиоспоралар жаздық бидайдың артынша себілген күздікті залалдайды. Сонымен қатар тұқым себетін машиналар, қолданылған құралдар және т.б. инфекция қоры болуы мүмкін.

Телиоспоралардың өсіп-өнуіне қолайлы жағдай 6-13⁰С температура мен 40-60% ылғалдылық.

Аурудың белгісі дәннің сүттен бастаған кезеңінде білінеді. Залалданған масақтар иілмей тік тұрады, қабығы мен мұртшалары тікірейіп, масақ жуандау болып көрінеді, түсі сұрғылт күлгін. Егер осындай дәнді жаншыса, одан сұрғылт иісті сұйық ағады. Ауру масақта дән орнында қара спора массасына толған қалташықтар түзіледі.



59-сурет. Бидайдың тозаңды қара күйесі

Бидайдың тозаңды қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Ustilago tritici* Jens. саңырауқұлағы (59-сурет). Телиоспоралары шар, кейде сопақша немесе бұрышты, түсі зәйтүн-қоңыр, ұсақ, қабығы тікенекті. Телиоспоралар ауа арқылы бидай гүлінің аналығына түсіп фрагмобазидияларға өніп, екі-екіден қосылған диплоидты жіпшелер ұрыққа еніп, тұқым ішінде, тұқым қабығының перикарпийінде немесе эндоспермінде сақталады. Залалданған тұқымның сау тұқымнан сырттай айырмашылығы болмайды. Сонымен бидайдың тозаңды қара күйе қоздырғышымен алғашқы (бірінші) залалдануы гүлі арқылы өтіп, тұқым ішінде саңырауқұлақ тіршілігін 3 жылдан аса сақтайды.

Көктемде саңырауқұлақ жіпшелері активтеніп, тұқымнан өнген бидай өскінін қайталап (екінші) залалдайды. Қоздырғыш жіпшелері өсімдіктің барлық бөлігіне (сабағына кейде жапырағына) таралады. Өсімдіктің масағы құрыла бастағанда жіпшумақ қатты дамып, жуандап пішінсіз массаға айналып, кейін одан телиоспоралар түзіледі.

Өсімдіктің гүлдеу кезеңіндегі жауын-шашын ауаның жоғары ылғалдылығы (60-80%) және қолайлы температура (20-25⁰С) залалдану интенсивтілігін арттырады. Кеселдің белгісі өсімдіктің масақтану кезеңінде білінеді. Масақтың өзегінен басқа бөліктері түгел залалданады. Масақ соңғы жапырақ қабатынан шыға бастағанда оның орнына қара, тозаңды спора массасы көрінеді.

Бидай сабағының қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Urocystis tritici* Koern. саңырауқұлағы. Телиоспоралары топтасып түйін құрады. Түйіннің ортасында 1-5 жетілген, ал шет жағында 15-20 же-

тілмеген споралар тобы орналасады. Споралар пішіні шар тәрізді, диаметрі 7-10 мкм, жетілгендері – қоңыр, ал жетілмегендері ашық-сары түсті. Түзілген телиоспоралар бір айдан кейін өнеді. Олар бір клеткалы базидияға өніп, төбесінде 2-4 цилиндр тәрізді споралар түзіледі. Базидияспоралар базидиядан бөлінбестен инфекциялық жіпшеге өніп, бидай өскінін залалдайды. Телиоспоралар 18-24°C температурада, 60% ылғалдылықта өніп, залалдану үдерісі өскінің бірінші жапырағы пайда болғанға дейін өтеді. Топырақта телиоспоралар бір жылдан аса, ал тұқымда 5 жылға дейін тіршілігін жоймайды. Ауру қоры – спораланған тұқым және топырақ.

Өсімдіктің сабағы мен жапырақ қынабында ұзындығы 2 миллиметрден бірнеше сантиметрге дейін жолақты дөңестер пайда болады. Сау ұлпаларға (тканьдерге) қарағанда олардың түсі ақшылдау болып, кейін қорғасын-сұр түске айналады. Эпидермис шытынап жарылғанда телиоспоралардың қара массасы көрінеді. Өсімдіктің өсуі саябырлап, масақ орнына залалданған ұлпа тобы пайда болып, масақ қисаяды.

Ергежейлі қара күйе. Ауру қоздырғышы – *Tilletia controversa* Kuehn. саңырауқұлағы (*60-сурет*). Телиоспоралары шар тәрізді, қабығы торланған, сыртында түссіз шырышты қабаты бар, диаметрі 19-28 мкм. Түсі қара-қоңыр, ал жиынтығы қарайып көрінеді. Телиоспоралар топырақта 2-9 жылға дейін сақталады. Саңырауқұлақ телиоспоралары жеткілікті жарық, ауа, жоғары ылғалдылық және төмен температурада (2-15°C) топырақтың беткі қабатында өне бастап, бидай өскінін залалдайды. Сондықтан тұқым таяз себілген жағдайда өсімдік қатты залалданады. Телиоспоралар тұқымда, өсімдік қалдықтарында, топырақта, бидайық тамырларында сақталады.



60-сурет.
Ергежейлі қара күйе

Залалданған өсімдіктер аса түптеніп, көптеген сабақ (5-50 дана) түзеді. Кеселге шалдыққан өсімдіктердің биіктігі сауларынан 2-4 есе аласа болады. Залалданған масақтар тығыздау, сәл қысқалау, иректеліп орналасады. Үрпиген масақшалардағы тығыз, қатты, қара күйелі дәндері масақта терең орнығып, кейде жапырақ пішінді екі қосымшалары болады.

Бидайдың үнді қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Neovossia indica* Mund. саңырауқұлағы. Телиоспоралар сопақша немесе шар тәрізді, диаметрі 18-40 мкм, қабығы қара-қошқыл, қоңырлау, торлы, өскіні түссіз. Споралар тыныштық кезеңінен кейін 15-25°C температурада жуан базидияға өніп, онда 32-128 ұзынша, сәл иілген базидиоспоралар түзіледі. Кейде телиоспорадан ұзындығы 10-200 мкм промицелий өніп, оның басында көптеген бір, екі клеткалы споридиялар түзіледі. Өсімдіктің гүлдеу кезеңінде базидиоспоралар және споридиялар залалдайды. Саңырауқұлақ жіпшумағы өсімдікте диффузды дамымайды. Инфекция қоры – залалданған тұқым және топырақ.

Кеселдің ерекшелігі – масақ түгел залалданбай, көбінесе масақшаның жырашығы немесе ұрық бөлігі залалданып, қара күйе телиоспора массасына айналады. Ауру өте қатты дамығанда масақшаның қабықшалары ажырап, қара күйелі жағымсыз, шіріген балық иісті дәндер масақтан топыраққа түседі.



61-сурет.
Арпаның тозаңды
қара күйесі

Арпаның тозаңды қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Ustilago nuda* Kell. et Swing. саңырауқұлағы (61-сурет). Телиоспоралары шар тәрізді немесе бұрышты, майда, қабығы тікенекті, түсі ашық қоңыр кейде сарғыш (зәйтүн), диаметрі 4,5-6,5 мкм. Телиоспорадан өнген базидияда базидиоспоралар түзілмей бірден жіпшумақ дамиды. Ауру 20-25°C температура мен 60-80% ауа ылғалдылығында жақсы дамиды.

Кесел белгісі өсімдіктің сабақтану немесе гүлдеу кезеңінің басында білінеді. Залалданған масақ жапырақ қынабынан шыққанда мөлдір қабықшамен жабылған қара споралар массасы көрінеді. Соңынан қабық айырылып, споралар шашылып, аналық аузына түсіп, қысқа базидияға өнеді де одан ұрыққа енетін жіпше дамиды. Тынышталған жіпше ұрықта сақталып, сау тұқымнан сырттай айырмашылығы болмайды.

Себілген дән өнгенде жіпше де дамып, өсімдіктің барлық мүшелеріне таралып, өсу нүктесіне жетеді. Масақ түзіле бастағанда саңырауқұлаққа өте қолайлы жағдай туып, ол қатты дамып, масақтың өзегінен басқа барлық бөліктерін бұзады.

Ауру қоры – залалданған тұқым және өсімдік қалдықтары.

Арпаның тасты қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Ustilago hordei* Kell. et Swing. саңырауқұлағы (62-сурет). Телиоспоралары шар тәрізді, кейде бұрышты, ашық-қоңыр немесе зәйтүн түсті, тегіс қабықты, диаметрі 5,5-7,5 мкм.

Егінді жинаған кезде телиоспоралар дән бетіне жұғады. Себілген тұқым топырақта өне бастағанда телиоспоралар да төрт клеткалы базидияға өніп, инфекциялық жіпшеге айналады да, жас өскінді залалдайды. Саңырауқұлақ өсімдіктің барлық бөліктеріне таралғанымен, тек масақты бұзады.

Қоздырғыштың дамуына қажетті қолайлы жағдай 20°C температура, 60-70% ылғалдылық.

Кеселдің белгісі масақтану кезеңінде білініп, масақ пішінін сақтайды, бірақ сырттай үш тісті болып көрінеді. Залалданған өсімдіктің масағында дәннің орнына жұқа қабықпен көмкерілген қатты, қара күйе түйірлері түзіледі, сондықтан оны қатты немесе тасты қара күйе деп атайды.

Арпаның жалған тозаңды қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Ustilago nigra* Tarpe саңырауқұлағы. Телиоспоралары шар тәрізді, диаметрі 6-8,5 мкм, түсі ақшыл-қоңыр (жиынтығы қара), қабығы тікенекті. Телиоспоралар төрт базидиоспоралы базидияға өнеді. Олар бүршіктеніп көбейіп, инфекциялық жіпшеге айналып, жас өскінді залалдайды.

Бұл кеселдің сыртқы белгілері тозаңды қара күйе белгілеріне ұқсас болады, ал саңырауқұлақтың биологиясы арпаның қатты қара күйе қоздырғышының биологиясына ұқсас.

Ауру белгісі арпаның масақтану кезеңінде білінеді. Залалданған масақтың өзегінен басқа барлық бөлігі телиоспораға айналады.

Сұлының тозаңды қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Ustilago avenae* Jens. саңырауқұлағы (63-сурет). Телиоспоралары шар тәрізді немесе сопақша, бұрыс пішінді, көлемі 5-9 x 4,5-9 мкм, түсі ашық-қоңыр, қабығының бір жағы ашық түсті, ұсақ тікенекті немесе те-



62-сурет. Арпаның тасты қара күйесі



63-сурет. Сұлының тозаңды қара күйесі

гіс. Споралар тыныштық кезеңінен өтпей бірден 5-35⁰С (қолайлы 25⁰С) температура аралығында өнеді.

Саңырауқұлақтың екі формасы белгілі: тозаңды (телиоспоралар еркін таралады) және қатты (телиоспоралар алғаш бірігіп, соңынан ыдырайды). Телиоспоралар сұлының гүліне түсіп төрт клеткалы базидияға өнеді де, одан төрт базидиоспоралар түзіледі. Соңғы споралар бүршіктеніп көптеген споридияға айналады. Споридиялар, кейде базидиоспоралар қосылып, инфекциялық жіпшеге өнеді. Ол дәннің қабығы арқылы перикарпийге өнеді де геммаға ыдырап, себу мерзіміне дейін сақталады. Егінді жинаған кезде телиоспоралар қабық үстіне немесе астында орнығып қыстап шығады.

Көктемде өсімдік екі жолмен залалданады. Біріншісі – дән бетіндегі немесе қабық астындағы телиоспоралар базидияға өніп, базидиоспоралар береді. Олар жіпшеге өніп, екі-екіден қосылып диплоидты жіпше түзеді. Бұл жіпше өскінді залалдайды. Ерте залалданған өскін көп зардап шегеді. Биіктігі 3 см жоғары өскіндер залалданбайды. Екіншісінде – дән қабығы астында қыстап шыққан геммалар инфекция қоры болып табылады. Себілген дән өне бастағанда геммалар да өніп, жаңа жіпшумақ құрып, олар өскінді залалдайды. Екі жағдайда да жіпшумақ өсімдікте диффузды таралып, өсу нүктесіне жетеді де, шашақтану кезеңінде саңырауқұлақ қарқынды дамып, оны ыдыратып, қара спора массасына айналдырады. Инфекция қоры – залалданған дәндегі геммалар мен тұқым қабығы астында және үстінде сақталатын телиоспоралар.



64-сурет. Сұлының қатты қара күйесі

Аурудың белгісі сұлының шашағы байланған кезеңде байқалады. Саңырауқұлақ залалданған өсімдік шашағының гүл сағағынан басқа бөліктерін зәйтүн-қара түсті телиоспора массасына айналдырады. Шашақтың жоғарғы бөлігі кейде ауруға шалдықпайды.

Сұлының қатты қара күйесі. Ауру коздырғышы – *Ustilago laevis* Magn. саңырауқұлағы (64-сурет). Телиоспоралары шар немесе эллипс тәрізді, диаметрі 3,6-8,1 мкм, түсі ашық-қоңыр, жиынтығы зәйтүн-қоңыр, қабығы тегіс. Ауру коздырғышы көбінесе өсімдік түйінін, гүл

қабығын залалдап, ал масақша қабыршағы жұқа қабықша күйінде сақталып, тығыздалған телиоспора түйіршектерін жауып тұрады. Гүл шоғырының бұтақшалары залалданғанда шашақ қысқарып, жинақы көрінеді.

Өнімді жинаған кезде споралар дән үстіне немесе дән қабығының астына орнығып сақталады. Ылғалды дәнде сұлының қатты қара күйесінің телиоспоралары тозаңды қара күйедегідей өнеді, ал кептірілген дәнде қабық астындағы жіпшумақ геммаларға ыдырап, осы күйінде тұқымды сепкенге дейін сақталады.

Көктемде өнген жас өскін оянған геммалар мен өнген телиоспоралардан пайда болған жіпшумақпен залалданады.

Сонымен, қатты және тозаңды қара күйелердің өсімдікті залалдауы, инфекция қорының сақталуы бір-біріне ұқсас, сондықтан да практикада оларды жалпы атпен сұлының қара күйесі деп атайды. Олардың сұлыға келтіретін зияндылығы да бірдей.

Қара бидайдың сабақ қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Urocystis occulta* Rab. саңырауқұлағы. Телиоспора түйіршектері домалақтау немесе эллипс тәрізді, диаметрі 15-40 мкм ортасында 1-2, кейде диаметрі 10-18 мкм, пішіні бұрышты 3 қара қоңыр споралардан тұрады. Оның айналасында жартылай шар тәрізді, басылған, түсі ашық-қоңыр бірнеше клеткалар орналасады. Телиоспоралар (тынштық кезеңнен өтпей) цилиндр тәрізді базидияға өніп, төбесінде 4-16 базидиоспоралар түзеді. Олардан өнген жіпшелер бір-бірімен қосылып, өсімдікті залалдайтын диплоидты жіпшумаққа айналады. Өсімдіктің залалдануы тұқымның өскіні пайда болудан бастап бірінші жапырақ шыққанға дейін өтеді. Ауру 13,5-20°C температура мен 25-40% топырақ ылғалында дамып, ал 70% ылғалдылықта тоқталады.

Аурудың қоры топырақ пен тұқымда сақталады. Топырақтағы телиоспоралардың тіршілігі бір жылдан аспайды.

Өсімдіктің сабағы кейде жапырағы, жапырақ қынабы және масақтың төменгі бөлігі залалданып, осы бөліктерде бойлаған дөңесті жолақтар түзіледі. Дөңестер алғаш қорғасын-сұр түсті болып эпидермиспен жабылады да, кейін соңғысы жарылып, қара спора массасы шашылады. Залалданған сабақтың тургоры жойылып, ілмек тәрізді қисаяды. Масақ залалданғанда гүл қабыршағы мен түйіні бұзылып, масақ жапырақ қынабынан жартылай көрініп, дән түзілмеуі де мүмкін.



65-сурет. Тарының қара күйесі

Тарының кәдімгі қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Sphacelotheca panici-miliacei* Bubak саңырауқұлағы (65-сурет). Қоздырғыш телиоспоралары домалақтау немесе сәл бұрышты, түсі қара қоңыр, қабығы тегіс немесе тікенекті, диаметрі 7-14 мкм.

Егінді жинаған кезде телиоспоралар дөнге немесе топыраққа түсіп сақталады. Топыраққа түскен споралардың көпшілігі өнеді, бірақ жойылып кетеді. Негізгі инфекция қоры – спораланған тұқым. Тұқыммен бірге топыраққа түскен телиоспоралар базидияға өніп, базидиоспоралар түзеді. Базидиоспоралардан өнген жіпшелер бір-бірімен

қосылып, тары өскініне енетін инфекциялық жіпше береді. Саңырауқұлақ жіпшесі өсімдіктің барлық бөліктеріне тарайды да, тарының шашағы түзілгенде қарқынды дамып, оны бұзып, көптеген телиоспоралар түзеді. Споралардың өнуіне және саңырауқұлақтың дамуына қолайлы температура 20-27°C.



66-сурет. Жүгерінің тозаңды қара күйесі

Залалданған шашақ соңғы жапырақтың қынабынан шықпай, беті қызғылт кейін сұрланатын, өте жұқа қабықшасы бар, іші қара-қоңыр спора массасына толы, ұзындығы 3-5 см сопақтау дөңеске айналып, егінді бастырғанға дейін шашылмаған күйде сақталады. Саңырауқұлақ кейде шашақтың жеке бұтақшасын немесе түйінін залалдайды.

Жүгерінің тозаңды қара күйесі. Ауру қоздырғышы – *Sorosporium reilianum* Mc.Alp. саңырауқұлағы (66-сурет). Телиоспоралар жиынтығы оңай ыдырайтын, сопақша, диаметрі 70-150 мкм түйіршік құрады. Пішіні шар, эллипс, кейде бұрышты, диаметрі 9-16 мкм, түсі қара-қоңыр, ұсақ тікенекті споралар дән бетінде және топырақта сақталады. Топырақтағы телиоспоралар тіршілігін 8 жылға дейін жоймайды.

Залалдану үдерісі тұқымның өсіп-өну кезеңдерінде өтіп, кейде өсімдіктің 2-3 жапырағы түзілген мерзімге дейін жүреді. Телиоспоралардан фрагмобазидия мен базидиоспоралар түзіліп, соңғы-

лары қосылып, өскінді залалдайтын диплоидты жіпшеге айналады. Жіпшумақ өсімдікте таралып, оның өсу нүктесіне жетіп, гүл шоғырын залалдайды. Жіпшумақ кейде өсу нүктесіне жетпеуі мүмкін, ол жағдайда жүгерінің собығы ауруға шалдығып, сұлтаны сау қалады. Споралар шамалы ылғалдылық пен 28-30°C температурада өне бастайды. Жоғарғы ылғалдылықта өсімдік ауруға шалдықпайды.

Өсімдіктің шашағы мен собығы залалданып, қара спора массасына айналады да қысқа, құрғақ, қатты қабықтармен қапталады. Жүгерінің әдетте сұлтаны қара күйе телиоспора массасына айналып, кейде басқа жеке гүлдері де залалданады. Ауруға шалдыққан өсімдіктердің өсуі саябырлап, жапырақтары шамадан тыс үлкейіп өседі.

Жүгерінің көпіршік қара күйесі.

Ауру қоздырғышы – *Ustilago zeae* Unger саңырауқұлағы (*67-сурет*). Телиоспоралары сары-қоңыр, шар тәрізді, беті сәл тікенекті, көлемі 7-11 x 6-10 мкм. Жетілген телиоспоралар су тамшысында базидия мен базидиоспораларға өнеді. Базидиоспоралар бүршіктеніп, көптеген споралар түзеді. Бұл споралардан өнген жіпше меристема ұлпаларына еніп, онда 20-24 күннен кейін телиоспораға толы бұлтық пайда болады. Вегетация кезеңінде саңырауқұлақ 3-4, кейде 5 ұрпақ береді.



67-сурет. Жүгерінің көпіршік қара күйесі

Телиоспоралар 23-40°C температура аралықтарында өнеді, ал олардың қолайлы даму температурасы 23-25°C, топырақ ылғалдылығы – 40-80%. Саңырауқұлақ өсімдікте диффузды таралмай, өсімдікке енген бөлікте жергілікті дамиды.

Қоздырғыш негізінен вегетативті клеткаларды залалдайды. Собықтағы дәндердің перикарпий қабығы, сұлтанның тозаңқабы, сабағы және гүл жапырақтары ауруға шалдығады.

Егін жинау кезінде телиоспоралар тұқымға, топыраққа түсіп, ал қалғандары қара күйелі бұлтықтарда, өсімдік қалдықтарын-

да сақталады. Телиоспора тіршілігі 4 жылға дейін жойылмайды. Көктемгі қолайлы жағдайларда (23-25°C температура) топырақта немесе тұқымда қыстап шыққан телиоспоралар базидия мен базиооспораларға өніп, жас өскін мүшелерін залалдайды.

Ауруға шалдыққан бөліктерде ақшыл дақтар пайда болып, олар өсе келе көлемі мен пішіні әртүрлі бұлтықтар түзеді. Бұлтықтардың іші алғаш ақшыл, кейін қызғылт немесе сұрғылт түсті болып, етті бөлігі қарайып, зәйтүн-қара түсті тозаңды телиоспора массасына айналады.

Залалданған сабақтағы бұлтықтар шар тәрізді, жапырақ бетіндегілері ұзынша, жүйке бойымен орналасады. Собық пен сұлтанның жеке бөліктері ғана ауруға шалдығады.

Өскіннің кеселі аса зиянды, себебі өсу бүршігі залалданғанда, оның ұлпалары түгел қара күйелі ісіктерге айналады. Дамуының ерте кезеңінде ауруға шалдыққан өсімдік мүлдем собық түзбейді. Шашақтану, сүттену кезеңдерінде залалданған жүгері ауруға төзімді келіп, жойылмайды.

Аурудың алғашқы белгісі жас жапырақтарда білінеді, ал 5-8 – жапырақтары пайда болғанда, өсімдіктің жапырақ қынабы және сабағы, кейін сұлтаны, собықтардан төмен орналасқан қынаптағы бүршіктер залалданады. Өсімдіктің ауруға шалдыққан сабағы қисайып, оның жоғарғы бөліктері қара күйелі көпіршіктерге айналып, қурайды.

Пысықтау сұрақтары

- 1. Бидай қара күйелерінің қандай түрлері бар?*
- 2. Қатты қара күйе ауруының қоздырғыштары өсімдікті қандай кезеңде залалдайды және ауру қалай таралады?*
- 3. Ауру белгісі қашан білінеді және инфекция қоры қайда сақталады?*
- 4. Телиоспоралар қандай ерекшеліктерімен ажыратылады, олардың өсіп-өнуіне қолайлы жағдайлар?*
- 5. Тоzaңды қара күйе қоздырғышымен бидайдың залалдануы және ауру белгісінің біліну мерзімі.*
- 6. Бірінші, екінші залалдау деген не, қоздырғыштың дамуына қолайлы жағдай және инфекция қоры қайда сақталады?*
- 7. Бидай сабақ қара күйесінің телиоспоралары қалай түзіледі, олардың өнуіне қолайлы жағдай қандай?*

8. Сабақ қара күйесі бидайдың қандай мүшелерін залалдайды? Ауру белгісі, зияндылығы, инфекция қоры.

9. Ергежейлі қара күйе қоздырғышының телиоспоралары топырақта тіршілігін қанша уақыт сақтайды және олар өскінді қандай температурада залалдайды? Инфекция қоры қайда сақталады?

10. Ергежейлі қара күйесіне шалдыққан бидайдағы ауру белгілері.

11. Қара бидайдың сабақ қара күйесі қоздырғышы өсімдіктің қандай мүшелерін залалдайды? Инфекция қорының сақталуы.

12. Арпаның тозаңды және жалған тозаңды қара күйелерінің биологиясы мен аурудың сыртқы белгілері.

13. Өсімдіктің залалдану мерзімі мен инфекция қорының сақталуы.

14. Арпаның тасты қара күйесі қоздырғышының телиоспорасы өсімдікті залалдау мерзімі және оның дамуына қолайлы жағдай.

15. Өсімдіктің қандай мүшесінде аурудың белгісі білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

16. Қатты және тозаңды қара күйелермен залалданған сұлы өсімдігінде аурудың сыртқы белгілеріндегі ерекшеліктер қандай?

17. Қара күйелермен сұлы өсімдігінің залалдану мерзімі, инфекция қоры.

18. Тары өсімдігі қара күйе қоздырғышымен қашан залалданады және қандай мүшелері ауруға шалдығады? Негізгі инфекция қоры қайда сақталады?

19. Жүгерінің тозаңды және көпіршік қара күйе аурулары қоздырғыштарының биологиялық ерекшеліктері. Тозаңды қара күйе қоздырғышы жүгеріні қандай даму кезеңінде және қандай мүшесін залалдайды? Ауру белгісінің білінуі және инфекция қорының сақталуы.

20. Көпіршік қара күйемен өсімдік мүшелерінің залалдану кезеңдері. Ауру белгісі, инфекция қорының сақталуы.

Дәнді дақылдардың тат аурулары

Астықтың сызықты (сабақ) таты. Ауру қоздырғышы – *Puccinia graminis Pers. f. tritici Eriks. et Henn.* саңырауқұлағы (*68-сурет*). Паразит әр иелі, толық циклды дамиды. Аралық иесі – бөріқарақат және магония. Көктемде бөріқарақат жапырағының үстінде қоңыр дақ пайда болып, оның бетінде сары-қоңыр түсті спермагонийлер, ал дақтың астыңғы жағында түсі ақшыл сары диаметрі 2-5мм цилиндр немесе кесе тәрізді эцийлер түзіледі. Эциоспоралар шар тәрізді, қабығы түссіз, ұсақ-сүйелді, жоғарғы бөлігі қалыңдау. Бұл споралар дәнді дақылдардың сабағын залалдайды.



68-сурет.
Сызықты тат

Залалданған бөлікте жергілікті жіпшумақ дамып, оның үстінде урединий мен урединоспоралары түзіледі. Урединийлер қоңыр-қызыл түсті, пішіні сопақша (кейде 10 мм) көбінесе буын аралығында қатарласқан сызықшалар түрінде орналасады. Урединоспоралары сопақтау, түсі сары-қоңыр, көлемі 26-40 x 11-13 мкм, қабығы қоңырлау, қалың (1-3 мкм), беті тікенекті. Ол су тамшысы мен 3-30°C температура аралығында (қолайлы 20°C) өнеді.

Вегетация кезеңінде саңырауқұлақ урединоспоралардың бірнеше ұрпағын береді. Алғашқы бір урединоспорадан миллиондаған споралар түзілуі мүмкін. Вегетация соңында урединийлердің орнында телиоспораларымен телий бөртпелер пайда болады. Телиоспоралары ұзын сабақты, екі клеткалы, ұзынша шоқпар тәрізді, көлемі 25-78 x 10-24 мкм. Жоғарғы бөлігі сопақтау, кейде тегіс, жуандау, қабығы жылтыр, түсі сары-қоңыр немесе қоңыр.

Телиоспоралар өсімдік қалдықтарында қыстап, көктемде жетіліп 9-29°C температурада (қолайлы 18-22°C) және 95-100% ылғалдылықта өнеді. Пісіп жетілген телиоспоралар ылғалды ортада 3-4 сағатта базидия мен базидиоспораларға айналады. Базидиоспоралар бөріқарақат пен магонияны залалдайды. Олардың жапырағында спермагоний мен эцийлер түзіледі. Бұл саңырауқұлақ көпжылдық дәнді арам шөптердің тамырында урединий жіпшесі түрінде қыстап, көктемде урединоспоралар беруі мүмкін.

Өсімдіктің сабағында, жапырағында, оның қынабында, масақша қабыршағында, мұртшаларында сопақтау қоңыр татты бөртпелер пайда болады.

Бидайдың қоңыр таты. Ауру қоздырғышы – *Puccinia recondita* Rob. et Desm. f. *tritici* Eriks. саңырауқұлағы (69-сурет). Қоздырғыштың дамуы толық циклды, эций кезеңі аралық өсімдік – маралотында дамып, онда спермагонийлер мен эцийлер түзіледі. Спермагоний жапырақтың үстіңгі бетінде, ал түссіз сүйел тәрізді эцийлер топтанып алдыңғы бетінде түзіледі де жаздың бас кезеңінде дамып, эциоспоралары негізгі дақылды залалдайды.

Өсімдіктің ауруға шалдыққан мүшелерінде урединийлер түзіледі. Вегетациялық кезеңде урединоспоралар бірнеше (5-6), ал

Қазақстанның солтүстігінде 10 ұрпаққа дейін береді. Саңырауқұлақтың урениниоспоралары домалақ немесе эллипс тәрізді, көлемі 18-29 x 17-22 мкм, қабығы ашық-қоңыр, сәл тікенекті, 8-10 өңгіш саңлаулары бар. Урениниоспоралар қолайлы жағдайда, су тамшысы және 18-20°C температурада өнеді.



69-сурет. Қоңыр тат

Вегетацияның соңында уренинийлердің орнында телий бөртпелер түзіледі. Телиоспоралары ұзынша шоқпар тәрізді, төбесі тегіс, көлемі 30-42 x 14-17 мкм, төменгі клеткасы жоғарғысына қарағанда ұзындау және жіңішкеуе, сабағы мен пердесінің түсі қоңырлау, өңгіш саңлауы білінбейді.

Саңырауқұлақ жіпшелері залалданған күздік бидай жапырақтарында және жабайы өсімдіктерде қыстайды немесе споралары ауа ағыны арқылы өсімдікті залалдайды. Саңырауқұлақ жартылай циклмен дамып, эций кезеңі болмауы да мүмкін. Қоңыр тат кеселімен бидай, арпа, қара бидай және астық тұқымдас жабайы өсімдіктер залалданады.

Бидайдың жапырағында, оның қынабында шашыраңқы орналасқан қоңыр бөртпелер пайда болып, кейін уренинийлердің орнында жылтыр, қара телий бөртпелер түзіледі.

Дәнді дақылдардың сары таты. Ауру қоздырғышы – *Puccinia striiformis* West. саңырауқұлағы (70-сурет). Қоздырғыштың дамуы жартылай циклмен өтеді. Аралық иесі белгісіз. Вегетация кезеңінде саңырауқұлақ урениниоспораларының бірнеше ұрпағы түзіледі. Урениниоспоралары бір клеткалы, түсі қызыл-сары, шар тәрізді немесе сопақша, көлемі 18-32 x 14-25 мкм, қабығы түссіз, ұсақ тікенекті.



70-сурет. Сары тат

Телий бөртпелер жапырақтың астыңғы бетінде және жапырақ қынабында майда, түсі кара-қоңыр, сызықша орналасқан эпидермиспен жабылған дақ түрінде пайда болады. Телиоспоралары екі клеткалы, ұзынша, шоқпар тәрізді, көлемі 2 6-56 x 13-24 мкм, төбесі тегіс, түсі қоңыр, сабағы қысқа, түссіз.

Күзде саңырауқұлақ жіпшесі күздік бидайды залалдап, оның жапырағында сақталады да, көктемде түзілген урединиоспоралар жаздыққа көшеді. Жаздық пен күздік аралығында саңырауқұлақ жерге түскен бидай тұқымынан өз бетінше өнген өскінде сақталады.

Тау және тау бөктеріндегі аймақтарда астық тұқымдас жабайы өсімдіктерде саңырауқұлақ жіпшумақ түрінде сақталады. Қоздырғыштың қолайлы даму температурасы 15-17°C. Өсімдіктің залалдануы су тамшысы (ылғал) болған жағдайда өтеді. Бидайдан басқа сары тат ауруымен сұлы, арпа, кара бидай және көпжылдық астық тұқымдас жабайы өсімдіктер залалданады.

Аурудың белгісі өсімдіктердің масақтану кезеңінде кейде ертерек білінеді. Өсімдік жапырағында майда қызыл-сары немесе ашық-сары ұнтақты бөртпелер қатарласып, ретпен, кейде тізбектелген сызықша тәрізді орналасады. Жапырақтан басқа өсімдіктің жапырақ қынабы, кейде сабағы, қылтанағы, масақ қабыршақтары және дәндері ауруға шалдығады. Залалданған ұлпалар түссізденіп, жапырақ қурап, кейін эпидермис астында кара бөртпелер (телий бөртпелер) пайда болады.



71-сурет.
Тәжді тат

Сұлының тәжді таты. Ауру қоздырғышы – *Russinia coronifera* Kleb. саңырауқұлағы (71-сурет). Қоздырғыш толық циклды дамиды, аралық иесі – итшомырт. Урединийоспоралары сопақтау, көлемі 28-37 x 15-28 мкм, бір клеткалы, түсі сары, ұсақ тікенекті, қабығы қалың.

Телиоспоралардың көлемі мен пішіні әртүрлі 34-56 x 13-20 мкм, түсі кара-қоңыр, көбінесе олар шоқпар тәрізді, екі клеткалы, сабағы қысқалау, жо-

ғарғы бөлігінде 1-8 тәжі тәрізді өскіндері бар, сондықтан да оны «тәжді» тат деп атайды.

Республиканың солтүстігінде саңырауқұлақ вегетациялық кезеңде 5-6 урединий ұрпағын береді. Бұл аурумен негізінен сұлы, сонымен қатар кара сұлы залалданады. Соған байланысты кара сұлы да аурудың негізгі қоры болып табылады. Сұлының тәжді татының қолайлы даму температурасы 16-22⁰С және ұзақ уақыт (4 сағат) сақталатын шық немесе майда ақ жаңбыр.

Ауру белгісі сұлының шашақтану кезеңінде түсі қызыл-сары пішіні дөңгелек бөртпелер жапырақтың екі бетінде, кейде жапырақ қынабында және масақ қабықшаларында білінеді. Вегетацияның соңында урединийлердің айналасында кара, жылтыр эпидермиспен жабылған телий бөртпелер түзіледі.

Пысықтау сұрақтары

1. *Тат саңырауқұлақтарының биологиялық ерекшеліктері, жартылай және толық циклды даму деген не? Астық дақылдарында тат ауруларының қандай түрлері толық циклмен дамиды?*

2. *Тат ауруларының сыртқы белгісі.*

3. *Астықтың сызықты (сабақ) таты қоздырғышының аралық ие-өсімдіктері және оларда қоздырғыштың қандай кезеңдері дамиды?*

4. *Өсімдікте аурудың таралуы және ауру белгісі.*

5. *Өсімдіктің қандай мүшелері залалданады? Инфекция қоры қайда сақталады?*

6. *Бидайдың қоңыр татының аралық өсімдігі және онда қоздырғыштың қандай кезеңі дамиды?*

7. *Қоңыр таттың қоздырғышы залалдаған бидай мүшелерінде бөртпелер қалай орналасады?*

8. *Сұлының тәжді татының аралық ие-өсімдігі және онда қоздырғыштың қандай кезеңдері дамиды?*

9. *Аурудың белгісі өсімдіктің қандай даму кезеңінде білінеді және оның залалданатын мүшелері.*

10. *Толық циклмен дамиды тат саңырауқұлақтарының жыныссыз және жынысты споралары, олардың атқаратын негізгі функциясы. Инфекция қоры не түрінде, қайда сақталады?*

11. *Сары тат қоздырғышының дамуындағы биологиялық ерекшелік. Ауру тарататын негізгі спорасы. Аурудың сыртқы белгісі, инфекция қоры. Тат ауруларының зияндылығы.*

Дәнді дақылдардың түрлі аурулары

Саңырауқұлақ аурулары



72-сурет.
Ақ ұнтақ

Ақ ұнтақ. Ауру қоздырғышы – *Erysiphe graminis* DC. саңырауқұлағы (72-сурет). Қоздырғыш күздік пен жаздық бидай, арпа, кара бидай, сұлы және т.б. көптеген дәнді дақылдарды залалдайды. Оның жіпшумағы жақсы дамыған, көп клеткалы, субстрат үстіне орналасып, оған аппрессорийлар мен гаусторийлар арқылы тіркеледі. Гаусторийлар клетка ішіне еніп, саңырауқұлақты қоректік заттармен қамтамасыз етеді. Вегетация кезеңінде саңырауқұлақ конидиялармен тарайды. Конидиялары түссіз, бір клеткалы, цилиндр немесе бөшке тәрізді, көлемі 26-30 x 8-14 мкм, тізбектеліп түзіледі.

Клейстотецийлер шар тәрізді, диаметрі 135-180 мкм, топтасып жіпшумаққа батып орналасады. Қосымшалары көп, қысқа, ашық-қоңыр түсті, қарапайым, кейде сәл бұтақталған. Жеміс дене ішінде жұмыртқа немесе эллипс тәрізді 8-10, кейде 30 дейін қалталары болады, оның ішінде 4-8 қалтаспоралар орналасады. Аскоспоралары (қалтаспора) эллипс тәрізді, көлемі 20-23 x 10-13 мкм.

Клейстотецийлер өсімдік қалдықтарында қыстап, көктемде аскоспоралар жетіліп, өсімдікті алғаш залалдайды да, жаңа жіпшумақ түзіліп, бетінде конидиялар мен конидия тасушылар пайда болады. Кейбір аудандарда аскоспоралар күзде жетіліп, күздік бидайды залалдап, көктемде жаздық бидайға көшеді. Залалдану 3-30°C температура аралығында, 50-100% ылғалдылықта жүреді. Инкубациялық кезең 3-11 күн.

Бұл ауруға өсімдіктің сабағы, жапырағы, жапырақ қынабы, кейде масағы шалдығады. Жас өсімдіктердің мүшелерінде ақ түсті өңез түзіледі. Кесел жапырақтардан сабақты бойлап жоғарғы бөліктерге тарайды. Өңез үстінде саңырауқұлақтың конидия тасушысы мен конидиялары түзіледі. Конидиялары бірнеше ұрпақ беріп, ауруды таратады. Өңез бірте-бірте киіздей тығыздалып, бетінде жеміс дене-клейстотецийлер түзіледі. Ауру қарқынды дамығанда өңез масағына да тарайды.

Қастауыш (спорынья). Ауру қоздырғышы – *Claviceps purpurea* Tul. саңырауқұлағы (73-сурет). Қоздырғыш көптеген мәдени және жабайы астық тұқымдас өсімдіктерді, соның ішінде кара бидайды жиі залалдайды.

Саңырауқұлақтың даму циклы конидиялы, қалталы кезеңдерден және склероцийлардан тұрады.

Егісті жинағанда склероцийлар топыраққа түсіп қыстайды немесе тұқым арасында сақталады. Көктемде 10-14°C температура шамасында склероцийлар өніп, көптеген қызыл строма түзеді. Строманың домалақ басында саңлауы сыртқа қарай шыққан құмыра тәрізді перитецийлер орналасады. Әр домалақ стромада 200-400 перитецийлер болады. Олардың көлемі 275-300 x 82-110 мкм. Әр перитеций ішінде 32 қалта, әр қалтада 8 цилиндр, шокпар немесе жіпше тәрізді, түссіз, бір клеткалы қалтаспоралар түзіледі.

Бидай гүлдеген кезде аскоспоралар пісіп жетіліп, қалталардан босап шығып, желмен таралады. Гүл аузына түскен аскоспора өніп жіпшумақ түзіп, аналық арқылы жатынға еніп, қарқынды дамиды. Жіпшумақтың конидия тасушыларында конидиялар түзіліп, тәтті иісті шырын тамшысы пайда болады. Конидиялар эллипс тәрізді бір клеткалы, көлемі 4-6 x 2-3 мкм. Тәтті шырын насекомдарды өзіне тартып, олар конидияларды басқа өсімдік гүліне таратып залалдайды да, гүлдегі қайта дамыған жіпшумақ барлық ұлпаларды бұзып, склероций түзеді. Гүлдеу кезеңіндегі жаңбыр тамшысы да аурудың таралуына себебін тигізеді.

Арудың белгісі астықтың пісіп жетілген кезеңінде білінеді. Залалданған өсімдіктердің гүл шоғырында дән орнына ірі, кара қарамықтар (склероцийлар) пайда болады. Олар алғаш сия-күлгін, кейін кара түске айналып, масақшадан (4 см) шығып тұрады.

Дәнді дақылдардың кара-қоңыр дағы. Ауру қоздырғышы – *Bipolaris sorokiniana* Shoem., син: *Helminthosporium sativum* P., K. et B. саңырауқұлағы (74-сурет). Қоздырғыштың жіпшумақтары өсімдік ұлпасында клетка аралығымен таралып, леп саңлауы және эпидермис арқылы жеке немесе топталған конидия тасушылар мен конидиялар сыртқа шығады.



73-сурет.
Қастауыш



74-сурет. Дәнді дақылдардың қара-қоңыр дағыз

Конидия тасушылардың жақсы дамыған, бунақты, ісінген түрлі бұлтықтары болады, олардың әрқайсысынан бір конидия түзіледі. Конидиялар сопақша, ұшы доғалданып, сәл иілген, 3-15 көлденең перделі, жас конидиялар ашық-зәйтүн, ал жетілгендері қара-зәйтүн, кейде қара түсті. Конидиялар шеткі клеткалардан дамиды.

Өсімдік қалдықтарында саңырауқұлақтың қалталы кезеңі болуы мүмкін. Қалта мен қалтаспоралар псевдотеций ішінде түзіледі. Қалталы кезеңінде саңырауқұлақ *Cochliobolus sativus* Drechsl. деп аталады.

Вегетация кезеңінде саңырауқұлақ конидиялармен таралып, өсімдік қалдықтары мен дәнде жіпшумақ және конидия түрінде қыстайды. Өсімдік қалдықтарында қоздырғыш бір жылдан артық сақталмайды.

Саңырауқұлақ өсімдіктің барлық мүшелерін вегетация бойы залалдайды. Колеоптильдің жас ұлпаларында сары, ашық-қоңыр түсті сызықшалар немесе дақтар пайда болады. Залалданған өскінде үш тамырдың орнына біреу ғана түзіледі. Сабақ айнала залалданып, ұлпалары шіріп, қисаяды. Бірінші пайда болған тамырлармен қатар екіншілері және жер асты буынаралықтары да залалданады. Екінші тамырларда ауру белгісі тамыр ұшынан басталып, кейде тамыр бұталанған бөліктен немесе тамыр негізінен білінеді. Өсімдік түптен бастағанда жер асты буынаралығы залалданып, оны бойлаған қоңыр жолақтар байқалады.

Кеселдің зиянды формасы – сабақ негізінің залалдануы, яғни өсімдіктің түптенуінен дәннің пісіп жетілу кезеңдеріндегі дамуы. Залалданған тамыр мойны мен сабақтың төменгі бөлігінде қара-қоңыр дақтар пайда болып, кейін олар сабақты орайды. Сабақтың төменгі буындары кейде шіріп, қара-сұр өңезбен жабылып, өсімдік жапырылады.

Жапырақ бетінде алғаш қоңыр, кейін қоңыр-сұр немесе ашық-қоңыр дақтар түзіледі, олардың ортасы ақшыл, қоңыр жиекті, сәл созылыңқы болып келеді. Дақ үстінде зәйтүн-қоңыр немесе қара-сұр өңез түзіледі. Масақ залалданғанда тұқым қауызы ашық-қоңыр түске боялып, оның бетінде қоңыр жиекті сопақша дақ пайда болады. Залалданған бөліктер кейін мол қара мақпал өңезбен жабылады. Пісіп жетілген дәннің ұрығы қараяды (қара ұрық).

Арпа жапырағының жолақты дағы (гельминтоспориоз).

Ауру қоздырғышы – *Drechslera graminea* Ito син: *Helminthosporium gramineum* Rab. саңырауқұлағы (*75-сурет*). Конидия тасушылары күңгірт түсті, көп клеткалы, бұрыс пішінді, конидиялары тік немесе цилиндр тәрізді, 2-7 перделі, сары-қоңыр немесе түссіз. Саңырауқұлақтың залалдау шеңбері тар. Қоздырғыш қабылдағыш жас өсімдіктердің борпылдақ паренхима және склеренхима ұлпаларына еніп, диффузды тарайды. Түтіктер арқылы саңырауқұлақ меристема ұлпаларына енеді. Залалданған тұқымда жіпшумақ ұрық негізіне орналасады да, тұқым өнгенде ұрық тамырлары түгел ыдырайды. Тұқым жарнағы арқылы жіпшумақ өткізгіш түтіктерге еніп, өсімдіктің дамуын тежеп, жансыздануына себепін тигізеді.



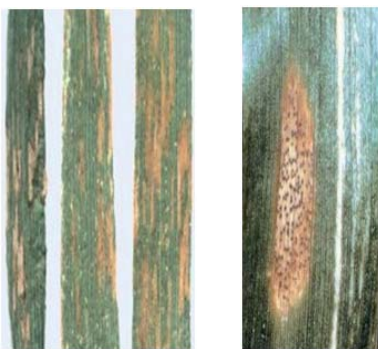
75-сурет. Арпа жапырағының жолақты дағы

Ауруға төзімді сорттардың өткізгіш түтіктеріне саңырауқұлақ ене алмайды, сондықтан ауру жергілікті болып, диффузды таралмайды. Арпаның ауруға төзімді сорттарында саңырауқұлақ ұрыққа енбей, тұқымның қабығында қалады.

Саңырауқұлақ өсімдік қалдықтарында жіпшумақ кейде конидия түрінде сақталады. Қыстап шыққан жіпшумақта қалталар мен қалтаспоралары псевдотецийде түзіледі. Қалталы кезеңде бұл саңырауқұлақ *Pyrenophora graminea* Ito et Kur. деп аталады. Көпжылдық шөптермен аралас еккен арпа егістіктерінде саңырауқұлақтың қалталы кезеңі жиі дамиды.

Кесел өсімдіктің барлық вегетация кезеңінде кездеседі. Жапырақ бетінде алғаш ашық-сары, кейін ұзындау, ашық-қоңыр түсті, жіңішке қызыл жиекті дақтар пайда болып, үстінде зәйтүн-қоңыр өңез түзіледі. Өсімдіктің гүлдеу және дән түзу кезеңдерінде ауру күшейіп, кеселге шалдыққан жапырақтар сарғайып, қурап талшықтанып, ыдырайды.

Септориоз. Ауру қоздырғышы – *Septoria graminum* Desm. саңырауқұлағы (*76-сурет*). Клетка аралығымен таралған жіпшумақта пикнидалар эпидермис астында түзіледі. Олардың пішіні шар тәрізді, сәл басылған, көтеріңкі саңлауы бар. Пикниоспоралар жіп тәрізді, тік немесе сәл иілген, 2-3 перделі. Олар жаңбыр тамшысымен немесе ауа толқынымен таралып, су тамшысы мен 9-28°C температурада өнеді. Жаңбыр жиі жауған кезде ауру жақсы дамиды. Инкубациялық кезеңі – 6-9 күн. Пикнидалар өсімдік қалдықтарында сақталады.



76-сурет. Септориоз

Бидай мен кара бидайдың өскіндерінде *S. tritici* Rob. et Desm. саңырауқұлағы кездеседі. Өсімдік сабағында ұзынша, сары түсті көптеген пикнидалы дақтар пайда болады. Ауру қатты дамығанда өсімдік сабағы қисайып, сынады.

Бидайда *S. nodorum* Berk. саңырауқұлағы да кездеседі. Бұл қоздырғыш бидайда қабыршақ немесе жолақ септориоз түрлерін туғызады. Өскін жер бетіне шыққаннан кейін 2-4 апта аралығында аурудың алғашқы белгілері колеоптильді түгел қамтыған қоңыр сызықшалар түрінде білінеді. Көктемде залалданған жапырақ қынабының бөліктерінде кара-қоңыр және ашық түстер кезектесіп орналасады. Жапырақта пайда болған қоңыр дақтар жансызданып қурайды.

Сабақтағы дақтар ұлғайып буынаралығының көпшілік бөлігін алады, ал жоғарғы буынаралықтары жасыл түсін сақтайды. Масақ өзегі негізінің қабыршақпен жабылмаған бөлігі қоңырланады. Дәндер бүрісіп, қоңырланып, шыны тәрізденіп, жырашығы тереңдейді. Пикнидалар өсімдік қалдықтарында және дәнде қыстайды.

Кесел белгісі негізінен жапырақтарда, кейде сабақ пен масақтарда білінеді. Залалданған мүшелерде ашық-сары, ашық-қоңыр, қоңыр жиекті дақтар пайда болып, бетінде кара, майда пикнидалар түзіледі. Жапырақтар түссізденіп, бірте-бірте қурайды. Ауру өсімдіктердің өсуі саябырлап, қатты түптеніп, дән қауызы дақтанып, масақ түсі қоңырланып немесе ала-құла болады. Бұл масақта дән түзілмейді, егер түзілсе, жетілмейді.

Қарлы зең (фузариоз). Ауру қоздырғышы – *Fusarium nivale* Ces. саңырауқұлағы. Қоздырғыш жіпшумағы ұзын талшықты немесе топталған, түсі қызғылт, торлы өңез түзеді. Микроконидиялар ұнтақталған өңез түрінде, кейде топталып түйіршіктенген қызғылт, шырышты қабат құрады. Кепкенде ол қоңырланып, қызыл кірпіш, кейін қызғылт түске айналады. Макроконидиялары орақ тәрізді, ұштары жіңішкеріп доғалданады, сабақсыз, 1-3 кейде 4-7 перделі, массада түсі қызғылт, көлемі 23-30 x 3-4 мкм. Қоздырғыш жіпшумағы ұшында телиоспоралар түзіледі.

Жіпшумақта кейін шар тәрізді, түсі сарғыш-қызыл, ішінде көптеген шоқпар тәрізді қалталары бар перитецийлер түзіледі. Қалтаспоралары ұршық тәрізді, сәл иілген, екі перделі, көлемі 10-20 x 2-4 мкм. Қалталы кезеңде саңырауқұлақ *Calonectria graminicola* Wr. деп аталады. Қалтаспоралар дән және дән қауыздарын залалдайды.

Инфекция қоры өсімдік қалдықтарында, топырақта перитеций мен хламидоспора түрінде сақталады.

Көктемгі жоғары ылғалдылық пен төмен температура аурудың дамуына қолайлы жағдай туғызады. Қоздырғыштың дамуына қолайлы температура 2-6°C.

Көктемде қар ерігеннен соң күздіктердің жапырағында сулы дақтар пайда болып, олардың бетінде алғаш ақ, кейін қызғылт түсті жеңіл өңез түзіледі. Залалданған жапырақтар қурап, кейде жапырақ қынабы және түптену бунағы жансызданып, көпшілік жағдайда өсімдік түгел жойылады. Ауруға шалдыққан өсімдіктер тобы жойылып, егістік тазданады.

Бұл кесел көбінесе қолайсыз жағдайдан әлсіреген өсімдіктерде дамиды. Жылы көктемде саңырауқұлақ басқа патогендермен бірге өсімдіктерді залалдайды. Қарлы зең ауруын *Fusarium* туысына жататын басқа да саңырауқұлақтар (*F. avenaceum* Sacc., *F. culmorum* Sacc. және т.б) қоздырады.

Күріштің пирикуляриозы. Ауру қоздырғышы – *Piricularia oryzae* Br. et Cav. Қоңыр түсті конидия тасушылар леп саңлауынан шығып, жапырақтың астыңғы бетінде өңез түзеді. Пішіні цилиндр тәрізді 2-4 данадан топтасқан конидия тасушылардың төменгі бөлігі кеңейеді де, төбесінде тісті өскіндері болады. Конидиялары түссіз, алмұрт тәрізді, 1-3 перделі, көлемі 20-22 x 10-12 мкм. Саңырауқұлақ конидиялармен тарайды.

Азот тыңайтқышының көп мүшелері, топырақ ылғалының жетіспеуі, ыссы және суық ауа райының күрт алмасуы кеселдің дамуына ықпалын тигізеді. Қоздырғыш 15-35°C температура мен 80% ауа ылғалдығында жақсы дамиды.

Саңырауқұлақ жіпшумағы өсімдік қалдықтарында, тұқымда қыстап, келесі жылы ауру таратады. Бұл кеселге күріштен басқа тары, бидай, арпабас, атқонақ және т.б. астық тұқымдас өсімдіктер шалдығады. Аталған өсімдіктер аурудың қоры болып табылады.

Ауру қоздырғышы өсімдіктің жер үсті бөліктерін барлық вегетация кезеңдерінде залалдайды. Жапырақ бетінде ұзынша, ақшыл-сұр, жиегі қара-қоңыр дақтар пайда болып, оның астыңғы бетінде дақ тұсында сұр өңез түзіледі. Сабақтағы дақтар ұзынша, түсі қоңырлау, буындары қарайып, тарамдалып, ыдырап, осы бөліктен сынады. Кейде сабақтың жоғарғы бөлігінде түзілген шашақ басы залалданып, түсі қоңырланып, шіриді. Залалданған барлық шашақ

немесе жеке масақшалар дән салмайды. Ауру қатты дамығанда шашақ соңғы жапырақ қынабынан шықпай, өсімдік от шалғандай болып көрінеді.

Тамыр шірігі. Тамыр шірігінің қоздырғыштары түрлі туыстарға жататын саңырауқұлақтар – Bipolaris (син. Helminthosporium), Fusarium, Ophiobolus, Cercospora және т.б. Қазақстанда тамыр шірігінің негізгі қоздырғышы Bipolaris sorokiniana Sacc. саңырауқұлағы. Залалданған өскіндердің колеоптиль ұлпасында түсі сары немесе ашық-қоңыр сызықтар мен созылған дақтар пайда болады. Сонымен қатар өсімдік тамырлары мен жер асты буынаралықтары залалданады. Дақтар өсе келе сабақты орап, ұлпалары шіріп, залалданған бөліктен иіліп сынады. Өсімдік түптене бастағанда жер асты буынаралықта бойлаған қоңыр дақтар пайда болады. Саңырауқұлақ 20-27°C температура мен ылғалды ортада жақсы дамиды. Инфекция қоры – тұқым мен топырақ.

Тамыр шірігін Fusarium Link туысына жататын саңырауқұлақтар да қоздырады. Бұл жағдайда жер асты буынаралықтары мен қосымша тамырлары алғаш қызарып, кейін қоңырланып, ыдырайды. Ылғалды ауа райында саңырауқұлақ конидияларынан тұратын қызыл-сары көпшікшелер түзіледі. Залалданған күріш өскіндері жер бетіне шықпай сарғайып, бұралып, қурайды. Топырақ ылғалының жетіспеуі немесе күрт өзгеруі, оның бетінде қабыршақтың түзілуі, себу мерзімін сақтамау және өсімдікті әлсірететін басқа да факторлар аурудың дамуына әсерін тигізеді. Саңырауқұлақ 20-22°C температура мен 40% топырақ ылғалдылығында жақсы дамиды.

Кесел белгісі тұқымның өну, өскін, түтіктену және гүлдеу кезеңдерінде білінеді. Қоздырғыш өсімдіктің негізгі және қосымша тамырларын, жер асты буынаралықтарын, сабақ негізін залалдайды. Ауруға шалдыққан өсімдіктің тамырлары мен сабақтарының төменгі бөліктері қоңырланады. Оңтүстікте күздіктер мен жүгері қатты залалданады.

Пысықтау сұрақтары

- 1. Астық дақылдарында ақ ұнтақ ауруын туғызатын қоздырғыш, оның паразиттілік типі, биологиялық ерекшеліктері және ауру белгілері.*
- 2. Қандай астық дақылдары бұл ауруға шалдығады және залалдану өсімдіктің дамуының қандай кезеңінде өтеді? Ауруды тарататын және қыстайтын споралары.*

3. Ақ ұнтақ ауруының инфекция қоры қайда сақталады?
4. Қастауыш ауруы қоздырғышының даму циклы, инфекция қоры және сақталу түрі?
5. Қоздырғыш бидайды қандай даму кезеңінде залалдайды және аурудың алғашқы белгісінің біліну мерзімі?
6. Жолақты дақ қоздырғышы арпаның қандай мүшелерін залалдайды? Ауру белгісі, патогенді тарататын споралары. Кеселдің зияндылығы және инфекция қоры.
7. Бидайда септориоздың қандай түрлері кездеседі? Қоздырғыш өсімдікті қай кезеңде залалдайды? Пикнидада қандай споралар түзіледі? Ауру белгісінің білінуі, инфекция қоры қайда және не түрінде сақталады?
8. Қарлы зең қоздырғышының биологиясы, өсімдікті залалдау мерзімі, ауру белгісі және конидия түрлері.
9. Фузариум саңырауқұлағының дамуына қолайлы жағдай, аурудың зияндылығы, инфекция қорының сақталу түрі.
10. Пирикулярриоз қоздырғышының дамуына қандай жағдайлар ықпалын тигізеді? Күриштің залалданатын мүшелері, ауру белгісінің білінуі, зияндылығы және инфекция қорының сақталу түрі?
11. Тамыр шірігін қоздыратын патоген тобы. Залалдану өсімдіктің қандай даму кезеңінде өтеді? Ауруға шалдығатын мүшесі, зияндылығы мен инфекция қоры.

Жүгері собығының аурулары

Собықтың ақ жарығы (жұқпайтын ауру). Сүттену кезеңінің соңы мен балауызданып ката бастаған дәндерде жарық пайда болып, ішкі бөлігі – эндоспермі көрінеді. Кейде сыртқы көрінісі бүтін болғанымен, тұқым қабықшасының жарылғанын байқауға болады.

Жүгерінің дән түзу кезеңінде ылғалдың бірқалыпты берілмеуі – аурудың негізгі себебі болып табылады. Сондықтан жоғары агротехниканы сақтап, уақытылы суару қажет.

Саңырауқұлақ аурулары

Фузариоз. Ауру қоздырғышы – *Fusarium Link* туысының саңырауқұлақтары. Паразиттің микроконидиялары түссіз, жұмыртқа тәрізді, бір немесе екі клеткалы, тез ыдырайтын тізбек құрады.

Макроконидиялары түссіз, біз немесе орақ тәрізді, ұштарына қарай жіңішкереді. Жіпшумақта кейде түсі қара, пішіні домалақ склероцийлар түзіледі.

Егістікте өсімдік қалдықтарында саңырауқұлақтың перитецийлері пайда болады. Олардың қалталары цилиндр тәрізді, қалта-споралары ұзынша, екі клеткалы.

Собықтың жеке бөліктерінде жеңіл немесе тығыздалған қызғылт өнез түзіледі. Дәндердің түсі қоңырқай тартып, егін жинаған кезде оңай үгітіледі.

Ауру қоры – өсімдік қалдықтары, әсіресе собық орауыштарындағы жіпшумақ және склероцийлар. Залалданған дәндердің өну қабілеті жойылады.

Аурудың қоздырғышы жүгерінің балауыздануынан бастап өсу кезеңінің соңына дейін егістікті залалдайды да қоймада үдеріс дамиды.

Сұр шірік. Ауру қоздырғышы – *Botrytis cinerea* Fr. саңырауқұлағы. Жіпшумағы түссіз немесе зәйтүн-сұр түсті, конидия тасушылары қалың қабықты, тармақталған, ұшында қысқа, тісті өскіндері бар. Осы өскіндерде топталған, пішіні домалақ, түссіз, жиынтығы көкшіл-сұр конидиялар түзіліп, алғаш ақшыл-сұр, кейін қара склероцийлар пайда болады.

Инфекция қоры – өсімдік қалдықтарындағы склероцийлар мен конидиялар. Мол ауа және топырақ ылғалы аурудың қарқынды дамуына әсерін тигізеді.

Кесел белгісі собықтағы дәндер аралығымен таралған тығыз, сұр өнез түрінде білінеді.

Зең. Зең ауруын әртүрлі саңырауқұлақтар қоздырады.

Ауру қоздырғышы – *Penicillium* Link саңырауқұлағы. Ұшы шақталған конидия тасушыларда шар немесе эллипс тәрізді, тегіс, түссіз немесе боялған конидиялар тізбектеліп дән бетінде тығыз, түсі ақ, жасыл, сары, қызғылт үлпек түзеді.

Ауру қоздырғышы – *Aspergillus Micheli* саңырауқұлағы. Конидия тасушылары шоқпар, цилиндр, алмұрт тәрізді, төбесіндегі туынды тармақтар шар құрып орналасқан. Конидиялары шар, эллипс тәрізді, қоңырлау немесе түссіз, тізбектеліп орналасады.

Ауру қоздырғышы – *Cladosporium* Link саңырауқұлағы. Собықта түрлі-түсті өнез түзіледі. Дән бетіндегі үлпек жасылдау немесе зәйтүн-қара түсті болады. Конидия тасушылары қарапайым, сәл

тармақталған қоңыр немесе зәйтүн түсті. Конидиялары бір клеткалы, сопақтау немесе цилиндр тәрізді, қоңырлау немесе зәйтүн түсті, 1-4 перделі.

Жоғарыда аталған саңырауқұлақтар жүгеріні қоймада залалдап, тұқымның сақталуы мен өнгіштігін төмендетеді. Сондықтан собықты қысқа мерзімде орауыш жапырақтарынан тазартып, қоймада дұрыс сақтауды ұйымдастыру қажет. Паразиттер негізінен жарық дәндерде кездесіп, олардың токсиндері ұрықпен өскіндерді уландырып, тұқымның көктеу энергиясын кемітеді.

Жүгеріні жинау және қоймада сақтау кезеңдеріндегі жоғары ылғалдылық аурудың дамуына қолайлы жағдай туғызады.



77-сурет.
Nigrospora

Нигроспороз. Ауру қоздырғышы – *Nigrospora oryzae* Petch. саңырауқұлағы (77-сурет). Сұрғылт жеңіл жіпшумақ дән қатарымен таралады.

Бұрыс бұтақталған, қарапайым конидия тасушылардың жоғарғы бөлігінің сәл ісінген ұшында жеке-жеке түзілген конидиялардың түсі алғаш түссіз болып, кейін қараяды. Конидия пішіні шар немесе эллипс тәрізді, қабығы қалың, диаметрі 12-15 мкм. Тыныштық кезеңінен өткен конидиялар өне бастайды. Бұл саңырауқұлақ өте әлсіреген немесе жансызданған өсімдіктерді залалдайды.

Бірқалыпты температура (20-25°C), жеткілікті ылғалдылық, төменгі агротехника, өсімдіктің механикалық зақымдалуы, егінді кеш егіп, кеш жинау және т.б. кеселдің дамуына қолайлы жағдай туғызады.

Қоймада бұл ауру әрі дамымайды. Инфекция қоры – ауру собықтар мен оның орауыштары, өзегі, жапырақ қынабы және т.б.

Бұл ауру дәннің балауызданып пісе бастаған кезінде білініп собықтар, бүршіктер, кейде жапырақ қынабы, сабақ залалданады. Кесел собық өзегінің негізінен басталып, талшықтанып, ыдырап, қарайып, дәндер күңгірттенеді. Ауру қатты дамығанда собық өзегі ыдырап, талданады да дәндері сұрланып, жетілмей ұяшығында бос орналасады. Өзекке тіркелген жерінде дәндер саңырауқұлақ спораларынан тұратын қара-көк түсті тозаңды ұнтақпен жабылады. Залалданған сабақтар көгеріп немесе сұрланып, талшықтанып,

эпидермис жарылып, астынан спора жиынтығынан құралған күйе-лі өнез көрінеді.

Диплодиоз. Ауру қоздырғышы – *Diplodia zeae* Lev. саңырауқұлағы (78-сурет). Домалақ немесе сәл басылған, кара-сұр түсті, диаметрі 350-500 мкм пикнидалар тығыз жіпшумақта немесе залалданған ұлпада түзіледі. Пикноспоралары сопақтау, тік немесе сәл иілген 1-2 перделі, көлемі 13-33 x 3-7 мкм.

Аурудың дамуына қолайлы жағдай 28-30°C температура және жоғары ауа ылғалдылығы, әсіресе жауын-шашын. Инфекция қоры – пикнидалар қыс-тайтын өсімдік қалдықтары, тұқым, топырақ.

Кесел өсімдік гүлдеген соң сүттену, балауыздану кезеңдерінде білінеді. Аурумен жүгерінің собығы, дәндері, сабағы, жапырақтары, тамырлары және өскіндері залалданады. Сабақтың төменгі буынаралықта-рында ауру пайда болып, сынады. Залалданған бөліктер қоңыр-ланып, пикнидалармен жабылады. Собықтың төменгі бөлігінен бас-талған ақ өнез оның орауышына түгел таралады. Қатты залалдан-ған собықтар қыртыстанып жетілмейді.



78-сурет.
Диплодиоз

Пысықтау сұрақтары

1. Собықтың ақ жарығы жүгерінің қандай даму кезеңінде білінеді? Аурудың шығу себебі.

2. Фузариоз қоздырғышы жүгерінің қандай мүшесін залалдайды? Ауру белгісінің білінуі. Инфекция қоры қайда, не түрінде сақталады?

3. Сұр шірік қоздырғышымен жүгерінің залалданатын мүшесі. Ауру белгісінің білінуі. Ауру қоры қайда, не түрінде сақталады?

4. Зең ауруын қоздыратын саңырауқұлақтар тобы жүгерінің қандай мүшесін залалдайды? Ауру белгісі қалай білінеді?

5. Нигроспороз қоздырғышы жүгерінің қандай даму кезеңінде залал-дайды. Өсімдіктің ауруға шалдығатын мүшесі. Ауру белгісінің білінуі және инфекция қорының сақталуы.

6. Диплодиоз қоздырғышының дамуына қолайлы жағдай. Қоздыр-ғыш жүгеріні қандай даму кезеңінде залалдайды? Өсімдіктің қандай мү-шелері ауруға шалдығады? Ауру белгісі қалай білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

Бактериялы аурулар

Қара бактериоз (қара қауыздылық). Ауру қоздырғышы – *Xanthomonas campestris* pv *translucens* бактериясы. Қоздырғыштың дамуына қолайлы жағдай 20-30°C температура мен 30-60% ауа ылғалдылығы. Бактериялар егістікте жаңбыр тамшысы, насекомдар және жел арқылы таралады. Қоздырғыш дән ішіне жарақат арқылы еніп, 3 жылға дейін тіршілігін сақтайды. Ауру қоры – өсімдік қалдықтары.

Ауру белгісі масақша қауызы мен қылтанағының жоғарғы бөлігінде қарайып білінеді. Ауру қатты дамығанда масақ түсі өзгеріп қараяды, сондықтан оны «қара қауыздылық» деп атайды.

Ауру өсімдіктердің өсуі саябырлап, дәндері семіп, қыртыстанады. Кейде жапырақ бетінде бактерия экссудатының (шырыш) қатқан, сары түсті қабыршағы байқалады. Залалданған сабақ буынының төменгі бөлігінде қоңыр немесе қара жолақтар пайда болып, сабақтың масаққа дейінгі аралығы қоңырланады.

Залалданған арпа жапырақтарында алғаш майлы, кейін ашық-қоңыр түсті ұзынша дақтар пайда болып, бактерия экссудатынан түзілген ақшыл қабыршақпен жабылады. Залалданған жапырақтар кеуіп, қурайды. Сабақ пен масақта қара-қоңыр сызықшалар, ал дән бетінде майда қоңыр немесе қара дақтар пайда болады.

Сары немесе шырышты бактериоз. Ауру қоздырғышы – *Corinebacterium michiganense* pv. *tritici* Dey et Kemp бактериясы. Инфекция қоры – залалданған тұқым және бидай нематодасы.

Өсімдік жапырағын бойлаған ақ немесе сары түсті жолақтар үзіліп, кейін жапырақтар ширатылып, шырыштанады. Ауру өсімдіктің сабақтары иіліп, өсуі саябырлайды. Масақтар көбінесе жапырақ қынабынан шықпай тығыздалып, шырыштанады.

Арпаның жолақты бактериозы. Ауру қоздырғышы – *Xanthomonas translucens* f. sp. *hordei* Hagb. бактериясы. Қоздырғышпен тек арпа залалданады. Ауру тұқымнан өнген өскінде бастапқы залалдану жүреді де, вегетация кезеңінде өсімдіктің жапырақтары мен масақтары туынды инфекциямен залалданады. Инкубациялық кезеңі 9 күн. Инфекция қоры – шірімеген өсімдік қалдықтары мен тұқым.

Арпа жапырақтарында ұзынша, жіңішке (ені 1-2 мм), қошқыл-жасыл дақтар пайда болып, кейін ашық-қоңыр түске айналады. Қат-

ты залалданған жапырақтар курап, жансызданған ұлпадан бөлінген экссудат ақшыл қабыршақ болып кебеді. Аурудың сыртқы белгілері гельминтоспориозға ұқсас, бірақ түсі ақшылдау болып дақтардан шырыш бөлінеді. Кеселдің алғашқы белгісі өскінде білінеді де, кейін жапырақ пен оның қынабына көшеді.

Жүгері бактериозы. Ауру қоздырғышы – *Erwinia stewartii* Dye бактериясы. Қоздырғыш өсімдікке табиғи саңлаулар немесе жарақаттар арқылы енеді. Инкубациялық кезеңі жоғары температура (30°C) мен ылғалдылықта 4-6 күнге созылады. Инфекция қоры – залалданған тұқым мен шіріп үлгермеген өсімдік қалдықтары.

Бактерия жүгерінің түтікті солуын қоздырады. Жас өсімдіктің жапырақтарында алғаш түсі ашық-жасыл, кейін сарғайған сызықша дақтар пайда болып, кебе келе бір-бірімен қосылып ұлғаяды.

Кесел түтік арқылы сабаққа және жоғарғы жапырақтарға таралып, залалданған бөліктерден экссудат бөлінеді. Қатты залалданған өсімдіктер жеткілікті ылғалдылықта да курайды. Ауырған өсімдіктер ергежейлі болып, мезгілінен бұрын ақ шашақ шығарып, собықтары түзілмейді немесе түзілген собық дәндерінің жас бөлігі, кейде барлығы залалданады. Орауыш жапырақтарының ішкі жағынан бөлінген экссудат дәндерді залалдайды.

Сонымен қатар бактерия өсімдік түтіктерін тығындап, тамыр арқылы келетін қоректік заттар мен су жоғарғы бөліктерге жетпей өсімдік солады. Бактериялар түтіктерді ыдыратып, жақын ұлпаларға еніп залалдап, кейде ойық жаралар түзеді.

Жүгері собығының бактериозы. Ауру қоздырғышы – *Bacillus mesentericus v.vulgatus* Flugge бактериясы. Кеселді астық қандаласы таратады, себебі бактерия негізінен аталған организмде тіршілік етеді. Жүгерінің гүлдеу, дән түзілу кезеңдеріндегі ыссы ауа райында өсімдікке мол су беру себебінен орауыш жапырақтар собықтың жоғарғы бөлігін түгел қамтымай, дәндердің ашық қалуы және бактериямен залалданған астық қандаласының көп болуы аурудың дамуына жағдай туғызады.

Дәннің төбесінде ақшыл сұр, сәл басылған дақтар пайда болады. Дақтар кейін қыртыстанып немесе ойық жараға айналып дән төбесін түгел алады. Орауыш жапырақтарымен толық жабылмаған собықтың жоғары бөлігіндегі дәндер жиі залалданады. Собықта 30-40 дана балауыз дән залалданып, ал қатайғандары ауруға шалдықпайды.

Вирусты аурулар



79-сурет.
Қуыршақтану

Дәнді дақылдардың қуыршақтануы. Ауру қоздырғышы – *Avena virus I* Suchov et Vovk вирусы (79-сурет). Бұл кесел вирус және микоплазма инфекцияларынан пайда болады. Инфекцияны қоңыр цикадалар тасымалдайды. Цикада денесіндегі инкубациялық кезең – 6-16 күн. Инфекция қоры – цикада денесінде және арам шөп тамырында сақталған вирустар. Тұқым мен өсімдік шырыны арқылы ауру таралмайды. Бұл қоздырғышпен сұлы, арпа, тары, жүгері, күріш, бидай, арпабас және т.б. залалданады.

Аурудың белгісі алғаш жапырақтарда, оның қынаптарында ашық-жасыл сызықтар мен дақтар түрінде білінеді. Өсімдік (әсіресе сұлы) аса түптеніп, 40-60 сабақ түзіліп, бойы ергежейленіп, жапырақтары қызарыңқы болып, кейін қоңырланып, қатаяды. Шашақтары түзілмейді, егер түзілсе жапырақ қынабынан түгел шықпайды.

Масақша қабыршағы кейде өзгеріп, пішіні жапырақ тәрізденіп, масақ гүлдерінің саны көбейіп, жасыл түсті ұзын түйіндер масақша қабыршағынан шығып тұрады. Кесел жеңіл түрде өтсе, өсімдіктің өсуі саябырлап, жапырақтарының түсі мозаикаланып, масақтың кейбір бөлігінде дән түзілмейді.



80-сурет.
Мозаика

Күздік бидайдың мозаикасы. Ауру қоздырғышы – *Triticum virus 8* Zachurilo et Sitnikova вирусы (80-сурет). Қоздырғыш өсімдіктерге жолақты немесе алты нүктелі цикадалар арқылы таралады. Өсімдік шырыны, механикалық жаралар және т.б. жолдармен ауру жұқпайды. Насеком денесінде вирус 15-60 күн инкубациялық кезеңнен өтіп, сау өсімдіктерді залалдайды.

Вирус күздік бидай егістігінде түскен дәндерден өнген өсімдіктерде, сондай-ақ тасымалдаушы насекомдарда (жұмыртқа және имаго кезеңдері) қыстайды. Қоздырғыштың бұл түрі бидайдан басқа арпаны, сұлыны, тарыны, мысыққұйрықты, көк итқонақты кейде қара бидайды залалдайды.

Жапырақта ашық-жасыл немесе сары мозаика-

ланған дақтар мен сызықтар жүйке бойымен орналасады. Ауруға шалдыққан өсімдіктердің өсуі саябырлап, шамадан тыс түптеніп, көбінесе масағы түзілмей қурайды.

Пысықтау сұрақтары

1. Бидайдың қара бактериозы қоздырғышының дамуына қолайлы жағдай. Қоздырғыш қандай жолдармен таралып, өсімдікті залалдайды? Өсімдіктің қандай мүшелері ауруға шалдығады? Кеселдің сыртқы белгісі және зияндылығы.

2. Жолақты бактериоз қоздырғышымен арпа өсімдігі қандай даму кезеңінде залалданады? Арпаның ауруға шалдығатын мүшелері. Ауру белгісі қалай білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

3. Бактерия собықты жүгерінің қандай даму кезеңінде залалдайды? Кеселдің дамуына сыртқы ортаның ықпалы қандай? Жүгері собығының бактериозы өсімдіктің қандай мүшесін залалдайды? Ауру белгісінің білінуі.

4. Дәнді дақылдардың «қуыршақтану» ауруларының қоздырғышы қандай паразит? Бұл ауруға қандай дақылдар шалдығады? Инфекция қалай таралады? Ауру белгісі және инфекция қорының сақталуы.

5. Күздік бидайдың мозаикасы өсімдіктің қандай органдарында өзіне тән белгі береді? Вирусты таратушы цикадалардың қандай ерекшеліктері бар? Инфекция қайда сақталады?

2.2 Бұршақ тұқымдас дақылдардың аурулары

Дәнді бұршақ дақылдарының аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Пероноспороз. Аурудың қоздырғыштары – *Peronospora* туысының саңырауқұлақтары. Бұл саңырауқұлақтар арнайы бейімделген өсімдіктерін ғана залалдайды. Мысалы, майбұршаққа – *P. manshurica* Sydow, асбұршаққа – *P. pisi* Sydow, түрлері бейімделген.

Вегетация кезеңінде саңырауқұлақ конидиялармен таралып, ал ооспоралары залалданған ұлпа ішінде түзіледі. Конидия тасушылары дихотомиялы бұтақталған, қоңыр-күлгін түсті, конидиялары домалақ немесе сопақша, сарғыш кейде түссіз, көлемі 17-30 x 14-27 мкм. Ооспоралары домалақ шар тәрізді, қос қабатты, сарғыш-

қоңыр түсті. Саңырауқұлақтың дамуына қолайлы жағдай 15-26°C температура және жоғары ауа ылғалының су тамшысы. Инфекция қоры – өсімдік қалдықтарында қыстайтын ооспоралар.

Ауруға негізінде өсімдіктің жапырағы, кейде басқа жер үсті бөліктері шалдығады. Кесел жергілікті және диффузды болуы мүмкін.

Залалданған жапырақтың үстіңгі бетінде дөңгелек, ашық-жасыл, сарғыш жайылған дақтар пайда болады. Дақтардың астыңғы жағында күлгін-сұр түсті өнез түзіледі. Дақ кейін қоңырланып, ұлпасы жансызданады.

Сабак пен бұршаққабында дақтар жайылған, хлорозды, күлгін-сұр конидия тасушылардан тұратын өнез пайда болады. Залалданған жас өсімдіктер нашар дамып, буынаралықтары қысқарып, жапырақтары майдаланып, дәндері жетілмей семіп, бойы өспейді. Саңырауқұлақ клетка аралығымен таралған жағдайда аталған белгілер байқалады.



81-сурет.
Ақ ұнтақ

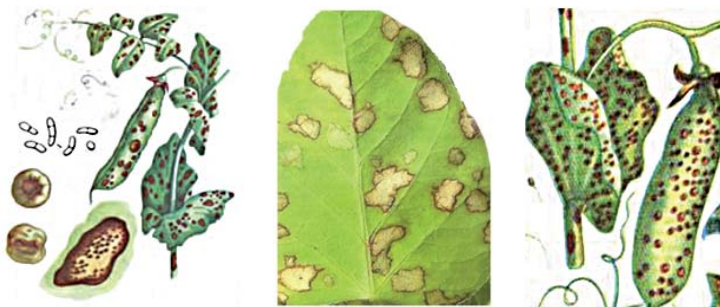
Ақ ұнтақ. Ауру қоздырғышы – *Erysiphe communis* Grev. саңырауқұлағы (81-сурет). Дәндібұршақ дақылдарының барлығы залалданады. Асбұршақта – *E. pisi* Dietrich, майбұршақта – *E. glycine* Jacz., т.б. саңырауқұлақ жіпшумағы залалданған мүшеде экзогенді орналасып, субстратқа аппрессорийлармен тіркеліп, клетка ішіне гаусторийлары енеді.

Конидия тасушылары бір клеткалы, сәл созылық, конидиялары түссіз, эллипс тәрізді, көлемі 23-44 x 17-18 мкм. Жіпшумақ бетінде кейін тармақтары қарапайым, шар тәрізді, түсі қара клейстотецийлар түзіледі. Клейстотеций ішіндегі қалталардың әрқайсысында 4-8 бір клеткалы, түссіз споралар болады. Вегетация кезеңінде саңырауқұлақ конидиялармен таралып, ауа температурасы 20°C және 100% ылғалдылықта өне бастайды. Инкубациялық кезеңі 4-5 күн. Клейстотецийлер өсімдік қалдықтарында қыстап, көктемде өсімдіктің бастапқы залалдануы аскоспоралармен жүреді.

Ауруға шалдыққан мүшелерде алғаш ақ, торлы, кейін сұрғылт, тығыз ұнтақты өнез пайда болады.

Аскохитоз. Ауру қоздырғышы – *Ascochyta* саңырауқұлағының түрлері (82-сурет). Дәнді бұршақ дақылдарын барлық даму кезе-

ңінде залалдайды. Ауруға шалдыққан өсімдіктің жер үсті мүшелерінде түрлі дақтар пайда болып, олардың бетінде пикнидалар түзіледі. Арудың сыртқы белгілері өсімдік пен қоздырғыш түрлеріне байланысты білінеді. Асбұршақ аскохитозының бозғылт, қоңыр және тұтасқан түрлері болады.



82-сурет. Аскохитоз

Бозғылт аскохитоздың *A. pisi* Lib. саңырауқұлағы. Залалданған мүшелерде қоңыр жиекті бозғылт дақтар пайда болады. Жапырақ пен бұршаққапта дақ дөңгелек, ал сабақ пен сағақта ұзынша болып келеді. Дақтар кейде көмескілеу көрінеді, бірақ екі жағдайда да дақ үстінде көптеген майда кара-қоңыр пикнидалар түзіледі.

Залалданған тұқымдардың беткі қабаты қыртыстанып, ашықсары түсті дақтар жайылып орналасады. Саңырауқұлақтың бұл түрі басқа дәнді бұршақтарға қарағанда асбұршақты жиі залалдап, арудың дамуы жоғары дәрежеде өтеді.

Қоңыр аскохитоздың қоздырғышы – *A. pinodes* Jones саңырауқұлағы. Өсімдіктің жапырағы, сабағы, бұршаққабы залалданып, оларда дөңгелек немесе бұрыс пішінді, шектелген, түсі кара-қоңыр, ортасы қаралау, диаметрі 0,5-8 мм дақтар түзіледі. Пикнидалар көлемі үлкен дақтарда ғана пайда болады. Залалданған сабақта ойық жаралар болуы мүмкін. Кеселденген жас өскін қарайып, оның тамыр мойны шіриді. Ауруға шалдыққан тұқымда қоңыр дақтар түзіледі. Саңырауқұлақтың жынысты споралары да болуы мүмкін, олар солып құрай бастаған өсімдік бөліктерінде пайда болған майда, түс кара-қоңыр псевдотецийлер ішіндегі калталарда түзіледі.

Тұтасқан аскохитоздың асбұршақтағы қоздырғышы – *A. pisi-cola* Sacc. саңырауқұлағы. Жапырақ пен сабақтарда дөңгелек, ашық

түсті, қоңыр жиекті майда дақтар бір-бірімен қосылып тұтас үлкен дақ түзеді. Дақ ортасында ірі, қара пикнидалар орналасады.

Майбұршақ аскохитозының қоздырғышы – *A. sojaecola* Abramov саңырауқұлағы. Өсімдікті барлық өсу кезеңінде залалдайды. Өскіннің тұқым жарнағында қара жиекпен шектелген қара-қоңыр дақ пайда болады. Жапырақтағы дақтар ірі (1 см дейін), дөңгелек, түсі ақшыл-сұр, қоңыр жиекті, кейде созылыңқы келеді де жүйке аралығында орналасады. Дақтар үгітіліп, түсіп, тек жиегі қалуы мүмкін. Пикнидалар жапырақтың үстіңгі бетінде шеңберлі орналасады. Залалданған өсімдіктің жас сабақтарының беткі ұлпалары ұзынша тілімдерге ыдырап, ал сүректелген сабақтарда қара, ұзынша, созылыңқы көптеген пикнидалар бар дақтар пайда болады.

Сиыржоңышқа аскохитозының қоздырғыштары – *A. viciae* Lib. және *A. punctata* N. Naumov саңырауқұлақтары. Қоздырғыштар өсімдіктің жапырағын, сабағын, бұршаққабын залалдайды. *A. punctata* саңырауқұлағы залалдаған мүшеде көмескі тұтасқан дақтар үстінде шеңберлі орналасқан басылыңқы қара пикнидалар, ал *A. viciae* – майда, дөңгелек, түсі қызылдау, жиегі қоңыр-қызыл дақтар түзеді. Ақшыл дақ ортасында пикнидалар орналасады.

Бөрібұршақ аскохитозының қоздырғышы – *A. lupinicola* Pet. саңырауқұлағы. Өсімдік жапырағында қызыл-қоңыр, сәл дөнес, жиекті дақ пайда болады. Жапырақ жиегінде орналасқан дақтарда көбінесе дара пикнидалар түзіледі.

Мал азықтық бұршақтың аскохитозын *A. fabae* Speg. саңырауқұлағы қоздырады. Өсімдік жапырағында, сабағында, жемісінде дөңгелек немесе созылыңқы қоңыр дақтар пайда болады. Дақ ортасы ашық, шеті қоңыр-қызыл жиекті, бетінде көптеген пикнидалар түзіледі.

Аскохитоз ауруы мол жаңбырлы ауа райы және 20-25°C температурада қарқынды дамып, жетілген пикноспоралар жауын тамшысымен, желмен сау өсімдіктерге тарайды. Пикноспоралар төмен температурада (4°C) өнеді. Қолайлы жағдайда саңырауқұлақтың инкубациялық кезеңі 4-8, кейбіреулерінікі – 2-4 күн. Жоғары температурада (35°C) қоздырғыштың дамуы тоқталады. Инфекция қоры тұқым мен өсімдік қалдықтарында жіпшумақ, пикнида, псевдотеций, хламидоспора түрінде қыстайды. Соңғысы топырақта 3-4 жылға дейін сақталады.

Ақ шірік – склеротиниоз. Ауру қоздырғышы – *Sclerotinia scler-*

rotiogum dBy. саңырақұлағы. Қоздырғыш кең шеңберлі факультативті паразит – асбұршақ, үрмебұршақ, майбұршақ, бөрібұршақ, кунбағыс және т.б. көптеген өсімдіктерге бейімделген.

Паразиттің даму циклында конидиялы кезең болмайды, сондықтан өсімдіктің залалдануы жел және насекомдармен таралған саңырақұлақ үзіндісі (бөлігі) арқылы немесе склероцийлардан түзілген жеміс денеде пайда болатын қалтаспоралармен өтеді.

Саңырақұлақ склероций түрінде өсімдік қалдығында топырақта, тұқым арасында қыстап, тыныштық кезеңнен кейін ауа райы жаңбырлы немесе топырақ ылғалы жоғары жылдары 15-18°C температурада өніп, жетілген қалтаспоралар өсімдікті залалдайды.

Склероцийлар топырақтың 1-3 см деңгейінде үш жылға дейін сақталып, 6 см тереңдікте 10-12 ай мерзімінде тіршілігін жояды.

Ауруға өсімдіктің сабағы, жапырағы және бұршағы шалдығып сулы шірік дамиды. Кеселдің белгісі залалданған ұлпаның жұмсарып, түсінің қоңырқайлануымен білінеді де, өнезбен жабылады.

Сабақ залалданғанда оның ішкі сыртқы бөліктерінде мақта тәрізді мол өнез түзіліп, кейін жіпшумақта ірі, көлемі бұршақтай склероцийлар пайда болады. Ауруға шалдыққан бөліктен сабақ сынып, өсімдік құрайды.

Антракноз. Ауру қоздырғышы – *Colletotrichum lindemuthianum* Br. et Cav. саңырақұлағы (*83-сурет*). Жіпшумағы жергілікті, түссіз. Конидиялар төсеніште (ложе) түзіледі. Конидия тасушылары түссіз, сәл боялған, цилиндр тәрізді, тармақталмаған. Конидиялары тік немесе сәл иілген, ұзынша цилиндр пішінді шеттері доғалданып келеді, көлемі 10,5-23 x 3,5-6,5 мкм.



83-сурет. Үрмебұршақ антракнозы

Саңырауқұлақ конидиялармен таралып, ылғалды ауа райында түтікшеге өніп, кутикулаға тығыз орнығатын аппрессорийлар түзіп, өсімдікті залалдайды. Аппрессорийдан өсімдік клеткасына енетін инфекциялық жіпше дамиды. Инкубациялық кезеңі 4-7 күн. Жіпшумақ кейде тұқымға еніп, залалдап, оның өнгіштігін жояды немесе өнген өскін көп ұзамай қурайды.

Саңырауқұлақтың дамуына 18-22⁰С температура және 60% ауа ылғалдылығы қолайлы. Аурудың қоры тұқым және өсімдік қалдықтарында жіпшумақ түрінде сақталады.

Өсімдік бұршаққабында, сабағында, сағағында, жапырағында қызыл жиекті, қоңыр дақ пайда болады. Дақ бетінде қызғылт немесе қоңыр-сұр конидия массасы түзіліп, дақ жарылады. Бұршаққаптың бетіндегі дақтар бір-бірімен қосылып тұқымға дейін өтетін терең ойық жара пайда болып, кейін қатайып, күңгірттеніп, қыртыстанады. Сабақ ауруға шалдықса егістік сиреп, зияндылығы артады.

Тамыр шірігі. Ауру қоздырғыштары – *Fusarium Link*, *Pythium debaryanum Hesse*, *Rhizoctonia solani Kuehn* және т.б. саңырауқұлақтар туыстары кейде бактериялар (*84-сурет*). Ылғалды ауа райында залалданған мүшелерде қоздырғышқа байланысты түрлі-түсті өңездер түзіліп, ал қоздырғышы бактерия болған жағдайда шырыш бөлінеді.



84-сурет. Тамыр шірігі

Ауруға өскіндер жиі, ал өсіп-өркендеген өсімдіктер сирек шалдығады. Залалданған өскіннің тамыршалары, сабақшалары, тұқымжарнағы шіриді. Ауруға шалдыққан өскін жер бетіне шықпай жойылады, кейде тұқым жарнақтарында қоңыр жаралар пайда бо-

лып, өсу нүктесі күңгірттенеді. Өніп-өскен өсімдіктердің бірінші және екінші тамырлары, жер асты буынаралықтары мен сабақ негізі залалданып, ауруға шалдыққан мүшелері қоңырланып, жойылып, өсу үдерісі саябырлап, өсімдік солады.

Аурудың дамуына төменгі ылғалдылық (50% төмен), 18-25°C топырақ температурасы, тұқымды терең және мерзімінен кеш себу қолайлы жағдай туғызады. Ауру қоры – тұқым мен топырақта қыстайтын жіпшумақ, хламидоспора немесе ооспора. Бұл аурумен барлық дәнді бұршақ дақылдары залалданады.

Тат ауруы. Асбұршақ пен чинада тат ауруының қоздырғышы – *Uromyces pisi* Schroet саңырауқұлағы (85-сурет). Өсімдік гүлдей бастағанда ауру білініп жапырақта, сабақта, бұршаққапта ірі, ашық-қоңыр урединийлер пайда болады. Урединиоспоралары бір клеткалы, дөңгелек, сүйелді, көлемі 21-26 x 18-21 мкм. Урединийлердің орнында кейін қара-қоңыр телий бөртпелер түзіледі. Телиоспоралары бір клеткалы, қоңыр, ұсақ сүйелді, пішіні эллипс немесе жұмыртқа тәрізді, бір өңгіш саңлауы бар, түссіз, қысқа сабақта орналасқан. Эций кезеңі сүттіген түрлерінде өтіп, оның жапырағында спермагоний мен эцийлер түзіледі. Эциоспоралар асбұршақ пен чинаны залалдайды.



85-сурет. Тат

Саңырауқұлақ урединиоспоралардың бірнеше ұрпағын береді. Өсімдік қалдықтарында саңырауқұлақтың телиоспоралары, ал сүттігенде жіпшумағы қыстайды.

Мал азықтық бұршақтың, сиыржоңышканың, жасымықтың кейде асбұршақтың татын *U. fabae* dBy. саңырауқұлағы қоздырады. Аталған өсімдік түрлеріне арнайы бейімделген формалар болады.

Саңырауқұлақ бір иелі. Өсімдіктің барлық жер үсті бөлігі, әсіресе жапырағы залалданады.

Ауруға шалдыққан мүшелерде майда, сары бөртпелер – эциоспораларымен эцийлер, кейін урeдиниоспораларымен қоңырлау урeдинийлер күзге қарай телиоспораларымен қара-қоңыр түсті телий бөртпелер түзіледі. Урeдиниоспоралары бір клеткалы шар тәрізді, тікенекті, түсі ашық-қоңыр, көлемі 20-30 x 18-25 мкм. Телиоспоралары бірклеткалы, түсі қоңыр, тегіс, қабығы қалың, көлемі 25-40 x 19-28 мкм. Телиоспоралар өсімдік қалдықтарында қыстайды.

Үрмебұршақ пен маш татын *U. phaseoli* Wint. саңырауқұлағы қоздырады. Ауру алғаш өсімдіктің төменгі жапырақтарында білініп, ақшыл-сары түсті эций мен эциоспоралар түзіледі. Кейін майда қоңыр ұнтақталған урeдиний мен урeдиниоспоралар пайда болып, ал вегетацияның соңына қарай қара-қоңыр телий бөртпелерде телиоспоралар түзіледі де, соңғылар өсімдік қалдықтарында қыстап шығады.

Бактериялы аурулар

Асбұршақтың бактериялы күйігі. Ауру қоздырғышы – *Pseudomonas syringae* pv. *pisii* Young et al. бактериясы. Өсімдіктің барлық жер үсті бөлігі – жапырағы, сабағы, сағағы, жапырақ серігі, бұршаққабы залалданады. Ауруға шалдыққан мүшеде ортасы қаралау, айналасы суланған майлы жиекпен көмкерілген дақ түзіледі. Әдетте өсімдіктің төменгі жапырақтары мен жас шырынды мүшелері залалданып, ауру бірте-бірте жоғарғы жапырақтарға таралады.

Қоздырғыш өсімдікке леп саңлауы арқылы енеді де эпидермис астымен қабықтың паренхимасында таралып клетка қабырғасын бұзып, түтіктерге еніп, өсімдік солады. Жеміс сағағының түтіктерімен бактериялар дәнге өтіп, тұқымда сарғыш дақтар пайда болады.

Кесел ылғалдылық пен су тамшысында және 25-28°C температурада қарқынды дамиды. Бұл бактерия басқа да дәнді-бұршақ өсімдіктерін залалдайды. Инфекция қоры – тұқым мен өсімдік қалдықтары.

Майбұршақтың бактериялы күйігі. Ауру қоздырғышы – *Pseudomonas glycineum* Coeppel бактериясы (*86-супет*). Бұл қоздырғыш тек майбұршақты залалдайды. Бактерияның дамуына қолайлы жағдай 24-26°C температура. Қоздырғыш өсімдікке табиғи саңлаулар және механикалық жаралар арқылы еніп вегетация ке-

зеңінде эксудат жаңбыр тамшыларымен және желмен таралады. Инфекцияның негізгі қоры – залалданған тұқым.



86-сурет. Бактериялы күйік

Кесел белгілері сабақта, жапырақта, бұршаққапта дақтар түзілуімен білінеді. Жапырақта алғаш суланған сары-қоңыр кейін қара-қоңыр немесе қара түсті, майда, бұрышты, жұқа дақтар пайда болады. Дақтар бір-бірімен қосылып, жапырақтың едәуір бөлігін алып, оның астыңғы бетінде бактерия эксудаттары бөлініп, кеуіп жалтыраған қабыршаққа айналады.

Сабақтағы дақтардың пішіні жолақты, түсі қара, көлемі әртүрлі болады. Бұршаққапта жайылған, майлы, түсі ашық-қоңыр, суланған дақтар түзіледі де дәндері дамымай, күңгірттеніп, қабығы қыртыстанады.

Үрмебұршақтың бұрышты дағы. Ауру қоздырғышы – *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* Young et al. бактериясы. Бұл қоздырғыш үрмебұршақтан басқа бөрібұршақты, майбұршақты, ноқатты залалдап, өсімдік қалдықтарында 1 жыл, ал тұқымда 4 жылға дейін сақталады. Вегетация кезеңінде инфекция қоры – жаңбыр тамшысы және желмен таралатын эксудат. Қоздырғыштың дамуына ылғалдылық пен су тамшысы және 25-30°C температура қолайлы болып табылады.

Ауруға өсімдіктің барлық жер үсті бөлігі шалдығады. Кеселдің алғашқы белгісі тұқым жарнағында майда, қоңыр, сүйел тәрізді немесе жайылған майлы дақтар түрінде білінеді. Жапырақта қошқыл-жасыл түсті, майлы дақтар жүйке аралығында орналасып, кейін қызыл-қоңыр түске айналады. Дақтар бір-бірімен қосылуы мүмкін, бірақ бұрышты қалпы сақталады.

Залалданған жапырақтың астыңғы бетінде ақшыл-сұр шырыш (экссудат) бөлініп, кейін кеуіп жұқа сұр қабықшаға айналады. Ауруға шалдыққан бөліктің айналасы хлорозданып, жапырақ ұшы солыңқырап, кейін қоңырланады. Жапырақ қатты залалданғанда кеуіп, жансызданып түседі.

Сабакта бойлаған қызыл-қоңыр жарықтар мен ойық жаралар пайда болады. Бұршаққапта алғаш майлы дақтар түзіліп, кейін түрлі қоңыр түстерге айналады.

Тұқымдағы дақтар сарғыш түсті, ал ойық жаралары инемен тесілгендей болып көрінеді. Тұқым қыртыстанып, ұсақталып, жетілмейді. Егер жас өсімдіктің бірінші жапырақтары залалданса, онда өсімдік гүлдеместен қурайды.

Пысықтау сұрақтары

1. *Вегетациялық кезеңде пероноспора саңырауқұлағының қандай спорасы ауруды таратады? Аурудың дамуына қолайлы жағдай.*

2. *Өсімдіктің ауруға шалдығатын органдары және ауру белгісі, инфекция қоры.*

3. *Ақ ұнтақ қоздырғышы өсімдікке қалай орнығады? Қоректік заттарды өсімдіктен қандай жіпшелер арқылы алады?*

4. *Саңырауқұлақ өсімдіктің қандай мүшелерін залалдайды? Ауру белгісінің біліну мерзімі. Кеселдің дамуына қолайлы жағдайлар. Ауруды вегетациялық кезеңде тарататын споралар. Кеселдің зияндылығы және инфекция қоры.*

5. *Аскохитоз ауруының бұршақ дақылдарындағы түр құрамы. Аурудың сыртқы белгілеріндегі ерекшеліктер. Өсімдіктің қандай мүшелері залалданады? Аурудың дамуына қандай жағдай қолайлы? Инфекция қоры қайда сақталады?*

6. *Антракноз ауру қоздырғышының ауруды таратушы спорасы қайда түзіледі? Өсімдіктің қандай мүшелері ауруға шалдығады? Ауру белгісіне, қоздырғыштың дамуына қандай жағдай қолайлы? Инфекция қоры қайда сақталады?*

7. *Тамыр шірігін қандай микроорганизмдер қоздырады? Өсімдік өсуінің қай кезеңінде бұл ауруға шалдығады? Ауру белгісі қалай білінеді? Аурудың дамуы қандай жағдайда үдейді? Инфекция қоры қайда сақталады?*

8. *Бұршақ дақылдарына арнайы бейімделген тат саңырауқұлағының қандай формалары бар? Олардың биологиялық ерекшеліктері мен залалдайтын органдары. Аурудың белгісі қалай білінеді? Ауру қандай споралармен таралады? Инфекция қоры қайда және не түрінде сақталады?*

Вирусты аурулар

Асбұршақтың деформациялаушы мозаикасы. Ауру қоздырғышы – *Pea enation mosaic virus* вирусы (*87-сурет*). Қоздырғыш бітелермен таралады. Біте денесінде вирустың инкубациялық кезеңі 9-48 сағатқа созылады. Тасымалдаушы бітелерде вирус 29 тәулік сақталады. Қоздырғыш тұқым арқылы таралмайды.



87-сурет. Деформациялаушы мозаика

Кесел белгісі жапырақ пен жапырақ серіктерінің қыртыстанып, бұйраланып немесе секпілді мозаикалануымен білінеді. Аурудың даму барысында жапырақтағы хлорозды дақтар ағарып, селдірейді. Кесел бірден өрбігенде өсімдік мүшелері деформацияланып, дәні майдаланып, сау тұқымға қарағанда оның түсі сарғыш тартады. Ерте егілген асбұршақ ауруға сирек шалдығады.

Инфекция қоры – көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптер. Бұл ауруға асбұршақтан басқа майбұршақ, атбасбұршақ, бөрібұршақ, жоңышқа, беде және т.б. шалдығады.

Үрмебұршақтың сары мозаикасы. Ауру қоздырғышы – *Bean yellow mosaic virus* (*Phaseolus virus 2* Smith) вирусының әртүрлі штаммдары (*88-сурет*). Вирус өсімдік шырыны және бітелермен таралып, тұқым арқылы таралмайды. Инфекция қоры күрделі-гүлділер тұқымдасына жататын жабайы өсімдіктер болуы мүмкін. Сары мозаикамен аталған өсімдіктерден басқа түйежоңышқа, сиыр-жоңышқа және беде залалданады.

Өсімдіктің жапырағы ширатылып, сағаққа орналасқан жерінен төмен иіледі. Залалданған жапырақ беті бұдырланып, тегістігі



88-сурет. Сары мозаика

сақталмай, ашық-сары дақтармен жабылады. Жапырақтар бірте-бірте сарғайып немесе секпілденіп морт сынғыш келеді. Ауруға шалдыққан өсімдіктердің өсуі тежеліп, буынаралықтары қысқарып, пішіні түптеніп көрінеді.

Бұл кесел басқа да дәнді бұршақтарда кездесіп, ауру белгілері әртүрлі білінеді. Асбұршақ залалданғанда өсімдік сәл деформацияланып, жапырағы мозаикаланады. Бөрібұршақтың жапырақтары өте жіңішкеріп, оларда мозаика айқын түзіледі. Мал азықтық бұршақтың жапырақтары сәл хлорозданып, пішіні өзгеріп, өсімдіктің дамуы саябырлайды.

Майбұршақтың мозаикасы. Ауру қоздырғышы – Bean mosaic virus (Soya virus I Smith.) вирусы (*89-сурет*). Бұл қоздырғыш табиғи жағдайда майбұршақты ғана залалдайды. Вегетация кезеңінде вирус бітелер арқылы таралады. Инфекция қоры тұқымда сақталады.



89-сурет. Майбұршақ мозаикасы

Аурудың белгілері жапырақтың ала-кұла болуы, кейде деформациялануы және ісінуімен білінеді. Кеселге шалдыққан өсімдіктің өсіп дамуы тежеліп, бұршақтары майысып, майдаланып нашар түптенеді.

Пысықтау сұрақтары

1. Үрмебұршақтың бұрышты дағын қоздыратын бактерия басқа қандай өсімдіктерді (дәнді бұршақтарды) залалдайды? Қоздырғыш дамуына қандай жағдайлар қолайлы? Өсімдіктің қандай мүшелері залалданады? Ауру белгісі алғаш өсімдіктердің қандай мүшелерінде не түрінде білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

2. Майбұршақтың бактериялы күйігін қоздыратын бактерияның дамуына қолайлы жағдай қандай? Кесел белгілері өсімдіктің қандай мүшелерінде білінеді? Қоздырғыштың өсімдікке енуі және таралуы. Аурудың белгісі, инфекция қоры.

3. Майбұршақтың мозаикасын қандай паразит қоздырады? Ауру белгісі өсімдіктің қай мүшесінде не түрінде білінеді? Вегетация кезеңінде вирус қандай насекомдармен таралады? Инфекция қоры қайда сақталады?

4. Асбұршақтың деформациялаушы мозаикасының қоздырғышы өсімдік жапырағында қандай белгілер түзеді? Вирус қандай насекомдармен таралады? Инфекция қорының сақталауы.

5. Үрмебұршақтың сары мозаикасын қоздыратын вирус штамдары. Өсімдіктің мүшелерінде ауру белгілері қалай білінеді? Вирус қалай таралады? Инфекция қоры қайда сақталады?

Көпжылдық бұршақты шөптердің аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Пероноспороз. Ауру қоздырғышы – *Peronospora aestivalis* Syd. саңырауқұлағы (*90-сурет*). Қоздырғыш эндофитті дамиды. Конидия тасушылары мен конидиялары леп саңлауы арқылы сыртқа шығып өнез түзеді. Конидия тасушылар дихотомиялы бұтақталып, соңғы бұтақтары бұрышталып тік немесе сәл иіліп орналасады. Конидиялары қоңыр түсті, эллипс тәрізді, көлемі 16-37 x 9-27 мкм.

Аурудың алғашқы белгілері ерте көктемде білінеді. Залалдану екі түрлі – диффузды және жергілікті болады. Диффузды залалдануда өсімдіктердің өсуі саябырлап, жапырақтары хлорозданып, төмен қарай ширатылады да, астыңғы бетінде қалың қоңыр-күлгін өнез пайда болады. Ауырған өсімдіктер көбінесе ергежейленіп, гүлдемей біртіндеп қурайды.



90-сурет. Пероноспороз

Аурудың жергілікті түрінде жапырақтың үстінгі бетінде жайылған сарғыш немесе ақшыл дақтар пайда болып, ал астыңғы бетінде күлгін-сұр өнез түзіледі. Залалданған жапырақтар мезгілінен бұрын қурап, түсіп қалады.

Ооспоралар ұлпа ішінде түзіліп, қыстап шығады. Көктемде өсімдік алғаш ооспоралармен залалданып, ал жаз бойы саңырауқұлақ конидиялармен тарайды. Ауру 90-100% ылғалдылықта, 15-26⁰С температурада жақсы дамиды. Аурудың қоры залалданған өсімдік қалдықтарында сақталатын жіпшумақ пен ооспоралар.

Ақ ұнтақ. Ауру қоздырғышы – *Erysiphe communis* Grev. саңырауқұлағы (*91-сурет*). Қоздырғыштың әртүрлі өсімдікке бейімделген арнайы формалары бар: жоңышқа – *E. f. medicaginis* Dietr, эспарцетте – *E. f. onobrichidis* Jacz, бедеде – *E. f. trifolii*. Орта Азияда жоңышқаның ақ ұнтақ ауруын *Leveillula taurica* Arnaud. *f. medicaginis* Jacz. саңырауқұлағы қоздырады. Аталған саңырауқұлақтың екі түрі де өсімдіктің вегетация кезеңінде қарапайым конидия тасушыларда тізбектелген конидиялар түзеді. Конидиялар эллипс немесе бөшке тәрізді, көлемі 27-33 x 14-17 мкм. Жаз бойы конидиялардың бір-неше ұрпағы түзіліп, ауруды таратады.

Өнез үстінде түзілген клейстотетцийлердің пішіні шар тәрізді, диаметрі 100-125 мкм қарапайым қосымшалары бар. Әр клейстотетцийде 4-8 қалта, әр қалтада көлемі 23-33 x 14-17 мкм 4-6 қалтаспора болады.

L. taurica саңырауқұлағының жіпшумағы алғаш эндофитті, клетка аралығымен таралып, конидия тасушылары леп саңлауынан



91-сурет. Ақ ұнтақ

сыртқа шығады. Конидия тасушының негізінен жіңішке жіпшелер жайылып өсіп, залалданған мүшелерде тығыз, киізді өңез түзіледі. Клейстотецийдің жоғарғы бөлігі сәл басылған, ішіндегі 8-36 қалталардың әрқайсысында көлемі 28-42 x 14-22 мкм екі қалта-спордан орналасады.

Саңырауқұлақ өсімдік қалдықтарындағы клейстотеций түрінде қыстап шығып, алғашқы залалдану аскоспора арқылы өтеді. Қоздырғыш кейде жіпшумақ түрінде қыстап шығып, көктемде бірден жыныссыз споралар (конидиялар) түзеді. Аурудың дамуына құрғақ, ыстық ауа райы қолайлы жағдай туғызады.

Кесел белгісі жаздың екінші жартысында залалданған мүшелерде ақ ұнтақты өңез түрінде біліне бастайды. Өңезде кейін қара нүкте тәрізді клейстотецийлер түзіледі.

Сары дақ. Ауру қоздырғышы – *Sporonema phacidioides* Desm. саңырауқұлағы. Конидия тасушылары мен конидиялары түссіз, бір клеткалы, көлемі 5-9 x 2-4 мкм. Кейбір деректер бойынша бұл саңырауқұлақтың қалталы кезеңі *Pseudopeziza jonesii* Nannf.

Қазақстанда саңырауқұлақтың тек конидиялы кезеңі дамиды. Пикнидалар қыстап шығып, жаз бойы ауру пикноспоралармен таралады. Қолайлы жағдайда (60-80% ылғалдылық, 20-25°C температура) ауру қысқа мерзімде (3-5 күн) дамып, тез таралып, жас жапырақтарды залалдайды. Жылы қыс, ылғалды көктем, жаздағы мол шық аурудың қарқынды дамуына әсерін тигізеді. Саңырауқұлақ өсімдік қалдықтарында қыстайды.

Өсімдіктің алғаш төменгі, кейін жоғарғы жапырақтарында сар-

ғыш, хлорозды, жайылған дақтар пайда болады. Дақ бетінде майда кара пикнидалар түзіледі де, жапырақтар қурап, түсіп қалады.

Қоңыр дақ. Ауру қоздырғышы жоңышқада – *Pseudopeziza medicaginis* Fckl., бедеде *Ps. trifolii* Fckl. саңырауқұлақтары (*92-сурет*). Апотецийдегі қалталар цилиндр тәрізді, жіпше пішінді, парафиздермен қоршалған, олар кейде қалтадан ұзын болады. Аскопоралар бір клеткалы, түссіз, сопақша немесе жұмыртқа тәрізді. Әр қалтада 8 аскопорадан орналасады. Ауа райы қоңыржай аймақтарда саңырауқұлақ екі, ал оңтүстікте 3-4 ұрпақ береді.



92-сурет. Қоңыр дақ

Бұл ауру көктемнен бастап күздің соңына дейін суармалы және тәлімі жерлерде өсімдіктің барлық өсу кезеңдерінде кездеседі. Қоңыр дақтың алғашқы белгісі өсімдіктің төменгі жапырақтарында сәуірдің ортасында біліне бастайды.

Залалданған жапырақ бетінде шашыраңқы орналасқан, айқын көрінетін дөңгелек, шеті иректелген, диаметрі 1-3 мм қоңыр дақтар пайда болады. Дақ үстінде майда, түсі қоңыр, дөңгелек апотецийлер дөңес түрінде көрінеді. Апотецийлер жетіле келе ашылып, табақша пішінін алады. Сабақтағы дақтардың пішіні сопақша, көлемі 4-5 x 2-3 мкм.

Тұқымдық жоңышқаның бұршағы түзілу кезінде ауру қатты дамып, өсімдіктің өсуі саябырлап, бұршақтары аз байланса жапырақтары, гүлдері, түйіндері, бұршақтары түсіп қалады.

Ps. medicaginis саңырауқұлағының жыныссыз пикноспоралары пикнидаларда түзіледі. Соңғылары қыстап, көктемде пикноспоралар жоңышқаны залалдауы мүмкін. Ылғалды және жылы ауа райы

аурудың дамуын ықпалын тигізеді. Ауру қоры – өсімдік қалдығы мен аңызда қыстап шығатын апотецийлер.

Аскохитоз. Жоңышқа аскохитозының қоздырғышы – *Ascochyta imperfecta* Peck. саңырауқұлағы. Пикнидалар дақ үстінде тек жоғары ылғалдылықта түзіледі. Ауруға шалдыққан жапырақтар бірден түсіп, кейін олардың бетінде пикнидалар пайда болады.

Қураған сабақта шар тәрізді қалың қабықты, қоңыр түсті, төбесінде саңлауы бар пикнидалар ұлпаға батып орналасады. Конидиялар бір немесе екі клеткалы, түссіз, пішіні сопақша немесе цилиндр тәрізді. Ылғалды ауа райында жетілген пикнидалардан пикноспоралар қызыл шырыш түрінде шығып өсімдікті залалдайды. Инкубациялық кезең – 4-6 күн.

Өсімдіктің жапырағы, өркені, сабағы, гүлсағағы, бұршаққабы және тұқымдары залалданады. Кесел төменгі жапырақтардан басталып бірте-бірте жоғарғыларына көшеді. Жапырақ үстінде шашыраңқы орналасқан дақтардың түсі мен көлемі әртүрлі: майдалары – кара-қоңыр немесе кара түсті жиегі сарғыш; ірілерінің түсі – ашық-қоңыр немесе сарғыш, кара-қоңыр жиекпен шектелген. Ауру жапырақтар жүйке бойымен айрылып, ширатылып қатты деформацияланады. Дақ үстінде түзілген кара пикнидалар саны өте көп болғандықтан, залалданған жапырақ күйгендей болып көрінеді.

Сабақ, сағақ және бұршаққаптағы дақтар майда, түсі кара-қоңыр, жиегі алғаш майлы болып, кейін сарғаяды. Ірі ақшыл дақтар аталған мүшелерде өте сирек түзіледі. Кеселге шалдыққан өсімдіктің тұқымы қарайып, қабығы қыртыстанып, әлжуазданады.

Беде аскозитозының қоздырғышы – *Ascochyta trifolii* Bond. et Truss. саңырауқұлағы. Қоздырғыштың пикнидалары шар тәрізді пикноспоралары екі клеткалы, цилиндр тәрізді, кейде сәл иілген. Ауруға шалдыққан жапырақтарда көлемі үлкен, түсі кара-қоңыр ортасы ашықтау, центрлі дақтар пайда болып, үстінде ашық-қоңыр түсті пикнидалар түзіледі. Инфекция қоры – пикнидалар және сабақта, жапырақта, тұқымда қыстап шыққан жіпшумақтар. Күзгі, көктемгі мол жаңбыр және жылы қыс инфекцияның сақталып, аурудың дамуына ықпалын тигізеді.

Тат. Жоңышқа татының қоздырғышы – *Uromyces striatus* Schr. саңырауқұлағы (*93-сурет*). Қоздырғыш әр иелі, толық циклды дамиды паразит.



93-сурет. Жоңышқа таты

Урeдиниоспоралары бiр клеткалы, пiшiнi шар тәрiздi, түсi ашық-қоңыр, қабығы бұдырлы, 4 өнгiш саңлаулы бар. Телиоспоралары домалақтау кейде эллипс тәрiздi, түссiз қысқа сабаққа орналасқан бiр клеткалы, қабығы айқын, төбесiнде өнгiш саңлаулары болады. Қоздырғыштың аралық иесi – сүттiген. Телиоспоралары мен урeдиний жiпшелерi өсiмдiк қалдықтарында, ал сүттiгенде эций жiпшелерi қыстайды.

Жаздың бастапқы кезiнде жапырақ бетiнде майда, ұнтақталған, қоңыр татты бөртпелер пайда болады. Ауру қатты дамымағанда бөртпелер қосылып жапырақ бетiнiң едәуiр бөлiгiн алады. Өсiмдiктiң гүл сағағы және бұршақтары да залалданады.

Саңырауқұлақтың урeдиний кезеңi жаз бойы дамып, бiрнеше ұрпақ бередi. Жаздың соңында жапырақ үстiнде қара-қоңыр түстi, ұнтақталған iрi телий бөртпелер жарылған эпидермис астынан көрiнедi. Өсiмдiк бұршақтанған кезде ауру қатты дамып, түзiлетiн тұқымның саны мен сапасы кемидi.

Беде татының қоздырғышы – *U. fallens* Kern. саңырауқұлағы. Қоздырғыш бiр иелi паразит. Спермагонийлары қызыл-қоңыр түстi, пiшiнi сопақша, эцийлерi табақша тәрiздi, эциоспоралары көп бұрышты кейде дөңгелек. Урeдиниоспоралары дөңгелек немесе эллипс тәрiздi, диаметрi 20-25 мкм, қабығы сары, тiкенектi, 3-4 өнгiш саңлаулы болады. Телиоспоралары дөңгелек жұмыртқа тәрiздi, қалың қабықты, түсi сары-қоңыр түссiз сабаққа орналасқан төбесiнде өнгiш саңлаулары бар.

Ауру белгісі жапырақта, сабақта қоңыр ұнтақталған бөртпе түрінде білінеді. Телиоспоралар қыстап шығып көктемде ауруды таратады.

Эспарцет татының қоздырғышы – *U. onobrychis* Lev. саңырауқұлағы. Қоздырғыштың даму циклында тек урединий кезеңі болады. Урединиоспоралары мен жіпшумақтары өсімдік қалдықтарында қыстайды. Ұзаққа созылған қыс пен салқын көктем және жаздағы жиі жаңбыр аурудың дамуына әсерін тигізеді.

Фузариоз. Ауру қоздырғышы – *Fusarium* Link. туысының *F. oxysporum f. trifolii* Raitlo саңырауқұлағы. Қоздырғыштың әр өсімдікке бейімделген бірнеше формалары бар. Саңырауқұлақ макроконидиялары орақ тәрізді, сәл иілген немесе тік, 3-5 перделі. Микроконидиялары бір-екі клеткалы жұмыртқа немесе цилиндр тәрізді, тізбектеліп түзіледі. Хламидоспоралары түссіз, бір-екі клеткалы, сырты тегіс немесе түкті. Ұсақ қара түсті склероцийлары топырақта 3-4 жыл сақталады.

Аурудың қоры – өсімдік қалдықтарында қыстайтын хламидоспора және топырақтағы склероцийлар. Сыртқы ортаның әсері мен төмен агротехника (жиі егіс, қоректену және суару мөлшерін сақтамау) әсерінен әлсіреген өсімдіктерде ауру қарқынды дамиды.

Өскіннің тұқым жарнақ асты иіні мен тамыр ұшы залалданса, ұлпалар қоңырланып, өсімдік жансызданады. Өсіп жетілген және екі-үш жылдық өсімдіктерде солу және тамыр шірігі кездеседі.

Негізгі тамырдың жоғарғы бөлігі мен қосымша тамырларда қара-қоңыр құрғақ немесе сулы дақтар пайда болады да, өзек ұлпалары үгітіліп, ыдырап өсімдік қурайды. Негізгі түтіктері залалданған өсімдік сабағының көлденең кесіндісінде қарайған сақина байқалады. Ылғалды ауа райында сабақ негізінде жеңіл ақ өңез түзіліп, онда қызғылт немесе сарғыш түсті саңырауқұлақ спора тасушылары көрінеді. Бұл кесел көпжылдық өсімдіктердің барлық даму кезеңдерінде кездеседі.

Бактериялы және вирусты аурулар

Жоңышқаның солуы (вилт). Ауру қоздырғышы – *Corineobacterium insidiosum* Jensen бактериясы. Қоздырғыштың дамуына су тамшысы мен 12-18°C температура қолайлы жағдай туғызады.

Бактериялар насекомдар, топырақ өңдеуде қолданылатын құрал-саймандар, сабақ кесінділері, төменгі температураның әсерінен болған жарықтар арқылы өсімдікке енеді. Бұл ауру беде мен түйе-жоңышқада да кездеседі.

Өсімдіктің сабақ түтіктері және тамыр жүйесі залалданады. Ауруға шалдыққан жоңышқаның өсуі саябырлап түбінен көптеген сабақтар дамып «мыстан сыпырғышы» тәрізденеді. Кеселденген өсімдік ақшыл-жасыл, сары түсті, ыссы ауа райында оның жапырақтары қоңырланады. Әр шабыннан кейін өсімдік нашар дамып, соңынан қурайды.

Залалданған өсімдік сабағы мен негізгі тамырдың көлденең кесіндісінде қабық астында алғаш сарғыш сақина немесе жартылай сақина тәрізді, кейін қоңырланатын түтіктер байқалады. Тамыр қабығын аршығанда орталық сүректің сыртқы бөлігі сары немесе ашық-қоңыр түсті, ал сау өсімдіктерде ол ақ немесе сәл сарғыш болады.

Бактерия шөп шапқыш машина, насекомдар, кеміргіштер арқылы таралып, қолайсыз жағдайдың әсерінен нашар дамыған өсімдіктерді залалдайды. Ауру қоры – залалданған өсімдік қалдықтары.

Беде бактериозы. Ауру қоздырғышы – *Pseudomonas trifoliorum* Starr бактериясы. Жоғары ылғалдылық пен 18-20°C температурада бактерияның инкубациялық кезеңі 6-10 күнге созылады. Өсімдікке бактериялар жапырақ саңлаулары арқылы енеді. Бактерия өсімдік қалдықтары және тұқым арқылы таралады.

Кесел негізінен жапырақта дамиды. Жапырақтың төменгі бетінде сулы дақ пайда болады. Ылғалды ауа райында дақтан экссудат шығып, кейін ол қатып, ақшыл жұқа қабыршаққа айналады. Дақ айналасы сары жиекпен жиектеледі. Ұлғайған дақ қоңырланып, қараяды. Кепкен дақтар жарылып үгітіледі де, орнында тесік қалады. Ауру қарқынды дамығанда, өсімдік қурайды. Дақтар өсімдіктің барлық бөлігінде түзілуі мүмкін.

Мозаика. Ауру қоздырғышы – *Alfalfa mosaic virus* вирусы. Бұл аурумен мәдени өсімдіктермен қатар арам шөптер залалданады. Вирус бітелер арқылы таралады. Түрлі өсімдіктер (ақ түйежоңышқа, далалық шырмауық, жабайы беде) ауру қоры болуы мүмкін.

Өсімдіктің жапырақтарында әртүрлі (ашық-жасыл, сары) мозаикалар түзіліп, жапырақтар деформацияланады.

Пысықтау сұрақтары

1. Пероноспороз ауруының қоздырғышы өсімдікте қалай дамиды? Аурудың жергілікті және диффузды түрлерінде ауру белгілері қалай білінеді? Аурудың дамуына қандай жағдайлар қолайлы? Жаз бойы қоздырғыш қандай споралармен таралады? Инфекция қоры қайда, не түрінде қыстайды?

2. Ақ ұнтақ ауруы қоздырғыштарының азықтық бұршақ дақылдарына арнайы бейімделген қандай формалары бар? Өсімдіктің қандай мүшелері ауруға шалдығады? Аурудың алғашқы біліну белгісі. Қоздырғыш жаз бойы қандай спорамен таралады? Инфекция қоры қайда, не түрінде сақталады?

3. Қоңыр дақ ауруын қай класқа жататын саңырауқұлақтар қоздырады? Өсімдіктің қандай органдары залалданады? Ауру белгісі қайда, не түрінде білінеді? Ауру қоры қайда, не түрінде сақталады?

4. Сары дақ ауруымен өсімдіктің қандай мүшелері залалданады? Аурудың негізгі белгісі. Ауруды таратушы конидиялар қайда түзіледі? Инфекция қоры қандай түрде қыстайды?

5. Жоңышқа татының қоздырғышы қандай циклмен дамиды, аралық өсімдігі не? Эспарцет пен бедеде қоздырғыш қалай дамиды? Ауру белгісі қандай мүшелерде не түрінде білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

6. Жоңышқа вилтының дамуына қолайлы жағдай. Өсімдіктің қандай мүшелері ауруға шалдығады? Ауру белгісі қандай? Бактериялар өсімдікке қалай енеді? Ауру қоры қайда сақталады?

7. Беде бактериозы қоздырғышына қолайлы жағдай. Кеселге өсімдіктің қандай мүшесі шалдығады? Бактериялар өсімдікке қалай енеді? Аурудың белгісі, инфекция қоры.

8. Мозаика ауруының сыртқы белгісі. Негізгі залалданатын мүше. Аурудың дамуына қолайлы жағдай. Вирусты қандай насекомдар таратады? Инфекция қоры қайда сақталады?

2.3 Техникалық дақылдардың аурулары

Мақта аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Вилт – вертициллезды солу. Ауру қоздырғышы – *Vetricillum dahliae* Kleb. саңырауқұлағы (94-сурет). Үнемі топырақта кездесетін 700-ге жуық өсімдік түрлерін залалдайтын саңырауқұлақ. Жіпшумағы түссіз, перделі, конидия тасушылары күлтеленіп, ұштары бірнеше тарамға бөлінеді.



94-сурет. Вилт (вертициллезды солу)

Тарамдар ұшында конидиялар топтанып жинақталады. Конидиялар эллипс тәрізді, бір клеткалы, бір ядролы, көлемі 3-6 x 1,5-2 мкм. Саңырауқұлақ өзінің даму циклында хламидоспоралар мен микросклероцийлар түзеді. Микросклероцийлар сопақтау, сыртқы қабығы қалың, қара-қоңыр түсті ішкі бөлігі жіңішке түссіз жіпшелерден тұрады. Олар өсімдік сола бастағанда пайда болады. Склероцийлар көктемде 7°C температурада өне бастайды (қолайлы даму температурасы 24-26°C, ылғалдылығы 60-70%). Бірақ бұл саңырауқұлақ тіршілік қабілетін аса жоғары (+80°C) және төмен температурада (-30°C) сақтайды.

Өсімдік көбінесе тамыр жарақаты арқылы залалданады. Залалдану жіпшумақ немесе оның үзінділері, конидиялар, хламидоспоралармен жүреді. Түтіктер арқылы саңырауқұлақ өсімдіктің барлық бөлігіне тарайды да, жапыраққа, жеміс сағағына, өсу нүктесіне жетеді. Инфекция қоры – топырақ, әсіресе дара дақылды мақта егісі.

Өсімдіктің төменгі жапырақтарында шашыраңқы орналасқан дөңгелек немесе бұрышты сарғыш дақтар түзіліп, жасыл ұлпалар жүйке бойында сақталып, дақтар кейін қоңырланып, кебеді. Гүл түйіні байланған кезде мақта дақылы жаппай ауруға шалдығады. Кесел алғаш астыңғы жапырақтарда таралып, өсімдікті бойлай жоғарғы бөліктерге жылжып, бірте-бірте қурап түседі, кейде өсімдік жапырақтары бірден түгел түсіп қалады да, қауашақтары жетілмей қурайды.

Жас өсімдіктердің залалданған жапырақтары түсіп, өсуі тоқтап, қурайды. Кейбір өсімдіктің жоғарғы бұтақтары қайта жапырақтануы мүмкін, бірақ бұл жапырақтар хлорозды сарғыш болып, өсімдік өнім бірмейді. Мақта өсімдігі кейде кенеттен солып, жапырақтары салбырап, қурап, бірақ түспей 2-3 күнде өсімдік жойылып қауашақтағы талшық пен тұқымдар жетілмейді.

Кеселдің негізгі белгісі – түтіктер қоңырланып, оған жақын ұлпалар күңгірттенеді.

Фузариозды солу. Ауру қоздырғышы – *Fusarium oxysporum* Schl. f. *vasinfectum* Snyder et Hansen саңырауқұлағы (*95-сурет*). Қоздырғыш жіпшумағы түссіз, перделі, өсімдік түтікшелерінде дамиды. Микроконидиялары бір клеткалы майда, эллипс тәрізді, түссіз. Макроконидиялары орақ тәрізді, үш перделі, көлемі 33-43 x 4,2-4,5 мкм. Хламидоспоралары бір клеткалы, қалың қабатты температураның күрт өзгеруіне төзімді.



95-сурет. Фузариозды солу

Саңырауқұлақ 10-35°C температура аралығында дамиды, бірақ оның қарқынды дамуы 18-27°C температура мен 40-70% ылғалдылықта өтеді. Қоздырғыш ылғалдылық 20% төмен 80% жоғары жағдайда өсуін тоқтатады.

Бұл саңырауқұлақ алғаш өсімдік қалдығында жіпшумақ түзіп, кейін топырақта сапрофиттерше өмір сүруі мүмкін. Топырақтан өсімдікке саңырауқұлақ тамыр жарақаттары немесе кутикула арқылы еніп, оның барлық мүшелеріне (сабақ, жапырақ, жеміс сағағы, тұқым) түтіктерімен тарайды. Аурудың негізгі қоры – тұқым және залалданған өсімдік қалдықтары. Қоздырғыш қолданылатын құралдар, су және т.б. арқылы да таралуы мүмкін.

Өсімдік бұл кеселге барлық өсу кезеңінде шалдығады. Өскін кезеңінен нағыз жапырақтары түзілгенге дейін ауру қарқынды дамып, кейін саябырлап, өсімдіктің гүл түйіні байланғанда қайта өршіп, вегетацияның соңына дейін тарай береді.

Жапырақ бетінде алғаш майда сарғыш дақтар түзіліп, ұлғайып, жапырақты түгел алады. Жапырақ солып, кеуіп түседі, ал жас өсімдіктер қурайды.

Залалданған жас өсімдіктердің тамыр мойны ұлпалары қалыңдап, буынаралықтары қысқарып, жоғарғы бөлігінде жаңа шыққан жапырақтары қыртыстанады. Гүл түйнегі байланған кезеңде залалданған өсімдіктің жапырақтары, түйіндері, гүлдері түсіп, сабақтары қурайды. Қауашақтану кезеңінде залалданса, онда ол ашылмай, сабағы күңгірттенеді. Кейде жаз ортасында немесе вегетация кезеңінің соңында өсімдік кенеттен солып, жапырақтары салбырап, түсін өзгертпей қурап, бірақ түспейді. Бұл кеселдің барлық түрлерінде сабақ сүрегі қоңырланады (кесіндісінде жақсы көрінеді).

Бактериялы ауру

Гоммоз. Ауру қоздырғышы – *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum* Young et al. (*Xanthomonas malvacearum* Dowson) бактериясы (96-сурет). Қоздырғыш мақтаға бейімделген. Бактерияның дамуына қолайлы температура 26-28°C. Оның төменгі даму температурасы 10°C. Паразит төмен (-28°C) және жоғары (+72°C) температураларға өте төзімді. Деректер бойынша мақта талшығын аталған жоғары температура ұзақ уақыт (36 сағат) қыздырғанда, паразит тіршілігін сақтайды. Ылғалы мол топырақта және суда бактериялар басқа микроорганизмдердің әсерінен тез жойылады. Вегетация кезеңінде ауру қоздырғышы желмен, ұлпаның майда бөліктерімен, шырыштың қатқан қабыршақтарымен таралады. Жауын-шашын немесе мол шық әсерінен бактериялар өсімдікке қайта леп саңлауы арқылы еніп, оны залалдайды. Ауру қоры – тұқым мен сүректелген өсімдік қалдықтары.



96-сурет. Гоммоз

Кесел вегетацияның барлық кезеңінде өсімдіктің жер үсті мүшелерінде білінеді.

Тұқым жарнағында майда, дөңгелек, майлы түсі қошқыл-жасыл дақтар пайда болады. Дақтар ұлғайып, бір-бірімен қосылып, кейде тұқым жарнағы бетін түгел алады. Залалданған ұлпалар қоңырланып қурап, түсіп, өсімдік түгел қурайды.

Жапырақ бетінде бұрышты, майлы, қошқыл-жасыл дақтар түзіледі. Дақ беті шырыштанып кеуіп қабыршақтанады. Егер жапырақ жүйкесі залалданса, онда жүйкені бойлап шырыш бөлінеді. Жапырақтан кесел сағағына, кейін өсімдік сабағына көшеді.

Сабақ гоммозы аса зиянды. Бактериялар гүл сағағы мен мен гүл табанына одан әрі қауашаққа жылжып, мақта талшықтарын залалдайды. Сабақтағы дақтардың пішіні мен көлемі әртүрлі. Дақтар кейде сабақты түгел орайды. Бұл жағдайда сабақ қисайып, сынады да өсімдік қурайды. Гоммозға өсу нүктесі шалдығуы мүмкін. Аурудың бұл түрінде негізгі сабақ дамымай ергежейлі болып немесе қарайып қурайды. Дақ шетіндегі ұлпалар дөңестеніп өседі де, сабақ шығынайды.

Қауашақ бетінде қошқыл-жасыл майлы дақтар түзіліп, кейін сәл ішке қарай басылып, ойық жара пайда болады. Ерте (жас кезінде) залалданған қауашақтар өспей, сұрланып қурайды. Дақ тұсында мақта талшығы қоңыр-сары түсті болып, бір-біріне жабысып қатты түйіндер құрып, қауашақтар ашылмауы мүмкін, кейде талшықтар мүлдем түзілмейді. Қауашақ кейде қисайып өседі, себебі оның ауру бөлігі өспей кеуіп, ал сау жағы өсе береді. Қатты залалданған қауашақ ашылмай үзіліп түсіп, тұқымдардың өнуі төмендейді.

Пысықтау сұрақтары

1. Вертициллезды солу (вилт) ауруының қоздырғышы қандай саңырауқұлақ, дамуында қандай споралар, түзілімдер түзеді, олардың өсіп-өркендеуіне қолайлы жағдайлар? Қоздырғыш өсімдікті қалай залалдап таралады? Аурудың сыртқы белгісінің білінуі және оның зияндылығы. Инфекция қоры қайда сақталады?

2. Фузариозды солу ауруын тудыратын қоздырғыш қандай жағдайда жақсы дамиды? Қоздырғыштың өсімдікке өнуі, аурудың сыртқы белгілері. Фузариозды және вертициллезды солудағы айырмашылықтар қандай? Инфекция қоры қайда сақталады?

3. Гоммозды қоздыратын бактерия қандай температурада жақсы дамиды? Бактериялардың өсімдікке өнуі және залалдайтын органдары. Аурудың сыртқы белгісі.

Күнбағыс аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Жалған ақ ұнтақ. Ауру қоздырғышы – *Plasmopara helianthi* Novot. f. *helianthi* Novot. саңырауқұлағы (97-сурет). Тарамдалған жуан жіпшумақ клетка аралығымен таралып, гаусторийлар арқылы қоректенеді. Леп саңлауынан тармақталған зооспорангий тасушылар шығып, олардың ұшында көлемі 17-40 x 15-22 мкм, пішіні жұмыртқа тәрізді зооспорангийлер (конидиялар) түзіледі.



97-сурет. Жалған ақ ұнтақ

Зооспорангийлер бір-екі сағат ішінде өнеді, бірақ 2°C төмен 26°C жоғары температурада олар тіршілік қабілетін жояды. Зооспоралар қозғалу қабілетін бірнеше сағат сақтап, кейін талшықтарын жойып, жуан жіпшеге өніп, өсімдікке өнеді. Аурудың дамуына су тамшысы және 15-18°C температура қолайлы жағдай туғызады.

Тамыр, жапырақ, сабақ ұлпаларында вегетация кезінде ооспоралар түзіледі. Олардың пішіні шар тәрізді, қалың, тығыз, түсі сарғыш қабығы болады. Ооспоралар өсімдік қалдықтарында, топырақта жеті жылға дейін сақталады. Саңырауқұлақ тұқымға өніп жіпше түрінде де сақталады.

Кеселдің алғашқы белгісі өсімдіктің екінші қос немесе кейінгі жапырақтары шыққанда біліне бастайды. Дамуына байланысты ауру 5 түрге бөлінеді.

Бірінші түрі – өсімдіктің өсуі күрт саябырлап, сабақтары жіңішкеріп, биіктігі 15-30 см болып, тамыр жүйесі нашар дамып, майда хлорозды жапырақтар орта (негізгі) жүйкесі бойымен шира-

тылады. Жапырақтың астыңғы жағында ақшыл, кейін сұрланатын өңез пайда болады. Ауру шалдыққан өсімдіктер гүлдемей қурайды.

Екінші түрі – өсімдіктің өсуі саябырлап, сабағының биіктігі 50-100 см болып, жуандап, буынаралығы нашар дамиды. Ауру өсімдіктің тұқымдары майда, әлжуаз болады. Жапырақтары қыртыстанып, үстіңгі бетінде бұрышты дақтар, ал астында ақ өңез түзіледі.

Үшінші түрі – жақсы өсіп дамыған өсімдікте білінеді. Жапырақтың үстіңгі бетінде ірі, бұрышты, майлы, ақшыл-жасыл дақтар түзіліп, ал астыңғы жағында өңез пайда болады.

Төртінші түрі – ауру белгісі сырттай байқалмайды. Қоздырғыш өсімдіктің жер асты бөлігін залалдап, жер бетіндегі бөліктеріне таралмауы да мүмкін. Егер жіпшумақ сабақтың төменгі жер үсті бөлігіне (25-30 см) енсе, онда сабақ ашық-жасыл, ал өзегінің сыртына қарай орналасқан клеткалары ашық-қоңыр түсті болады.

Бесінші түрі – өсуі тежелген, бірақ себеті дамыған өсімдіктерде кездеседі. Саңырауқұлақ себетке еніп, тұқым ұрығын залалдап, дән қабығы бос қалады. Кеселдің бірінші, екінші түрлерінің белгілері өскін кезінде алғаш залалданған өсімдіктерде білініп, жіпшумақ диффузды таралады. Үшінші, бесінші түрлері өсімдік қайта залалданғанда білініп, жіпшумақ жергілікті болады, ал төртінші түрі – тұқым инфекциясы мен егістікте қайта залалданып дамиды. Кеселдің жоғарыда аталған түрлері өсімдік сортының ерекшелігіне және ауруға төзімділігіне байланысты болады.

Ақ шірік. Ауру қоздырғышы – *Sclerotinia sclerotiorum* dBy. саңырауқұлағы (98-сурет). Бұл саңырауқұлақ әртүрлі тұқымдас тағы өсімдіктерді – темекі, жүгері, қызылша, сәбіз және т.б. залалдайды.



98-сурет. Ақ шірік

Саңырауқұлақ склероций түрінде қыстайды. Көктемде қысқы суықта тоңазыған склероцийдан табақша тәрізді, ұзын сабақты апотецийлер өнеді. Оның ішкі жағында қалың қабықты қалта мен қалтаспоралар орналасады. Бір склероцийдан көлеміне байланысты бірнеше жеміс денелер түзіледі. Аскоспоралар өсімдік бетіне түсіп, жіпшеге өнеді де, өсімдікке енеді. Инкубациялық кезең – 7-10 күн.

Склероцийлар көктемде және жаз бойы өнеді, сондықтан өсімдік ауруға барлық өсіп-өну кезеңдерінде шалдығады. Тоңазымаған склероцийлар жіпшелерге өніп, олар өсімдіктің тамыр мойны мен сабақтың төменгі бөлігіне енеді. Өсімдіктен өсімдікке саңырауқұлақ жіпше арқылы тарайды. Жіпшелер кепкенде де тіршілігін сақтайды. Олардың үзіндісі желмен таралып, ылғалды ортада күнбағысты қайта залалдайды.

Кейбір өсімдіктер ақ шіріктің жасырын түрімен ауырады. Бұл жағдайда өсімдікте аурудың белгісі көрінбейді, бірақ күнбағыстың бойы өспей ергежейленіп, себеті дамымай, өнімі 25% (кейде одан да көп) төмендейді. Кеселдің дамуына қолайлы жағдай 15-18°C температура және 60-80% ылғалдылық. Ауру қоры өсімдік қалдықтарында және топырақта сақталады. Склероцийлар тұқым арасында да сақталуы мүмкін.

Ауруға жас және өсіп жетілген өсімдіктер шалдығады. Жас өсімдіктердің тұқым жарнағында, жапырақ және сабақ негізінде мол, түсі ақ киізді өнез түзіледі. Тамырлары жұмсарып, суланады. Сабақтың залалданған бөлігі жұмсарып, түсі қоңырланып, ыдырап, сынып, өсімдік түгел қурайды. Өнез бетінде және сабақ ішінде пішіні мен көлемі әртүрлі, түсі күңгірт немесе қара, тығыз склероцийлар түзіледі. Ауру өсімдікте себет түзілмейді. Құрғақ ауа райында сабақтағы өнез жойылып, оның орнында ақшыл центрлі дақ қалады.

Ақ шірік ауруы күнбағыстың себетін де залалдайды. Себетінің астыңғы жағында ақшыл-қоңыр дақтар пайда болып, ұлпасы ылғалданып оңай тесіледі. Дақтар тез ұлғайып, олардың үстінде және себет бетінде ақ түсті киізді өнез түзіліп, ол тұқымға да енеді. Тұқымдардың ішінде және аралықтарында кейін тұтасқан, торлы қара склероцийлар түзіледі.

Сұр шірік. Ауру қоздырғышы – *Botrytis cinerea* Fr. саңырауқұлағы (*99-сурет*). Қоздырғыш 200-ге жуық өсімдік түрлерін залал-

дайды. Оның жіпшумағы залалданған мүшелерге еніп, бетінде мол өңез түзіліп, көптеген конидиялы спора тасушылар пайда болады. Жіпшелері күңгірт-сұр түсті, конидия тасушылары тік, қабығы қалың, төменгі бөлігі қоңырлау, жоғарылаған сайын түссізденеді, бұтақталған, соңғы бұтағы майда, тісті олардың бетінде конидиялар топтанып орналасады. Конидиялары бір клеткалы, жұмыртқа немесе эллипс тәрізді, түсі сәл боялған, көлемі 9-15 x 6-10 мкм.



99-сурет. Сұр шірік

Склероцийлардан төменгі температурада ұзын сабақты апотецийлер өніп жеміс дене ішінде цилиндр тәрізді қалталар мен жұмыртқа пішінді бір клеткалы қалтаспоралар түзіледі. Қолайлы температурада (19-26°C) склероцийдан жіпшумақ және конидиялы спора тасушылар дамиды. Саңырауқұлақ тамырда жіпшумақ түрінде, ал склероцийлар тұқым ішінде және өсімдік қалдықтарында сақталады.

Сұр шірік күнбағысты вегетация бойы залалдайды. Жас өсімдіктердің жапырағы мен негізі ауруға шалдығады. Залалданған бөліктер кейін қоңырланып, сұр өңезбен жабылып, оның үстінде қара склероцийлар түзіледі де, өсімдік қурайды.

Өсіп-өнген өсімдіктердің сабақ негізінде сызықшалар пайда болып, ұлпалары қоңырланып, кейін сұр өңезді қоңыр дақтар түзіледі. Жоғарғы жапырақтары солып, төменгілері қурайды. Сабақтың залалданған ұлпалары ыдырап, сынады. Залалданған бөліктерде домалақ, сәл басылған склероцийлар түзіледі.

Сұр шіріктің себеттегі белгісі оның астыңғы бетінде майлы дақ түрінде көрінеді. Гүл тұғырының ұлпасы жұмсарып, себет бетінде мол, сулы өңез пайда болады да 7-10 күннен кейін себет шіриді. Тұқым бетінде және оның ішінде склероцийлар түзіледі.

Тат. Ауру қоздырғышы – *Puccinia helianthi* Schw. саңырауқұлағы (*100-сурет*). Қоздырғыш бір иелі, толық циклды, барлық кезеңі күнбағыста дамиды.



100-сурет. Күнбағыс таты

Көктемде түскен тұқымнан өскен өсімдік жапырағының үстінде дөңестеу, түсі қызғылт-сары дақтар пайда болып, кейін шар тәрізді спермагонийлерге айналады. Жапырақтың астыңғы бетінде майда қызыл-сары, табакша тәрізді эцийлер түзіліп, тіршілігі өте қысқа эциоспоралар пайда болады.

Эциоспоралармен залалданған өсімдік жапырағының астыңғы бетінде майда, тат-қоңыр түсті урединийлер түзіліп, онда бір клеткалы, шар тәрізді, түсі ашық-қоңыр, қабығы сәл тікенекті, екі өнетін саңлауы бар урединиоспоралар қалыптасады. Жаз бойы урединиоспоралар бірнеше ұрпақ түзіп, вегетацияның соңында жапырақ үстінде телиоспораларымен телий бөртпелер пайда болады. Пішіні эллипс тәрізді, қабығы төбесіне қарай қалыңдау, сабақта орналасқан екі клеткалы телиоспоралардың көлемі 35-63 x 20-28 мкм.

Қыстап шыққан телиоспоралар базидияға өніп, онда төрт базиоспора түзіледі. Соңғылары желмен таралып, жас өсімдіктерді залалдайды. Споралардың өнуіне ылғал қажет, сондықтан жауын-шашын мол жылдары тат ауруы қарқынды дамиды. Ауру қоры залалданған жапырақта қыстайтын телиоспоралар және түскен ұрықтан өнген өсімдіктер мен арам шөптерде (сары соя) сақталатын саңырауқұлақ жіпшелері.

Пысықтау сұрақтары

1. Жалған ақ ұнтақ қоздырғышының дамуына қолайлы жағдайлар. Өсімдіктің қандай мүшелері залалданады? Кеселдің алғашқы белгісі өсімдіктің қандай даму кезеңінде білінеді? Дамуына байланысты ауру неше түрге бөлінеді? Аурудың диффузды және жергілікті даму кезеңдері. Инфекция қоры қайда сақталады?

2. Ақ шірік ауруының қоздырғышы қалай дамып, күнбағысты залалдайды? Кеселдің дамуына қолайлы жағдай. Аурудың белгілері, кеселдің зияндылығы, инфекция қоры.

3. Сұр шірік қоздырғышы күнбағыстың қандай мүшелерін залалдайды? Аурудың белгілері, кеселдің зияндылығы, инфекция қоры.

4. Тат қоздырғышы күнбағыста қалай дамиды және өсімдікті қашан залалдайды? Ауру белгісінің ерекшеліктері, зияндылығы қандай? Инфекция қоры қайда сақталады?

Темекі аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Көшет шірігі немесе қара сирақ. Ауру қоздырғышы – *Pythium debaryanum* Hesse, *Rhizoctonia solani* Kuehn. саңырауқұлақтары (101-сурет). Темекі көшеттерінің тамыр мойны мен сабақ негізін шірітеді.



101-сурет. Көшет шірігі

P.debaryanum саңырауқұлағымен залалданған өсімдіктің мүшелерінде бір клеткалы жіпшумақта зооспорангий тасушылар мен зо-

оспорангийлер пайда болады. Түзілген зооспоралар ылғалды ортада өсімдікті залалдайды.

Өсімдік ұлпаларында жынысты көбею нәтижесінде саңырауқұлақтың пішіні домалақ, қалың қабықты, диаметрі 15-25 мкм, қыстайтын ооспоралары түзіледі. Тыныштық кезеңнен өткен соң ооспоралар өніп, зооспорасымен зооспорангийлер береді. Саңырауқұлақтың қолайлы даму температурасы 16-19°C.

R. solani саңырауқұлағы тармақталған, көп клеткалы, алғаш түссіз, жуан (7-10 мкм) жіпшелерден тұратын жіпшумақ түзіп, кейін оның түсі күңгірттеніп, жеке бөліктерге ыдырайды. Саңырауқұлақ кейде склероцийлар түзеді. Қоздырғыш 20°C жоғары температурада дамиды. Аталған саңырауқұлақпен басқа да ауылшаруашылық дақылдарының көшеттері залалданады. Аурудың негізгі қоры – залалданған өсімдіктер мен топырақ.

Көшеттің алғаш сабағы залалданып, тамыр мойны тартылып, ауруға шалдыққан бөлік жіңішкеріп, өсімдік жойылады. Залалданған мүшелердің бетінде және айналасында, түсі ақ, кейде қоңыр киізді немесе жеңіл өңез түзіледі.

Аурумен алғаш жеке немесе бір топ өсімдік залалданып, кейін басқаларына жұғып, көшеттің едәуір бөлігіне таралады.

Әдетте бұл ауруға өсіру технологиясы дұрыс сақталмаған жағдайда көшетхананың нашар желденуі, өсімдік санының шамадан тыс жиілігі, суық сумен суару, температураның тұрақсыздығы, сондай-ақ бірыңғай азот тыңайтқыштарымен қоректендіру нәтижесінде дамуы нашар, нәзік көшеттер шалдығады.

Тамырдың қара шірігі. Ауру қоздырғышы – *Thielaviopsis basicola* Fert. саңырауқұлағы (*102-curem*). Ол түсі қоңыр жіпшумақта алғаш түссіз, бір клеткалы, пішіні таяқша тәрізді эндоконидиялар, кейін түсі қара-қоңыр қалың қабықты тізбектелген хламидоспоралар түзеді.

Соңғы споралар қыстап шығып жеткілікті, топырақ рН 6,4-7,0 аралығында ауру қатты дамиды. Жаз айларының жоғары температурасы мен топырақтың тез кебуі инфекцияның жойылуына әсерін тигізеді.

Қоздырғыш темекімен қатар 100-ден астам өсімдік түрлерін – мақта, беде, жоңышқа, бөрібұршақ, жасымық және т.б. залалдайды. Инфекция қоры өсімдік қалдығы мен топырақта жіпшумақ, хламидоспора түрінде сақталады.



102-сурет. Қараширік

Кесел өсімдіктерді жылыжайларда және егістерде залалдайды.

Көшеттің залалданған тамырлары қоңырланып немесе қарайып, ауру қатты дамығанда жапырақтары солып, сарғайып қурайды. Жас өсімдіктер көбінесе жойылады, ал жетілгендері ауруға шыдамды келеді. Егер залалданған өсімдікті түптеп, үстеп қоректендірсе, онда жаңа тамырлар пайда болуы есебінен оның төзімділігі артады. Залалданған тамырларда кара-қоңыр дақтар пайда болып, ауру қарқынды дамығанда олар қарайып, шіриді.

Егістікте ауруға шалдыққан өсімдіктің өсуі саябырлап, кейде жапырақтары сарғайып, некрозды дақтар түзіледі. Құрғақ ауа райында темекі солып, қурап, топырақтан оңай суырылады.

Жалған ақ ұнтақ немесе пероноспороз. Ауру қоздырғышы – *Peronospora tabacina* Adam саңырауқұлағы. Оның бір клеткалы жіпшумағы клетка аралығымен таралып, залалданған ұлпада конидиялы спора тасушылардан тұратын өңез түзеді. Конидия тасушылар дихотомиялы тармақталған, түссіз. Конидиялар эллипс, жұмыртқа немесе домалақ пішінді көлемі 14-28 x 11-21 мкм. Вегетация кезінде саңырауқұлақ конидиялармен таралып, бірнеше ұрпақ береді.

Жынысты көбеюде саңырауқұлақ домалақ, түсі сарғыш немесе қызыл-қоңыр, қабығы бұдырлы қыстайтын ооспора түзеді. Өсімдіктің залалдануына және аурудың дамуына 16-20°C температура, 100% ауа ылғалдылығы, жиі жаңбыр, мол шық, тұман қолайлы жағдай тұғызады. Ауру қоры өсімдік қалдықтары мен тұқымда сақталатын ооспора мен жіпшумақ.

Көшеттің тұқым жарнағы мен негізгі жапырақтарында сары-жасыл түсті, кейін күңгірттенетін, майлы дақ астында конидиялы спора тасушылардан тұратын күлгін-сұр өңез түзіледі. Залалданған өсімдік тез солып, шіриді. Өсімдікті жылыжайларда және егістікте залалдайды.

Егістікте жапырақ, сабақ, сағақ, тұқым қауашығы және тұқым залалданады. Ауруға алғаш төменгі жапырақтары, кейін орта және жоғарғылары шалдығады. Кеселдің белгісі жапырақта хлорозды дақтар мен оның астында ылғалды ауа райында мол, көкшіл сұр өңез түзілумен білінеді. Өңез кеуіп сұрланады. Диаметрі 1-2,5 см дақтар көбінесе дөңгелек пішінді жүйке аралығында орналасады.

Қоздырғыш ауру өсімдікте диффузды таралуы да мүмкін. Бұл жағдайда сағақта, сабақта жаралар немесе жолақ түрінде басылған қоңыр дақтар пайда болады. Дақтар сабақты түгел орап дамығанда, ол сынады. Залалданған гүлсидамдар жіңішкеріп, күңгірттеніп, кеуіп, қауашақта түзілген тұқым әлжуазданып, жетілмейді. Аурудың диффузды түрінде өсімдіктің бойы өспей, буынаралықтары қысқарады.

Ақ ұнтақ. Ауру қоздырғышы – *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *nicotianae* Jacz. саңырауқұлағы. Оның жіпшумағы көп клеткалы, түссіз. Конидия тасушылары қарапайым, конидиялары эллипс тәрізді, көлемі 32-44 x 14-20 мкм, тізбектеліп түзіледі.

Вегетация кезінде саңырауқұлақ конидияларымен көбейеді. Клейстотетцийлер сирек түзіледі. Ауру 18-23°C температурада 60-75% ауа ылғалдылығында жақсы дамиды. Ақ ұнтақ ылғалы мол ойпаң учаскелерде және шамадан тыс жиі егістіктерде жақсы дамиды. Инфекция қоры – залалданған өсімдік қалдықтары.

Бұл аурумен өсімдік негізінде егістікте залалданады. Аурудың белгісі алғаш темекі өсімдігінің төменгі жапырақтарында білініп, кейін жоғарғыларына таралады. Жапырақтың үстіңгі бетінде жеке дақ түрінде ақ ұнтақты өңез түзіледі де, тез ұлғайып, оны түгел қамтиды. Залалданған жапырақ түсі қоңырланып кеуіп, сынғыш келеді.

Бактериялы, вирусты және микоплазмалы аурулар

Шұбар бактериоз. Ауру қоздырғышы *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* (Dowson) Young et al. бактериясы (*103-супет*). Өсімдікке қоз-

дырғыш механикалық жаралар, жарықтар және су тамшысы болған жағдайда леп саңлауы арқылы енеді. Кеселдің дамуына 22-25⁰С температура және жоғары ауа ылғалдылығы қолайлы.



103-сурет. Шұбар бактериоз

Темекіден басқа шұбар бактериоз кеселіне бұрыш, қызанақ, картоп және басқа да дақылдар шалдығады. Бактерия тұқымда, шірімеген өсімдік қалдықтарында, қолданылған құралдарда сақталады. Ылғалы мол топырақта қоздырғыш тез жойылады.

Ауруға көшеттер мен өсіп жетілген өсімдіктердің жапырақтары шалдығады. Көшет жапырақтарының жиегінде майлы немесе суланған дақтар түзіледі. Құрғақ ауа райында дақтар кеуіп, қоңырланып немесе қарайып, ал ылғалды жағдайда олар шіриді.

Егістікте аурудың белгісі жапырақта дөңгелек хлорозды дақ түрінде білініп, бірте-бірте ұлғайып (диаметрі 1-3 см), дақ ұлпасы ортасынан бастап жансызданып, қоңыр сұр түсті болып, дөңестеніп, оның айналасы шеңберленеді. Жапырақ сағағында ашық қоңыр, ал тұқым қауашағында басылған қоңыр дақ түзіледі.

Темекі мозаикасы. Ауру қоздырғышы – *Tabako mosaic virus* (*Nicotiana virus I* Smith.) вирусы. Қоздырғыш құрғақшылыққа өте төзімді, олар ұзақ уақыт темекі тозаңында сақталып, желмен көшеттерге және егістікке тарайды. Вирус аса патогенді, жапырақ және басқа да мүшелерге майда жарақаттар арқылы енеді.

Патоген вегетация кезінде ауру өсімдік пен сауы жанасқанда, қопсыту кезеңінде, бұтақтарын сиретуде, жапырақ өнімін жинауда өсімдік шырыны арқылы таралады. Вирусты көбінесе бітелер және басқа да насекомдар таратады.

Темекіден басқа бұл қоздырғыш – картоп, қызанақ, рауғаш, бүлдірген, бұрыш, көкбек, қара алқа және т.б. залалдайды. Инфекция қоры – шірімеген өсімдік қалдықтары.

Өсімдік барлық вегетациялық кезеңдерде залалданады. Жапырақта ашық-жасыл түсті, мозаикалы дақтар пайда болады. Залалданған жапырақ шеті үстіне қарай сәл ширатылып, кейін қабынған ірі көпіршіктер түзіледі.

Қола түсті қызанақ мозаикасы. Ауру қоздырғышы – Tomato spotted wilt virus (*Lycopersicum virus 3 Smith.*) вирусы. Бұл қоздырғышпен темекі мен махоркадан басқа да өсімдіктер – қызанақ, баялды, бұрыш және арам шөптер залалданады. Вирус трипстер және өсімдікті сирету кезінде механикалық жарақаттар арқылы таралады. Инфекция қоры – қыстап шыққан трипстер.

Вирус өсімдікті вегетация бойы залалдайды. Темекінің жоғарғы жас жапырақтары сарғыш-жасыл түске еніп, жүйке аралықтары бұдырланып, қатпарланады. Өсімдік бойының орта бөлігіндегі жапырақтарында некрозды, пішіні әртүрлі дақтар түзіледі. Ауруға шалдыққан өсімдіктің жоғарғы бөлігі төмен иіліп, сабақта қоңыр немесе қара жолақтар пайда болады. Гүл түйіні байланғанға дейін залалданған жас өсімдіктер қоздырғыш зардабына шыдамай жойылады.

Столбур. Ауру қоздырғыштары – микоплазма организмдері. Олар темекімен қатар көптеген көкөніс дақылдарын және арам шөптерді залалдайды. Патоген көпжылдық арам шөптердің (шырмауық, қалуен, цикорий, т.б.) тірі клеткаларында сақталып, вегетация кезеңінде шырмауық цикадасымен таралады.

Кесел өсімдік гүлінің кейіпсіздігімен сипатталады. Ауруға шалдыққан өсімдіктің гүл түйіні, күлтесі және аталығы дамымай, кейде мүлдем түзілмейді. Гүл күлтесі жасыл түсті болып, ал тостағаншасы шамадан тыс дамып, гүл шоғында көбінесе тұқым байланбайды.

Залалданған жапырақ сарғыштанып, қалыңдап қатайды, морт сынғыш келіп, жиналған өнім ұзақ уақыт кеуіп, ылғалды ауа райында зеңденіп шіриді.

Пысықтау сұрақтары

1. Қара сирақ ауруымен темекінің залалдану кезеңі және оның зияндылығы. Аурудың өршуіне қандай жағдайлар әсерін тигізеді? Аурудың белгілері, негізгі инфекция қорының сақталуы.

2. Тамырдың қарашірік ауруының дамуына қандай жағдайлар қолайлы? Аурудың белгілері, кеселдің зияндылығы, инфекция қоры.

3. Пероноспороз қоздырғышы темекінің қай даму фазасында және қандай органдарын залалдайды? Ауру белгісінің білінуі, кеселдің зияндылығы және инфекция қорының сақталуы.

4. Ақ ұнтақ қоздырғышы қандай жағдайда жақсы дамып темекіні залалдайды? Ауру вегетациялық кезеңде қандай споралармен таралады? Ауру белгісі алғаш өсімдіктің қандай бөлігінде білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

5. Шұбар бактериоз қоздырғышы өсімдікке қалай енеді және кеселдің дамуына қолайлы жағдайлар. Ауру белгісі қалай білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

6. Темекі мозаикасын қоздыратын вирусты өсімдікке таратушы қандай насекомдар? Аурудың белгісі қалай білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

7. Қола түсті қызанақ мозаикасының вирусы өсімдікке қандай жолдармен таралады? Аурудың белгісі қалай білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

8. Столбур ауруының қоздырғышы қандай организм? Қоздырғыш темекіге қандай жолдармен жұғып, ауру тудырады, кеселдің сыртқы белгілері қалай білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

Қызылша аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Пероноспороз. Өсімдіктің барлық жер үсті бөліктері ауруға шалдығады. Жапырақ шеті төмен қарай ширатылып, алақаны ашық-жасыл түске еніп, қалыңдап сынғыш келеді. Жапырақтың астыңғы жағында, кейде үстінде мол сұр-күлгін өңез пайда болады. Ауру жапырақтар бірте-бірте қурайды.

Ауру қоздырғышы – *Peronospora schachtii* Fckl., саңырауқұлағы (104-сурет). Қоздырғыштың бір клеткалы жіпшумағы өсімдік клетка аралығымен тарайды. Конидиялары жұмыртқа немесе эллипс тәрізді. Олардың конидия тасушыға тіркелген жері сәл үшкірленіп, бүршіктелген. Дихотомиялық бұтақталған конидия тасушылар леп саңлауынан жеке немесе шоқтанып шығады.



104-сурет. Пероноспороз

Ооспоралар көбінесе жас жапырақтарда және тұқымда түзіледі. Олардың пішіні домалақ, қабығы қалың, түсі алғашында ашық-сары кейін қоңырланады. Саңырауқұлақ тек қызылшаға бейімделген. Қоздырғыштың дамуына 16°C шамасындағы температура мен 70% жоғары ауа ылғалдылығы қажет. Инкубациялық кезеңі 5-20 күнге созылады. Егер спораларға күн сәулесі тікелей түссе, онда олар 4 сағатта кеуіп, жойылады. Саңырауқұлақ тұқымдық қызылшада жіпше, ал өсімдік қалдықтарында ооспора түрінде сақталады.

Өсімдіктің барлық жер үсті бөліктері ауруға шалдығады. Жапырақ шеті төмен қарай ширатылып, алақаны ашық-жасыл түске еніп, қалындап сынғыш келеді. Жапырақтың астыңғы жағында, кейде үстінде мол сұр-күлгін өңез пайда болады. Ауру жапырақтар бірте-бірте қурайды.

Ақ ұнтақ. Ауру қоздырғышы – *Erysiphe communis* Grev. f. *betae* Poteb саңырауқұлағы. Оның жіпшумағы ұлпа бетіне аппрессорийлар мен гаусторийлар арқылы тіркеледі. Конидия тасушылары қарапайым қысқа, конидиялары сопақша, түссіз, көлемі 30-36 x 10-15 мкм. Конидиялар конидия тасушылардан оңай үзіліп, ауа толқынымен алысқа таралады да, жаңа өсімдіктерді залалдайды.

Саңырауқұлақ жеміс денелері шар тәрізді, қосымшалары қарапайым, ішінде 5-7 қалталары орналасып әр қалтада 4-6 қалтаспорадан болады. Клейстотецийлер өсімдік қалдықтарында, тұқымда, тұқымдық қызылшаның басында қыстайды. Көктемде алғашқы залалдану қалтаспора арқылы жүреді. Құрғақ және ыстық ауа райы, ұзақ құрғақшылық пен өткінші жаңбыр аурудың дамуына қолайлы жағдай туғызады.

Өсімдік жапырақтарында дақтанып ақ ұнтақ өңез пайда болады. Өңез кейін жапырақтың асты-үстіне таралады. Ауру қатты дамығанда өсімдіктің сабағы мен тұқымында өңез пайда болады. Жаздың екінші жартысында өңез үстінде жеміс дене – клейстотецийлер түзіледі.

Церкоспороз. Ауру қоздырғышы – *Cercospora beticola* Sacc. саңырауқұлағы (105-сурет). Қоздырғыштың жіпшумағы өсімдіктің клетка аралығымен тарайды. Конидия тасушылары бұрышты, иілген, қысқа, ал конидиялары түссіз, ұзын ине тәрізді, 3-5 перделі, көлемі 30-36 x 3-5 мкм. Вегетация кезінде кесел конидиялар арқылы таралады. Аурудың дамуына 20-25°C температура және 70% ауа ылғалдылығы қажет.



105-сурет. Церкоспороз

Көктемде конидиялар түзіліп, ауруды таратады. Конидиялар өнгенде бірнеше өскін беріп, олар жапырақтың леп саңлауы арқылы ұлпаға енеді. Бұл үдеріс көбінесе таңертеңгі уақытта жүреді. Қолайлы жағдайда инкубациялық кезең бір апта, ал қолайсызда – 15-40 күнге созылады.

Ылғалды ауа райында споралар мол түзіліп, өсімдік оңай залалданады. Ауруға шалдыққан өсімдіктің жапырақтары ылғал жетіспесе, тез қурайды. Инфекция қоры – өсімдік қалдығы, тұқымдық тамыржемістер.

Өсімдіктің жер үсті бөлігі ауруға шалдығады. Залалданған жапырақ бетінде қызылдау немесе қоңыр жиекті, ашық-сұр, дөңгелек, майда (диаметрі 2-4 мм) дақтар пайда болады. Бұрынғы (ескі) жапырақтарда дақтар үлкендеу, түсі ашық-қоңыр. Ылғалды ауа райында дақтың екі жағында да сұрғылт, мақпалды өңез түзіледі.

Сабак пен сағақтарда дақтар сопақтау, сәл басылған. Кейде ұрыққаптың сыртқы қабаты да залалданады. Кесел қатты дамыған жағдайда жапырақ шегі төмен қарай ширатылады да салбырап, қарайып, қурап, ең жас жапырақтары ғана сақталады. Ауру белгісі негізінде жаздың екінші жартысында білінеді.

Бұл ауруға қызылшаның барлық түрлері, мәдени және жабайы өсімдіктердің 40 шақты түрлері – жоңышқа, бұршақ, майбұршақ, картоп, гүлтәжі, көкпек, қалуен, бақа жапырақ, құлқайыр, шырмалық, қымыздық, бақ-бақ және т.б. шалдығады.

Фомоз. Ауру қоздырғышы – *Phoma betae* Frank саңырауқұлағы (106-сурет). Шар тәрізді пикнидаларда шырышты массада бір клеткалы пикноспоралар түзіледі. Вегетация кезінде споралар жаңбыр тамшысы және желмен таралады. Саңырауқұлақ 25°C температура мен 100% ауа ылғалдылығында қарқынды дамиды. Жіпшумақ өсімдік қалдықтарында, ал пикнидалар топырақта қыстайды.



106-сурет. Фомоз

Өсімдіктің жапырағында ірі, дөңгелек, ашық-қоңыр түсті, шеңберлі дақтар, пайда болады. Дақ үстінде майда, қара нүкте тәрізді пикнидалар түзіледі. Алғаш өсімдіктің төменгі жапырақтары залалданып, кейін ауру жоғарғыларына жылжиды. Залалданған жапырақтар, әсіресе құрғақ, ыссы ауа райында қурайды.

Саңырауқұлақ жапырақтардан тұқымға, тамыржеміске тарайды. Вегетация кезінде залалданған тамыржемістерде құрғақ шірік ауруы, ал қоймада кагат (шока) шірігі дамиды. Залалданған тұқымнан ауру өскін өсуі мүмкін (тамыр жегі).

Тат. Ауру қоздырғышы – *Uromyces betae* Lev. саңырауқұлағы (107-сурет). Қоздырғыш бір иелі, толық циклды, барлық даму кезеңдері қызылшада өтеді. Телиоспоралар 7-8°C температурада

базидияға өніп, 4 базидиоспора түзеді. Базидиоспоралар өсімдікті залалдап, спермагоний мен эций кезендері дамиды. Эциоспоралар желмен таралып, жапырақ бетіндегі су тамшысында өніп, өсімдікті залалдайды да, урединийлер түзеді.



107-сурет. Там

Урединиоспоралар жаз бойы бірнеше ұрпақ береді. Инкубациялық кезеңі 3-17 күнге созылады. Урединиоспоралар бір клеткалы, пішіні домалақ немесе жұмыртқа тәрізді қабығында тікенектер сирек орналасқан. Вегетацияның соңында жапырақ бетінде телий бөртпелер түзіледі де, пайда болған телиоспоралар қыстайды. Соңғылары бір клеткалы, пішіні домалақтау, қабығы тегіс, түсі ашық, сабақта орналасқан.

Кеселдің дамуына 20°C температура мен ылғалды ауа райы қолайлы жағдай туғызады. Ауру қоры өсімдік қалдықтарында, тұқымдық тамыржемістерінде және тұқым бетінде қыстайтын телиоспоралар.

Кесел жас өсімдіктерде кездеседі. Жапырақтың бетінде қызыл-сары, дөңгелек, диаметрі 2-6 мм дақтар пайда болады. Дақтың жоғары бетінде ашық-қоңыр түсті, ұсақ спермагонийлар, ал төменгі жағында табақша тәрізді эцийлер түзіледі. Жапырақ бетінде 10-12 күннен соң сары-қоңыр урединийлер пайда болып, кейін олар жапырақ сағағында, тұқымдық өсімдіктің сабағында, тұқым түйірлерінде де білінеді. Күзге қарай урединийлер телий бөртпелерге айналады.

Тамырдың фузариозды шірігі. Ауру коздырғышы – *Fusarium Link.* туысының саңырауқұлақтары.

Құрғақ, ыстық ауа райы ауруға қолайлы жағдай туғызады, себебі қызылшаның топырақ бетіне жақын орналасқан қосымша

тамырлары курап, сол жерден қоздырғыштар әлсіреген өсімдікке оңай енеді.

Фузариоз шірігі ойпат, су тұрып қалған жерлерде, әсіресе топырақ беті қабыршықтанған, мерзімінде қопсытылмаған жағдайда жиі кездеседі. Сондай-ақ, топырақ зиянкестерімен немесе қолданылатын құралдармен зақымданған өсімдік тамыры бұл кеселге жиірек шалдығады. Аурудың негізгі қоры – залалданған тамыржемістер мен топырақ.

Залалданудың бастапқы кезінде тамыржемісте аурудың сыртқы белгісі көрінбейді, бірақ оның бойлаған кесіндісінде талшықтар мен түтіктердің қарайғаны байқалады. Тамыржеміс кейін шіріп, ішкі ұлпалары талшықтанып бұзылады, түзілген қуыстар ақшыл, қызғылт жіпшумақпен толады. Көбінесе тамыржемістің төменгі жіңішке бөлігі, кейде негізі ауруға шалдығады. Залалданған өсімдіктің жапырағы солып, сабағы қараяды.

Қызыл шірік. Ауру қоздырғышы – *Rhizoctonia violacea* Tul. саңырауқұлағы. Қоздырғыш күлгін түсті, түкті, ісінген псевдосклероцийлар түзеді. Өсімдіктің қураған бөліктерінде кейде саңырауқұлақтың қалталы кезеңі кездеседі. Бұл кезеңде ол сапрофит – *Helicobasidium purpureum* Pat. деп аталады. Қызыл шіріктің қоздырғышы жылы ауа райында (20-30°C) жақсы дамиды.

Топырақта саңырауқұлақ ұзақ жылдар бойы сақталады. Қызылшадан басқа бұл қоздырғыш сәбіз, беде, жоңышқа, рапс, шырмауық, қалуен, көкпек және т.б. өсімдіктерде кездеседі. Дәнді дақылдар мен эспарцет қызыл шірік ауруына шалдықпайды. Саңырауқұлақ жіпшумағы мен склероцийлары тамыр бетінде, топырақта, өсімдік қалдықтарында сақталады. Кесел ылғалдылығы төмен (40%) топырақта қарқынды дамып, ылғал жоғарылаған сайын бәсеңдеп, ал 70% мүлдем жойылады.

Кесел өсімдікті вегетация кезеңінде залалдап, қоймада оның дамуы жалғасады. Тамыржемістің шіруі алғаш жанама тамыршалардан немесе тамыр ұшынан басталады. Залалданған мүше бетінде ұсақ, қызыл-күлгін жіпше торлары көрініп, ұлпа түсі қоңырланады. Тамыржемістің бетінде кейіннен қалың, қызыл-күлгін киізді өңез түзіліп, оның астында құрғақ шірік көрінеді.

Қоңыр шірік. Ауру қоздырғышы – *Rhizoctonia solani* Kuehn. саңырауқұлағы. Жіпшумағы қалың қабықты, алғаш түссіз болып, кейін қоңырланады. Тамыржемісте ісінген, қара псевдосклероцийлар түзіледі.

Бұл кесел ауыр, сазды, тұзды, жерасты суы жақын орналасқан топырақта, су көп тұратын ойпат жерлерде, көп жыл қатарынан қызылша егілген егісте, агротехника сақталмаған жағдайда жиі кездеседі. Саңырауқұлақ жоңышқа, капуста, сәбіз, шырмауық қырықбуын, ақ алабұта және т.б. өсімдіктерді залалдайды. Қоздырғыш жіпшесі мен склероцийлары ауру тамыржемістерде, топырақта сақталады.

Ауруға шалдыққан өсімдіктің төменгі жапырақтары қарайып, ширатылады. Тамыржеміс ұшынан бастап залалданып, шірік сыртқы жағынан ішкі ұлпаларға қарай таралып, ұлпа түсі қоңырланады. Ауру қатты дамығанда, тамыржеміс түгел қоңыр киізді мол өңезбен жабылып, жіпшумақ жапырақ сағағына, топырақ бетіне де тарайды. Залалданған ұлпалардың терең жарықтарынан торлы, түсі қоңыр жіпшумақ көрінеді. Тамыржеміс түгел шіріп, жапырақтар қурайды.

Тамыржемістің таз-қотыры. Ауру қоздырғышы – топырақта кездесетін сәулелі саңырауқұлақтар немесе актиномицеттер: *Streptomyces scabies* Waks. et Henr, *S. cretaceus* Krassil, *S. nigrificans* Wol. Олар сілтілі топырақта (рН 7,5-8,0) жақсы дамиды. Бұл қоздырғыштар тамыр ұлпаларына терең енбейді, сондықтан да клетчатка ыдырамайды.

Кеселдің дамуына мол жаңбырдан кейін топырақтың тығыздалуы және жоғары температура қолайлы жағдай туғызады. Ауру қоры – залалданған тамыржемістер мен топырақ.

Тамыржемістің бетінде таяз, кара-қоңыр түсті, бұдырлы қабыршақтар немесе жарықтар көрінеді. Ауру қатты дамығанда қабыршақ кеуіп қабаттанады. Терең жыралар мен жапырақтарда *Fusarium* саңырауқұлақтарының жіпшелері дамиды да, өсімдіктің тамыры шіріп талшықтанады.

Тамыр жегі. Тамыр жегінің қоздырғыштары – әртүрлі саңырауқұлақтар мен бактериялар. Жиі кездесетін саңырауқұлақ түрлері – *Fusarium*, *Pythium*, *Aphanomyces*, *Phoma*, *Rhizoctonia*, *Penicillium* т.б. ал бактериялар – *Erwinia*, *Pseudomonas* және басқалар (*108-сурет*).

Аурудың сыртқы белгілері қоздырғышқа байланысты білінеді. Егер өсімдік саңырауқұлақпен залалданса, онда ауру ұлпада түрлі-түсті (ақ, сұр, қызғылт-сары, қоңыр) торлы немесе киізді жіпшумақ түзіліп, оның үстінде түрлі споралар (зооспора, конидия) мен склероцийлар пайда болады. Бактериялармен залалданса, онда дақ шырыштанып, сулы шірікке айналады.



108-сурет. Тамыр жегі

Кеселдің дамуына сапасыз тұқым, себүді мерзімінде жүргізбеу, бір дақылдылық, температураның күрт өзгеруі, топырақ бетінің қабыршықтануы, қоректің жетіспеуі, сондай-ақ ауыр сазды топырақ қолайлы жағдай туғызады. Аурудың негізгі қоры – залалданған өсімдік қалдықтары мен топырақ.

Кесел көктемгі созылмалы, суық жылдары қатты дамиды. Өсімдік өскіні көрінгенен бастап екінші қос жапырағы шыққанға дейін залалданады. Өскіннің ұшында дақтар, сызықшалар пайда болып, қарая бастайды. Дақтар ұлғая келе қосылып, тамырша түгел қараяды.

Өскіннің тамыр мойны залалданса, оның ұлпасы қарайып шіриді. Тұқым жарнағының кейде сағағы да шіриді. Ауру өсімдіктер нашар дамып, жансызданып қурайды. Егер өсімдік тамыры ауруға шалдыққан сабағын жаңартатын болса, онда ол кеселден сауығуы мүмкін. Жетілген өсімдіктер бұл ауруға төзімді келеді.

Бактериялы аурулар

Тамыр ұшының шірігі (гоммоз). Ауру қоздырғышы – *Bacillus* туысының бактериялары және ашытқы саңырауқұлақтары. Бұл кесел тамыр ұшынан, кейін тамыржемістің жоғарғы бөлігіне қарай жылжиды да, жапырақ хлорозданып бірте-бірте жойылады. Ауру қарқынды дамығанда тамыржеміс түгел шіріп, өсімдік қурайды.

Залалданған ұлпа түсі ашық-сары, шырышты, көпіршіктенген, боза иісті болады. Жоғары температура және ойпатты су тұратын

жерлер, мөлшерден артық суару, жерді таяз жырту, топырақтың қабыршықтануы, азоттың артық мөлшері, өсімдіктің механикалық зақымдалуы және т.б. аурудың дамуына қолайлы жағдай туғызады. Инфекция қоры – залалданған өсімдік қалдықтары және топырақ.

Рак. Ауру қоздырғышы – *Agrobacterium tumefaciens* Conn. топырақ бактериясы (*109-сурет*). Паразитті ұлпада аурудың тек алғашқы кезеңінде көруге болады, кейін олар бактериофагтар әсерінен ыдырап жойылады.



109-сурет. Рак

Тамыржемісте көлемі әртүрлі, кейде тамыржемістен де үлкен бұлтықтар мен ісіктер түзіліп жеміске жіңішке кіндікпен тіркеледі. Бактерия әсерінен залалданған клеткалар тез бөлініп, саны көбейіп, бұлтық (ісік) пайда болды. Бұлтықтар көбінесе тамыржемістің мойнында немесе төменгі бөліктерінде түзіледі. Ісіктер тегіс, бұдырлы немесе қыртысты болып, беті жақсы дамыған қабықпен жабылады. Ішкі ұлпалары ақ түсті, сырты қара-сұр немесе қоңырлау, алғаш шірімейді. Инфекция қоры – топырақ.

Тамыржеміс туберкулезі. Ауру қоздырғышы – *Xanthomonas beticola* Brown et Tow. бактериясы (*110-сурет*). Тамырға қоздырғыш жарақат арқылы еніп, оны шірітеді. Залалданған ұлпада көптеген бактерияларды көруге болады. Инфекция қоры – залалданған өсімдік қалдықтары мен топырақ.

Тамыржеміске кең негізімен орналасқан бұлтықтың беті бұдырлы, түсі қара-қоңыр. Вегетация кезінде бұлтық ұлпалары шіріп, қоймалжың массаға толы қуыс пайда болады.



110-сурет. Туберкулез

Шоқа (кагат) шірігі. Қоймада сақталу кезеңінде дамитын тамыржемістің кең таралған ауруы. Тамыржеміс ұлпалары жансызданып шіриді де түрлі-түсті ақ, сұр, қызғылт, сары, қызыл, қара өңезбен жабылады. Шіріген ұлпалар сұрланып, қоңырланып, қарайып бұзылады да, құрғақ немесе сулы шірікке айналады.

Шірікті көптеген микроорганизмдер – саңырауқұлақтар мен бактериялар қоздырады (111-сурет). Олардың агрессивтілігі ферменттік жүйесіне байланысты. Патоген ферменттерге неғұрлым бай болса, шірік соғұрлым тез дамып, зияндылық жоғарылайды.

Вегетация кезеңінде қолайсыз жағдайлардан әлсіреген өсімдіктер, әсіресе су мен қоректік заттардың тапшылығы, сондай-ақ қойма режимінің (төмен немесе жоғары температура, ылғалдылық, нашар желдету және т.б.) сақталмауы, тамыржемістерде шоқа шірігін қарқынды дамытады.



111-сурет. Шоқа шірігі

Жапырақтың бактериялы дағы. Ауру қоздырғышы – *Bacillus mycoides* Flugge, *Bac. mesentericus* pv. *vulgatus* Flugge, *Bac. butyricus* pv. *betae* Koszura сапрофитті өмір сүретін топырақ бактериялары. Ауру қоры – өсімдік қалдықтары және тұқымдық тамыржемістер.

Бұл ауру жас өсімдіктерде (жас тұқымдықтарда) кездеседі. Жапырақ бетінде түсі ашық-қоңыр, қара-қоңыр жиекті, пішіні әртүрлі, селдір дақтар түзіледі. Жас өсімдікте дақтар майда (диаметрі 1-3 мм), ал өсіп-өнгендерінде ірілеу (2-8 мм) болады. Залалданған ұлпалар кейін кеуіп, үгітіліп түсіп, жапырақта тесіктер пайда болады, сондықтан ауруды «тесікті дақ» деп атайды.

Аурудың алғашқы белгілері өскінді бірінші сиретуден кейін байқалады. Кесел қатты дамығанда жас өсімдіктер жойылады. Паразиттердің енуіне жапырақтағы механикалық жарақаттар жағдай туғызады.

Вирусты аурулар

Мозаика. Ауру қоздырғышы – Beet mosaic virus (Betae virus 2 Smith.) вирусы. Өсімдіктің қураған ұлпасы мен тұқымында вирус сақталмайды. Қоздырғыш залалданған өсімдіктің шырынында көбейіп, вегетация кезінде түрлі сорғыш насекомдармен (қызылшаның қара, шабдалының жасыл бітелері, қызылша қандаласы мен цикадасы) тарайды.

Вирус қызылшаның барлық түрлерін және арам шөптерді – ақ алабұта, гүлтәжі, қалуен және т.б. залалдайды. Қоздырғыш тұқымдық қызылшаның шырынында сақталады да, көктемде жапырақтары өсе бастағанда аурудың алғашқы белгісі көрінеді.

Өсімдіктердің жоғарғы жасыл жапырақтарының бетінде ақшыл, мрамор тәрізді, мозаикалы, пішіні сақина, нүкте, дөңгелек, жалпақ дақтар пайда болады. Жапырақта кейде қатпарлы көпіршіктер мен түсі ашық жасыл секпілді дақтар түзіледі. Ауру өсімдіктің өсуі мен дамуы саябырлайды.

Ризомания. Ауру қоздырғышы – қызылша жүйкелерінің некротозды сарғаюының вирусы (ҚЖНСВ) Бұл вирусты тасымалдаушы *Polymyxa betae* Keskin саңырауқұлағы болып табылады (*112-супер*). Вирус аталған саңырауқұлақ жіпшелерінде дамып, жылдар бойы тіршілігін сақтайды. Сонымен қатар арамсою да ауру қоры болуы мүмкін.



112-сурет. Ризомания

Залалданған тамыржемістер майдаланып жетілмей, төменгі бөлігі қысқарып, деформацияланады. Бір-бірімен тұтасып өскен майда тамыршалар тек 10-15 см топырақ тереңдігіне енеді. Ауруға шалдыққан тамыржемістер қатайып, талшықтанып, түтіктері сүректеніп, вегетация кезінде құрғақ фузариозға ұксап шіриді. Ыстық, құрғақ ауа райында ауру өсімдіктер қурап, жойылады.

Жоғары температура және топырақтың шамадан тыс ылғалдануы аурудың дамуына қолайлы жағдай туғызады, ал салыстырмалы құрғақ топырақта бұл ауру кездеспейді.

Сары ауру. Сары аурудың екі түрі бар: катал (некроз) және сарғыштау, олардың қоздырғыштары – Betae virus 4 Smith. және т.б. вирус штаммдары (*113-сурет*).



113-сурет. Сары ауру

Сары аурудың қатал түрінің алғашқы белгілері 2-5 жапырақты жас өсімдіктерде білінеді. Залалданған жапырақтардың жүйкелері ашық немесе сарғыш түсті болады. Жүйкелер кейін тартылып, жапырақтары дамымай, ал өсіп жетілген жапырақтардың жоғарғы жағында сары дақтар түзіледі. Сары бояу жапырақтардың төменгі бөлігінде, сағағына қарай жылжып, жапырақ бетін түгел алып, қола кейде қызыл түске боялады. Жүйке ұлпалары боялған жасыл түсін сақтайды.

Ауру жапырақтар қалындап морт сынып, көлемі сауларынан кіші болады. Залалданған жапырақтың флоэмасындағы өткізгіш түтікшелері және олармен шектелген клеткалары жансызданып, сары, шырышты массаға толады. Клетка қабықшасы сарғайып сәл ісінеді. Бұл құбылыс жапырақ сағағы арқылы тамыржемістің түтікшелері мен талшықтарына, жүйкелеріне жетеді. Жапырақ ұлпалары некрозданып қурайды. Ауру қатты дамығанда орталық жапырақтар да залалданады.

Сарғыштану вирусымен залалданған өсімдіктің жапырақтары сәл сарғыш түске енеді. Вирусты бітелер таратады. Қоздырғыш тұқымдық өсімдіктер мен арам шөптерде (гүлтәжі, көкпек, бақбак және т.б.) сақталады.

Кесел тұқым шаруашылықтарында жиі кездеседі, себебі вирус тұқымдық тамыржемісте сақталады.

Пысықтау сұрақтары

1. Тамыр жегі ауруын қандай паразиттер тобы туғызады? Өсімдік қандай даму кезеңінде залалданады? Аурудың белгілері қалай білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

2. Пероноспороз қоздырғышы қандай жағдайда дамиды? Ауруға өсімдіктің қандай бөлігі шалдығады? Кеселдің сыртқы белгілері қалай білінеді? Инфекция қоры қайда не түрінде сақталады?

3. Ақ ұнтақ саңырауқұлағы өсімдікке қалай тіркеледі? Көктемде алғашқы залалдану қандай шаралар арқылы жүреді? Ауру белгісі қандай? Саңырауқұлақтың жеміс денесі қашан түзіледі? Инфекция қоры қайда, не түрінде сақталады?

4. Церкоспороз қоздырғышының дамуына қандай жағдайлар қолайлы? Ауру қандай шаралармен таралып, қызылшаның жапырағына қалай

енеді? Өсімдіктің мүшелерінде ауру белгілері қашан не түрінде білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

5. Фомоз қоздырғышының дамуы қандай жағдайда қарқынды жүреді? Қоздырғыш қалай таралып өсімдікті залалдайды? Қызылшаның қандай мүшелерін залалдайды және ауру белгісі қалай білінеді? Инфекция қоры қайда не түрінде сақталады?

6. Тат қоздырғышының даму ерекшелігі және ауруды тарататын споралары қандай? Ауру белгісінің білінуі және инфекция қорының сақталу түрі.

7. Тамыржемістің тазын тугызатын қандай қоздырғыш? Аурудың белгісі қалай білінеді? Кеселдің дамуына қандай жағдайлар қолайлы? Ауру қоры қайда сақталады?

8. Шоқа шірігін тугызатын паразиттер. Аурудың дамуына қандай жағдайлар қолайлы? Аурудың белгілері және кеселдің зияндылығы қандай?

9. Рак ауруында ісіктер тамыржеміске қалай тіркеледі? Ісіктер мен бұлтықтар қалай түзіледі? Инфекция қоры қайда сақталады?

10. Тамыржеміс туберкулезін қоздыратын бактериялар тамыржеміске қалай енеді? Бұлтықтар тамыржеміске қалай тіркеледі? Инфекция қоры қайда сақталады?

11. Тамыр ұшының шірігін қандай қоздырғыштар тугызады? Кеселдің дамуына қандай жағдайлар қолайлы? Аурудың белгісінің білінуі және инфекция қорының сақталуы.

12. Қызылшаның мозаика, сары ауруларын қандай паразиттер қоздырады? Вирустарды қандай насекомдар таратады? Мозаикада ауру белгісі қалай білінеді? Сары аурудың сыртқы белгілері қандай? Вирус ауруларының зияндылығы неде? Инфекция қоры қайда сақталады?

13. Ризомания ауруын қоздыратын вирусты қандай саңырауқұлақ таратады? Аурудың дамуына қандай жағдайлар қолайлы? Өсімдіктің қандай мүшесінде ауру белгісі білінеді?

Картоп аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Фитофтороз. Ауру қоздырғышы – *Phytophthora infestans* dBy. саңырауқұлағы (114-сурет). Бір клеткалы қоздырғыш жіпшумағы клетка аралығында таралады. Гаусторийлар клетка ішіне еніп, саңырауқұлақты қоректік заттармен қамтамасыз етеді.



114-сурет. Картоп фитофторозы

Нашар бұтақталған зооспорангий тасушылар жапырақ саңлаулары арқылы сыртқа шығып, жеңіл өңез түзеді. Зооспорангийлері бір клеткалы, көлемі 25-33 x 15-20 мкм, пішіні сопақша, түссіз, қабығы тегіс, төбесі бүршікті. Зооспорангий ішінде 4-16 зооспора түзіледі. Зооспорангий кейде конидия сияқты жіпшеге өнеді. Саңырауқұлақтың жынысты спорасы – ооспора, оның пішіні шар тәрізді, түссіз, өте сирек түзіледі.

Аурудың дамуына қолайлы жағдай 18-22°C температура мен 75% жоғары ауа ылғалдылығы. Залалдану үдерісі жапырақ бетінде су тамшысы болған жағдайда жүреді. Инкубациялық кезеңі температураға байланысты 3-6 күн.

Картоп түйнектері жаңбыр тамшысымен топыраққа түскен зооспоралар арқылы залалданады. Өнімді жинау кезінде залалданған жапырақтар мен топырақтан кесел сау түйнекке жұғуы мүмкін. Қоймада ауру түйнектен сауына инфекция жұқпайды, бірақ залалданған түйнектерді басқа микроорганизмдер шірітуі мүмкін.

Саңырауқұлақ түйнекте жіпше түрінде сақталады да, өсу бүршіктерін залалдап, олар жер бетіне шықпай жойылады. Кеселдің дамуына жаз айларының салқын, жаңбырлы күндері қолайлы. Ауа ылғалдылығы төмен жылдары картоптың өсу кезеңінде жапырақтар мен сабақтарда фитофтороз байқалмайды, бірақ өнімді жинау және сақтау мерзімдерінде түйнектерде ауру белгілері анық білінеді. Инфекцияның негізгі қоры – ауру түйнектер және оның қалдықтары.

Аурумен өсімдіктің жапырағы, сабағы, өскіні, түйнегі залалданады. Кеселдің белгісі картоп гүлдей бастағанда білінеді. Кар-

топтың төменгі жапырақтарының шеткі бөлігінде алғаш жайылған кара-қоңыр дақтар пайда болып, тез ұлғайып, залалданған жапырақтар солып, қарайып, қурайды. Ылғалды ауа райында дақ жиегінде, жапырақтың астыңғы бетінде жеңіл ақ өнез түзіледі.

Залалданған түйнекте сәл басылған сұрлау дақтар пайда болады. Түйнек кесіндісінде ішке қарай таралған «тіл» тәрізді сарғыш-қоңыр ұлпалар байқалады.

Картоп ісігі (рак). Ауру қоздырғышы – *Synchytrium endobioticum* Pers. саңырауқұлағы (*115-сурет*). Қоздырғыш картоптан басқа да алқа тұқымдасына жататын өсімдіктерді залалдайды. Күзге қарай бұлтық ұлпаларында тынышталған жынысты споралар – цисталар түзіледі.



115-сурет. Картоп ісігі (рак)

Олар қоңыр, қалың қабатты, топырақта 20 жылға дейін тіршілігін сақтайды. Қоздырғыштың дамуына 16-17°C температура, жоғары ылғалдылық, топырақ қышқылдығы (рН - 3,9-8,5) қолайлы жағдай болып табылады.

Цисталар 70 күндік тыныштық кезеңінен кейін, қолайлы жағдайда өне бастайды. Қыстап шыққан спорадан бір талшықты зооспоралар түзіледі де, талшығы арқылы жылжып, картоп ұлпасына еніп, талшығын жойып, вегетативті дене – просорус түзеді. Просорустар өсе келе сорус түзіп, оған өткен цитоплазма мен ядро бірнеше рет бөлініп, сорустарда жаңа қабық пайда болып, көп ядролы 4-9 бөліктерге – зооспорангийлерге бөлінеді, әр зооспорангийде 200-300 зооспора түзіледі. Зооспоралар ылғал жеткілікті жағдайда ие-өсімдікті залалдайды.

Ауруға шалдыққан мүшенің клеткалары шектен тыс бөлініп, ісіктер мен бұлтықтар түзеді. Саңырауқұлақтың даму циклы – 10-12 күн. Вегетациялық кезеңде саңырауқұлақ бірнеше ұрпақ беруі мүмкін. Инфекция қоры циста түрінде топырақта, түйнекте және өсімдік қалдығында сақталады.

Картоптың түйнегі, тамыр сабағы (столон), кейде сабағы мен жапырағы залалданады. Ауруға шалдыққан мүшелерде (органдарда) бұлтықтар (ісіктер) пайда болады. Олардың түсі алғаш ақ, кейін сарғайып, қоңырланады. Залалданған столондарда түйіндер түзілмейді. Сабақ залалданғанда бұлтықтар тамыр мойнында, ал жапырақтағы ісіктер оның қолтығында түзіледі.

Бұлтықтар қоздырғышпен залалданған клетка көлемінің ұлғаюынан түзіліп, құрамында крахмал қоры көбейеді. Ісіктің беті бұдырланып, сыртқы пішіні түсті қапустаның гүл шоғырына ұқсас келеді. Бұлтықтардың үлкендігі бұршақ көлемінен картоп түйнегіне дейін, кейде одан да ірі болады. Бұлтықтар топырақтағы түрлі микроорганизмдер мен ылғал әсерінен тез ыдырайды.

Макроспориоз. Ауру қоздырғышы – *Macrosporium solani* Ell. et Mart. саңырауқұлағы (*116-сурет*). Споралары ірі, шоқпар тәрізді ұзынша, бірнеше көлденең және бойлаған перделі, сұрғылт немесе зәйтүн-қоңыр түсті. Саңырауқұлақ конидиялары жел, жаңбыр тамшысы арқылы таралады. Споралары жіпшеге өніп, өсімдік ұлпасына леп саңлауы арқылы еніп, оны залалдайды. Саңырауқұлақ жіпшумағы өсімдіктің клетка аралығында дамып, токсиндер бөліп, ұлпаларды жансыздандырады.



116-сурет. Макроспориоз

Аурудың дамуына жоғары температура, су тамшысы, өткінші жаңбыр мен мол шық қолайлы жағдай туғызады. Инкубациялық

кезеңі 3-8 күн. Ауру қоры – өсімдік қалдықтары. Бұл қоздырғыш картоптан басқа қызанақты, баялдыны, меңдуананы залалдайды.

Өсімдіктің жапырағы мен сабағы залалданады. Гүл түйіні түзілу қарсаңында жапырақ бетінде ірі, кара-қоңыр, дөңгелек немесе бұрышты шеңберленген дақтарда жеңіл өңез байқалады. Дақталған ұлпа кейін үгітіліп, тесіліп, өсімдік төменгі жапырақтарынан бастап бірте-бірте сарғаяды.

Альтернариоз. Ауру қоздырғышы – *Alternaria solani* Sor. саңырауқұлағы (*117-сурет*). Көлденең және бойлаған перделі споралар пішіні теріс шоқпар тәрізді, олар тізбектеліп түзіледі. Саңырауқұлақ конидиялары ауруды таратады. Кеселдің дамуына су тамшысы мен 22-26°C температура қолайлы жағдай туғызады. Инфекция қоры – өсімдік қалдықтарында сақталатын жіпшелер мен конидиялар. Бұл қоздырғыш басқа да алқа тұқымдасына жататын өсімдіктерді залалдайды.



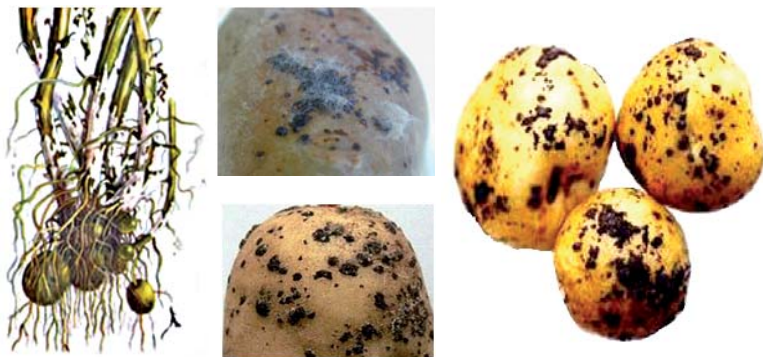
117-сурет. Альтернариоз

Өсімдіктің жапырағы, сабағы кейде түйнектері залалданады. Жапырақ бөліктерінің шетінде кара-қоңыр дақтар түзіліп, оның бетінде кара-зәйтүн түсті мол мақпалды өңез пайда болады.

Сабақ пен сағақтарда түзілген дақтар кара түсті, ал түйнектегілері дөңгелек, сәл басылған, беті кара өңезді болып келеді.

Ризоктониоз. Ауру қоздырғышы – *Rhizoctonia solani* Kuehn. саңырауқұлағы, базидиялы кезеңі – *Hypochytrium solani* Pr.et Del. (*118-сурет*). Бұл саңырауқұлақ жіпшумақ және склероций түзеді. Қоздырғыш жоғарғы ылғалдылықпен 9-27°C (қолайлы 15-21°C) температурада дамиды. Ұзаққа созылған суық көктем, сазды ауыр

топырақ және картоптың өніп-өсу кезеңіндегі топырақ аэрациясының төмен болуы аурудың дамуына қолайлы жағдай туғызады.



118-сурет. Қара таз (ризоктониоз)

Склероцийлар топырақта және өсімдік қалдықтарында қыстайды. Аурумен картоптан басқа 230 өсімдік түрі залалданады.

Өсімдік тамырында, жер асты сабағында, түйнектерінде қоңыр дақ пен ойық жаралар пайда болады. Түйнек бетінде түсі қара, дөңестеу, пішіні мен көлемі әртүрлі түйіршіктер (склероцийлар) түзіледі.

Өскін мен тамырларда сәл басылған қоңыр дақтар мен ойық жаралар пайда болып, залалданған ұлпа жансызданып, кейде столондар жаңа пайда болған түйіндермен бірге шіриді.

Ризоктониоз кейіннен өсіп жетілген өсімдіктерде «ақ сирақ» түрінде білініп, сабақтың төменгі бөлігі саңырауқұлақтың базидиялы кезеңінде түзілген ақшыл-сұр қабыршақпен жабылады. Базидиоспоралар жаңбырмен шайылып топыраққа түсіп, жас түйнектерді залалдайды.

Түйнектің құрғақ шірігі. Ауру қоздырғышы – *Fusarium* туысына жататын саңырауқұлақтар. Соның ішінде жиі кездесетіні *F. oxysporium* Schl. f. *solani* Bilal, *F. culmorum* Sacc., *F. sambucinum* Fckl. (119-сурет). Микроконидиялары бір кейде екі клеткалы. Макроконидияларының пішіні цилиндр, ұршық тәрізді, сәл иілген, ұштары доғалданған, 3-5 перделі, жиынтығы ақшыл-қоңыр, сарғыш, көкшіл немесе жасыл түсті. Хламидоспоралары қоңырлау, шар тәрізді бір кейде екі клеткалы.



119-сурет. Құрғақ шірік (ризоктониоз)

Саңырауқұлақ барлық жерде таралып, топырақта, қоймада, өсімдік қалдықтарында сақталып, түйнекті тек жарақат арқылы залалдайды. Қоздырғыштың дамуына қолайлы температура 10-20°C. Саңырауқұлақ спораларының таралуы ауру түйнектің сауымен жанауы арқылы жүреді.

Түйнектің бетінде сәл басылған майда дақтар пайда болып, олар үлкейіп, қыртыстанып, түрлі-түсті ақ-сұр, қызғылт, сарғыш саңырауқұлақ спора тасушыларынан тұратын көпшікше өңезбен жабылады.

Ылғалдылық жетіспеген жағдайда түйнек кеуіп, қатты крахмал түйіршігіне айналады. Залалданған ұлпалар жоғары ылғалдылықта жұмсарып, түйнек ішінде ақшыл саңырауқұлақ жіпшесіне толы қуыстар пайда болады.

Кәдімгі таз-қотыр. Ауру қоздырғышы – сәулелі саңырауқұлақтар немесе актиномицеттер (120-сурет). Олардың ішінде агрессивті *Streptomyces scabies* Waks. et Henr. Қоздырғыштың денесі тармақталып дамыған бір клеткалы жіпшумақ. Оның үстінде бұралған спора тасушыларда цилиндр тәрізді, сопақша споралар түзіледі.

Саңырауқұлақ аэробты, қолайлы даму температурасы 25-27°C. Паразит құрғақшылыққа төзімді, топырақта ұзақ уақыт сақталады. Картоп түйнектің бетіндегі көзшелер мен жарақаттар арқылы залалданады. Инфекция қоры – топырақ және өсімдік қалдықтары.



120-сурет. Кәдімгі таз-қотыр

Ауруға картоп түйнегі шалдығады. Түйнек бетінде татты-қоңыр залалдану аймақтары пайда болып, олар бір-бірімен бірігіп түйнек беті бұдырланып, қабыршақтанады. Залалданған бөліктер қоңырланып, аурудың сыртқы белгілері әртүрлі білінеді, сондықтан оны тегіс, ойық және дөңес таз-қотыр деп бөледі.

Тегіс таз-қотыр ауруында перидерма мен паренхиманың үстіңгі қабаты ғана залалданып, түйнек бетінде дақ байқалады, егер жансызданған ұлпаларды алып тастаса, онда сәл басылған дақ көрінеді.

Терең (ойық) таз-қотырда паренхима бірнеше миллиметр тереңдікке дейін залалданып, перидерманың кеш түзілуінен ойық пайда болады.

Дөңесті таз-қотыр ауруында ұлпалар шамадан тыс өсіп, жансызданған және ығыстырылған клеткалардан сүйел пайда болады. Бұл белгілердің аралас түрлері де кездеседі. Таз-қотырмен залалданған түйнектер біркелкі дамымай, түйнек беті жарылып оған басқа да ауру қоздырғыштары түсуі мүмкін.

Қоздырғыш құмды, сазды, сәл сілтілі топырақта жақсы дамиды. Топыраққа әк енгізсе, ауру қарқынды дамиды. Ыстық ауа райы мен төменгі ылғалдылық аурудың дамуына қолайлы жағдай туғызады. Қоздырғыш картоптан басқа сәбіз, капуста, қызылша және басқа дақылдарды залалдайды.

Бактериялы аурулар

Қара мойнақ. Ауру қоздырғышы – *Pectobacterium phytophthorum* Appel. (*Erwinia phytophthora* Berg. et al.) бактериясы (*121-суре*). Картоптан басқа қоздырғыш дәнді бұршақтарды, капуста, асқабақты, темекіні, қызанақты, пиязды, т.б. залалдайды.

Бактерия түйнекке стolon, түрлі саңлау немесе жарақат арқылы енеді. Сақтау кезінде қоймадағы жоғары ылғалдылық пен температура ауруға қолайлы жағдай туғызады. Қоздырғыш түйнек бетінде немесе ұлпасында бірнеше ай сақталып, қолайлы жағдай туғанда, ауру қайта өршуі мүмкін.

Аурудың алғашқы қоры залалданған түйнек пен шірімеген пәлек болып табылады. Қоздырғыш кейін өскінге еніп стolon арқылы жаңа байланған түйнектерді залалдап, соңынан қоймада ауру өршіп, жаңа түйнектерге жұғады.



121-сурет. Қара мойнақ

Қоздырғыш өсімдікті өскін кезеңінен бастап өнімді жинауға дейін залалдайды. Ауруға шалдыққан өскін нашар дамып, сарғайып, солады. Жапырақтары ширатылып біртгі-бірте қурайды, сабақ негізі қара-қоңыр немесе қара түске еніп, тамыр мойны шіріп, әлсіреген өсімдік топырақтан жеңіл суырылады. Түйнекте аурудың белгісі стolonға тіркелген бөлігінен басталып сулы шірік түрінде ортасына қарай жылжиды. Залалданған ұлпа қарайып, жағымсыз иіс пайда болады. Кесел жоғарғы ылғалдылық орташа температурада (16-20°C) жақсы дамиды.

Сақиналы шірік. Ауру қоздырғышы – *Corynebacterium sepe-donicum* Skapt. et Burkh. бактериясы (122-сурет).



122-сурет. Сақиналы шірік

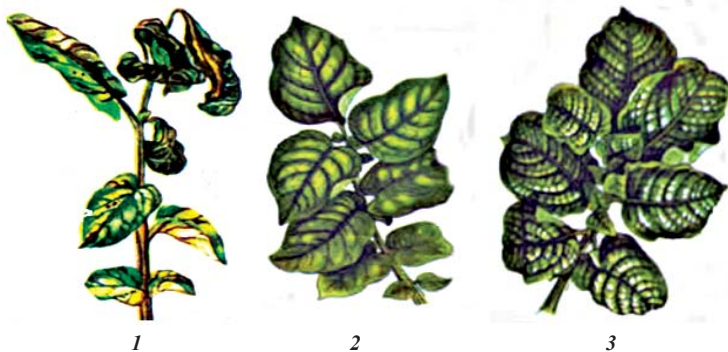
Қоздырғыш алқа тұқымдастардың кейбір түрлерін ғана залалдайды. Бактерия өсімдікке жарақат арқылы еніп, түтіктер жүйесімен сабағына және түйнегіне жылжиды. Ауру өте баяу дамып, өсімдік түтіктері бактериялармен тығындалады. Залалданған түтіктердің сауларынан сырттай айырмашылығы болмайды.

Ауруға шалдыққан тұқымдықтың өнгіштігі саябырлап, инфекция столон арқылы жаңа байланған түйнектерге өтеді. Инфекция кесілген тұқымдық түйнектер арқылы сауларына жұғады да ауру қоры болып табылады.

Ауруға шалдыққан өсімдіктердің жапырағы орта жүйкесін бойлай ширатылып қурайды. Кеселге тән белгі – түптің бір жақты солуы, жеке жапырақтың немесе сабақтың қурауы. Картоп түйнегінің кесіндісінде түтіктер сақинасының сары түсі қоңырға өзгергені байқалады. Кесіндіні сәл жаншыса, одан ботқа массасы бөлінеді.

Вирусты аурулар

Жолақты мозаика. Ауру қоздырғышы – Y (*Solanum virus 2* Smith.) вирусы (*123-сурет*). Қоздырғыш картоптан басқа да алқа тұқымдастарын – қызынақ, темекі, тәтті бұрыш және жабайы өсімдіктерді (меңдуана, қара алқа) залалдайды. Вирус бітелермен және өсімдік шырынымен жұғады. Өсімдік шырынында ол 20-22°C температурада 12 тәулік бойы тіршілігін сақтайды. Бұл вирустың көптеген штамдары бар. Инфекция қоры – ауру түйнек.



123-сурет. 1 – жолақты, 2 – секпілді, 3 – қатпарлы мозаикалар

Кеселдің белгісі алғаш өсімдіктің төменгі жапырақтарында мозаика түрінде білініп, біртіндеп жоғарғыларына жылжып, кейін жолақты некроздар мен дақтар пайда болады. Жапырақтар морт сынып, түсі қоңырланып, қурап түсуі мүмкін немесе жіңішкеріп жансызданған сағағымен негізгі сабақта ілініп тұрады.

Қатпарлы мозаика. Ауру қоздырғышы – Y (*Solanum virus 2 Smith.*) және X, S, K, A вирустары. Қоздырғыш картоптан басқа алқа тұқымдастарын да залалдайды. Кесел негізінде картоп түйнегі арқылы жұғып, ал вегетация кезінде бітелер және механикалық жарақаттар арқылы таралады. Инфекцияның негізгі қоры – залалданған түйнектер.

Залалданған жапырақтың жүйке аралығындағы перенхима ұлпасы қарқынды дамып, қатпарланып төмен (астына) қарай ширатылады.

Алғашқы жылы аурудың белгісі аса білінбей, ал екінші, үшінші жылдары (ұрпағында) залалданған өсімдіктердің өсуі саябырлап, буынаралықтары қысқарып, жапырақтары бұйраланып, хлорозданады. Өсімдік жапырақтары мен сабақтары сынғыш келіп, мерзімінен ерте қурайды. Ауру өсімдіктің леп саңлауының қызметі бәсеңдеп, ұлпаларының ылғал сақтау қабілеті төмендейді.

Секпілді мозаика. Ауру қоздырғышы – X (*Solanum virus 1 Smith.*) вирусы. Кейде S, M, Y, A, F вирустары аралас кездеседі. Қоздырғыш картоптан басқа көптеген өсімдіктерді – қызанақ, темекі, беде, алқа, мендуана және т.б. залалдайды.

Кесел өсімдік тамыры арқылы сирек таралады. Вирус насекомдармен, ауру және сау өсімдіктердің жанасуымен, жұмыс киімдерімен және арам шөптермен (қалуен, ақ алабұта, гүлтәжі, далалық шырмауық, мендуана және т.б.) таралады. Жұмыс киімінде қоздырғыш 6 аптаға дейін тіршілігін сақтайды. Инфекцияның қоры – ауру түйнектер.

Жас жапырақтарда ақшыл-жасыл түсті, секпілді дақтар пайда болады. Өсімдіктің кейбір сорттарында қара, майда некрозды дақтар түзіліп, басқаларында аурудың сыртқы белгісі білінбейді.

Жапырақтың ширатылуы. Ауру қоздырғышы – L (*Solanum virus 14 Smith.*) вирусы (*124-супер*). Қоздырғыш алқа тұқымдастарымен қатар басқа да өсімдіктерді залалдайды. Вирус шабдалы бітесі және егіс қандаласымен таралады. Инфекция қоры түйнектермен арам шөптерде сақталады.



124-сурет. Жапырақтың ширатылуы

Бірінші жылы залалданған өсімдіктің жоғарғы жас жапырағының бөліктері үстіне қарай ширатылады. Екінші және үшінші жылдары өсімдіктің төменгі жапырақтары ширатылып, ауру бірте-бірте жоғарғыларына көшеді. Олар қатайып, қалыңдап морт сынғыш келеді, өңі сарғыш, қызғылт, күлгін және қола түсті болады. Жапырақ бөліктері орта жүйке бойымен ширатылады.

Пысықтау сұрақтары

- 1. Фитофтороздың жапырақ пен түйнектегі белгілеріне сипаттама. Қоздырғыш қалай таралып, өсімдікті залалдайды? Инфекцияның сақталу түрі.*
- 2. Макроспориоз ауруына шалдығатын өсімдік мүшелері және белгісі. Қоздырғыш спорасының ерекшелігі.*
- 3. Картоптың рак ауруында қандай спора түзіледі? Өсімдіктің залалданатын мүшелері және ауру белгісі. Инфекцияның сақталу түрі.*
- 4. Таз-қотырдың түрлері, қоздырғыштары және ауру белгілеріндегі айырмашылықтар. Аурулардың зияндылығы және инфекция қорлары.*
- 5. Актиномицет қоздыратын ауру, оның белгісі, зияндылығы және инфекция қоры.*
- 6. Құрғақ шіріктің қоздырғышы, ауру белгісінің білінуі, залалданатын мүшесі және инфекция қорының сақталуы.*
- 7. Қара мойнақ пен сақиналы шірік ауруларының сыртқы белгісіндегі айырмашылықтар. Ауру қоздырғыштарының дамуына қолайлы жағдай. Өсімдік қандай даму кезеңінде қара мойнақ ауруымен залалданады?*

8. Вирус ауруларының біліну ерекшеліктері. Мозаикалар көбінесе өсімдіктің қандай мүшелерінде өзіне тән белгі береді? Вирустарды таратушы насекомдар. Вирус ауруларының зияндылығы.

2.4 Көкөніс дақылдарының аурулары

Капуста аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Қара мойнақ. Ауру қоздырғыштары әртүрлі микроорганизмдер – *Rhizoctonia solani* Kuehn., *Olpidium brassicae* Wor., *Pythium debaryanum* Hesse., *Alternaria*, *Fusarium* туыстарының саңырауқұлақтары және т.б. (125-сурет).



125-сурет. Қара мойнақ

Қазақстанда капуста көшетін көбінесе *Rh.solani* залалдайды. Саңырауқұлақтың алғаш түссіз, кейін қоңырланатын жіпшелерінің үстінде – псевдосклероцийлар түзіліп, топырақта бірнеше жыл сақталады.

Залалданған көшеттерден дамыған өсімдіктерде, әсіресе кеш пісетін сорттарында, күзде ауру қайталаынады. Жапырақтар өзегінен ажырап шіріп, орта жүйке маңайында ұсақ, кара түсті склероцийлар түзіледі. Ауруға шалдыққан қауданның сыртқы жапырақтары қоймада сақталу кезінде сарғайып, құрғап, кейде түгел шіриді.

Бұл аурудың пайда болуына жоғары ылғалдылық, егістікте

өсімдіктің жиілігі, азот тыңайтқышының артық мөлшері, ауа температурасының күрт жоғарылауы және т.б. қолайлы жағдай туғызады. Крестгүлділерден басқа осы ауруға қияр, қызылша, сәбіз, салат, қызанақ, бұрыш, баялды, қарақұмық және т.б. өсімдіктер шалдығады. Аурудың негізгі қоры – топырақ және өсімдік қалдықтары.

Ауру алғаш көшеттерде білініп, оның сабағының түбі (негізі) және тамыр мойны қарайып, жіңішкеріп, шіріп, өсімдік жапырылып қурайды. Ауруға шалдыққан өсімдіктің тамыры нашар даму себебінен олар топырақтан оңай суырылады.

Кила. Ауру қоздырғышы – *Plasmiodiophora brassicae* Wor. саңырауқұлағы (*126-сурет*). Қоздырғыш облигатты паразит. Саңырауқұлақтың вегетативті денесі – плазмодий. Одан зооспорангий немесе тынышталған спора дамиды. Зооспора өнеді де, тамыр түктеріне еніп, плазмодийға айналады. Залалданған клеткалардың көлемі ұлғайып (гипертрофия) ісіктер мен бұлтықтар түзіледі. Клеткалар бөлінгенде, плазмодий да бөлінеді. Залалданған клетка көлемі сауларына қарағанда 5 еседей ұлғаяды. Өсімдіктің қарқынды дамып, бөлінетін камбий клеткалары ауруға тез шалдығатындықтан, патогенге аса сезімтал болады.



126-сурет. Капуста киласы

Залалданған өсімдікте жанама тамырлардың аз түзілуіне байланысты, оның су мен минералды заттарды сору қабілеті және

түтіктермен жылжуы төмендейді. Күннің ыстық мезгілінде төменгі жапырақтары солып, өсімдік топырақтан оңай суырылады.

Қолайсыз жағдайда саңырауқұлақ денесі (плазмодий) жеке түіршіктерге бөлініп, әр бөлігі қалың қабықпен жабылып, тынышталған споро – цистаға айналады. Қоздырғыш 18-20°C температурада, 80-90% топырақ ылғалдылығында және қышқыл ортада (рН 5,5-6,3) жақсы дамиды. Топырақ микроорганизмдерінің әсерінен тамырдағы бұлтықтар мен ісіктер ыдырап, цисталар босап, топыраққа түсіп, 4-5 жыл, кейде одан да ұзақ сақталады. Капустадан басқа да патоген крестгүлділер тұқымдасына жататын көптеген өсімдіктерді залалдайды. Ауру қоры жылыжай, көшетхана, егістік топырақтарында және өсімдік қалдықтарында сақталады.

Бұл ауруға жас және өсіп-өркендеген өсімдіктер шалдығады. Ауру өсімдіктердің тамырларында жеке ісіктер мен бұлтықтар пайда болып, олар бір-бірімен қосылып, кейде тамыр жүйесін түгел қамтиды. Көшеттерде бұлтықтар мұқият қарап тексергенде көрінеді, ал өсіп-өркендеген ауру өсімдіктердің жапырақтары ашық-жасыл немесе сарғыш түсті болып, кейін салбырап, қауданы жетілмейді. Егер ауру қарқынды дамыса, онда өсімдік қауданы мүлдем байланбайды.

Жалған ақ ұнтақ немесе пероноспороз. Ауру қоздырғышы – *Peronospora brassicae* Gaeum. саңырауқұлағы (*127-сурет*). Оның бір клеткалы жіпшумағы клетка аралығында таралып, жапырақ сыртына леп саңлауы арқылы конидиялы спора тасушылары шығып, ақ түсті, жеңіл өнез түзеді. Конидия тасушылар дихотомиялы тармақталып, сәл иілген соңғы тармақтың ұшында бір клеткалы, пішіні сопақша, көлемі 12-28 x 11-23 мкм конидиялар пайда болады. Ұлпа ішінде түзілген диаметрі 25-30 мкм ооспоралар өсімдік қалдықтарында қыстап шығып, көктемде өсімдікті алғаш залалдайды, ал қайта залалдану – конидиялармен жүреді.

Кейбір авторлардың айтуынша саңырауқұлақ тұқым қабығында да сақталады. Залалданған көшеттерді егістікке отырғызғанда, аурудың дамуы тежеледі. Ылғал мол жағдайда ауру қайта өрбіп, белгісі төменгі жасыл жапырақтарда білінеді. Азыққа арналған капустаға ауру қауіпсіз, ал тұқымдықта аса зиянды. Қоздырғыш қаудан өзегіне еніп, көктемге дейін сақталып, одан ауру өсімдік өседі. Саңырауқұлақ 10-15°C температура мен су тамшысында жақсы дамиды. Капустадан басқа да шаршыгүлдер бұл қоздырғышпен залалданады.



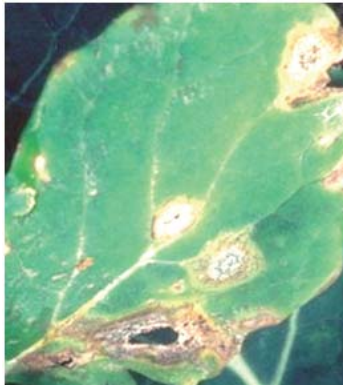
127-сурет. Жалған ақ ұнтақ

Бұл ауруға көшеттер, өсіп-өркендеген өсімдіктердің жапырағы, сонымен қатар тұқымдықтардың сабағы және тұқымқаптары шалдығады.

Аурудың белгісі жапырақтың үстіңгі бетінде ашық-сары, жайылған дақ, ал оның астыңғы бетінде ақшыл-сұр, селдір өңез түзілуімен білінеді. Залалданған жапырақтар сарғайып, жансызданып, өсімдік қурайды.

Тұқымдық өсімдіктердің жапырағында, сабағында, гүл сабағында, тұқымқабында түсі қара, көлемі әртүрлі дақтар түзіледі. Тұқымқабындағы басылған дақтардың бетінде селдір ақ түсті өңез пайда болып, онда түзілген тұқым да ауруға шалдығады. Мұндай тұқымды сепкенде ауру өскін дамып, саңырауқұлақ диффузды таралып, кеселдің белгісі тұқым жарнағы жапырақтарында білінеді. Қоймада сақталу кезінде залалданған қауданның сыртқы жапырақтарында ақ өңезді, жайылған сұрғылт дақтар пайда болады.

Фомоз немесе құрғақ шірік. Ауру қоздырғышы *Phoma lingam* Desm. саңырауқұлағы (128-сурет). Жіпшумағы эндофитті, клетка аралығымен тарайды. Пикнидалар ұлпаға батып орналасып, сыртқа жоғарғы бөлігі ғана шығып тұрады. Пикноспоралары ұзынша, цилиндр тәрізді, сәл иілген, түссіз. Саңырауқұлақ өсімдікке зақымданған ұлпалар арқылы енеді. Инкубациялық кезеңі 5-8 күнге, кейде одан да ұзаққа созылады. Аурудың дамуына қолайлы жағдай 21-23°C температура және 60-80% ауа ылғалдылығы. Вегетация кезеңінде саңырауқұлақ 5-8 ұрпақ береді. Капустамен қатар барлық крестгүлділер бұл ауруға шалдығады. Ауру қоры тұқымда және өсімдік қалдықтарында сақталады.



128-сурет. Фомоз

Залалданған тұқым жарнағында ашық-қоңыр түсті дақтар пайда болады. Сабақтың төменгі бөлігінде, тамырда дақтар сарғыш-сұр түсті, сәл басылған. Дақтар кейін қоңырланып, үстінде қара пикнидалар түзіледі. Ауруға шалдыққан ұлпалар үгітіліп, өсімдік қурайды. Залалданған көшеттерді егістікке отырғызғанда аурудың дамуы жалғасып, өсімдіктің өсуі саябырлап, ақшыл-жасыл түске еніп, төменгі жапырақтары қызыл-күлгін болып немесе көкшілденеді. Дақтарда түзілген пикнидалардан споралар шығып, басқа өсімдіктерді залалдайды.

Өсіп-өркендеген өсімдіктердің барлық мүшелерінде дөңгелек немесе сопақша, түсі сұрғылт, қоңыр жиекті дақтар пайда болады да, үстінде қара пикнидалар түзіледі. Сабақ залалданған бөліктен сынады. Қоймада сақталу кезінде залалданған тұқымдықтарда ауру өршіп, қауданның өзегі шіріп, үгітіледі. Ондай тұқымдықтар кейін егістікке отырғызғанда өспей, солып қурайды. Жансызданған өсімдіктердің өзегі мен тамыры құрғақ шірікке айналып, ұлпалары мен түтіктері қоңырланып іші ақ жіпшеге толады. Ауруға шалдыққан тұқымқапта түзілген тұқымдар да залалданып, саңырауқұлақ жіпшелері олардың беткі қабығында бірнеше жыл сақталады.

Альтернариоз. Ауру қоздырғышы – *Alternaria brassicae* Sacc. саңырауқұлағы (129-сурет). Оның көп клеткалы жіпшумағы клетка аралығымен таралып, залалданған ұлпа бетінде қара-қоңыр түсті өңез пайда болады. Конидия тасушылары қысқа, түсі қоңыр, ал конидияларының құрылысы мен пішіні әр түрлі. Жас конидиялар бір

клеткалы немесе бір перделі, сабақсыз. Жетіле келе көлемі ұлғайып, оны бойлаған және көлденең перделерінің саны көбейген, сарғыш-қоңыр түсті конидиялар тізбектеліп орналасады.



129-сурет. *Альтернариоз*

Қыстап шыққан ауру қаудан өзегінде саңырауқұлақтың қалталы кезеңі дамиды. Бұл кезде оны *Pleospora herbarum* Rab. деп атайды. Саңырауқұлақ қара-қоңыр түсті, шар тәрізді, саңлауы бар перитецийлер түзеді. Қалталарының пішіні цилиндр тәрізді, ішінде көлденең және ұзынша перделі 8 қалтаспоралары болады. Қоздырғыш өсімдікке жарақат арқылы енеді. Инкубациялық кезең – 25°C температура мен жоғары ылғалдылықта 1-2 күн. Ауру қоры – залалданған тұқым, өсімдік қалдықтары, тұқымдықтар.

Өскіннің тұқым жарнағы мен сабағында және жас жапырақтарында қара некрозды сызықтар мен нүктелер пайда болады. Залалданған өскін курауы мүмкін. Өсіп-өркендеген өсімдіктердің жоғарғы жапырақтарында түсі қоңыр, ірі, центрлі дақтар түзіліп, олардың бетінде күйе тәрізді өнез пайда болады. Егер түсті капуста залалданса, онда оның басында қоңыр шірік көрінеді.

Тұқымдық қапустаңың тұқымқабы мен сабағы қатты залалданады. Тұқымқап бетінде қара түсті, жылтыр, шашыраңқы орналасқан дақтар түзіледі. Тұқымқаптың ұшы залалданған жағдайда, саңырауқұлақ диффузды таралып, ауруға шалдыққан бөліктің түсі қоңырланып, жарылады. Ылғалы мол кезеңдерде дақ қара түсті, мақпалды өнезбен жабылады. Залалданған тұқымқапта түзілген тұқымдар қыртыстанып, жетілмейді.

Бактериялы аурулар

Шырышты бактериоз. Ауру қоздырғышы – *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* Bergey et al., *E. aroideae* Holland және *Pseudomonas fluorescens* Migula бактериялары (*130-сурет*). Қоздырғыш егісте капуста шыбыны, қандаласы және т.б. насекомдар арқылы таралады. Инфекция қоры – өсімдік қалдықтары, ауру қаудандар мен өзектер, арам шөптер және тұқым. Кеселдің дамуына 20-25°C температура және 50% ауа ылғалдылығы қолайлы жағдай туғызады.



130-сурет. Шырышты бактериоз

Бұл ауруға әлсіреген қауданды және түсті капусталар шалдығады. Кесел сулы шірік түрінде білініп, шырыштанып, жағымсыз иісті болады. Қауданның сыртқы жапырақтары шіріп, шырыштанып, қоңырланады, ал құрғақ ауа райында залалданған бөліктер кеуіп, жұқарады. Қауданның ішкі бөлігі көбінесе шіріп, өзегінде қуыс пайда болады. Мұндай қаудандар жетілмей, мезгілінен бұрын өзегінен ажырап, түсіп, жағымсыз иістенеді.

Шырышты бактериозбен көбінесе насекомдар әсерінен зақымданған өсімдіктер залалданады. Сондай-ақ, оңтүстік аймақтарда кеш егілген өсімдіктерде құрғақ, ыстық ауа райында байланған қаудандар жиі шіриді. Мұндай өсімдіктердің ауруы қоймада жалғасып, сау қаудандарға тарайды. Егіске отырғызған ауру тұқымдық өсімдіктер бірден солып, қурап, шіріп, жағымсыз иісті болады.

Түтіккі бактериоз. Ауру қоздырғышы – *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Dowson бактериясы (*131-сурет*). Вегетация кезеңінде бактериялар ауру өсімдіктен сауына жанбыр тамшысымен, желмен, насекомдармен және т.б. тарайды. Бактериялар гидатода (су саңлауы), леп саңлауы, насекомдар (капуста шыбыны) және механикалық жарақаттар арқылы өсімдік түтіктеріне енеді де, оның

солуына себеп болады. Жергілікті ылғалдылықта қоздырғыштың инкубациялық кезеңі – 10-15 кейде 30 күнге созылады. Инфекция қоры – залалданған тұқым, өсімдік қалдықтары, тұқым және жабайы крестгүлділер.



131-сурет. Түтікті бактериоз

Залалданған өскіндердің тұқым жарнағы ашық түске боялады. Егістікке отырғызылған көшеттерде ауру белгісі 2-3 аптадан соң білінеді. Жапырақ шетінен бастап ортасына қарай сарғайып, жүйкелер қоңырланады. Өзек пен жапырақтың көлденең кесіндісінде түтіктердің қоңырланғаны айқын көрінеді. Ерте залалданған өсімдікте қаудан байланбай, кейде ол қурайды. Кесел қауданды жинаған кезде жиі (50-70%) кездеседі.

Бактериоз тұқымдыққа аса зиян келтіреді. Тұқымдық өсімдік ауру сәл дамығанда да қурауы мүмкін. Егістікке отырғызған тұқымдықтың өсуі саябырлап, жапырағы қарайып, сабақтарында қара сызықтар пайда болады. Бұршаққапта қара жылтыр, пішіні мен көлемі әртүрлі дақтар түзіліп, тұқым жетілмейді.

Пысықтау сұрақтары

- 1. Қара мойнақ ауруын қандай паразиттер тобы туғызады? Өсімдік қандай даму кезеңінде залалданады?*
- 2. Қила ауруына өсімдіктің қандай мүшесі шалдығады? Аурудың белгілері қалай білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?*
- 3. Пероноспороз қоздырғышы қандай жағдайда дамиды? Ауруға өсімдіктің қандай бөлігі шалдығады? Кеселдің алғашқы белгісі өсімдіктің қандай даму кезеңінде білінеді? Пероноспороздың инфекция қоры қайда сақталады?*

4. Альтерналиоздағы ауру белгісі қандай? Инфекция қоры қайда сақталады?

5. Фомозбен залалданған мүшеде саңырауқұлақтың қандай споралары түзіледі? Кеселдің сыртқы белгілері қалай білінеді?

6. Түтікті және шырышты бактериоздардың негізгі айырмашылықтары. Кеселге өсімдіктің қандай мүшесі шалдығады? Бактериялар өсімдікке қалай енеді? Ауру белгісінің білінуі және инфекция қорының сақталуы.

Қияр аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Тамыр шірігі. Ауру қоздырғышы – *Fusarium* туысының (*F. oxysporum* Schlecht және т.б.) саңырауқұлақтары (132-сурет). Олар сапрофитті паразиттер, өсімдікті әлсіреген жағдайда залалдап, тамыр шірігін қоздырады. Инфекция қоры – өсімдік қалдықтары мен топырақ.



132-сурет. Тамыр шірігі

Өскіннің тамыры шіріп, өсімдік жапырылады. Сабақтың тұқым жарнақтан төмен бөлігі жіңішкереді де өскін кенеттен жапырылады. Өсіп жетілген 1-2 нағыз жапырақты өскіндердің сабағы жапырақ астынан жіңішкеріп, шіриді.

Өсіп-өнген өсімдіктердің жапырақтары астыңғысынан бастап сарғайып, өсімдік солады. Сабақ негізі мен тамырлары қоңырланып, талшықтанып, жас тамырлардың шашақтары түзілмейді. Ауру

өсімдіктердің түтіктерінде паренхималық клетка қабықшасынан көптеген өскіндер түзіліп, өсімдік бойымен судың жүруіне кедергі жасайды. Бұл кеселге көбінесе қолайсыз жағдайлардан (температура, топырақтың жоғары ылғалдылығы мен бетінде қабыршықтың түзілуі және т.б.) әлсіреген өсімдіктер шалдығады.

Ақ ұнтақ. Ауру қоздырғышы – *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *cucurbitacearum* Poteb., *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucurbitae* Jacz. саңырауқұлақтары (133-сурет).

Саңырауқұлақтың *E.cichoracearum* түрімен залалданған өсімдікте ақ, мол өңез көбінесе жапырақтың үстіңгі бетінде пайда болып, жеміс денелері – клейстотецийлер өте сирек түзіледі. Клейстотецийлердің қосымшалары қысқа, бұтақталмаған, жеміс дене ішінде орналасқан 12 қалтаның әрқайсысында түссіз, пішіні жұмыртқа тәрізді екі қалтаспора (аскоспора) болады. Бұл саңырауқұлақ дала егісінде қияр, асқабақ, қауын, қарбыздарды залалдайды. Ауру қатты дамығанда өсімдік жапырағы мен өркендері қурап, өнімнің шығымы мен сапасы төмендейді. Клейстотецийлер өсімдік қалдықтарында қыстайды.



133-сурет. Ақ ұнтақ

Жылыжайларда көбінесе *Sph. fuliginea* саңырауқұлағы кездеседі. Өсімдік жапырағының төменгі бетінде (көбінесе) қызғылт-сұр өңез түзіледі де, оның үстінде түсі ашық қоңыр, қосымшалары бар клейстотецийлер пайда болады. Клейстотеций ішінде пішіні дөңгелектеу, түсі сарғыш бір қалта түзіліп, онда 5-8 түссіз аскоспоралар болады.

Жоғарыда аталған саңырауқұлақтың екі түрі де жіпшумақта көптеген конидия тасушылар түзеді. Конидиялар конидия тасушыларда тізбектеліп орналасады.

Саңырауқұлақтың конидиялары мен аскоспораларының өнуіне қолайлы температура 25-27°C. Споралар 20% ылғалдылықта өне бастайды, бірақ олардың қарқынды өніп, өсімдікті залалдауына қажетті ылғалдылық – 80-90%. Инкубциялық кезеңі 5-7 күн. Инфекцияның алғашқы қоры – өсімдік қалдықтары, ал кейінгісі – вегетация кезінде залалданған өсімдік.

Залалданған жапырақтың екі жағында да ақ немесе қызғылт-сұр өңез түзіледі. Өңез алғаш жеке дақ түрінде, кейін өсе келе бір-бірімен қосылып, жапырақ алақанын түгел жабады. Өңез үстінде саңырауқұлақтың жеміс денелері – клейстотецийлер түзіледі. Ауруға шалдыққан жапырақтар солып, мезгілсіз қурайды. Сондай-ақ өсімдіктің сабағы, кейде жемісі де ауруға шалдығады.

Ақ шірік (склеротиниоз). Ауру қоздырғышы – *Sclerotinia libertiana* Fusk (Scl. sclerotiorum dBy.) саңырауқұлағы (*134-сурет*). Ол көкөніс пен күнбағыс дақылдарын залалдайды. Аурудың дамуына қолайлы жағдай – жоғары ылғалдылық және 12-15°C температура. Склероцийлар өсімдік қалдықтарында, топырақта қыстап, көктемде апотецийге өнеді. Апотеций ішінде қалта мен қалтаспоралар түзіліп, өсімдікті қайта залалдайды. Жылыжайларда склероцийлар жіпшумаққа өніп, өсімдікпен жанасып, сабақ негізін залалдайды. Бұл саңырауқұлақта жыныссыз спора – конидия түзілмейді.

Өсімдік сабағының негізінде кесел шірік түрінде білініп, залалданған бөлік мақта тәрізді ақ өңезбен жабылады. Сабақ талшықтанып ыдырап, жапырақтары салбырап, өсімдік қурайды. Кесел өсімдіктің жоғарғы бөліктерінде және жемістерінде болуы мүмкін. Залалданған жеміс жұмсарып, ақ өңезбен жабылады. Ауруға шалдыққан өсімдік бөліктерінде ірі, түсі қара склероцийлар түзіледі.



134-сурет. Ақ шірік

Жалған ақ ұнтақ. Ауру қоздырғышы – *Pseudoperonospora cubensis* Rostowz. саңырауқұлағы (*135-сурет*). Конидия тасушылары дихотомиялы бұтақталған, конидиялары жоғары ылғалдылықта (100% немесе су тамшысында) және 15-22°C температурада зооспорангийге айналады.



135-сурет. Жалған ақ ұнтақ

Жынысты спорасы – ооспора. Пішіні шар тәрізді, сарғыш түсті, қабығы қатпарлы, диаметрі 36-43 мкм. Олар ұлпа ішінде түзіліп, қыстайды. Көктемде ооспора зооспорангийге өніп, екі талшықты зооспоралар түзіледі. Қоздырғыш қиярдан басқа қауын және кәдіні залалдайды. Ауру қоры – өсімдік қалдықтарында қыстайтын ооспоралар, ал вегетация кезінде – залалданған өсімдікте түзілетін зооспоралар.

Залалданған жапырақтың жоғарғы бетінде түсі сарғыш-қоңыр, бұрышты дақтар пайда болып, олар ұлғайып бір-бірімен қосылады. Жапырақтың төменгі бетінде, дақ астында конидия тасушылар мен конидиялардан тұратын мол, күлгін-сұр өңез түзіледі. Ауруға шалдыққан жапырақтар морт сынғыш келіп, үгітіліп, түседі. Жоғары ылғалдылықта (әсіресе жылыжайлар мен көшетханаларда) жалған ақ ұнтақтан жапырақтар шіриді.

Аскохитоз. Ауру қоздырғышы – *Ascochyta cucumis* Fautr. et Roum. саңырауқұлағы (*136-сурет*). Қоздырғыш қиярдан басқа да асқабақ тұқымдастарын – қарбыз, қауын, асқабақты залалдайды. Пикнидалары қара түсті, пішіні шар, ал споралары – цилиндр тәрізді, ұштары доғалданған, түссіз, бір немесе көп клеткалы.

Қалталы кезеңінде бұл саңырауқұлақ *Didymella* туысына жатады. Перитецийлерде көп қалта, олардың әрқайсысында екі клеткалы 8 аскоспора болады. Ауру жоғары ылғалдылық пен қолайсыз

жағдайлардан әлсіреген өсімдіктерде қарқынды дамиды. Инкубациялық кезең – 3-4 күн. Инфекция қоры – өсімдік қалдықтарында қыстайтын пикнидалар мен перитецийлер.



136-сурет. Аскохитоз

Жапырақта ауру белгісі алғаш қоңыр түсті, кейін бозарған ірі дақ түрінде білінеді де шытынап, үгітіледі. Жапырақ шетіне қарай орналасқан дақтар бір-бірімен қосылып, ұлғайып, үстінде түсі қара, майда пикнидалар пайда болады. Ауру жапырақтар төменгілерінен бастап қурайды.

Сабақта алғаш суланған ақшыл-сұр түсті пикнидалары бар дақтар байқалады, кейде олар кеуіп, жарылады. Ауруға шалдыққан ұлпалар жұмсарып, талшықтанып, ыдырап, бетіне сүт тәрізді немесе ашық қоңыр түсті шырыш (экссудат) бөлінеді. Қоздырғыш өсімдік сабағының кез келген бөлігін залалдап, соның салдарынан ол қурап жойылады.

Ауру жеміс «ыстыққа піскен» кейіп алып, бірақ қатты күйін сақтап, пикнидалармен жабылып, түсі қарайып, қурайды. Кейде жеміс үстінде диаметрі 3-5 мм ойық жара пайда болады.

Антракноз. Ауру қоздырғышы – *Colletotrichum lagenarium* Ellis et. Halsted саңырауқұлағы (137-сурет). Бұл қоздырғыш барлық көкөніс және күнбағыс дақылдарын залалдайды. Саңырауқұлақ жіпшелері өте жіңішке, көп клеткалы, өсімдіктің субэпидермалды ұлпаларына тарайды. Қылтанды кейде қылтаңсыз төсеніш (ложе) үстінде қоздырғыштың конидиялы спора тасушылары түзіледі.

Конидия тасушылар түссіз, бір клеткалы, тығыз қабатпен орналасады. Конидиялары түссіз, бір клеткалы, массада түсі қызғылт, пішіні цилиндр тәрізді, тік немесе сәл иілген, көлемі 11-20 x 3,5-6,5 мкм. Тіршілікке қолайсыз жағдайда саңырауқұлақ склероций түзеді.



137-сурет. Антракноз

Қоздырғыштың дамуына жоғары ылғалдылық (90%) және 22-27°C температура қолайлы жағдай туғызады. Инкубациялық кезең – 3-4 күн. Саңырауқұлақ өсімдік қалдықтарында склероций, ал тұқымда жіпше түрінде сақталады.

Кесел белгісі жас және өсіп жетілген өсімдіктердің барлық жер үсті бөліктерінде, әсіресе жемісінде айқын білінеді. Жапырақта сарғыш немесе қоңыр, дөңгелек дақтар пайда болады. Ылғалды ауа райында дақтар қызғылт түске еніп, жүйкелер манайында олардың үстінде саңырауқұлақтың конидиялы спора тасушыларынан тұратын қызғылт өңез түзіледі.

Сабақтағы дақтар пішіні созылыңқы, түсі сары-қоңыр, қоңыр, сәл басылған. Дақ тұсынан сабақ сынып, өсімдік қурайды.

Жемістегі дақтар пішіні әртүрлі. Алғашқыда майда қоңыр дақтар кейін ұлғайып, басылған ойық жараға айналады. Қарбыз жемісінің бетіндегі дақтар басылыңқы, түсі қоңыр болады, ал қияр мен қауында олар шеңберленіп орналасады да, бетінде қызғылт топталған споралар байқалады. Залалданған жас жемістер пішінін өзгертеді (деформация).

Бактериялы және вирусты аурулар

Бактериоз немесе бұрышты дақ. Ауру қоздырғышы – *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* Young et. al. бактериясы (138-сурет).

Оның дамуына қолайлы жағдай 25-27°C, бірақ 1-35°C температура аралығында да дамиды. Қолайлы жағдайда инкубациялық кезең – 4-5 күн. Инфекцияның негізгі қоры – тұқым, сонымен қатар өсімдік қалдықтары.

Өсімдіктен өсімдікке бактерия жаңбырмен, желмен тарайды. Өсімдікке қоздырғыш түрлі жарақаттар мен леп саңлауы арқылы енеді. Бұрышты дақ ауруына барлық асқабақ тұқымдасындағы дақылдар шалдығады.



138-сурет. Бұрышты дақ

Бактериоздың алғашқы белгілері өскінде көрінеді. Тұқымжарнақтың шетіне жағалай майда, ашық қоңыр түсті, майлы дақтар түзіліп, тез ұлғаяды. Залалданған бөліктен шырыш (экссудат) бөлінеді. Ауруға шалдыққан өскін солып, курап, жойылады.

Жапырақ үстінде түсі кара-қоңыр немесе қоңыр, жүйкелермен шектелген майлы дақтар пайда болады. Дақтың төменгі беті бактерия жиынтығынан тұратын шырышпен жабылады. Құрғақ ауа райында кеуіп, қабыршақтанып, дақтар ағарыңқы болып көрінеді. Ұлпалар кейін жарылып, үгітіліп түседі де, жапырақ тесіледі.

Жемісте, сабақта, сағақта дақтар алғаш суланып, кейін кеуіп, тереңдеп, ойық жараға айналады, ал ауа райы ылғалды күндері бұл бөлікте көмескі тамшылар (бактерия жиынтығы) көрінеді.

Жас жемістердің залалданған ұлпалары өспей, пішінсіз болады. Жылыжайларда мол ылғалдың әсерінен жемістері жұмсарып, шириді. Ауруға шалдыққан жемістерден қоздырғыш тұқым қабығына еніп, көктемде өскінді залалдайды.

Кәдімгі қияр мозаикасы. Ауру қоздырғышы – *Cucumis mosaic virus* (*Cucumis virus 1 Smith.*) вирусы (139-сурет). Қоздырғыш құрғақшылыққа төзімсіз келеді. Өсімдік шырынында 4 күнге дейін сақталып, ал 60-70°C температурада 10 минутта инактивацияланады (жансызданады).



139-сурет. Кәдімгі мозаика

Вирус бітелер арқылы өсімдіктен өсімдікке таралып, арам-шөптердің (дала қалуені және т.б.) тамырында қыстап шығады. Қоздырғыш барлық асқабақ тұқымдасына жататын өсімдіктерді, қызанақты, қалуенді т.б. залалдайды.

Залалданған өскіннің тұқым жарнағы сарғайып, өсіп жетілген өсімдіктерде хлороз байқалады. Негізгі жүйкені бойлаған ұлпалар ашық жасыл, ал жүйке аралықтарында сары түсті дақтар пайда болады. Жапырақтар қыртыстанып өсімдіктің өсуі саябырлап, кейде қурайды. Өсіп-өнген өсімдіктердің жапырақтары хлорозданып, жеке бөліктері қурап, жансызданады. Аурудың әсерінен өсімдіктің аналық гүлдері аз түзіледі.

Жемісте сары-жасыл теңбілділік байқалады. Кейде жеміс түгел сары-жасыл түсті болып, кейбір жағдайларда қияр жемісінің өз түсі (қоңыр-жасыл) дөңес дақ түрінде сақталады. Ауру жемістер хлорозданып, түгел ағарып, жасыл түс тек майда сүйел түрінде болуы мүмкін. Залалданған өсімдіктер жиі солып, гүлдері қурап, желі сабақтары сарғаяды. Өсімдікке қолайсыз жағдайда, бұл кесел дами түседі.

Қиярдың жасыл мозаикасы. Ауру қоздырғышы – *Cucumis virus 2 Smith*. вирусы (140-сурет). Бұл вирус насекомдармен таралмайды, бірақ олар өсімдік шырынымен жұғады. Кептірілген өсімдік шырынында 1 жыл сақталып, 90-95°C температурада тіршілік қабілетін жояды. Вирустың бұл түрі барлық асқабақ тұқымдас (асқабақтан басқа), қызанақ, қалуен және т.б. өсімдіктерді залалдайды. Ауру қоры тұқымда және өсімдік қалдықтарында сақталады.

Аурудың сыртқы белгілері кәдімгі қияр мозаикасының белгілеріне ұқсас, тек жемістегі сүйелдердің орнына ашық жасыл және сары түсті жолақтар түзіледі.



140-сурет. 1 – жасыл, 2 – сары мозаикалар

Сары (ақ) мозаика. Ауру қоздырғышы – *Cucumis virus 2A* вирусы. Ол жоғары температураның әсерінен қиярдың жасыл мозаикасының штаммынан пайда болады. Вирустың жаңа қасиеттері бекітіліп, ұрпақтарына беріледі.

Күтіп-баптау кезінде вирус өсімдіктің шырынымен таралады. Инфекция қоры тұқым мен өсімдік қалдықтарында сақталады.

Пысықтау сұрақтары

1. Өсімдіктің тамыр шірігімен залалдануына қолайлы жағдай. Аурудың сыртқы белгілері, кеселдің зияндылығы. Инфекция қоры қайда сақталады?

2. Ақ ұнтақ пен жалған ақ ұнтаққа тән сыртқы белгілер. Қоздырғыштардың биологиялық ерекшеліктеріне сипаттама.

3. Ақ ұнтақ қоздырғышы қалай таралып өсімдікті залалдайды? Аурудың зияндылығы және инфекция қорының сақталу түрі.

4. Жалған ақ ұнтақ қоздырғышы өсімдікті қандай даму фазасында залалдайды? Жалған ақ ұнтақ қоздырғышының дамуына қолайлы жағдайлар. Өсімдіктің залалданатын мүшесі. Зияндылығы және инфекция қоры.

5. Ақ және тамыр шіріктерінің айырмашылықтары. Шірік ауруларының дамуына қолайлы жағдайлар. Ауру белгілері қалай білінеді? Зияндылығы және инфекцияның сақталу түрі.

6. Аскохитоз ауруының белгілері өсімдіктің қандай мүшелерінде білінеді және инфекция қорының сақталуы.

7. Антракноздың сыртқы белгісінің ерекшелігі. Қиярдың қандай мүшелерін залалдайды. Инфекция қоры қайда сақталады?

8. Қиярдың бактериозын туғызатын патоген. Аурудың сыртқы белгісіндегі ерекшелік. Кеселдің зияндылығы және инфекция қоры.

9. Вирусты аурулардың айырмашылықтарын қалай ажыратуға болады?

Қызанақ аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Макроспориоз немесе құрғақ дақ. Ауру қоздырғышы – *Macrosporium solani* Ell. et Mart. саңырауқұлағы (141-сурет). Оның жіпшумағы эндофитті, ұлпа бетіне конидия тасушылар мен конидиялар шығады. Конидияларының құрылысы әртүрлі болады. Жас конидиялары бір клеткалы, түссіз жетілгендері – бір-екі перделі, ал толық жетілгендерінің пішіні шоқпар тәрізді, бірнеше көлденең және бойлаған перделері бар. Құрғақ, ыстық ауа райымен жаңбыр немесе мол шық алмасқан жағдайда, ауру қарқынды дамиды. Инфекция қоры өсімдік қалдықтарында жіпше мен конидия түрінде және ауру жемістің қалдықтарында, тұқым арасында сақталады.



141-сурет. Құрғақ дақ

Залалданған жапырақта құрғақ, дөңгелек, шеңберлі айқын дақтар түзіледі. Олардың көлемі бірнеше миллиметрден 1,5 см дейін болуы мүмкін. Ауруға өсімдіктің басқа да мүшелері – жеміс сағақтары, жемістері және өркендері шалдығады.

Жеміс бетінде түсі қоңыр сәл басылған дөңгелектеу дақтар пайда болып, оның үстінде түсі қара макпалды өңез түзіледі. Кесел жемістің сағаққа тіркелген бөлігінен басталады.

Септориоз немесе ақ дақ. Ауру қоздырғышы – *Septoria lycopersici* Speg. саңырауқұлағы (142-сурет). Қоздырғыштың түссіз жіпшумағы клетка аралығымен тарайды.



142-сурет. Ақ дақ

Пикнидалары шар тәрізді, түсі қара, саңлауы кең, ішіндегі споралары түссіз, цилиндр пішінді, ұшы сәл иілген. Пикноспоралар жіпшеге өніп, кутикула арқылы өсімдікке енеді. Инкубациялық кезеңі 8-14 күн. Саңырауқұлақ 15-27°C температура мен 77-94% ылғалдылықта жақсы дамиды. Инфекция қоры – шірімеген ауру өсімдік қалдықтарында сақталатын пикнидалар мен пикноспоралар.

Өсімдіктің залалданған мүшелерінде ұсақ, түсі ақ-сұр, айналасы қоңыр жиекті дақтар пайда болады. Дақ бетінде қара пикнидалар түзіледі. Кесел алғаш өсімдіктің төменгі жапырақтарында дамып, кейін жоғары орналасқандарына жылжиды. Залалданған жапырақтардың түсі қоңырланып, ширатылып, қурап түседі. Сонымен қатар сағақтар, тостаған жапырақшалар кейде жемістер де ауруға шалдығады.

Бактериялы аурулар

Бактериялы қара дақ. Ауру қоздырғышы – *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* Dye (*Xant. vesicatoria* Dowson) бактериясы (143-сурет). Ол өсімдікке леп саңлауы және жарақат арқылы еніп, клетка аралығымен тарайды. Залалданған жапырақта қоздырғыштың инкубациялық кезеңі 3-6, ал жемісте 5-6 күнге созылады. Аурудың дамуына 25-30°C температура және жоғары ылғалдылық қолайлы жағдай туғызады. Инфекция қоры – залалданған тұқым мен шірімеген өсімдік қалдықтары.



143-сурет. Бактериялы қара дақ

Жас және өсіп-өркендеген өсімдіктердің барлық жер үсті бөліктері вегетациялық кезеңдерде ауруға шалдығады. Жас ұлпалар ауруға төзімсіз келеді. Тұқым жарнақтың бетінде жүйкені бойлаған қара дақтар түзіледі. Жапырақтағы майда, майлы дақтардың түсі алғаш қара-қоңыр болып, кейін қарайып, сарғыш жиекпен шектеледі. Сабақ пен сағақтағы қара дақтар, аталған мүшелерді бойлап, созылыңқы орналасады. Ылғалы мол жылдары залалданған сабақ шытынап, жарылады. Жемістегі дақтар алғаш ұсақ, жиекті, сүйел тәрізді болып, кейін олар ұлғайып (диаметрі 6-8 мм) ойық жараларға айналады.

Бактериялы рак. Ауру қоздырғышы – *Corynebacterium michiganense* pv. *michiganense* Jensen бактериясы (144-сурет). Өсімдікке қоздырғыш жарақаттар арқылы еніп, түтік жүйесін залалдайды. Бактерияның дамуына қолайлы температура 25-27°C, ал ол жоғарылағанда (50-53°C) – тіршілігі жойылады. Инфекция қоры тұқым мен өсімдік қалдықтарында сақталады. Вегетация кезінде бактерия насекомдар, жаңбыр тамшысы, суарған су, қолданылған құралдармен таралады.

Өсімдік кез келген вегетациялық кезеңде ауруға шалдығады. Кеселдің диффузды және жергілікті түрлері болады. Диффузды түрінде көшеттер солып, ал өсіп-өркендеген өсімдіктің жапырақтары мен өркендері солады. Өсімдік кейде бір жақты, яғни жапырақтың бір жағының жеке бөліктері солып, кейін түгел қурап, түтіктері қонырланады.

Сабақ залалданғанда, осы мүшені бойлаған қоңыр жолақтар түзіліп, кейін олар жарылады. Көлденең кесіндісінде сабақ түтіктерінің қарайғаны байқалады.



144-сурет. Бактериялы рак

Залалданған жемістің пішіні бұзылып, тұқымы қарайып, өн-гіштігі жойылады. Сау көрінген ауру жемісті кескенде, оның тұқым ұяшығына қарай таралған түсі сары бактерия массасы көрінеді.

Өсіп-өркендеген өсімдік қайта залалданғанда кесел жергілікті болып, барлық мүшелері ауруға шалдығады. Жапырақтарда, сағақтарда, сабақта майда, қоңыр, ойық жаралар түзіледі.

Жемістегі дақтар тегіс, ортасы қоңыр, шеті ашық түспен жиектелген. Көк жемістердегі ортасы қара, шытынаған, майда дақтардың шеті ақ түсті болады. Піскен жемістегі қоңыр дақтар ақ түспен жиектеліп, «көз» пішінін алады, сондықтан ауруды «күс көзі» деп атайды. Мұндай жемістердің тағамдық сапасы жойылмайды, сондай-ақ инфекция тұқымына енбейді.

Төбе шірігі. Ауру коздырғышы – *Pseudomonas persicum* Burg. бактериясы (*145-сурет*). Залалданған жемістің төбесінде үлкен, сұр шеңберлі дақтар пайда болады да ұлпалар тез жұмсарып, шіриді. Бактериялар өсімдік қалдықтарында және алқа тұқымдас арам шөптерде сақталады.



145-сурет. Төбе шірігі

Кесел жас жемістерде, алғашқы бірінші немесе екінші жеміс шоқтарында кездеседі. Жеміс төбесінде алғаш майда, сулы дақ пайда болып, кейін өсе келе қоңырланып, сәл басылады. Залалданған жеміс қатайып қурайды. Ылғал мол жағдайда құрғақ шірік сулыға айналады.

Өсімдікке су мөлшерінің жетіспеуі, әсіресе алғашқы жеміс байлану кезеңіндегі ылғал тапшылығы, сондай-ақ ыстық, құрғақ ауа райы, азот тыңайтқышының топырақтағы артық мөлшері және кальцийдің жетіспеуі сияқты факторлар төбе шірігінің тууына себепін тигізеді. Фосфор, калий тыңайтқыштарын топыраққа мезгілінде енгізсе, онда өсімдіктің ауруға төзімділігі артады.

Вирусты аурулар

Стрик. Ауру қоздырғышы – *Nicotiana virus 1 Smith*. вирусы (*146-сурет*). Бұл темекі мозаикасының вирусы, ол көбінесе картоптың Х және Y вирустарымен аралас кездеседі. Аталған вирустар қызанақты бұталау кезінде механикалық жолмен таралуы мүмкін. Стрик 15-20°C температурада қарқынды дамып, 22°C – бәсеңдеп, ал 24°C және одан жоғарыда – ауру тоқталады. Инкубациялық кезең – 10-14 күн. Вирус инфекциясы өсімдіктің қураған қалдықтарында, топырақта, тұқым сыртында сақталады.

Өсімдіктің залалданған мүшелерінде түсі қызыл-қоңыр немесе қоңыр дақтар пайда болады.



146-сурет. Стрик

Жапырақтарда ұсақ, бұрышты, ал сабақ пен сағақтарда сызықша немесе жолақты дақтар түзіледі. Залалданған жапырақтар морт сынып қурайды.

Көк жемістердің бетінде қоңыр, жалтыр, сопақша дақтар пайда болады. Ауру қарқынды дамығанда жемістер пішінін өзгертіп, шытынайды. Піскен жемістердегі дақтар басылған, түсі әртүрлі болып келеді. Залалданған жапырақтар қурап, сабақ оңай сынып, кейде өсімдіктің ұшы жансызданады.

Мозаика. Ауру қоздырғышы – *Tabaco mosaic virus (Nicotiana virus 1 Smith.)* вирусы (*147-сурет*). Ол жылыжайларда және егістіктерде алқа, бұршақ тұқымдас және басқа да көптеген өсімдіктерді залалдайды. Вирус өсімдіктен өсімдікке жұмыс қолдарымен, қолданылған құралдармен, насекомдармен (біте) таралады. Аурудың қоры тұқым мен шірімеген өсімдік қалдықтарында сақталады.



147-сурет. Мозаика

Залалданған өсімдіктердің жапырақтары мозаикаланып, қоңыр-жасыл, ашық жасыл және сары бөліктер кезектесіп орналасады. Өсімдіктің жас жапырақтары ауруға көбірек шалдығады. Кесел қарқынды дамығанда жас жапырақтар деформацияланады. Жапырақ алақаны аса тілімденіп (папоротник жапырағы сияқты) немесе жіңішке жіпшелерге бөлініп (жапырақтың жіпшеленуі), пішінін мүлдем өзгертеді. Бұл жағдайлар өсімдікке жарық жетіспей, ауа ылғалдылығы аса мол болғанда байқалады.

Столбур. Ауру қоздырғышы – микоплазма организмдері (*148-сурет*). Олардың пішіні сопақша немесе сфера тәрізді, диаметрі – 50-90 нм.

Микоплазма организмдері цикадалар арқылы және телу кезінде таралады. Инкубациялық кезең 30 күнге созылады. Жоғары температурада ауру қарқынды дамиды. Инфекция қоры арам шөптерде сақталып, цикадалармен тарайды.



148-сурет. Столбур

Столбурға шалдыққан өсімдіктің төбесі мен жас өркендері қызылдау немесе күлгін түсті болады. Жаңа шыққан жапырақтар пішінін өзгертіп (жіңішкеріп немесе папоротник жапырағына ұқсап), жоғары бағыттталып, тікелейеді. Өсімдіктің төменгі жапырақтары сарғайып, жүйкелері астыңғы жағынан күлгін түске енеді.

Тостаған жапырақшалары бір-бірімен қосылып, көлемі ұлғайып, пішіні «қоңырау» тәрізді болады. Гүліндегі аталықтары семіп, аналығы қысқарып, кейіпсізденеді. Күлте жапырақшалары ұсақталып, түсі көбінесе жасыл болады. Ауруға шалдыққан гүлде жеміс түзілмейді. Түйін түзілу кезінде залалданған өсімдіктің жемісі піскенде түсі қызыл-сары болып, оның төменгі бөлігі торланып, қабығы жұқарады. Залалданған жемісте түтікті талшықтардың ксилема клеткалары қарқынды дамып, тұқым ұялары кішірейіп, тұқымдары жетілмей, әлжуазданады, кейде мүлдем түзілмейді. Жемістері қатайып, дәмсіз болады.

Пысықтау сұрақтары

1. Қызанақ септориозымен өсімдіктің қандай мүшелері ауруға шалдығады? Қоздырғыштың қыстайтын спорасы қалай аталады?

2. Макроспориоз ауруының сыртқы белгісі. Қоздырғыш вегетациялық кезеңде қандай спорамен таралады? Инфекция қоры қайда, не түрінде сақталады?

3. Бактериялы қара дақ пен бактериялы рақтың сыртқы белгілерінде қандай айырмашылықтар бар? Ауру қалай таралып, өсімдікке енеді? Бактериялы рақтың диффузды және жергілікті даму кезеңдері қалай өтеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

4. Төбе шірігінің дамуына қандай фактордың әсері бар? Өсімдік мүшесіндегі ауру белгісінің білінуі.

5. Мозаиканың ауру қоздырғышы. Стрикті қоздыратын патоген. Мозаика мен стрик ауруларындағы сыртқы белгілердің айырмашылықтары. Вегетациялық кезеңде ауру қоздырғыштары қалай таралады? Вирус ауруларының зияндылығы және инфекция қорының сақталуы.

6. Столбурдың ауру қоздырғышы қалай аталады? Вегетациялық кезеңде патогеннің таралуы. Ауру белгісінің біліну мерзімі. Инфекция қоры қайда сақталады?

Сәбіз аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Ақ шірік. Ауру қоздырғышы – *Sclerotinia sclerotiorum* dBy. саңырауқұлағы (149-сурет). Қоздырғыш барлық көкөніс және күнбағыс дақылдарын залалдайды. Инфекция егістікте және қоймада склероций түрінде сақталады. Қыстап шыққан склероцийлардан қалта мен қалтаспоралары бар апотецийлер немесе жіпшелер өнеді. Өсімдіктің бастапқы залалдануы қалтаспора немесе жіпшемен өтеді.



149-сурет. Ақ шірік

Вегетациялық кезеңде ауру баяу дамып, ал өнімді қоймаға салған кезде ол қарқындап, қоздырғыш тамыржемістің барлық бөлігіне таралып кесел асқынады. Уақытымен (мезгілінде) жиналмаған, солықыраған, суыққа ұрынған тамыржемістер ауруға төзімсіз келеді. Сондай-ақ, азот тыңайтқышының артық мөлшері кеселдің дамуына әсерін тигізеді. Қоймадағы жоғары температура қоздырғышқа қолайлы жағдай туғызады.

Саңырауқұлақ 0°C температурада дами бастайды, ал $15\text{-}20^{\circ}\text{C}$ бұл үдеріс қарқынды түсіп, тамыржемістің тыныс алуы жиілеп, оның едәуір қоры осы үдеріске жұмсалып, ауруға тез шалдығады. Егістікке отырғызылған ауру тамыржемістер (тұқымдық) дамуының бастапқы кезеңінде шіріп, жойылады.

Ауруға шалдыққан тамыржеміс жұмсарып, суланып, шіріп, бірақ жемістің түсі өзгермейді. Тамыржемісте саңырауқұлақ жіпшумағынан түсі ақ, тығыз мол өңез түзіліп, жіпшумақ бөліктері олармен тікелей жанасқан басқа тамыржемістерге таралады. Жіпшумақ үстінде ірі, түсі алғаш ақ, кейін қараятын склероцийлар пайда болады. Бұл ауру қоймада сәбізді, петрушканы, пастернакты, сельдерейді залалдайды.

Қара шірік. Ауру қоздырғышы – *Alternaria radicina* M., D. et E. саңырауқұлағы (150-сурет). Қоздырғыш жоғары температура мен мол ылғалдылықтан әлсіреген өсімдікті залалдап, оның ұлпасын ыдыратады. Жасанды ылғалданған ортада дақ үстінде сұрғылт-жасыл түсті жіпшумақ пен конидиялы спора тасушылардан тұратын өңез түзіледі. Жетілген конидиялары қоңыр түсті, бірнеше көлденең және бойлаған перделері бар, ал жетілмегендері – түссіз, 2-3 перделі, тізбектеліп түзіледі.



150-сурет. Қара шірік

Қоздырғыш сәбіз және басқа да шатыршагүлділерді залалдайды. Инфекция қоры – залалданған тұқымда, өсімдік қалдықтарында, тамыржемісте қыстайтын жіпшелер мен конидиялар.

Залалданған өскіннің мойны қарайып, жапырақтары сарғайып, солып, құрайды. Ылғалды ауа райында жапырақ бетінде түсі жасылдау, қоңыр зенді өнез түзіледі.

Қоймадағы тамыржемістердің бүйірінде немесе төбесінде сұрғылт түсті, сәл басылған, құрғақ дақтар пайда болады. Кесіндісінде қара-көмір түсті залалданған ұлпа, сауынан айқын бөлектеніп тұрады.

Бактериялы ауру

Сулы шірік. Ауру қоздырғышы – *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* Bergey et al. бактериясы (*151-сурет*). Бұл паразит басқа да өсімдіктерді – бұршақ, үрмебұршақ, қияр, капуста, асқабақ, пияз, әсемдік гүлдерді және т.б. залалдайды.

Бактериялар өсімдікке өнімді жинау немесе қоймаға салу кезінде болған жарақаттар арқылы енеді. Тамыржемістер микроорганизмдерге қажетті қоректік заттарға өте бай, сондықтан қоймаға салынған жемістер қолайлы жағдайда шірік ауруымен тез залалданады, әсіресе құрамында қанты мол тамыржемістер бұл кеселге жиі шалдығады. Сулы шірік инфекциясы тамыржеміс зиянкестері арқылы және ауру жемістер сауларымен тікелей жанасқанда таралады.



151-сурет. Сулы шірік

Тамыржемістің басында алғаш түсі ашық қоңыр дақ пайда болады. Жемістің кесіндісінде ішке қарай өтетін, сау ұлпадан айқын ажыратылатын шірік байқалады. Залалданған ұлпа босап, шіриді.

Пысықтау сұрақтары

1. Ақ шірікте қандай споралар түзіледі? Кеселдің дамуына қолайлы жағдайлар. Аурудың белгісі қалай білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

2. Қара шірік қоздырғышы залалдайтын өсімдік мүшесі. Аурудың белгісі және кеселдің инфекция қоры.

3. Сулы шірікті қандай қоздырғыш тугызады? Өсімдікке қоздырғыштың енуі. Кеселдің зияндылығы және инфекция қоры.

Пияз және сарымсақ аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Жалған ақ ұнтақ (пероноспороз). Ауру қоздырғышы – *Peronospora destructor* Casp. саңырауқұлағы – нағыз паразит (152-сурет). Қоздырғыштың жіпшумағы бір клеткалы, тармақталған, клетка аралығында таралып, оның конидия тасушылары мен конидиялары леп саңлауы арқылы сыртқа шығады.



152-сурет. Жалған ақ ұнтақ

Конидиялары бір клеткалы, пішіні жұмыртқа тәрізді, түсі күлгін-сұр, көлемі 35-60 x 22-25 мкм. Ылғалды ауада өну қабілетін бірнеше күнге дейін сақтайды, ал тікелей күн сәулесі түскенде 1,5-2 сағатта кеуіп, жансызданады. Жетілген конидиялар ауа толқынымен, жанбыр тамшысымен таралады да, жіпшеге өніп, леп саңлауы арқылы өсімдікке қайта енеді.

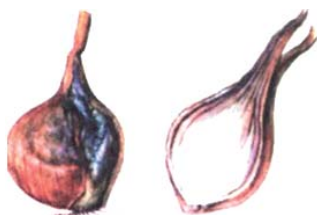
Өсімдік жапырағы, сабағы конидиямен залалданғанда, кесел алғаш жеке бөліктерде жергілікті дамып, кейін жіпшумақ ауруға шалдыққан мүшелердің негізіне таралып, диффузды түріне айналады.

Залалданған сабақ бірте-бірте жойылып, ал саңырауқұлақ аталған мүшеден пиязшыққа өтіп, одан әрі түбіріне жетіп, осы бөлікте жіпшумақ түрінде қыстайды. Сонымен қатар қоздырғыш егістегі өсімдік қалдықтарында (сабақта) ооспора түрінде қыстауы мүмкін. Соңғысы сирек кездеседі.

Ауру пиязшықтан диффузды залалданған өсімдік өседі. Кеселге шалдыққан өсімдіктердің өсіп-өркендеуі саябырлап, жапырағы сарғайып, солып, жеңіл күлгін-сұр өңезбен жабылады. Түзілген конидиялар жана өсімдіктерді залалдайды. Инкубациялық кезеңі 10-18 күнге созылады.

Кеселдің белгісі сабақта, жапырақта, тұқым сабағында ұзынша, сұрғылт түсті дақ түрінде білінеді. Дақ үстінде конидия тасушылар мен конидиядан тұратын сұр өңез түзіледі. Залалданған жапырақтар кенеттен сарғайып, қурайды. Тұқым сабақтары да сарғайып морт сынады. Тұқымдары жетілмей, әлжуазданып, сапасы мен өнгіштігі төмендейді.

Мойын шірігі. Ауру қоздырғышы – *Botrytis allii* Munn., кейде *Botrytis* туысына жататын басқа саңырауқұлақтар (*153-сурет*). Олардың жіпшумағы алғаш түссіз, кейін қоңырланып, үстінде конидия тасушылар мен конидиялар түзіледі. Конидия тасушылары қысқа бұтақталған, қоңыр-сұр болып келеді. Ақшыл сұр түсті, көлемі 6-16 x 4-8 мкм, пішіні дөңгелек немесе эллипс тәрізді, бір клеткалы конидиялары конидия тасушылардың ұшында топталып түзіледі. Склероцийлары майда, диаметрі 4,5 мм дейін. Қыстап шыққан склероцийлар көктемде конидия тасушылар мен конидияларға өнеді. Ауру қоры – залалданған пиязшық, егістіктегі склероцийлар, ауру тұқымдар.



153-сурет. Мойын шірігі

Пиязшықтың мойын бөлігіндегі ұлпа жұмсарып, шіриді. Көлденең кесіндісінде пиязшық ұлпасы қоңырлау түсті, ыстыққа піскендей кейіп алады. Ауру пияздың сыртқы қабатынан ішкілеріне таралады. Залалданған пиязшық бетінде алғаш жеңіл сұр, соңынан ұнтақталған өңез түзіледі де, онда көптеген майда, қара склероцийлар пайда болып, бір-бірімен қосылып қабықша түзеді.

Саңырауқұлақ егістікте әлсіреген өсімдіктердің қураған төменгі жапырақтарын залалдап, кейін пиязшықтың мойнына қарай жылжиды. Қоймада жоғары температура пен ылғалдылықта ауру тез дамып, пиязшықта конидия тасушылар түзіліп, сауларына түбірі арқылы еніп, оларды залалдайды. Пиязшықтың тыныштық кезеңі неғұрлым қысқа болса, ол соғұрлым аурумен тез залалданады, себебі өсе бастаған тамыршалар инфекцияның енуіне әсерін тигізеді.

Ауру пиязшықтан өскен өсімдіктің жапырақтары бозарып, тез солып, шіріп, құрайды, ал тұқым сабағы мен басы сұр өңезбен жабылып, шіриді.

Тат. Пиязда тат саңырауқұлағының бірнеше түрі кездеседі: *Russinia allii* Rud., *P. roggii* Wint., *Melampsora allii-populina* Kleb (154-сурет). Республикада Алматы және Жамбыл облыстарында *P.allii* саңырауқұлағы кең таралған. Қоздырғыш бір иелі, толық циклды. Эцийлері бокал тәрізді, түсі сары немесе қызыл-сары. Урединийлері эпидермиспен жабылған, көпіршік тәрізді, кейде олар бір-бірімен қосылады. Эпидермис кейін жарылып, урединиоспоралар сыртқа шығады. Бұл споралардың пішіні домалақ, сопақша, жұмыртқа тәрізді, көлемі 18-32 x 18-24 мкм. Урединиоспоралардың қабығы қалың, майда, сирек орналасқан сүйелдері бар.

Телий бөртпелердің ұзындығы 0,5 мм жуық, олар тығыз, қара түсті эпидермиспен жабылған. Телиоспоралары шокпар пішінді, жоғарғы бөлігі тығыздалып созылыңқы келеді де, негізіне қарай жіңішкеріп, қысқа, тығыз сабаққа көшіп, пердемен екі клеткаға бөлінеді, көлемі 32-80 x 16-25 мкм, қабығы тегіс, түсі қоңыр.



154-сурет. Пияз таты

Саңырауқұлақтың барлық даму кезеңдері бір өсімдікте өтеді. Телиоспоралар қыстап шығып, көктемде базидияға өніп, онда базидиоспоралар түзіліп, соңғылары қайта өсімдікті залалдайды. Эциоспоралар әрдайым түзіле бермейді. Жазда саңырауқұлақ урeдиниоспоралармен таралып, күзге қарай телиоспоралар түзіледі. Қоздырғышпен сарымсақ және жабайы пияз да залалданады.

Пысықтау сұрақтары

- 1. Жалған ақ ұнтақ ауруы қоздырғышының өсімдікте таралуы. Қоздырғыштың дамуына қолайлы жағдай және инфекция қоры.*
- 2. Мойын шірігінің ауру қоздырғышы қалай аталады? Аурудың сыртқы белгісінің білінуі. Кеселдің зияндылығы және инфекция қорының сақталуы.*
- 3. Тат аурулары қоздырғыштарының даму ерекшеліктері және ауру белгісінің біліну мерзімі.*

2.5 Жеміс дақылдарының аурулары

Шекілдеуікті жеміс ағаштардың аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Алма мен алмұрттың таз-қотыры. Ауру қоздырғышы алмада – *Venturia inaequalis* Wint. (155-сурет), алмұртта – *V. pirina* Aderh.

саңырауқұлақтары. Қоздырғыш конидиялы кезеңінде алмада – *Fusicladium dendriticum* Fckl., алмұртта – *F. pirinum* Fckl. деп аталады. Саңырауқұлақтардың морфологиялық және биологиялық ерекшеліктері бірдей, бірақ олар өзіне тән ие-өсімдікте, яғни алмұртқа бейімделген саңырауқұлақ алманы залалдамайды және керісінше дамиды.



155-сурет. Таз-қотыр

Саңырауқұлақ конидия тасушылары қоңыр немесе зәйтүн түсті, тік орналасқан, тегіс, бір клеткалы, негізі сәл дөңестеу, жеке немесе шоқтанып түзіледі, кейде киіздей түзілім құрады. Конидиялары дара, зәйтүн түсті, пішіні жұмыртқа немесе теріс шоқпар тәрізді, негізі доғалданған, бір клеткалы, кейін пердемен бөлінеді.

Жаз бойы саңырауқұлақ конидиялары бірнеше (4-10, ал оңтүстікте одан да көп) ұрпақ беріп таралып, жапырақтарды, жас өркендерді залалдайды. Күзде жерге түскен жапырақтарда перитецийлер пайда болады. Көктемге дейін олардың ішінде қалта мен қалтаспоралар түзіліп, жетіледі. Қалтаспоралар перитецийден жауын-шашын болған жағдайда босап шығып, өсімдік бүршік жара бастағанда жас жапырақтарды залалдайды.

Саңырауқұлақтың инкубациялық кезеңі 8-21 күнге дейін созылады, ал 17-21°C температурада инкубациялық кезеңі алмада 10, алмұртта 8-9 күн. Қоздырғыш жіпшесі эпидермис қабаттың сыртқы клетка қабырғасы мен кутикула аралығында таралады. Жіпшумақта мол конидиялы спора тасушылар пайда болып, жапырақ кутикуласын жарып шығып, оның бетінде мақпалды өңез түзеді.

Алма мен алмұрттағы таз-қотыр ылғалы мол аудандарда жиі кездеседі. Көктемнің соңғы, жаздың бастапқы кезіндегі мол жауын-шашын және шық таз-қотыр ауруының дамуына қолайлы жағдай туғызады. Инфекция қоры түскен жапырақтарда қыстайтын перитецийлер мен өркендердегі жіпшумақ болып табылады.

Өсімдіктің жапырақтары, жемістері және өркендері залалданады. Жапырақтың үстіңгі бетінде зәйтүн-жасыл, қоңыр-жасыл, қошқыл-жасыл көлемі мен пішіні әртүрлі дақтар пайда болып, мақпалды өңезбен жабылады.

Жеміс бетіндегі дақтар жоғарыда аталғандай, бірақ олардың шеті жіңішке ақшыл жиекпен көмкеріледі. Залалданған ұлпалар тозды қабатқа айналып, көбінесе дақтар шытынайды. Бұл белгі алмұрт жемісінде жиі байқалады. Залалданған жас жемістер бір-жақты дамиды.

Өркендердегі таз-қотырдың белгісі қабықта сәл дөнес түрінде білініп кейін қабыршақтанып жарылған жарықтардан спора массасы көрінеді. Өркеннің өсуі саябырлап, бірте-бірте қурауы мүмкін.

Алма мен алмұрттың жапырақ сағақтары, сондай-ақ жеміс сағақтары және гүлдері залалданады. Ауруға шалдыққан сағақтардың жапырақтары мен жас түйіндері түсіп, залалданған гүлдер түйін байламайды. Гүл тостағаншасының жеке жапырақтары ерте залалданса, ауру аса қауіпті, себебі кесел кейін жеміске көшіп, зиян келтіреді.

Ақ ұнтақ. Ауру қоздырғышы – *Podosphaera leucotricha* Salm. саңырауқұлағы (*156-сурет*). Қоздырғыш алмұртты да залалдайды, бірақ ауру қатты дамымайды. Саңырауқұлақ жіпшумағы ұлпа бетінде дамып, аппрессорийлары арқылы тіркеліп, одан гаусторийлар таралып ішке енеді. Жіпшумақ бетінде конидиялы спора тасушыларда бір клеткалы, түссіз эллипс тәрізді, көлемі 21,7-37,2 x 10,9-17 мкм конидиялар тізбектеліп түзіледі де, жаңа өсімдіктерді залалдайды.

Саңырауқұлақтың инкубациялық кезеңі ие-өсімдіктің жағдайына және температураға байланысты 4-10 күнге созылып, жаз бойы қоздырғыш бірнеше ұрпақ береді.

Клейстотецийлер көбінесе жас өркендер мен жапырақ сағағында түзіледі. Олардың пішіні шар тәрізді, түсі қара-қоңыр, қосымшалары екі түрлі: біріншісі қысқа, иректелген, ашық қоңыр түсті, қарапайым аздаған қосымшалары клейстотецийдің астыңғы бөлі-

гінде түзіледі; баскасы ұзынша, ашық қоңыр түсті, жоғарғы бөлігі түссіз қосымшалар 3-7-ден шоқтанып, клейстотецийдің үстіңгі бөлігінде орналасады. Клейстотеций ішінде 8 споралы, пішіні дөңгелек немесе сопақша бір қалта түзіледі. Клейстотецийлер тез түсіп, басқа микроорганизмдер әсерінен ыдырап, инфекция қоры бола алмайды.



156-сурет. Ақ ұнтақ

Саңырауқұлақ жіпшесі өсімдіктің бүршіктерінде (өсу және жеміс беру) кезеңінде сақталады, сондықтан көктемде жаңа ашыла бастаған жапырақтар мен гүлдер ақ ұнтақ ауруымен залалданады. Өсімдіктің жапырағы мен жас өркендеріне түскен споралар жіпшеге өніп, өрбіп, бүршіктерге еніп қыстайды да, ауруға шалдыққан өркендерде кесел үнемі дамып отырады. Шық пен ыстық ауа райы және өсімдікті уақтылы суармау аурудың дамуына қолайлы жағдай туғызады.

Кеселге өсімдіктің жапырағы, өркені, гүлі, кейде жемісі шалдығады. Алма ағашында ақ ұнтақ ауруы бүршіктер ашыла бастағанда және алғашқы жапырақтары түзілгенде пайда болады. Жаңа ашылған жас жапырақта, оның сағағында ақ-сұр, кейде сарылау өңез түзіліп, залалданған жапырақтар жетілмей, негізгі жүйке бойымен ширатылады. Гүл шоғыры да ақ өңезбен жабылады.

Өркен бетіндегі өңез алғаш ақ түсті, кейін сұрланып, соңынан біртіндеп қоңырланып, оның бетінде қара нүкте тәрізді клейстотецийлер түзіледі де, тез түсіп қалады. Түйін түзіле бастағанда кесел ақ ұнтақ түрінде білініп, қысқа мерзімде жойылады да, жеміс бетінде сарғыш тор тәрізді белгі қалады.

Қара рак. Ауру қоздырғышы – *Sphaeropsis malorum* Peck. саңырауқұлағы (157-сурет). Пикнидалары шар тәрізді, қара-қоңыр түсті. Пикноспоралары алғаш түссіз, бір клеткалы, жетілгенде қара-қоңыр, кейде екі клеткалы, споралары бір немесе екі түссіз жіпшеге өнеді. Инкубациялық кезеңі 15-27 күн.

Жылы, ылғалы мол ауа райы, өсімдік қабығының жабын ұлпаларының залалдануы аурудың жаппай дамуына әсерін тигізеді, оған қолайлы температура 26-27°C. Инфекция қоры залалданған ұлпада жіпше, ал түскен жапырақ пен жемістерде пикнида түрінде қыстап шығады. Қара рак ауруы 20 жылдан аса өмір сүрген ағаштарда дамиды.



157-сурет. Қара рак

Ағаштың жапырағы, гүлі, жемісі, дің ойдымы мен негізгі бұтақтары залалданады. Жапырақ бетінде алғаш түсі қоңыр, шеңберлі дақ пайда болады. Дақ ортасы ақшылданып, кейін сұрланады. Күзде дақ үстінде қара түсті пикнидалар түзіледі, кейде олар түзілмеуі де мүмкін. Залалданған жапырақтар қурап, мезгілінен бұрын түседі.

Залалданған гүлдердің күлте жапырақтарында аурудың белгісі «күйік» түрінде білінеді. Олар қоңырланып, жиырылып аталық пен аналықтары қараяды да, кейін аталған мүшелерде саңырауқұлақ пикнидалары пайда болады.

Ауруға шалдыққан жемістерде шірік ауруы дамиды. Залалданған қабық астында алғаш көлемі аса үлкен емес қоңыр дақ пайда болады да, ұлғая түседі. Дақ үстінде кейін шеңберленіп орналасқан пикнидалар көрінеді.

Залалданған жеміс түгел қарайып, қыртыстанып, мумияға айналады. Мумияланған жеміс қатайып, беті пикнида санының көптігінен бұдырланып, қараяды. Жеміс жастай (ерте) залалданса келіп, қараяды. Саңырауқұлақ жеміс бүршіктерінде қыстап шығып, кейін өсімдіктің жас түйіндеріне диффузды тарайды.

Кеселге шалдыққан ағаш қабығында түсі қоңыр-күлгін дақтар пайда болып, кейде қабық түссізденіп, соңынан қоңырланады. Залалданған және сау ұлпалар аралығында қабық жарылып, кейін жансызданып қураған қабық торланып, жарықтанып, түсіп, орнында қарайған ағаш діңі көрінеді. Эпидермис астында қара пикнидалар түзіліп қабық күйгендей болып көрінеді. Діңнің залалданған бөлігінен жоғары орналасқан бұтақтары жансызданып қурайды. Тікелей діңнен тармақталған бұтақтар залалданса, онда ағаш 3-4 жылда қурап жойылады.

Кәдімгі (европалық) рак. Ауру қоздырғышы – *Nectria galligena* Bres. саңырауқұлағы (*158-сурет*). Қоздырғыш конидиялы кезеңінде – *Cylindrocarpum mali* Wt. деп аталады. Залалданған мүшелерде тегіс, ақшыл жастықша тәрізді саңырауқұлақтың конидиялы спора тасушыларында екі түрлі конидиялар түзіледі. Микроконидиялары түссіз, бір клеткалы, ал макроконидиялары – ұзынша, цилиндр тәрізді, тік немесе сәл иілген, көп клеткалы. Ауру жаз бойы конидиялармен таралады.



158-сурет. Кәдімгі рак

Саңырауқұлақ залалданған мүшелерде жіпшумақ немесе перитеций түрінде қыстайды. Перитецийлер шар тәрізді, қызыл кірпіш

немесе ал-қызыл түсті строма ішінде орналасады. Қалталар цилиндр тәрізді, көлемі 100-110 x 10-12 мкм. Екі клеткалы қалтаспоралар 0°C температурада өсімдікті қыста да залалдайды. Ылғалды, жылы қыста ауру қатты дамиды.

Дiңi мен бұтақтары түрлi жарақаттар мен күйiктерден әлсiреген ағаштар ауруға жиi шалдығады.

Аурудың екі түрі (жабық және ашық) болады. Жабық түрі ағаштың бұтақтарында, ал ашығы – діңінде кездеседі. Жабық түрінде ағаштың жарасы шормен түгел жабылып, тек кішігірім саңлау қалады. Ағаш түрлі механикалық жарақаттар арқылы залалданады.

Жеміс шірігі. Ауру қоздырғышы – *Monilia fructigena* Pers. саңырауқұлағы (159-сурет). Қоздырғыш шекілдеуікті жеміс дақылдарын залалдайды. Өсімдіктің алғашқы және қайта залалдануы конидиялар арқылы жүреді. Саңырауқұлақтың конидиялы көпшікшелерінің түсі қоңыр, олар шеңберленіп орналасады. Көпшікшелерде тығыз орналасқан жіпшелердің ұшынан конидия тасушылар дамиды. Онда пішіні жұмыртқа немесе эллипс тәрізді, көлемі 20-22 x 12-14 мкм конидиялар конидия тасушыларда тізбектеліп орналасады. Жетілген кезде тізбектен үзіліп желмен, жаңбырмен, насекомдармен таралып, өсімдікті залалдайды.



159-сурет. Жеміс шірігі

Инфекция жеміске насекомдардың (жеміс жемірі) зақымдаған жарақаттары, әртүрлі жарықтар арқылы және ауру мен саулары жанасқанда енеді. Саңырауқұлақ 24-28°C температура мен 75-80% ауа ылғалдылығында жақсы дамиды. Инкубациялық кезеңі – 3-5

күн. Қоздырғыштың споралары 8-10 күнде түзіліп, вегетация кезінде бірнеше ұрпақ береді.

Бұл ауру қоймада да кездеседі. Саңырауқұлақ споралары 20°C жылылықта түзіле бастап, ал температура одан жоғары көтерілген жағдайда жеміс шіриді. Инфекция қоры – мумияланған жеміс.

Залалданған жеміс бетінде қоңыр дақ пайда болып, ұлғайып бір-бірімен қосылып, кейін жемісті түгел қамтиды. Жемістің жұмсақ ұлпалары шіріп, жеуге жарамай, кейін олар қарайып мумияланады.

Алма мен алмұрттың таты. Алма татының қоздырғышы – *Gymnosporangium tremelloides* Hartig., алмұртта – *G.sabinae* Wint. саңырауқұлақтары (*160-сурет*). Аталған қоздырғыштардың аралық иесі шекілдеуікті жемістілер болып табылады. Бұл ауру әсемдік екпе ағашы (арша) ретінде өсірілетін саябақтарға жақын орналасқан жеміс ағаштарында кездеседі. Саңырауқұлақтар негізінде өсімдіктің жапырағын, кейде өркендерін, сағақтарын, жемістерін залалдайды.



160-сурет. Там

Жапырақтың жоғарғы бетінде қызғылт, қызыл-сары дақтар пайда болып, оның үстінде майда қара нүктелер – спермагонийлер (пикнидалар) түзіледі. Жапырақтың төменгі бетінде, дақтардың астында топтанып пайда болатын ұзынша өскіндер – эцийлер көрінеді. Ондағы жетілген эциоспоралар ауа толқынымен, желмен таралып, аршаның қылқандарын, өркендерін және бұтақтарын залалдап, қыстайтын жіпшумақ түзеді. Залалданған бөлікте иін пайда болып, ұлғайып бұтақты, өркенді шеңберлене қамтыса, онда өркен мен бұтақ қурап қалуы мүмкін.

Арша діңінде, әсіресе тамыр мойнында жаралар, бұлтықтар мен ісіктер пайда болады. Көктемде залалданған бөлікте қабық жарығында қоңыр өскін тәрізді телий төсеніш түзіліп, жаңбырдан кейін ісініп шырышпен жабылады. Урединий кезеңі болмайды. Телиоспоралары сопақша, ұшына қарай жіңішке, екі клеткалы, түсі қара-қоңыр, жіңішке сабақты, көлемі 39-40 x 22-28 мкм. Телиоспоралар базидияға өніп, онда түзілген базидиоспоралар желмен радиусы 40-50 км қашықтыққа таралып, аралық иесін залалдайды.

Бактериялы аурулар

Тамыр ісігі (рак). Ауру қоздырғышы – *Pseudomonas tumefaciens* F. Stevens (*Agrobacterium tumefaciens* Conn.) топырақ бактериясы (*161-сурет*). Өсімдік ұлпасына бактерия өскін мен ағаштарды жер ауыстырып отырғызғанда залалданған тамырлар немесе насекомдардың жарақаттары арқылы енеді. Бактерия өсімдікке көзшелер, сондай-ақ тамыр қабығының шытынаған жарақаттары арқылы да енуі мүмкін. Қоздырғыштың әсерінен тамыр ұлпасы қарқынды өсіп, ісік (бұлтық) пайда болады. Ісіктер алғаш жұмсақ, түсі ақ-сұр, кейін ағаштанып, қатып немесе ыдырап, бөлініп түседі.



161-сурет. Тамыр ісігі

Инкубациялық кезеңі 1,5-2 айға созылады. Бұлтықтар өсімдіктің негізгі, жанама тамырларында және өсімдіктің тамыр мойнында

түзілуі мүмкін, соңғысы аса зиянды. Қоректік заттардың мөлшері жеткілікті болғанда бұлтықтар ірі болуы мүмкін. Залалданған өсімдіктің өсуі саябырлап, жапырақтары мерзімінен бұрын сарғаяды. Бұлтықтар өткізгіш түтіктерді тығындап, жас өсімдіктер жойылуы мүмкін. Ауруға шалдыққан өсімдіктер 5 жылдан артық өмір сүрмей, олардың жеміс беру қабілеті төмендейді.

Бактериялар насекомдармен, топырақты өндегенде қолданылған құрал-саймандармен, отырғызылатын (көшеттер, телітушілер) ауру материалдармен таралады.

Бұл кесел ауыспалы егістік сақталмаған жағдайда және жеміс көшеттіктерін ұзақ жылдар бойы бір жерде орналастырғанда қатты дамиды. Реакциясы бейтарап немесе сәл негізді топырақ бактерияның дамуына қолайлы, ал қышқыл (рН-5 немесе одан төмен) ортада қоздырғыш өсімдікті залалдау қабілетін жояды.

Ауру барлық жеміс-жидек дақылдарында, сондай-ақ әртүрлі тұқымдасқа жататын көптеген өсімдіктерде – қызылша, капуста, сәбіз, раушангүл, жүзім, тал, терек, құлмақ, қалампыр және т.б. кездеседі.

Жеміс ағаштарының бактериялы күйігі. Ауру қоздырғышы – *Erwinia amylovora* Winsl. et al. бактериясы. Қоздырғыш суық пен құрғақшылыққа төзімді, ал 45-50°C температурада тіршілігін жояды. Қоздырғыштың дамуына қолайлы температура 18°C және жоғары ауа ылғалдылығы (70%), ал температура жоғарылаған сайын ауру бәсеңдеп, тоқталады.

Қоздырғыш насекомдармен, әсіресе бактерия экссудатымен қоректенетін аралар, соналар, сондай-ақ отырғызу және телінуші материалдармен, жемістермен таралады. Өсімдік әртүрлі жаралар мен жарақаттар, кейде леп саңлауы және күтіп-баптауда қолданылған құралдар (ара, пышақ) арқылы да залалданады.

Бұл ауруға көптеген жеміс ағаштары, әсіресе алмұрт қатты шалдығады. Қоздырғыш ауру өсімдіктің клетка аралығында қыстап шығып, көзшелер мен шырындықтар арқылы енеді. Инфекция жинақтаушылар долана, шетен болуы мүмкін.

Кеселдің белгісі көктемде өсімдіктің гүлдеу кезеңінде білінеді. Залалдану гүл шоғырынан басталып бұтақтарына көшеді. Ауруға шалдыққан ағаштардың гүлдері кенеттен қарайып, солып, бірақ түспей ілініп тұрады. Жас бұтақтар мен жапырақтар ұшынан бастап

қарайып, кейін соңғылары ширатылып, қурап, бірақ түспейді. Өсіп, жетілген жапырақтар шетінен бастап қарайып, кейін қызыл-қоңыр түске еніп, вегетацияның соңына дейін ағашта қалып қояды.

Ағаш қабығында қоңыр-жасыл немесе қара-қоңыр түсті шеті көмескі сулы дақтар пайда болып, көлденең кесіндісінде қоңыр-жасыл немесе қоңыр түсті ұлпалар көрінеді. Сау және ауру ұлпалардың аралығы мрамор тәрізді камбиймен шектеледі. Қабық жұмсарып, ақшыл экссудат пайда болып, соңынан кеуіп, қоңырланады. Эпидермис қабықтан ажырап, кейін ауру қабық шытынап, сауларынан бөлектенеді.

Жаздың бастапқы кезеңінде залалданған жемістер қарайып, қыртыстанып, ағаш басында жапырақтар сияқты түспей ілініп тұрады. Жаздың екінші жартысында залалданған жеміс бетінде алғаш сулы, жасыл кейін қызыл-қоңыр дақтарда ақшыл экссудат түзіледі. Жас ағаштардың жоғарғы ұшындағы жапырақтары алғаш түссізденіп, өркен ұштары қисайып, солады да, 1-2 жылда ауру ағаштар қурап, жойылады.

Пысықтау сұрақтары

1. Таз-қотыр ауруының қоздырғышы өсімдіктің қандай мүшелерін залалдайды? Аурудың сыртқы белгілері және инфекция қоры.

2. Ақ ұнтақ ауруымен өсімдіктің залалдану мерзімі. Аурудың сыртқы белгісі және зияндылығы. Инфекция қоры қайда және не түрінде сақталады?

3. Тат қоздырғышының даму ерекшелігі. Вегетациялық кезеңде ауруды тарататын споралар. Ауру белгісі қалай білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

4. Кәдімгі және қара рак ауруларының сыртқы белгілері мен залалданатын мүшелеріндегі ерекшеліктер. Қара рак ауруы неше жыл өмір сүрген ағаштарда дамиды? Кәдімгі рак ауруының зияндылығы және инфекция қоры.

5. Жеміс шірігінің қоздырғышы қандай кезеңдерде жемісті залалдайды? Ауруға шалдыққан жемісте білінетін белгілер. Кеселдің дамуына қолайлы жағдайлар. Кеселдің зияндылығы және ауру қорының сақталуы.

6. Тамыр ісігінің ауру қоздырғышы. Аурудың белгісі қалай білінеді? Тамыр ісігінің инфекция қоры қайда сақталады?

7. Бактериялы күйкке өсімдіктің қандай мүшелері шалдығады? Қоздырғыштың дамуына қолайлы жағдай. Кеселдің сыртқы белгілері, зияндылығы және инфекция қоры.

Сүйекті жеміс ағаштардың аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Клястероспориоз (тесікті дақ). Ауру қоздырғышы – *Clastosporium carpophilum* Aderh. саңырауқұлағы (162-сурет). Қоздырғыштың тек конидиялы кезеңі болады. Конидия тасушылары бір клеткалы, қысқа. Конидиялары ұзынша, ұштары доғалданған, кейде шокпар тәрізді, түсі сары-қоңырдан қара-қоңырға дейін, 3-4 (кейде 7) перделі, көлемі 23-62 x 12-18 мкм.

Саңырауқұлақ жіпшумағы ағаштың қабығы мен діңінде, ал конидиялары залалданған қабық бөлігінде, бүршіктерде және шырышта қыстайды. Конидиялар жел, жаңбыр және насекомдармен таралады. Жас жапырақтар жиі залалданады. Қоздырғыштың инкубациялық кезеңі – 2-3, кейде 5-7 күн. Саңырауқұлақ көктемде, жаз бойы және күз бен қыстың жылы кездерінде таралып, өркен мен бүршікті залалдайды.



162-сурет. Тесікті дақ

Ағаштың жапырағы, жемісі, өркені, бұтағы, өсу және гүл бүршіктері залалданады.

Жапырақ бетінде алғаш қызғылт дақтар түзіліп, кейін сары-қоңыр түске айналып ортасы ақшыл, шеті қызыл-қоңыр жиекпен шектеледі. Дақтардың көлемі мен пішіні әртүрлі болады. Дақ кейін үгітіліп, түсіп, жапырақ тесіледі, сондықтан бұл ауруды «тесікті дақ» деп атайды. Кесел қатты дамығанда жапырақтар түгел түседі.

Өркенде бүршік негізінен бастап алғаш нүктедей, кейін көлемі 2-5 мм дейін ұлғаятын дөңгелек сары-қызыл немесе күлгін-қызыл жиекті, ортасы ашық түсті дақтар пайда болады. Ұлғая келе дақтар ұзарып, жарылып, ойық жара түзіледі де, одан қою, дәмі тәтті шырыш бөлінеді. Жара айналасындағы ұлпалар көбейіп дөңестеніп, оның бетінде саңырауқұлақтың конидиялы спора тасушылары қоңыр өңез түрінде байқалады.

Жеміс бетінде майда, қызғылт немесе қоңыр дақтар пайда болады да, олар ұлғайып залалданған ұлпа астынан жаңалары түзіліп, сәл дөңестеу қабыршақ құрады. Қабыршақ түсіп, орны ойылып қалады. Шиесі және қызыл шиесі жемістерінің залалданған бөлігінде ұлпа өспей кеуіп, сүйегі көрінеді.

Гүл бүршігі ашылғанға дейін инфекция тостаған жапырақшаларда жинақталып, гүлдеуден кейін аталығы мен аналығы залалданып, түйіндер түзілмей түсіп қалады.

Залалданған бүршіктер қурап жойылады. Ауру бүршіктерден бөлінген шырыш кеуіп, жылтырап, түсі қараяды. Саңырауқұлақтың жіпшумағы мен конидиялары бүршік қабыршақтарының арасында, әсіресе негізінде сақталады.

Алхорының қызыл дағы (полистигмоз). Ауру қоздырғышы – *Polystigma rubrum* DC. саңырауқұлағы (*163-сурет*). Қоздырғыш барлық сүйекті жемістілерді залалдайды. Ине тәрізді сәл иілген конидиялар пикнидадан ақ таспа сияқты иректеліп шығады. Олар өсімдікті залалдамайды, тек жыныстық үдерісте қатынасып, саңырауқұлақтың қалталы кезеңі дамиды.



163-сурет. Қызыл дақ

Саңырауқұлақ перитеций түрінде түскен жапырақтарда қыстайды. Перитецийлер шар тәрізді, стромаға батып орналасады. Қалталарының пішіні шоқпар сияқты, бір клеткалы 8 сопақша споралары бар. Олар қыс бойы жетіліп, көктемде жас жапырақтарды залалдайды.

Жапырақтың екі бетінен де айқын білінетін сарғыш немесе ашық қызыл түсті дақтар пайда болады. Соңынан дақтар қалыңдап, қызыл түске айналып, жалтырап, жапырақ түскеннен кейін олар қоңырланады. Дақ үстінде пикнидалардың саңлаулары көрінеді.

Алхорының қалташығы. Ауру қоздырғышы – *Taphrina pruni* Tul. саңырауқұлағы (164-сурет). Қоздырғыш жіпшумағы жеміс кутикуласының астында дамиды. Қалталары цилиндр, ал қалта-споралары сопақша пішінді. Бір қалтада 8, кейде одан да көп спора болады.



164-сурет. Қалташық

Ауруға ағаштың бұтағы мен жемісі шалдығады. Ауруға шалдыққан бұтақтар жуандап, бұралып өседі. Қоздырғыш бұтақтардың сыртқы қабатында қыстап, көктемде гүл сағағымен гүлге көшіп, соңынан түйіндерді залалдайды. Кеш гүлдейтін және гүлдеу кезеңі ұзаққа созылатын сорттар, гүлдеуі қысқа мерзімде өтіп, ерте гүлдейтіндеріне қарағанда қатты залалданады. Гүлдеу кезеңіндегі жоғары ылғалдылық пен жылылық аурудың дамуына қолайлы жағдай туғызады.

Өсімдіктің гүлдері залалданып, олардан ауру жеміс түзіледі. Жемістер алғаш жасыл түсті, кейін сарғайып, қоңырланады да беті саңырауқұлақтың қалта мен қалтаспораларынан тұратын ақ-сұр өңезбен жабылады. Жемістер пішінін өзгертіп, ұзарып кейде иіліп, етті бөлігі шырынсыз болады. Залалданған жеміс сүйегінің орнында қуыс түзіледі.

Шабдалы жапырағының бұйралануы. Ауру қоздырғышы – *Tarphina deformans* Tul. саңырауқұлағы (*165-сурет*). Залалданған жапырақтың астыңғы бетінде қалта мен қалтаспоралардан тұратын ақшыл немесе сұрғылт, тығыз өңез пайда болады. Қалталар шоқпар немесе цилиндр тәрізді, әрқайсысында 4-8 шар тәрізді қалтаспорадан түзіледі.

Саңырауқұлақ аскоспоралар мен жіпшумақ түрінде бүршік қабыршақтарының арасында және жапырақта қыстап, көктемде ағашты қайта залалдайды. Аурудың таралуына көктемдегі ылғалы мол, салқын ауа райы қолайлы жағдай туғызады.



165-сурет. Бұйралану

Кеселдің белгісі ерте көктемде жапырақтар түзілгенде білінеді. Залалданған жас жапырақтар қалыңдап, серпімділігі төмендеп, сынғыш келіп, қисайып, бұйрланады. Ауруға шалдыққан бөліктер қызғылт-сары немесе ашық жасыл түске айналады. Мұндай жапырақтар көп ұзамай қурап, түсіп, кесел қарқынды дамығанда ағаш

жалаңаштанады да, соңынан түйіндері түсіп, қалғандары жетілмейді. Жапырақпен қатар ағаштың өркені және жемісі залалданады. Жеміс беті бұдырланып, кейде шытынайды, ал залалданған өркендер жуандап, қисаяды. Кеселге шалдыққан ағаштардың өсіп-өркендеуі саябырлап, қысқы суыққа төзімсіз келеді.

Шабдалының ақ ұнтағы. Ауру қоздырғышы – *Sphaerotheca pannosa* Lev. f. *persicae* Woronich. саңырауқұлағы (166-сурет). Жіпшумақ залалданған мүшенің бетінде дамиды. Конидиялары бір клеткалы, пішіні сопақша, жаз бойы бірнеше ұрпақ беріп, кейін жіпшумақ бетінде пішіні шар тәрізді, түссіз, қысқа, қарапайым қосымшалары бар бір қалталы клейстотецийлер түзіледі. Қалтада 8 аскоспора болады.



166-сурет. Ақ ұнтақ

Саңырауқұлақ жіпше түрінде залалданған өркендерде қыстап, көктемде жіпшумақта конидиялар түзіліп, алғаш жас жапырақтарды залалдап, кейін өркен мен жемістерге көшеді. Ауруға шалдыққан өркендер қурайды.

Өсімдіктің жапырағы, жемісі, өркендері залалданады. Кеселдің белгілері жаздың бастапқы кезеңінде білінеді. Жапырақтар мен өркендерде ақ ұнтақ өңез түзіліп, кейін түсі сұрғылттанады. Жапырақтардың шеті бетіне қарай «қайықша» тәрізді қайырылып, астыңғы бетінде мол ақ өңез пайда болады. Қатты залалданған жапырақтар түсіп қалады.

Ауруға шалдыққан жас жемістер бетінде мол өнез түзіліп, олар жетілмей қурап, мезгілінен бұрын түседі, ал жетілген жемістердің қабығы жарылып, шіриді. Залалданған өркендердің ұшы жаздың соңында киізді өнезбен жабылып, саңырауқұлақтың конидиялы спора тасушылары түзіледі.

Цитоспороз. Ауру қоздырғышы – *Cytospora* туысының *C. gibescens* Fr., *C. leucostoma* Fr. және т.б. саңырауқұлақтары (167-сурет). Бұл саңырауқұлақтармен барлық жеміс ағаштары, бұталар залалданады. Кесел жеміс ағаштарының ішінде сүйекті жемістілерге аса зиян келтіреді. Қоздырғыш негізінен ұсақ, бір клеткалы конидиялар арқылы көбейеді. Олар жаңбыр тамшылары, насекомдар арқылы таралады. Ылғалды ауа райында ағаштың тынышталған кезеңінде, яғни күзде және көктемде споралар шашырап жаңа өсімдіктерді залалдайды. Әртүрлі жағдайлардан әлсіреген ағаштар жаз бойы залалдануы мүмкін. Кеселдің дамуының қолайлы температурасы 21-25°C. Ауру бұтақтар байланған жеміс салмағынан, жел әсерінен оңай сынады. Қолайсыз жағдайдан әлсіреген ағаштар цитоспорозға тез шалдығады. Жіпшелер мен конидиялар өсімдіктің ауру бөліктерінде қыстайды.



167-сурет. Цитоспороз

Кеселден бұтақтар, өркендер, ағаштар қурайды. Залалданған бұтақтар мен өркендердің ұштары қурап, ойық жара пайда бола-

ды. Сүйекті жемістілердің залалданған ішкі ұлпалары қоңырланып, одан жағымсыз иісті шырыш бөлінеді. Қабық жиырылып, діңнен бөлектеніп, үстінде төмпешік тәрізді көптеген пикнидалар түзіледі.

Гоммоз. Өсімдіктің қолайсыз жағдайларға – коректенуінің бұзылуы, жоғары ылғалдылық немесе оның тапшылығы, төменгі температура, механикалық жарақаттар, телігіш пен телінгіштің сәйкестенбеуі, микроорганизм токсиндерінің әсері және тағы басқаларға қарсы реакция ретінде ағаш діңі және бұтағындағы жапырақтардан немесе жемістерден қою, сарғыш желім тәрізді сұйық шырыш бөлінеді.

Жеміс ағаштарының монилиоз, клястероспориоз, күйік, рак аурулары гоммоздың тууына әсерін тигізеді. Қышқылы, ылғалы мол топыраққа артық мөлшерде енгізілген тыңайтқыштар гоммоздың қарқынды дамуына қолайлы жағдай туғызады.

Шырыш көбінесе камбий аймағындағы клетка мен клетка қабығының еруінен пайда болып, құрамы түрлі канттардан тұрады.

Пысықтау сұрақтары

1. Клястероспориозға өсімдіктің қандай мүшелері шалдығады? Ауру белгісінің біліну мерзімі. Ауру қандай спорамен таралады? Инфекция қоры қайда сақталады?

2. Қызыл дақ ауруында қандай жеміс дене түзіледі? Саңырауқұлақ өсімдіктің қандай мүшесін залалдайды?

3. Қалташық ауруын қандай саңырауқұлақ қоздырады? Ауру белгісі, зияндылығы және инфекция қоры.

4. Бұйраланудың белгісінің біліну мерзімі. Қоздырғыш өсімдіктің қандай мүшелерін залалдайды? Кеселдің дамуына қолайлы жағдайлар.

5. Ақ ұнтақ ауруы өсімдікті қандай даму кезеңінде залалдайды? Ауруға шалдығатын мүшесі, оның зияндылығы және инфекция қоры.

6. Цитоспороз ауруының дамуына қолайлы жағдай. Ауру белгісі өсімдіктің қандай бөлігінде, не түрінде білінеді? Инфекция қоры қайда сақталады?

7. Гоммоз ауруының тууына қандай аурулардың ықпалы бар? Қоздырғыштың дамуына қолайлы жағдайлар. Өсімдіктің қандай мүшелері залалданады?

2.6 Жидек дақылдарының аурулары

Бүлдірген аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Ақ дақ. Ауру қоздырғышы – *Mycosphaerella fragariae* Sacc., ал конидиялы кезеңінде – *Ramularia tulasnei* Sacc. саңырауқұлағы (*168-сурет*). Дақ үстінде конидия тасушылар мен конидиялардан тұратын селдір, ақ түсті өңез пайда болады. Топталып шыққан түссіз конидия тасушылардың жоғарғы бөлігі сәл жіңішкерген, конидиялардың пішіні цилиндр тәрізді, түссіз, 1-3 клеткалы.



168-сурет. Ақ дақ

Жаз бойы ауру конидиялармен таралады да, кейін майда склероцийлар түзіліп, олар қураған және жасыл жапырақтарда қыстап шығады. Көктемде склероцийлар өніп, конидиялар түзеді. Жапырақта қыстап шыққан жіпшелерде де конидиялар пайда болады. Қураған жапырақтағы дақтарда кейде псевдотецийлер түзіледі. Оның қалталары цилиндр тәрізді, қалтаспоралары түссіз, екі клеткалы. Көктемде аскоспоралар өсімдікті залалдайды. Саңырауқұлақтың инкубациялық кезеңі 10-15 күнге созылады да, алғашқы белгі білінуден 7-9 күннен соң дақ үстінде конидиялар түзіледі. Жиі отырғызылған өсімдіктерде, органикалық заттары мол немесе ауыр топырақтарда кесел қатты дамиды. Жылы, ылғалды ауа райы аурудың таралуына қолайлы жағдай туғызады. Саңырауқұлақ 20-22°C температурада жақсы дамиды.

Өсімдіктің барлық жер үсті бөлігі ауруға шалдығады. Бүлдіргеннің жапырағында бұрышты немесе дөңгелек, қызыл-қоңыр дақтар пайда болады. Дақтар кейін ағарып, қоңыр-қызыл жиекпен

жиектеліп, бір-бірімен қосылады, кейде олардың ортасы үгітіліп түседі. Сағақтарды, сабақты, мұртшаларды бойлап түзілген қоңыр дақтардың ортасы кейін бозарады.

Қоңыр дақ. Ауру қоздырғышы – *Fabraea fragariae* Kleb., конидиялы кезеңінде *Marssonina potentillae* P. Magn. f.*fragariae* Ohl. саңырауқұлағы (169-сурет). Конидиялары ұзынша келген шоқпар тәрізді, түссіз, екі клеткалы.

Қоздырғыш желмен, насекомдармен таралады. Өсімдіктің жас жапырақтарына қарағанда, ескілері тез залалданады. Саңырауқұлақ негізінен жіпше, кейде жас жапырақтарда конидия көпшікшелері түрінде қыстап шығады.



169-сурет. Қоңыр дақ

Қоздырғыштың қалталы кезеңі республика жағдайында кездеспейді. Аурудың дамуына әсіресе жаздың екінші жартысында басталып, вегетацияның соңына дейін созылатын жылы ауа райы мен жиі жаңбыр қолайлы жағдай туғызады.

Кеселге негізінен өсімдіктің жапырақтары, кейде сағақтары мен мұртшалары шалдығады. Жапырақтағы дақтардың түсі қоңыр, қызыл-қоңыр, ортасы сұрлау, көлемі әртүрлі, пішіні дөңгелек немесе бұрышты, жайылған болып келеді. Дақтар кейін бір-бірімен қосылып ұлғаяды.

Сағақтар мен мұртшалардағы дақтар ұзынша, жолақ тәрізді болады. Саңырауқұлақтың төсеніші (ложе) қоңыр немесе қара-қоңыр түсті, әдетте ол жапырақтың жоғарғы кейде төменгі бетінде түзіліп, айқын көрінеді.

Сұр шірік. Ауру қоздырғышы – *Botrytis cinerea* Fr. саңырауқұлағы (170-сурет). Конидиялары түссіз (массасы көгілдір), сопақша пішінді, бір клеткалы. Олар бұтақталған конидия тасушылардың ұшында топтанып түзіледі. Конидиялар жел және жаңбыр арқылы таралады. Сыртқы ортаның әсеріне конидиялар өте төзімді, тіршілігін 1-2 жылға дейін сақтауы мүмкін. Су тамшысы болған жағдайда олар өнеді, сондықтан жиі жаңбыр, мол шық және егістіктегі өсімдіктің жиілігі аурудың дамуына қолайлы жағдай туғызады.

Саңырауқұлақ негізінен әлсіреген өсімдіктерді немесе жаракаттанған ұлпаларды залалдайды да, оның токсиндері сау клеткаларға таралып, жансыздандырады. Инфекция қоры залалданған өсімдік қалдықтарында және топырақта склероций түрінде сақталады. Склероцийлердің пішіні мен көлемі әртүрлі (2-5мм), түсі қара. Олар жіпшумаққа өніп, конидия тасушыларда түзілген конидиялар өсімдікті қайта залалдайды.



170-сурет. Сұр шірік

Өсімдіктің көбінесе жидектері залалданады. Жидек бетінде жеке дақтар пайда болып, тез ұлғайып, оны шірітеді. Сұр өңезбен жабылған жидек өзіне тән дәмі мен иісін жояды.

Ерте залалданған өсімдіктің гүл бүршігі, гүлі, гүл және жеміс сағақтары ауруға шалдығады. Залалданған мүшелерде қара-сұр түсті дақтар пайда болып, жеңіл сұр өңезбен жабылып, шіриді.

Ақ ұнтақ. Ауру қоздырғышы – *Sphaerotheca macularis* P. Magn. f. *fragariae* Jacz. саңырауқұлағы. Конидия тасушылары қысқа, конидиялары түссіз, бір клеткалы, эллипс тәрізді, тізбектеліп орналасып, жаз бойы бірнеше ұрпақ береді. Ылғалдылығы жоғары, жылы

ауа райы саңырауқұлақтың дамуына қолайлы жағдай туғызады. Инкубациялық кезеңі жас жапырақтарда 3-4, ал ескілерінде – 6-7 күн. Жас өсімдіктер жетілгендеріне қарағанда қатты залалданады. Ауруға шалдыққан өсімдік бөлігінде саңырауқұлақ жіпшумақ және клейстоций түрінде қыстап шығады.

Бүлдіргеннің барлық жер үсті бөліктері ауруға шалдығады. Өсімдіктің жапырағы мен сағағында (негізінен астыңғы бетінде) ақ ұнтақ өңез пайда болып, кейін басқа бөліктеріне – гүлсидамына, гүліне, жемісіне, мұртшаларына тарайды. Залалданған ұлпалар клеткалардың жансыздануы себебінен қызғылт, ашық-күлгін түске айналады. Жапырақ қалыңдап, қатайып, қола түске енеді.

Ауруға шалдыққан жас жидектер жетілмей, қоңырланып, қурайды, ал піскендері ақ өңезбен жабылып, түсі көгеріп, көбінесе шытынап, шіриді. Залалданған мұртшалары қурайды.

Қарақат және қарлыған аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Қарақаттың ақ ұнтағы. Ауру қоздырғышы – *Sphaerotheca mors-uvae* Berk. et Curt. саңырауқұлағы. Қоздырғыш жіпшумақ және клейстотеций түрінде қыстайды. Клейстотецийлер жаздың соңына қарай түзіліп, ал аскоспоралары келесі жылдың көктемінде пісіп, жетіледі. Аталған споралар жаз бойы түзіліп, күзге дейін өсімдікті залалдайды.

Аскоспоралармен залалданғанда инкубациялық кезең – 7-9, ал конидиялармен 3-4 күн. Жақсы өсіп-өркендеген өсімдіктер ауруға төзімді келеді. Саңырауқұлақтың қарқынды дамуына жоғары ылғалдылық (90-100%) және 17-28°C температура қолайлы жағдай туғызады.

Өсімдіктің жапырағы, жас өркендерінің ұшы, бүршіктері, кейде жидектері залалданады. Жапырақтың астыңғы бетінде ақ ұнтақты өңез алғаш дақ түрінде білініп, кейін жоғарғы жапырақтарына, сағақтарына, жас өркендеріне таралады.

Түзілген мол өңез тығыздалып, киізденіп, түсі қоңырланады. Залалданған өркендер қисайып, буын аралықтары қысқарады, жапырақтары қатпарланып, майдаланып, хлорозданады. Ауруға шалдыққан өсімдіктердің өсуі саябырлайды.

Бағаналы тат. Ауру қоздырғышы – *Cronartium gibicola* Dietr. саңырауқұлағы (*171-сурет*). Қоздырғыш әр иелі, толық циклды дамиды. Аралық иесі – сібір және веймут қарағайлары. Бұл ағаштарда түзілген эциоспоралар қарақат жапырағын залалдайды. Ауруға шалдыққан қарақат жапырағының үстінгі бетінде түсі қызыл-сары урединийлерде сопақша пішінді, қабығы тікенекті, көлемі 21-23 x 14-18 мкм урединиоспоралар түзіледі де, жаз бойы бірнеше ұрпақ беріп, кеселді кең таратады. Күзге қарай урединийлердің орнында пайда болған телий бөртпелерде диаметрі 20-60 x 11-16 мкм жеке телиоспоралар тізбектеліп, бір-бірімен іргелесе топтанып, бағана құрады. Телиоспорадан өнген базидияда базидиоспоралар түзіліп, олар қарағайларды қайта залалдайды. Өсімдіктің залалданған бөлігінде қоңыр қабықты, ұзынша ісік пайда болады. Екі жылдан соң қабық жарықтарында эцийлер мен эциоспоралар ұзындығы 2-7 мм, көлденеңі 2-3 мм, биіктігі 2-2,5 мм көпіршіктенген дөңес түрінде көрінеді. Түсі қызғылт-сары, жұмыртқа пішінді, көлемі 22-29 x 18-20 мкм, қабығы сүйелді эциоспоралар қарақатты залалдайды. Бұл кесел қарлығында да кездеседі.



171-сурет. Бағаналы тат

Өсімдіктің гүлдеу, түйін байлау кезеңдеріндегі жылы, ылғалды ауа райы аурудың дамуына өте қолайлы болады. Саңырауқұлақтың урединиоспоралары өсімдіктің түскен жапырақтарында, ал жіпшумағы қылқан жапырақты ағаштарда қыстайды. Көктемде қыстап шыққан урединиоспоралар қарақатты залалдайды.

Ауруға өсімдіктің жапырақтары шалдығады. Жапырақтың үстінгі бетінде хлорозды дақтар пайда болып, оның астында қызыл-сары түсті көпшікшелер түзіледі. Вегетацияның соңында алғаш ашық түсті, кейін қараятын мүйіз тәрізді өскін пайда болып, жапырақтың төменгі бетін түгел алады. Залалданған жапырақтар қонырланып, құрайды.

Бокалды тат. Ауру қоздырғышы – *Puccinia ribesii-caricis* Kleb. саңырауқұлағы (*172-сурет*). Қоздырғыш әр иелі, толық циклды дамиды.



172-сурет. Бокалды тат

Аралық иесі – қарақат пен қарлыған, ал негізгісі – қиякөлең түрлері.

Эциоспоралар қиякөлеңдерді залалдап, олардың жапырақтарында саңырауқұлақтың урединий мен телий кезеңдері өтіп, телиоспоралары қыстап шығады. Көктемде телиоспоралар базидияға өніп, түзілген базидиоспоралары қарақат пен қарлығанды залалдайды. Көктемгі ылғалы мол (100%), жылы (17-24°C) ауа райында кесел қарқынды дамиды.

Жаздың бастапқы кезінде өсімдік жапырақтарында, өркендерінде, көк түйіндерінде және сағақтарында ашық-сары түсті, дөңес дақтар, яғни саңырауқұлақ стромасы пайда болады. Олардың үстіңгі бетінде спермагонийлер, ал астыңғысында – бокал тәрізді эциоспоралы эцийлер түзіледі. Залалданған жапырақтар мен жидектер түсіп, қалғандары жетілмей, деформацияланады.

Септориоз (ақ дақ). Ауру қоздырғышы – *Septoria ribis* Desm., ал қалталы кезеңі *Mycosphaerella ribis* Lind. саңырауқұлағы (*173-сурет*). Шар пішінді пикнидалардың леп саңлауы айқын көрінеді. Пикноспоралары 2-3 перделі, түссіз, жіпше тәрізді, сәл иілген. Күзде пикнида орнында перитецийлер түзіледі. Түссіз, екі клеткалы аскоспоралар көктемде пісіп-жетіліп, өсімдікті алғаш залалдайды. Қоздырғыштың инкубациялық кезеңі жоғарғы жапырақтарында – 8-10 күн, ал төменгілерінде өте қысқа мерзімде (3-5 күн) өтеді. Саңырауқұлақтың дамуына 18-25°C температура және 50-60% ауа

ылғалдылығы қажет. Қоздырғыштың қалталы кезеңі залалданып топыраққа түскен жапырақтарда сақталады.



173-сурет. Ақ дақ

Қарақаттың кейде қарлығанның жапырақтары мен жидектері залалданады. Жапырақ бетінде пішіні дөңгелек немесе бұрышты, түсі алғаш қоңыр, кейін ортасы ақшыл, қоңыр жиекті дақтар пайда болады. Дақ үстінде қоңыр пикнидалар түзіледі.

Қарлығанның америкалық ақ ұнтағы. Ауру қоздырғышы – *Sphaerotheca mors-uvae* Berk. et Curt.саңырауқұлағы (*174-сурет*). Қоздырғыштың жеңіл, торлы жіпшумағы тығыздалып, қоңыр түсті киізді өңезге айналады. Онда түссіз, бір клеткалы, пішіні сопақша, көлемі 18,6-25 x 12-14 мкм конидиялар қысқа, тік конидия тасушыларда тізбектеліп орналасады.



174-сурет. Ақ ұнтақ (америкалық)

Қосымшалары қарапайым, шар тәрізді клейстотецийлерде бір қалта түзіліп, ішінде 8 бір клеткалы қалтаспоралар пайда болады. Жетілген қалтаспоралардың қалтадан босануы көктемде басталып, 1-1,5 айға созылып, қарлығанды залалдайды. Вегетациялық кезеңде саңырауқұлақ бірнеше (кейде 10-ға жуық) ұрпақ беріп, ауруды таратады. Қоздырғыштың дамуына қолайлы жағдай 17-28°C температура және 90-100% ылғалдылық. Инкубациялық кезең – 12-14, кейде 3-4 күн. Кесел ойпаң, ылғалы мол жерлерде қатты дамиды.

Саңырауқұлақ жіпшумағы залалданған өркендерде, ал клейстотецийлері өсімдік қалдықтарында қыстайды. Қоздырғыш қарлығанмен қатар қарақаттың барлық түрлерін залалдайды.

Ауруға өсімдіктің жас мүшелері мен ұлпалары, біржылдық өркендердің ұштары, жас жапырақтары және көк түйіндері шалдығады.

Өсімдік гүлдеген соң, аурудың белгісі мол ақ ұнтақты өнез түрінде барлық залалданған мүшелерде білінеді. Тығыздалған сұрғылт түсті өнез үстінде кейін шар тәрізді жеміс денелер – клейстотецийлер түзіледі.

Залалданған жидектер мен жас өркендердің ұштары киізді өнезбен жабылып, бұтақтары қисайып, буын аралықтары қысқарып, жапырақтары ширатылып, өсімдіктің өсуі саябырлайды.

Антракноз. Ауру қоздырғышы – *Gloeosporium ribis* Mont. et Desm. – конидиялы, ал қалталы кезеңі – *Pseudopeziza ribis* Kleb. саңырауқұлағы (175-сурет). Оның қызыл, қара қарақат түрлеріне сәйкес – *G.f.rubri* Kleb., *G.f.nigri* Kleb және қарлығанға – *G.f.grossularia* Kleb сияқты арнайы бейімделген формалары белгілі.



175-сурет. Антракноз

Жапырақтағы дақтарда саңырауқұлақтың конидиялы спора тасушылары төсеніш (ложе) түзіп, онда конидиялар пайда болады. Конидия тасушылардың пішіні таяқша тәрізді, конидиялары ұзынша, сәл иілген немесе орақ пішінді, бір клеткалы. Жаз бойы конидиялар бірнеше ұрпақ беріп дамып, насекомдар және жаңбыр тамшылары арқылы таралады. Саңырауқұлақтың дамуына қолайлы 16-20°C температурада инкубациялық кезең – 8-12 күн.

Қоздырғыштың жіпшумағы өсімдіктің түскен жапырақтарында қыстап, көктемде одан қысқа, жуан сабақты, тостаған тәрізді апотецийлер түзіледі. Қалталары шокпар тәрізді, ал споралары түссіз, пішіні сопақша, бір клеткалы. Аскоспоралар мамыр айында жаппай таралып, жапырақтарды залалдайды.

Қарлыған мен қарақаттың жапырақтары, сағақтары және жидектері залалданады. Жапырақта майда, сарғыш-жасыл дақтар пайда болып, кейін олардың түсі қоңырланып, бір-бірімен қосылып ұлғаяды. Дақ үстінде эпидермиспен жабылған қара түсті, тегіс дөңестер түзіліп, соңынан жарылып, ақ түйіршектерге айналады.

Қатты залалданған жапырақтар қоңырланып, шеттері ширатылады. Кесел төменгі жапырақтардан басталып, олар біртіндеп түседі.

Жапырақ сағақтары мен жас өркенде майда, қоңыр түсті ойық жаралар түзіледі. Жидектегі жеке-жеке орналасқан майда жаралардың түсі қоңыр-сұр, пішіні дөңгелек, қабыршақ тәрізді болады.

Микоплазмалы ауру

Түктілік (реверсия). Ауру қоздырғышы – микоплазма организмдері (*176-сурет*). Бұл қоздырғыштар қарақаттың барлық мәдени – ақ, қара, қызыл және жабайы түрлерін залалдайды. Қоздырғыш өсімдікте сақталып, қарақат кенесі және қалемшелер арқылы таралады.

Ауруға шалдыққан өсімдік түптерінде көптеген жетілмеген өркендер түзіліп, олар майда, жиі орналасқан жапырақтармен жабылады. Жапырақ пішінін өзгертіп, ұзарып, ұштары сүйірленіп, бес бөліктің орнына үшеуі түзіледі. Оның шетіндегі иректері іріленіп сирейді, жүйке саны азайып, жапырақ қалыңдайды.

Ауру белгісі көктемде білінеді. Залалданған өсімдіктің бүршіктері сауларына қарағанда 7-10 күнге кешігіп ашылады, сондай-ақ оның гүлдеуі де мерзімінен кешігеді.



176-сурет. *Реверсия*

Залалданған гүлдердің күлтежапырақтары бөлектеніп (тілімденіп), тостаған жапырақтары мен аталықтары ұсақ, жіңішке, күлгін түсті күлтелерге айналады. Гүл түйіні жоғары көтеріліп, аналық аузы жіпшеленеді. Кейде гүлдің барлық бөлігі өзгеріп, жіпше тәрізді болады. Ауру гүлдердің көлемі сауларына қарағанда екі есе кішірейіп, түсі қоңырланады. Кейбір гүл шоғырлар дұрыс дамығанмен, олардың гүлдері өте майдаланып, ергежейленіп, «гүлпарлық» білінеді. Мұндай «гүлпарланған» гүлдерде түйін байланбайды немесе майда, кейіпсіз жидектер түзіледі.

Таңқурай аурулары

Саңырауқұлақ ауруы

Қошқыл-қызыл дақ (дидимелла). Ауру қоздырғышы – *Didymella arplanata* Sacc. саңырауқұлағы (177-сурет). Қоздырғыштың псевдотецийлері жайпақ, түсі қара, диаметрі 150-170 мкм. Қалталары цилиндр тәрізді, көлемі 70-80 x 10-20 мкм. Қалтаспоралары түссіз, екі клеткалы, ұштарына қарай жіңішкерген, көлемі 15 x 6-7 мкм.



177-сурет. Қошқыл-қызыл дақ

Пикнидалары кара-қоңыр түсті, споралары бір клеткалы, түссіз, сопақша пішінді, майда, көлемі 7,1-7,2 x 3 мкм.

Саңырауқұлақ залалданған өркендерде пикнида, псевдотетий және жіпшумақ түрінде қыстайды. Көктемде псевдотетийлерде жетілген қалтаспоралар өсімдікті алғаш жарақаттар арқылы залалдайды. Инкубациялық кезеңі – 6-10 күн. Кеселдің дамуына көктемгі және жаздың бірінші жартысындағы мол жаңбыр мен жылы ауа райы қолайлы болады. Сонымен қатар жер асты суы жақын, ауыр топырақта жиі отырғызылған жидектерде бұл ауру жиі кездеседі.

Өсімдіктің сабағы, сағағы, бүршіктері, өркендері және жапырақтары залалданады. Сабақта қошқыл-қызыл, қоңыр немесе күлгін түсті жайылған дақтар пайда болады. Бұл дақтар, әдетте жапырақ сағағының сабаққа тіркелген бөлігінен төмен орналасады. Дақтар тез ұлғайып, қоңырланып, ортасы ақшылданады да, бетінде қоңыр түсті ірі пикнидалар түзіледі. Өсімдіктің бүршіктерінде, сабақтарында, кейде жапырақ жүйкелерінде де жоғарыда аталған белгілер мен дақтар пайда болады.

Көктемде залалданған екі жылдық өркендердің түсі қоңырланып қурайды. Ауруға шалдыққан жапырақтар хлорозданып, көлемі кішірейіп, гүл түйіні жетілмей майдаланып, қатты ауырған кейбір бұтақтардың жапырақтары дамымайды. Өркендер ұшынан бастап солып, сабақ қабығында ашық-сұр үлкен дақтар түзіліп, әр жерде қоңыр-күлгін түсті бөліктер сақталады. Эпидермис қабықтан ажырап, шытынап, оның үстінде көптеген пикнидалар түзіледі.

Жапырақта аурудың белгісі кең сары жиекті, үшбұрышты дақ түрінде білінеді. Гүлдер мен жидектерде ауру білінбейді, бірақ кеселге шалдыққан өркендердегі жидектер майда, дәмі қышқыл, құрамында «С» дәрумені аз мөлшерде болады.

Вирус аурулары

Мозаика. Ауру қоздырғышы – *Rubus virus 1 Smith*. вирусы (178-сурет). Қоздырғыш насекомдармен және отырғызылатын материалдармен (көшеттермен) таралады.



178-сурет. Мозаика

Жапырақта сары, жасыл жайылған дақтардың кезектесіп орналасуынан мозаикаланған дақ түзіледі. Өсімдік қатты залалданғанда жапырақта дөңес бөліктер пайда болады. Ыстық ауа райында ауру белгілері бәсеңдеп, ал күзде кеселдің дамуы қайта өршиді.

Жапырақтың бұйралануы. Аурудың қоздырғышы – *Raspberry curl/dwarf virus*. Қоздырғыш бітелермен таралады.

Кеселдің белгісі екіжылдық өркендерде айқын білінеді. Ауруға шалдыққан өркендер сауларынан едәуір алса болып, жапырақтары бұйрланады.

Залалданған жапырақтың беті бұдырланып, шеті астына қарай ширатылады. Жапырақ бетінде сары түсті дақтар пайда болады. Дақ түзілген бөліктегі ұлпалардың өсуі саябырлайды да соның салдарынан жапырақ жиырылып, бұйрланады. Жапырақтың дөңестенген жасыл ұлпалары күзде қола түспен алмасады, ал жүйкелері бозарып, кейін жансызданады.

Инфекциялы хлороз. Ауру қоздырғышы – *Rubus virus 2 Smith*. вирусы. Қоздырғыш бітелермен және отырғызылатын материалдармен таралады.

Бір және екі жылдық өркендердің жапырақтары, сабақтары, шашақ гүлдері, жеміс сағақтары, тостаған жапырақшалары сарғайып, жемістері майда, дәмсіз болады. Тамырдан шыққан өркендер жіңішкеріп, әлсіз болып, аз түзіледі.

Пысықтау сұрақтары

1. Бүлдіргеннің ақ және қоңыр дақ ауруларын сыртқы белгілері бойынша қалай ажыратуға болады? Аурулардың дамуына қолайлы жағдайлар. Ақ дақпен өсімдіктің қандай мүшесі залалданады? Қоңыр дақтың ауру қоздырғышы қалай таралады?

2. Сұр шірікпен залалданған өсімдік мүшесінде қандай ерекшелік байқалады? Ауру белгісі өсімдіктің қандай даму кезеңінде білінеді және оның қандай мүшелері залалданады?

3. Қарақат антракнозының спора тасушылары қайда түзіледі? Инфекция қорының сақталуы және зияндылығы.

4. Бокалды және бағаналы таттардың биологиялық ерекшеліктері және аурудың сыртқы белгілері. Бокалды тат ауруының қыстайтын спорасы қандай өсімдікте дамиды? Бағаналы таттың аралық өсімдігінің атауы қандай және онда қоздырғыштың қай кезеңі дамиды?

5. Қарлығанның америкалық ақ ұнтағы өсімдіктің қандай бөліктерінде ауру туғызады? Қоздырғыш өсімдікті қандай даму кезеңінде залалдайды?

6. Түктіліктің ауру қоздырғышы және ол қалай таралады? Инфекция қайда сақталады?

7. Таңқурайдың қошқыл-қызыл дағы өсімдіктің қандай мүшелерін залалдайды? Залалданған мүшелерде қандай споралар түзіледі және инфекция қоры не түрінде қыстайды?

8. Вирус ауруларының таралуы. Мозаикада ауру белгісі қалай білінеді? Жапырақтың бұйралану вирусын таратушы насеком. Инфекциялы хлороздың сыртқы белгілері. Вирус ауруларының зияндылығы.

2.7 Жүзім аурулары

Саңырауқұлақ аурулары

Оидиум (ақ ұнтақ). Ауру қоздырғышы – *Uncinula necator* Burril саңырауқұлағы (179-сурет). Жіпшумақ залалданған мүшеде дамып, үстінде мол конидия тасушылар түзеді. Олар ауа толқынымен жеңіл

таралып, тіршілігі 6 сағатқа созылады. Конидиялар жіпшеге өніп, одан жіпшумақ дамып, аппрессорийларымен ұлпаға тіркеліп, олардан клетка ішіне гаусторийлар еніп, саңырауқұлақты коректендіреді. Инкубациялық кезеңі ауа райына байланысты 4-12 күнге созылады. Саңырауқұлақтың дамуына қолайлы температура 20-25°C және 50-80% ылғалдылық.

Күзде жапырақтар мен өркендерде клейстотецийлер түзіледі, бірақ олар тез ыдырап, инфекцияны таратуда маңызды орын алмайды. Саңырауқұлақ жіпшелері қабық астында, бүршіктерде, өркен көзшелерінде қыстап шығады.

Өсімдіктің барлық жер үсті бөлігі ауруға шалдығады. Аурудың алғашқы белгілері шілде айында, ал қоздырғыштың дамуына қолайсыз жылдары тамыздың екінші жартысында білінеді.

Жапырақтың үстіңгі бетінде сұрғылт жеңіл өңез пайда болып, өсе келе жапырақтың астыңғы бетіне, сағағына, кейін өркеніне таралады. Соңынан залалданған жапырақта қоңыр, жансызданған ұлпа бөліктері пайда болады. Залалданған жапырақтар сынғыш келіп, шеті жоғары қайырылып қурайды.

Кеселге шалдыққан өркен бетінде өңез пайда болып, астындағы ұлпалар қоңырланып, жайылған дақ түзіледі. Күзге қарай өңез тығыздалып, өркендер қызыл-қоңыр түске енеді.



179-сурет. Оидиум

Жидек беті ақ ұнтақ өңезбен жабылып, оның астында майда дақтар пайда болады. Ерте залалданған жидектердің өсуі тежеліп, қурап, вегетацияның соңына дейін өсімдіктен түспейді. Кеш залалданған жидектер жарылып, ішіндегі тұқымы көрініп, олар басқа микроорганизмдердің әсерінен шіриді.

Милдью. Ауру қоздырғышы – *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni саңырауқұлағы (*180-сурет*). Қоздырғыш – монофаг тек жүзімде кездеседі. Конидия тасушылары (зооспорангий тасушылар) леп саңлауынан топталып (3-6 дана) шығады. Оның негізі ісінген, ал тармақталған ұшында зооспорангийлер түзіледі де, әр зооспорангийде екі талшықты 5-8 зооспоралар қалыптасады. Жынысты спорасы – ооспора.

Ооспоралар өсімдік қалдықтарында (жапырақтар мен жидектер) қыстап, көктемде өніп, кейін зооспорангий түзеді. Зооспоралар өсімдікті залалдайды. Қолайлы жағдайда инкубациялық кезеңі 4 күн. Қоздырғыш өсімдіктің вегетациялық кезеңінде жыныссыз көбейіп 7-16 ұрпақ береді.

Өсімдіктің гүлдеуінен бұрын және одан соңғы кезеңде залалдануы аса зиянды, себебі осы мезгілдерде гүл шоғырында ылғал мол сақталуына байланысты, ол ауруға түгел шалдығып, жансызданады. Кесел ылғалы мол аудандарда кездеседі. Саңырауқұлақтың дамуына 24-25°C температура және 95-100% ылғалдылық қолайлы жағдай туғызады.



180-сурет. Милдью

Өсімдіктің барлық жер үсті бөліктері – жапырағы, жас өркендері, бітеу гүлдері, гүлдері, көк жидектері және мұртшалары залалданады.

Жапырақ бетінде ашық-жасыл, сарғыш түсті, дөңгелек майлы дақтар пайда болады. Бірнеше күннен кейін жылы, ылғалды ауа райында дақтың астыңғы бетінде ақ ұнтақ өңез пайда болып, ал құрғақшылықта – түзілмейді. Дақтар өсе келе қосылып, жапырақ қоңырланып, қурайды. Жетілген жапырақтардағы дақтар бұрышты, хлорозды ұлпамен жиектелген. Залалданған жапырақтар қурап түседі.

Өркендерде түзілген дактар ұзынша, қоңыр-сұр түсті, сәл ішке қарай басылған, олар ылғалды ауа райында ақ өнезбен жабылады. Ауруға шалдыққан өркендер деформацияланып, қисайып, жапырақтары түсіп қурайды.

Гүлдеуге дейін ерте залалданған гүл шоғыры қоңырланып, қурап, түйіндері түседі. Гүлдер сирек залалданады, бірақ гүл сағағы ауруға шалдығуы мүмкін. Бұл жағдайда залалданған бөлік қоңырланып, қурайы да, гүлдері түсіп қалады. Ылғалды ауа райында олардың үстінде мол ақ өнез пайда болады.

Жас жидектер әдетте ауруға жиі шалдығып, ал бұрын байланып, леп саңлауының жойылуына байланысты залалданбайды. Ауру жидектердің түсі қоңырланып, тез түседі.

Антракноз. Ауру қоздырғышы – *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. саңырауқұлағы (181-сурет). Ауруға шалдыққан бөлікте саңырауқұлақтың түссіз, кейін қоңырланатын жіпшумағы дамып, ол клетка аралығында таралып, залалданған ұлпа үстінде конидия тасушылар мен конидиялар майда, сұр түсті ложеда түзіледі. Конидиялар түссіз, эллипс тәрізді, бір клеткалы, көлемі 3-6 x 2,5-3,5 мкм. Құрғақ ауа райында олар бір-біріне жабысып түйіршіктенеді, ал мол ылғалдылықта олар шырыштанып, ісініп, жанбыр тамшысымен, шықпен басқа өсімдіктерге таралады. Конидиялары 11-40°C температура аралығында өнеді. Жиі жаңбыр мен 24-30°C температурада саңырауқұлақтың инкубациялық кезеңі 3-4 күн. Саңырауқұлақ жіпше, пикнида, склероций түрінде залалданған бөліктерде қыстайды.



181-сурет. Антракноз

Кесел вегетацияның бірінші жартысында, әсіресе гүлдеу кезеңінде қарқынды дамиды. Жаздың екінші жартысында өсімдік жапырақтары мен ұлпаларының ескіруінен және жауын-шашынның тапшылығынан аурудың дамуы тежеледі.

Өсімдіктің барлық жер үсті бөліктері, әсіресе жас өркендері ауруға шалдығады.

Жапырақта алғаш сәл көрінетін ашық-қоңыр, ұсақ жайылған дақтар пайда болып, ұлғайып, қоңыр-сұр түске айналып, күлгін-қызыл жиекпен жиектеледі. Ауруға шалдыққан ұлпалар үгітіліп тесіліп, ал жүйкесі залалданған жапырақ қурап түседі.

Гүл шоғырының күлте жапырақтарында дөңгелек қара дақтар, ал гүл сағақтарында ойық жаралар пайда болады. Жидектегі дақтар дөңгелек пішінді, қоңыр-қызыл немесе қара жиекті, ортасы сұрғылт немесе қоңыр түсті, сәл басылған болып келеді. Мұндай жидектер біржақты қисайып өсіп, тез жансызданып, қурап, гүл шоғында ілініп тұрады, бірақ жеуге жарамайды.

Өркендерде алғаш қоңыр дақ пайда болып, кейін ортасы басылып, ойық жараға айналады. Жаралар біртіндеп ұзарып, бір-бірімен қосылады. Залалданған жапырақтан жоғары орналасқан өркен бөлігі қарайып, қурайды. Жүзімнің гүлдеу кезеңінде антракноз ауруы қарқынды дамиды.

Церкоспороз. Ауру қоздырғышы – *Cercospora vitis* Sacc., *C. goesleri* Sacc. саңырауқұлақтары. Жіпшумақ жапырақ пен өркен паренхимасының клетка аралығында орналасады.

C. vitis саңырауқұлағының конидия тасушылары қысқа, жуан, бір немесе көп клеткалы, зәйтүн түсті, сопақша пішінді, цилиндр немесе шоқпар тәрізді, негізінен көп, кейде бір клеткалы болады.

C. goesleri саңырауқұлағының конидиялы спора тасушылары алғаш киізді, кейін мақпал тәрізді өңез түзеді. Зәйтүн қоңыр түсті, перделі, көлемі мен пішіні әртүрлі конидия тасушылар топталып, ал конидиялары тізбектеліп, кейде тармақталып түзіледі. Олар бір немесе көп клеткалы, пішіні цилиндр тәрізді, зәйтүн түсті, тік немесе сәл иілген. Саңырауқұлақ жіпшумақ түрінде залалданған мүшелерде қыстайды.

Ауруға өсімдіктің негізінде жапырақтары шалдығып, ал басқа мүшелері сирек залалданады. Жапырақтың астыңғы жағында майда жүйкелермен жиектелген дақтар пайда болады да, беті зәйтүн

түсті өнезбен жабылады. Залалданған ұлпалар кейін сарғайып, қоңырланады да жапырақтың үстіңгі жағында да білініп, қурайды. Жидектер қатайып, көк түске енеді.

Дақты некроз. Ауру қоздырғышы – *Rhacodiella vitis* Schterenb. саңырауқұлағы (*182-сурет*). Қоздырғыштың көп клеткалы жіпшумағы алғаш ақшыл түсті болып, кейін қоңырланады. Ылғалды ауа райында қабық бетінде шоқтанып, бұтақталған конидия тасушылар пайда болады. Олардың ұшында домалақтанып топталған, көлемі 5-8 x 12 мкм стеригмалар түзіледі. Стеригмада бір клеткалы қызғылт түсті, пішіні сопақша конидиялар пайда болады. Бұл саңырауқұлақ 0-7°C температурада дамып, өсіп өркендеген өсімдікке енеді. Кейде апотецийлер түзіліп жаз, күз бойы аскоспораларын таратады.



182-сурет. Некроз

Саңырауқұлақ жіпшумақ түрінде залалданған мүшелерде қыстайды. Өсімдіктің қысқы тынышталуы кезеңіндегі жоғары ылғалдылық пен төмен температурада аурудың дамуы жалғасады.

Топырақпен дұрыс жабылмаған жүзімдіктердің қыстың қолайсыз жағдайына ұшырауынан пайда болатын кесел. Ұзаққа созылған салқын ауа райының уақытша жылынуы, сондай-ақ мол жауын-шашын дақты некроздың дамуына қолайлы жағдай туғызады. Ерте көктемде залалданған өсімдіктерде ауру белгісі білінбейді, бірақ кейін олардың бүршіктері ашылмай бұтақтары қурап, кейде біренсаран дамыған бүршіктерінен өркен шығуы мүмкін. Олар әлсіз болып, көп ұзамай қурайды.

Кеселге шалдыққан өсімдіктердің өсуі саябырлап, жапырақтары мезгілінен бұрын сарғаяды. Залалданған жас өркен қабығының астында мүшені бойлаған қара-қоңыр түсті, пішіні мен көлемі әртүрлі дақтар түзіледі. Аталған белгілер шыбықтарды (қалемшелерді) сақтау кезінде де білініп, шығын көп болады. Тау етегінде орналасқан жүзімдіктерде ауру жиі кездеседі.

Жидектің сұр шірігі. Ауру қоздырғышы – *Botrytis cinerea* Fr. саңырауқұлағы (*183-сурет*). Қоздырғыш әлсіреген өсімдікті немесе зақымданған бөлікті залалдап, жіпшумағы ұлпа бетінде таралып, сұр түсті өнез түзеді. Конидия тасушылары бұтақталған, конидиялары жұмыртқа тәрізді, сұрғылт түсті, бір клеткалы, көлемі 9-15 x 6,6-10 мкм. Склероцийлары алғаш ақ-сұр түсті болып кейін қараяды, диаметрі 2-7 мм, қабығы бұдырлы. Саңырауқұлақ склероций, кейде конидия түрінде қыстайды. Көктемде 12°C жоғары температурада склероцийлар өніп, одан дамыған спора тасушыларда конидиялар түзіліп, жүзімдіктерге таралады.



183-сурет. Сұр шірік

Жүзім жидегі сұр өнезбен жабылады. Залалданған жидектер солып, целлюлоза қабығы жидектің етті бөлігінен ажырап, шырыштанып, зең иісті, қышқыл болады. Ауруға шалдыққан жас жидектер түгел сұр өнезбен жабылып, кеуіп қалады. Сұр шірік жидекті тасымалдау және қоймада сақтау кезінде залалдайды. Ауру жидектер сауларымен жанасқанда кесел дами түседі.

Бактериялы, вирусты және т.б. аурулар

Бактериялы ісік (рак). Ауру қоздырғышы – *Agrobacterium tumefaciens* Conn. бактериясы (*184-сурет*). Қоздырғыш өсімдікке ұл-

паның зақымданған бөлігі (насекомдар, топырақты өңдеу, өркенді бұталау, будандастыру, т.б.) арқылы еніп, клеткалардың қарқынды бөлінуіне әсерін тигізді. Жаңа түзілген клеткалар санының көбеюінен тамырда, сабақта дөңестер түзіліп, өсе келе беті бұдырлы бұлтыққа айналады.



184-сурет. Бактериялы ісік

Бактериялар жүзімнің жас өркенін залалдап, қуратады. Кесел қатты дамығанда өсімдік әлсіреп, оның бөліктері қурап, соңынан түгел жойылады. Күтімі нашар жүзімдіктер ауруға қатты шалдығады. Бактерияның дамуына 30-35°C температура мен 95% жоғары ылғалдылық қолайлы жағдай туғызады. Көшеттіктердегі жас өсімдіктердің өсуі саябырлап, әлсіреп, жетілмей қурайды.

Инфекция қоры – топырақтағы ісіктер мен залалданған өсімдік бөліктері. Ауру өсімдіктен алынған қалемшелер мен көшеттер арқылы инфекция жаңа жүзімдіктерге таралады. Сонымен қатар инфекция қолданылған құралдар (ара, пышақ, т.б.) арқылы да таралуы мүмкін.

Кеселге өсімдіктің тамыр мойны, діңі, телітуші мен телінушінің ұластырылған бөлігі шалдығып, ісік түзіледі. Жұмсақ, алғаш ақ түсті ісік, кейін қатайып қоңырланады.

Жүйке мозаикасы. Ауру қоздырғышы – Vein mosaic вирусы. Қоздырғыш отырғызылатын материалдармен таралады.

Кеселдің белгісі жапырақ жүйкелерінің бірінші, екінші тарамдары бойымен орналасқан хлорозды жұқа жолақтар мен дақтар түрінде білінеді. Дақтар үлкейе келе жапырақ бетіне таралып, ал жүйкелері күрт ақшылданады. Залалданған мүшенің пішіні өзгермейді.

Жидектердің солуы. Залалданған түптердегі жидектер пісу мерзімінен бұрын бірте-бірте солып, қурайды (*185-сурет*). Жидектің етті бөлігі кебу себебінен оның жаңа қабықшамен қапталған дәні сыртқа шығады. Әдетте жеміс шоғырындағы жидектің жеке бөлігі немесе жүзім шоғы түгел солады.



185-сурет. Жидектердің солуы

Алматы облысында бұл кесел тау шатқалында және ұсақ, жұмыр тасты қабат жақын орналасқан топырақта кездеседі. Күннің ыссы мезгілінде өсімдікке су жетіспеген жағдайда ауру дамиды. Сондай-ақ, агротехникалық шараларды (бұталау, сирету, шырпу және т.б.) уақтысында жүргізбеу аурудың қарқынды дамуына әсерін тигізеді. Жапырақ астынан тікелей күн көзіне шығып қалған жеміс шоғыры да солуы мүмкін. Ыстық ауа райында топырақ ылғалының жетіспеуінен ауру жаппай дамиды.

Жіпшелену. Залалданған өсімдіктің жапырақтары тілімденіп, бөліктері ұзарып, жіңішкеріп, шетіндегі ирегі 1 см дейін созылып, жіпшеленеді (*186-сурет*). Жапырақ жүйкелері бір-біріне жақындап, параллельді орналасады.



186-сурет. Жіпшелену

Ауруға шалдыққан өсімдіктің жеке жас өркендері немесе бұтақ бөліктеріндегі мұртшалары мен жапырақтарында кесел белгісі кездеседі. Залалданған өсімдіктің гүл шоғыры мен түйіндері түсіп, келесі жылы аурудың аталған белгілері білінбеуі де мүмкін.

Пысықтау сұрақтары

1. *Жүзім оидиумы өсімдіктің қандай мүшелерін залалдайды? Қоздырғыштың дамуына қолайлы жағдайлар. Оидиумның инфекция қоры қайда сақталады?*

2. *Милдью ауруына өсімдіктің қандай мүшелері шалдығады? Саңырауқұлақтың дамуына қандай температура және ылғалдылық қолайлы жағдай туғызады? Инфекция қоры не түрінде және қайда сақталады?*

3. *Антракноз ауруына шалдыққан бөлікте саңырауқұлақтың қандай споралары түзіледі? Өсімдік мүшелеріндегі ауру белгілерінің қандай ерекшеліктері бар? Кесел вегетацияның қандай кезеңінде қарқынды дамиды?*

4. *Церкоспороз ауруы қандай белгі береді? Қоздырғыштың конидия тасушылары мен конидиялары қалай түзіледі? Инфекция қоры қайда сақталады?*

5. *Қандай қолайлы жағдай дақты некроздың дамуына әсерін тигізеді? Ауру белгісі қалай білінеді?*

6. *Сұр шіріктен өсімдіктің қандай мүшесі зардап шегеді? Өсімдіктің ауруға шалдығатын мүшелері.*

7. *Бактериялы рак басқа қандай өсімдіктерді залалдайды? Инфекция жаңа жүзімдіктерге қалай таралады? Ісіктер түзілу үдерісі. Инфекция қоры қайда сақталады?*

8. *Жүйке мозаикасының қоздырғышы және инфекцияның таралуы. Аурудың сыртқы белгісі.*

9. *Жидектердің солуына сыртқы орта әсері.*

**Фитопатологияда қолданылатын терминдердің
түсіндірме сөздігі**

Қазақша атаулар	Термин сөздерге анықтамалар	Орысша атаулары
Абиотикалық факторлар	Сыртқы ортаның бейорганикалық факторлары: температура, ылғалдылық, улы заттар, т.б.	Абиотические факторы
Агрессивтілік	Патогеннің сандық қасиеті, яғни қоздырғыштың ауру тудыру қабілеті	Агрессивность
Ағаштану, сүректену	Протоплазмасы жансызданған клетка қабығының қатайып өзгеруі	Одревесение
Ағаш түбінің шеңбері	Ағаш түбіндегі шеңберлеп қопсытылатын жер	Приствольный круг
Ақ алабұта	Зиянды арамшөп	Марь белая
Ақ масақ	Саңырауқұлақ залалдаған астық масағындағы аурудың белгісі	Белоколосость
Ақ түйежоңышқа	Бұршақ тұқымдас малазықтық екпе шөп	Донник белый
Ақ ұнтақ	Саңырауқұлақ залалдаған мүшеде түзілетін өңез түрі	Мучнистая роса
Ала-құла, алажапырақтық	Түрлі себептерден жапырақ бояуының әркелкі болып өзгеруі	Пестрый, пестролистный
Алғы дақыл	Танапта өткен жылы егілген дақыл	Предшественник
Алдын алу шаралары	Қоздырғыштардың дамуын, таралуын тежейтін арнайы шаралар жүйесі	Профилактические меры
Алхоры	Сүйекті жеміс ағашы	Слива
Алхорының қызыл дағы	Аскомицетпен залалданған жапырақ ауруы	Полистигмоз сливы

Антракноз	Саңырауқұлақпен залалданған мүшеде пайда болатын майда жара	Антракноз
Аңыз	Егінді орып алғаннан кейін қысқа сабақ түбірі қалған жер	Стерня
Аңызды сыдыра жырту	Сүдігер алдында аңызды сыдыра жыртып, топырақтың беткі қабатын қопсыту	Лушение стерни
Апотечий	Ішінде қалталар (аскалар) орналасқан, пішіні әртүрлі, ашық жеміс дене	Апотечий
Аппрессорий	Өсімдік эпидермисіне тіркелетін саңырауқұлақ жіпшесінің кеңейген бөлігі	Аппрессорий
Арамсоюу	Гүлді паразит, біржылдық арамшөп	Повелика
Арпа	Астық дақылы	Ячмень
Арпабас	Бір немесе көпжылдық азықтық өсімдік	Костер
Арша	Көпжылдық шырша тектес ағаш	Можжевельник
Асбұршақ	Дәнді-бұршақ өсімдігі	Горох
Аск, қалта	Аскомицеттердің жынысты спорасы түзілетін орын	Аск, сумка
Аскоспора, қалта спора	Аскомицеттердің жынысты спорасы	Аскоспора, сумкаспора
Аскохитоз	Саңырауқұлақ қоздыратын ауру түрі	Аскохитоз
Аспа құрылғы, таяныш ағаш қатары	Сүйелмелі дақылдың (жүзім) жер бетіндегі бөлігі сүйеніп өсетін таяныш қатарлар	Шпалеры
Астық дақылдары	Дән алу үшін егілетін мәдени дәнді өсімдіктер тобы	Зерновые культуры, зерновые злаки

Атбасбұршақ, атбұршақ, жем-бұршақ	Бұршақ тұқымдас малазықтық өсімдік	Конские бобы
Атқонақ, шалғын, қарабас	Бір және көпжылдық бағалы малазықтық екпе, жайылымдық өсімдік	Тимофеевка
Ауаны тазарту, желдету	Жылыжай, қойма, көшетхана терезелерін ашып немесе желдеткіштерді қосып, жабық жайларда қолайлы ауа құрамын қалыптастыру	Вентиляция
Әлжуаз, семген (тұқым)	Түрлі факторлардың әсерінен толық жетілмеген тұқым (дән)	Щуплость семян
Әлсіреген, әлсіреу	Түрлі факторлардан дамуы тежелген, саябырлаған (өсімдік)	Слабое, ослабленное
Әсемдік өсімдік	Эстетикалық қажеттілікті қанағаттандыратын өсімдік	Декоративное растение
Базидия	Жіпшумақтың ерекше өскіні – аналық дене	Базидия
Базидиоспора	Базидияда экзогенді түзілетін спора	Базидиоспора
Бақа жапырақ, иман жапырақ	Бір және көпжылдық шөптесін өсімдік	Подорожник
Бақ нұмы	Жеміс ағашының жарақатына, кесілген немесе ұластыру бөлігіне жағатын май сияқты зат	Вар садовый, садовая замазка
Бастапқы, алғашқы инфекция	Вегетация кезеңінде өсімдікке кеселдің алғаш (бірінші) жұғатын ауру қоры	Первичная инфекция
Бастыру	Астық дақылы өнімдерін жинау	Молотить

Баулар	Күрделі саңырауқұлақ жіпшелерінің параллельді іргелесіп бір-бірімен анастомоздармен жалғасатын тығыз дене	Шнуры
Баялды	Алқа тұқымдасқа жататын көкөніс өсімдік	Баклажан
Бидайық	Көпжылдық шөптесін мал азықтық және арам шөп	Пырей
Биотроф	Энергияны (қоректік затты) тек тірі клеткадан алатын облигатты паразит	Биотроф
Бозғылт аскохитоз	Саңырауқұлақ қоздыратын кеселдің түрі	Бледный аскохитоз
Бөрібұршақ	Бір және көпжылдық, екпе жемшөп дақылы	Люпин
Бөріқарақат, сарыағаш	Көпжылдық ағаш тектес бұта	Барбарис
Бұйралану, жапырақтың бұйралануы	Түрлі қоздырғыштардың әсерінен жапырақ пішінінің бұзылуы	Курчавость, курчавость листьев
Бұлтық, ісік	Түрлі себептерге байланысты өсімдіктің ауруға шалдыққан бөлігінде клетка санының көбеюінен немесе көлемінің ұлғаюынан пайда болатын түзілім	Опухоль
Бүркемелі дақыл	Басқа негізгі дақылмен бірге аралас егілген екінші дақыл	Подпокровные культуры
Бұршақбас	Бұршақ тұқымдас өсімдіктің жемістері	Бобы
Бұршаққап	Бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тұқым жемісінің құрғақ қабы	Стручок

Бұта	Дара өскен, негізгі діңі болмайтын, көпжылдық ағаш тектес өсімдік	Кустарник
Бұтау, сирету	Артық бұталарды жою	Посынокование
Бір дақылдылық, дара дақыл егісі, монодақыл	Ауыспалы егіс жүйесін сақтамай ұзақ жылдар бойы бір танапта бір дақылды өсіру	Монокультура
Бітеугүл, гүл түйіні	Жарылып, ашылмаған гүл	Бутон
Вируленттілік	Патогеннің сапалық қасиеті, яғни қоздырғыштың өсімдік сортында ауру туғызатын қабілеті	Вирулентность
Гаусторий, сорғыш	Паразитті саңырауқұлақтардың, гүлді-паразиттердің ие-өсімдіктен қоректік зат алуға бейімделген жіпшелері мен өскіндері	Гаусторий
Генеративтік орган	Өсімдіктің жеміс беретін органы	Генеративный орган
Геммалар	Жіпшелердің ыдырауынан түзілетін қабығы жұқа, пішіні әртүрлі клеткалар	Геммы
Гидатодалар, су саңлаулары	Өсімдік организміндегі су алмасу жолдары	Гидатоды, водное устье
Гиперплазия	Клетка санының көбеюі (ісіктер, бұлтықтар)	Гиперплазия
Гипертрофия	Клетка көлемінің ұлғаюы (ісіктер, бұлтықтар)	Гипертрофия
Гипокотиль, тұқым жарнағы қалтасы	Тамыр мойнымен тұқым жарнағы аралығындағы сабақ бөлігі	Гипокотиль

Гистология	Ұлпаларды зерттейтін ғылым	Гистология
Гүл бүршіктері	Гүл өсіп шығатын бүршіктер (бүрлер)	Почки цветочные
Гүлпарлық	Қоздырғыш әсерінен гүл құрылысының қалыптан ауытқуы, күлте жапырақшалардың көбейіп немесе тостаған жапырақшалар пішінінің өзгеруі	Махровость
Гүл сабағы	Гүл орналасқан жіңішке сабақ	Цветоножка
Гүлсидам	Ұшына гүл орналасқан сабақ	Цветонос
Гүл тостағаншасы	Гүлді қоршаған көк жапырақшалар	Чашечка цветка
Гүл тұғыры, гүл орны	Сағақтың гүл орналасқан бөлігі	Цветоложе
Гүл шоғыры, гүл шоғы	Әртүрлі шоғырланып, топтанып өскен гүл	Соцветие
Дақ, дақтылық	Кеселге шалдыққан өсімдік мүшелерінде пайда болған ауру белгісі	Пятно, пятнистость
Дақыл	Қолдан өсірілетін екпе өсімдік	Культура
Дақылдар алмасуы	Ауыспалы егіс жүйесінде өсірілетін дақылдарды танапқа кезекпен алмастырып орналастыру	Чередование культур
Дала шырмауығы	Шырмалып өсетін арамшөп	Вьюнок полевой
Даму кезеңі	Тірі организмнің өсіп-жетілуінің әртүрлі мерзімдері	Фаза развития

Дәнді-бұршак	Құрамында белогы көп бұршак тұқымдас дақылдар: асбұршак, майбұршак, үрмебұршак, бөрібұршак, қойбұршак, т.б.	Зернобобовые
Дәнді дақылдар	Дән алу үшін егілетін мәдени өсімдіктер тобы: қара бидай, арпа, сұлы, күріш, тары, жүгері, т.б.	Зерновые культуры
Дәнді масақтылар	Гүлшоғыры масақты мәдени астық тұқымдас өсімдіктер: бидай, қарабидай	Зерновые колосовые
Дәнек	Астық тұқымдас өсімдіктердің бір тұқымды жемісі	Зерновка
Дән жырашығы	Дән бетіндегі терең сызықтар	Борозда зерна
Дәрілеуіш	Аурулардан, топырақ зиянкестерінен қорғау үшін тұқымдық дәнді өңдеуде қолданылатын пестицид	Протравитель
Дегелек, жер тоған жапырақ	Өсімдік сабағы түбінде шоқтанып өскен жапырақ тобы	Розетка
Деформация	Қоздырғыштар әсерінен өсімдік мүшелері пішінінің қалыптан ауытқуы (қалташық, мыстан сыпырғышы, столбур және т.б.)	Деформация
Диффузды таралу	Патоген өсімдіктің барлық немесе көпшілік бөлігіне таралуы	Диффузное распространение
Долана	Бұта немесе шағын ағаш түрінде өсетін дәрілік және әсемдік өсімдік	Боярышник
Егу, себу	Тұқымды танапқа түрлі әдістермен егу, себу	Посев

Егіс	Дақыл егілетін, себілген танап	Засеянное поле
Жайылып өсу	Ұлғайып, қалың өсу	Разрастание
Жалған ақ ұнтақ	Пероноспороз саңырауқұлақтары қоздыратын ауру	Ложная мучнистая роса
Жапырақ алақаны	Жапырақтың ең үлкен, жалпақ бөлігі	Листовая пластинка
Жапырақ бүршіктері	Өсімдіктің жапырақ ататын бүршіктері	Листовые почки
Жапырақ қолтығы	Жапырақтың сабаққа тіркелген бөлігі	Пазуха листа
Жапырақ қынабы	Жапырақтың сабақты орай түтіктене өскен бөлігі	Листовое влагалище
Жапырақ серігі	Жапырақ негізінде пайда болатын, қорғаныс қызметін атқаратын екі өсінді жапырақшасы	Прилистники
Жапырақ шетінің желбіреуі	Саңырауқұлақ әсерінен жапырақ мезофиллы мен жүйке клеткаларының бірқалыпты дамымауынан пайда болатын кесел белгісі	Курчавость края листьев
Жапырылу	Түрлі себептерден өсімдіктердің құлап, жапырылуы	Полегание
Жарамсыз, брак	Өнімдердің, көшеттердің т.б. белгілі стандартқа, қажеттілікке сай келмеуі	Брак
Жасымық	Біржылдық шөптесін дәнді бұршақ өсімдігі	Чечевица
Жатын, түйін	Өсімдік гүліндегі аналық мүшенің төменгі тұқым түзілетін немесе жеміске айналатын бөлігі	Завязь

Желі сабақ	Жерге төселіп өсетін көген сабақты өсімдіктердің өркені	Плеть
Жем, қоспа жемшөп	Пішен, сабан және дән аралас күрделі мал азығы	Фураж
Жеміс сағағы	Жеміске тіркелген жіңішке сабақша	Плодоножка
Жеміс шоғыры, гүлшоғыр	Шашақ сияқты орналасқан жеміс немесе гүл	Кисть
Жеміс шірігі, монилиоз	Жеміс ағаштарының саңырауқұлақ қоздыратын ауруы	Плодовая гниль, монилиоз
Жидек	Жидек дақылдарының жемісі	Ягода
Жидектің солуы	Түрлі себептерден жүзім жемісінің ағаш басында солып, кебуі	Заизюмливание ягод
Жүзімдік	Жүзім ағашы отырғызылған жер	Виноградник
Жүзім шыбығы, шиен	Жүзімнің майысқақ өркені	Виноградная лоза
Жүйелі қорғау	Өсімдікті зиянды организмдерден қорғау әдістерінің жүйесі	Системная защита
Жүйке	Жапырақтың өткізгіш шоғы	Жилка
Жылыжай, шуақжай	Төбесі әйнекпен немесе жарық өткізетін затпен жабылған жай	Теплица
Жіпше, жіпөрім	Саңырауқұлақтың өте жіңішке тармақталған жіпшелері, олар жинақталып жіпшумақ құрады	Гифы
Жіпшумақ	1. Нәзік жіпшелерден құралған саңырауқұлақтың вегетативті денесі 2. Күрделі саңырауқұлақтың вегетативті денесі	Мицеллий

Залалдану, жұғу, дерттену	Ауру қоздырғыштың организмге еніп, таралуы. Залалданудың бірнеше түрі бар:	Заражение
	<p>1. Өздігінен залалдану – қоздырғыш өздігінен шапшаң таралады.</p> <p>2. Ауа арқылы жұғу – кеселдің ауа арқылы таралып, залалдануы.</p> <p>3. Табиғи жұғу – аурудың өздігінен таралып, дерттендіруі.</p> <p>4. Тамшы арқылы дерттену – қоздырғыштың су тамшылары арқылы жұғып таралуы.</p> <p>5. Жанаспа залалдану – тікелей жанасу, түйісуде ауру қоздырғышының жұғып таралуы</p>	<p>Активное заражение</p> <p>Аэрогенное заражение</p> <p>Естественное заражение</p> <p>Заражение капельное</p> <p>Контактное заражение</p>
Зарарсыздандыру	Қоздырғыштың жұқпалы әсерін жою немесе аурудың асқинуын тежеу	Обеззараживание
Зең, өнез	Зең саңырауқұлақтарының әсерінен түрлі азықтық заттарда пайда болатын өнез	Плесень
Зигоспора	Зигомицет класы саңырауқұлақтарының жынысты спорасы	Зигоспора
Зигогамия	Зигомицет класы саңырауқұлақтарының жынысты спора түзу үдерісі	Зигогамия
Зиянды	Ауылшаруашылық дақылна қатерлі организмдер	Вредный

Зияндылық	Зиянды организмдерден өнімнің жойылуы	Вредоносность
Зооспора	Қарапайым саңырауқұлақтардың талшықты, жынысыз спорасы	Зооспора
Зооспорангий	Зооспора түзілетін эндогенді орган (мүше)	Зооспорангий
Ие-өсімдік	Ауру коздырғышы, зиянкесі дамитын қолайлы өсімдік	Растение-хозяин
Изогамия	Плазмодиофорицет, хитридиомицет кластары саңырауқұлақтарының жынысты спора түзу үдерісі	Изогамия
Изоляциялау	Ерекше жағдайға жекелеу	Изолировать
Имаго	Бунақденелілердің дамуындағы соңғы кезең	Имаго
Инкубациялық кезең	Залалдану мен аурудың алғашқы белгісі білінгенге дейінгі мерзім (аралық, уақыт)	Инкубационный период
Инокуляция	Ауру өсімдік шырынымен сауын механикалық залалдау	Инокуляция
Инфекция, індет	Жұқпалы ауру тудыратын микроорганизмдер	Инфекция
Инфекция қоры	Сақталып, ауру коздыратын микроорганизмдердің көзі	Источник инфекции
Итшомырт	Бұта тектес жидекті ағаш өсімдігі	Крушина
Кәді	Асқабақ тұқымдасына жататын көкөніс дақылы	Кабачок
Кейіпсіз	Түрлі факторлардан өсімдік пішінінің қалыптан ауытқуы	Уродливый

Киізді өңез	Саңырауқұлақ жіпшумағынан түзілген тығыз өңез	Войлочный налет
Клейстотеций	Аскомицет саңырауқұлағының тұйықталған жеміс денесі	Клейстотеций
Клетка, жасуша	Тірі организмнің құрылыстық функционалдық негізін құратын микроскопиялық бөлшек	Клетка
Колеоптиль	Астық тұқымдас өсімдіктердің жер бетіне өсіп шығатын түсі әртүрлі (түссіз, қызыл, жасыл) алғашқы жапырақтары	Колеоптиль
Конидия	Күрделі және кейбір қарапайым саңырауқұлақтардың жыныссыз спорасы	Конидия
Конидия тасушылар	Саңырауқұлақтың конидия түзетін жіпшелері	Конидионосцы
Көк итқонақ	Бір және көпжылдық арамшөп	Щитинник зеленый
Көк шөп массасы, көк балауса	Көк күйіндегі балғын пішен	Зеленная масса
Көкпек, алабота	Бір және көпжылдық бұта, бұташық, мал азықтық арамшөп	Лебеда
Көшет	Қолайлы жерде уақытша өсіріліп, кейін тұрақты орынға көшірілетін жас өсімдік	Рассада
Көшеттік	Жеміс-жидек көшетін өсірумен айналысатын мекеме	Питомник

Көшетхана	Көкөніс, гүл көшеттері өсірілетін жылы, жабық жай	Парник
Крестгүлділер	Өсімдік тұқымдасы	Крестоцветные
Күлте	Гүлдің түрлі-түсті жеке жапырақшасы	Венчик
Күлте жапырақша, желек	Гүл күлтесінің жеке бөлігі (жапырақшасы)	Лепесток
Күлтелену	Сабактың бір бөлігінен немесе түбінен бірнеше (топ) жапырақтардың, жанама өркендерінің тармақталуы	Мутовчатый
Күрделігүлділер	Гүл құрылысы күрделі өсімдіктер	Сложноцветные
Күңгірт, қошқыл-қара	Залалданған өсімдік бөлігі түсінің басқа реңге енуі	Темный
Қабық, қауыз	Жеміс қабығы, дәннің сыртқы қабығы, кебегі	Кожура, шелуха
Қабықша	Дәннің сыртқы жұқа қабығы, қауызы	Пленка
Қабыршақ	Қабықша, қауыз, дамымай қалған жапырақша, түрлі жағдайлардан кепкен өсімдік бөлігі	Чешуя, чешуйчатость
Қалемше	Вегетативті көбеюде қолданылатын жас өркен бүршігі немесе кесіндісі	Черенок
Қалуен	Көпжылдық аса қауіпті арамшөп	Осот
Қара алқа	Бұта, бұташық түрінде өсетін өсімдік	Паслен черный
Қастауыш	Саңырауқұлақ қоздыратын астық масағының ауруы	Спорынья

Қара күйе	Астықтың саңырауқұлақ қоздыратын кеселі	Головня
Қара өрік	Жеміс ағашы	Чернослив
Қаракұмық	Біржылдық, бағалы жарма дақылы	Гречиха
Қара сирақ	Өсімдік тамыр мойнының кеселі	Черная ножка
Қара сұлы	Сұлы туысына жататын біржылдық аса зиянды арамшөп	Овсюг
Қауашақ жеміс, қауашақты дән	Ішінде дәні көп, құрғақ қауашықты жеміс	Коробочка
Қиякөлең	Көпжылдық бағалы мал азықтық өсімдік	Осока
Қозапая	Мақта өсімдігінің сүректелген сабағы	Стебель хлопчатника
Қоздырғыш	Ауру тудыратын организм	Возбудитель
Қоңыр аскохитоз	Саңырауқұлақ қоздыратын аурудың түрі	Бурый аскохитоз
Қуыршақтану	Астықтың вирусты кеселі	Закукливание
Қызыл шиіе	Жеміс ағашы	Черешня
Қылтанақ, қылтық	Астықтың гүл серігі қабыршағының қатайып, тікенделген бөлігі	Ость
Қырыққұлақ	Дән (тұқым) түзбейтін, шөптесін және ағаш түрінде өсетін өсімдік	Папоротник
Леп саңлауы	Жапырақ тесігі (саңлауы)	Устьице
Ложе (төсеніш)	Саңырауқұлақтың спорасы дамиды калың, ұйысқан жіпшумақ тобы	Ложе
Локальді	Қоздырғыш енген өсімдік бөлігінде аурудың жергілікті дамуы	Локальный

Локула	Аскомицет класы саңырау-құлағының жынысты спорасы (аскоспора) түзілетін қуыс (орын)	Локула
Лофотрих	Бактерия клеткасының қарама-қарсы ұшында талшықтардың жеке немесе топтасып орналасуы	Лофотрих
Майбұршақ	Аса бағалы біржылдық майлы, дәнді-бұршақ дақылы	Соя
Мал азықтық бұршақ	Мал азығы үшін өсірілетін бұршақ тұқымдас өсімдіктер	Кормовые бобы
Мақсары	Бір, екі және көпжылдық, майлы дақыл	Сафлор
Маш	Азық-түліктік және мал азықтық дәнді-бұршақ өсімдігі	Маш
Мезофилл	Эпидермистің екі қабаты аралығында тірі клеткалардан тұратын өсімдік жапырағының негізгі хлорофилді ұлпасы	Мезофилл
Меңдуана	Бір, екі жылдық улы өсімдік	Белена
Монофаг	Бір туысқа жататын өсімдік түрлерін залалдайтын патогендер (облигатты паразиттер)	Монофаг
Милдью	Пероноспора саңырауқұлақтары қоздыратын жүзім кеселі	Милдью
Мөлшер, норма	Өлшем бірлігі	Доза, норма
Мүше, орган	Өсімдіктің түрлі мүшелері (тамыр, сабақ, жапырақ, гүл, жеміс, т.б.)	Орган

Мысық құйрық	Бір және көпжылдық арамшөп	Щетинник, мышей
Насеком	Жарғаққанатты, денесі бас, көкірек және құрсаққа бұнақталған жәндіктер	Насекомые
Некротроф	Қоректі өлі өсімдіктен (қалдықтан) алатын факультативті паразиттер мен облигатты сапрофиттер	Некротроф
Ноқат	Бір және көпжылдық дәнді-бұршақ өсімдігі	Нут
Нұм	Өсімдіктің (ағаштың) кесілген бөлігіне жағатын зат	Вар, замазка
Нұсқау	Істің жөн-жобасы, ережелер жиынтығы	Инструкция
Облигатты сапрофит	Қоректі тек өлі органикалық заттардан алатын топ	Облигатные сапрофиты
Облигатты паразит	Қоректік заттарды тек тірі клеткадан алатын топ	Облигатные паразиты
Оидиялар	Жіпшелердің ыдырауынан түзілетін жұқа қабығы бар сопақтау клетка	Оидии
Оогамия	Оомицет класы саңырауқұлақтарының жынысты спора түзу үдерісі	Оогамия
Олигофаг	Бірнеше туысқа жататын өсімдіктерді залалдайды (облигатты паразиттер)	Олигофаг
Ооспора	Оомицеттердің жынысты спорасы	Ооспора
Оқшаулану, оңаша	Егістіктерді бір-бірінен белгілі қашықтықта орналастыру; қоздырғыштың таза культурасын оқшаулап, басқаларынан бөлу	Изоляция, изолирование чистой культуры

Орман алқабы	Егіс қорғауға, қар тоқтатуға, жел өтіне қарсы арнайы бағытталып отырғызылған ағаш қатарлары	Лесополоса
Отырғызылатын материал	Тұрақты орынға отырғызылуға арналған өсімдіктер – көшет, түйнек, тамыр-жеміс, пиязшық және т.б.	Посадочный материал
Өзек, көсеу сабақ	Қауданды қапустаңның алғашқы жылғы қысқа сабағы	Кочерыга
Өзен аңғары	Өзен суы жайылған алқап	Пойма рек
Өркен	Өсімдіктің жапырағы мен бүршігі бар сағағы	Побег
Өсу бүршіктері	Сабақ, жапырақ өсіп шығатын өсімдіктің тыныштық күйіндегі мүшесі	Ростовые почки
Өсу нүктесі	Өсімдіктің ұзарып өсетін бөлігінің ұшы	Точка роста
Өсімдіктің жапырылуы	Түрлі себептерден өсімдіктің құлауы	Полегание растений
Өсімдік жиілігі	Белгілі көлемдегі өсімдік саны	Густота стояния растений
Өсімдіктің негізгі өркені, бұтағы, қаңқа өркені	Өсімдіктің негізгі сабақтары	Скелетные ветки
Өсімдік түтігінің кеселі	Өсімдіктің өткізгіш түтіктерінің залалдануы	Сосудистая болезнь растений
Паразит, тоғышар	Қоректік затты басқа организмнен алып өмір сүретін зиянды организм	Паразит
Парафиз	Жеміс дене ішінде аскілер арасында орналасқан дене	Парафиз
Патоген	Ауру қоздырғыш организм	Патоген

Пәлек	Түрлі дақылдардың жас немесе сүрленген күйінде мал азығына пайдаланатын жер үсті бөлігі	Ботва
Пероноспороз	Қарапайым саңырауқұлақ коздыратын ауру түрі	Пероноспороз
Перитрих	Бактерия клеткасының бетінде талшықтар түгел орналасқан	Перитрих
Перитеций	Аскомицеттердің жартылай тұйықталған жеміс денесі	Перитеций
Пестицид	Өсімдіктің зиянды организмдеріне қарсы қолданылатын улы заттар	Пестицид
Пикнида	Саңырауқұлақтың жыныссыз спорасы (конидия) түзілетін шар немесе алмұрт тәрізді дене	Пикнида
Пикноспора	Пикнида ішінде түзілетін спора	Пикноспора
Полифаг	Әртүрлі тұқымдасқа, туысқа жататын өсімдіктерді залалдайды (факультативті паразит)	Полифаг
Плазмодий	Қабықсыз кесек протоплазма (плазмодиофорамицет класы саңырауқұлақтарының вегетативті денесі)	Плазмодий
Прокариот	Нағыз ядросы болмайтын организм	Прокариот
Преципитация	Ұқсас белоктардың бір-бірімен байланысып, жапырақ тұнбаға түсуі	Преципитация

Пішен	Шауып, кептірілген шөп	Сено
Пішіннің өзгеруі	Түрлі факторлардан өсімдік және оның мүшелері кейпінің қалыптан ауытқуы	Деформация
Рапс	Айқышгүлділер тұқымдасына жататын бағалы малазықтық өсімдік	Рапс
Рең, түс, түр	Өсімдіктің түрлі түр-түсі	Оттенек
Репродуктивті көбею	Саңырауқұлақтардың жынысты және жыныссыз споралар түзіп көбеюі	Репродуктивное размножение
Ризоидтар	Жіпшеден таралған тамыр тәрізді өскін	Ризоиды
Ризоморфтар	Күрделі саңырауқұлақ жіпшелерінің параллельді іргелесуінен пайда болатын өсімдік тамырына ұқсас дене (ұзындығы 10 м дейін болады)	Ризоморфы
Сағақ	Жапырақты, гүлді, жемісті сабақпен жалғастыратын өсімдік мүшесі	Черешок
Салат	Көкөніс өсімдігі	Салат
Сақтандыру	Зиянды организмдермен күресу әдісі	Предупредить
Саңырауқұлақ жіпшесі	Саңырауқұлақтың өте жіңішке жіпшесі	Гифы гриба
Сапрофиттер	Организмдердің жансыз қалдықтарымен қоректенетін микроорганизмдер тобы	Сапрофиты
Сасық мендуана	Шөптесін, кейде бұта түріндегі улы өсімдік	Дурман
Сауықтыру	Түрлі әдістермен өсімдікті қоздырғыштардан, аурудың таралуынан емдеу	Оздоровление

Саябақ екпе ағаштары	Демалыс орындарында егілетін түрлі көрікті ағаштар	Парковые насаждения
Себет	Күрделігүлді өсімдіктердің табақша тәрізді гүлшоғыры	Корзина
Себу мөлшері	Егістік жер көлеміне байланысты тұқымды себу мөлшері	Норма высева
Секпілділік	Ауруға шалдыққан жапырақ реңінің секпілденіп өзгеруі	Крапчатость
Селдір жапырақ	Ауруға шалдыққан жапырақ тканінің ыдырап жұқаруы	Прозрачный лист
Сему, тұқымның семуі	Кеселденген өсімдік тұқымының толық дамымай, қатып семуі, солуы	Щуплость семян
Сидам сабак, тұқым сабағы	Жапырақсыз өсетін, ұшында алғаш гүл, кейін тұқым түзілетін сабак	Стрелка, стрелок
Сиыр жоңышқа	Бір және көпжылдық, бағалы мал азықтық, дәнді-бұршақ өсімдігі	Вика
Собық орауыштары	Жүгері собығын орайтын жапырақтар	Обвертки початков
Спермагоний	Саңырауқұлақтың даму кезеңі	Спермагоний
Спора	Саңырауқұлақ тұқымы	Спора
Спорангиоспора	Зигомицет класы саңырауқұлағының жыныссыз спорасы	Спорангиоспора
Склероций	Қарамық – жіпшумақтың тығыздалуынан түзілетін қатты дене. Нағыз склероций тек жіпшелерден тұрады; жіпшелермен қатар	Склероций

	ұлпа қатысса, онда ол мумия болады	
Стеригма	Аналық дене базидияның өскіні, ұшында базидиоспоралар түзіледі	Стеригма
Стилет	Тесіп сорғыш насекомдар мен нематодалардың ауыз қуысында орналасқан тесу және сору аппараты	Стилет
Стромалар	Жіпшумақтан пайда болатын түсі мен пішіні әртүрлі, бетінде споралар түзілетін орын	Стромы
Столбур	Алқа тұқымдас өсімдіктерде микоплазма организмдері қоздыратын ауру	Столбур
Стрик	Вирусты ауру	Стрик
Су саңлауы, гидатода	Жапырақтың су алмасатын мүшесі	Гидатоды
Субстрат	Тірі организмдер қоректеніп өсіп-өнетін орта	Субстрат
Сұңғыла	Гүлді паразит өсімдік	Заразиха
Сібір карағайы	Үнемі көгеріп өсетін, қылқан жапырақты, бағалы ағаш өсімдігі	Сибирский кедр
Сүдігер	Топырақты күзде жырту	Зябь
Сүрі жер	Ауыспалы егістің дақыл егілмейтін арамшөптерден таза, қопсытылған танабы	Пар
Таз-қотыр	Актиномицеттер мен саңырауқұлақтар қоздыратын ауру	Парша
Тал	Ағаш өсімдігі	Ива
Тамыр мойыны	Өсімдіктің сабағы мен тамыры жалғасқан бөлік	Корневая шейка

Тамыр өркендері	Тамырдың қосымша бүршіктерінен дамыған өркендер	Корневой отпрыск
Тамыр түтігі	Су және минералды заттарды сіңіру қызметін атқаратын тамырдың қосымша өсінділері	Корневые волоски
Тамыр шірігі	Зиянды организмдер қоздыратын кесел түрі	Корневые гнили
Танап	Егістік жер	Поле
Тары	Біржылдық астық дақылы	Просо
Тат	Саңырауқұлақ қоздыратын ауру түрі	Ржавчина
Тәжді тат	Тат ауруының түрі	Корончатая ржавчина
Тәлімі жер	Қолдан суарылмайтын жер	Богора
Тежеу, шек қою	Зиянды организмдердің дамуына, таралуына кедергі жасау	Ограничить развития, распространенность паразита
Телітуші	Телінуші өсімдік бөлігін ұластыратын өсімдік	Подвой
Телінуші	Басқа өсімдікке (телітушіге) ұласып өсетін өсімдік бөлігі (калемше)	Привой
Телибөртпе	Тат саңырауқұлағы түзетін өңез	Телиопустулы
Телиоспоралар	Жіпшелердің ыдырау нәтижесінде түзілген қабығы қалың, түсі қара қоңыр, беті дөңестеу бұдырлы, тікенекті саңырауқұлақ спорасы. Қоректік заттарға бай, көп жылдар тіршілігін сақтайды	Телиоспоры

Тоз қабат, тоздану	Зиянды организмдердің әсерінен өсімдік ұлпасының жансыздануы	Пробковый слой
Тостаған жапырақша	Гүл тостағанының жеке жапырақшалары	Чашелистник
Торлы өңез	Саңырауқұлақ жіпшелері- нен түзілген жеңіл өңез	Паутиннистый налет
Төсеніш, ложе	Конидия тасушы жіпшелер- дің топтасуынан пайда болған жастықша тәрізді жыныссыз спора (конидия) түзілетін орын	Ложе
Туынды бұтақтар	Қосымша өркендердің пай- да болуы	Вторичные ветви
Туынды инфекция	Негізгіге қосымша қоздыр- ғыштар инфекциясы	Вторичная инфекция
Тұқымды дәрілеу	Тұқымды себу алдында дәрілеуіштермен өңдеу	Протравливание семян
Тұқым жарнағы	Ұрықтың алғашқы жапырақшалары	Семядоля
Тұқымның көктеу энергиясы	Тұқымның өну күші	Энергия прорас- тания семян
Тұқымның өнгіштігі	Белгілі жағдайда тұқымның өніп, өскін беруге бейімділігі	Всхожесть семян
Тұтасқан аскохитоз	Саңырауқұлақ кеселінің түрі	Сливающийся аскохитоз
Түйнек	Өсімдік жемісі	Клубень
Түйежапырақ	Бір немесе екіжылдық бұршақ тұқымдас өсімдік	Донник
Түптілік	Өсімдік түбінің шоғырла- нып өсуі	Кустистость
Түсті капуста	Азықтық капуста түрі	Цветная капуста

Түсім шығыны, ысырап	Қолайсыз жағдайдан, зиянды организмдерден болатын өнім шығыны	Потери урожая
Тікенек, тікен	Үшкір өскін	Щипы
Тіршілікке қабілеттілік	Организмнің басқа ортаға тез бейімделуі, өміршеңдігі	Приживаемость
Урeдиниоспора	Тат саңырауқұлағының жыныссыз спорасы	Урeдиниоспора
Урeдиний	Урeдиниоспора түзілетін орын	Урeдиний
Ұлпа	Құрылысы, атқаратын қызметі, тегі бірдей клеткалар тобы	Ткань
Ұрпақ	Организмдердің дамуынан бастап, жыныстық жетілуіне дейінгі тіршілік кезеңі	Генерация
Ұрық жапырақшасы	Гүлді өсімдік аналығының негізгі бөлігі	Плодолистник
Ұрыққап	Жемістің ұрықты қоршаған бөлігі	Околоплодник
Үйлесімді	Бір-біріне кері әсері жоқ	Сочетание
Үлгі, стандарт	Бір қалыпқа келтіру мөлшері	Стандарт
Үрмебұршақ	Біржылдық дәнді-бұршақ дақылы	Фасоль
Факультативті паразит	Негізінен өсімдіктің жансызданған бөліктері есебінен қоректенетін организм, кейін тірі ұлпаға көшіп өмір сүреді	Факультативный паразит
Факультативті сапрофит	Алғаш тірі клеткада кейін қалдықтарда өмір сүреді	Факультативный сапрофит
Фермент	Биологиялық катализатор қызметін атқаратын зат	Фермент
Фитопатология	Өсімдік ауруларын зерттейтін ғылым	Фитопатология

Фузариоз	Саңырауқұлақ қоздыратын кесел	Фузариоз
Фумигант	Зиянды организмдерге бу, түтін, аэрозоль түрінде әсер ететін улы химиялық зат	Фумигант
Фунгицид	Фитопатогенді саңырауқұлақтарға қарсы қолданылатын химиялық препарат	Фунгицид
Хемотропизм	Өсімдіктің қоздырғышқа сәйкестігі	Хемотропизм
Хлороз	Патогенді микроорганизмдердің және басқа да жағдайлардың әсерінен хлорофилл түзілуі төмендеп, өсімдік жапырағының сарғаюы	Хлороз
Хлорофилл	Өсімдікке жасыл түс беретін пигмент	Хлорофилл
Цикада	Шаншып сорғыш насеком	Цикада
Циста	Қарапайым саңырауқұлақтың (плазмодиофорамитет класы) қалың қабықты жынысты спорасы	Циста
Церкоспороз	Саңырауқұлақ қоздыратын кесел	Церкоспороз
Цитоспороз	Саңырауқұлақ әсерінен болатын жеміс және орман ағаштарының кеселі	Цитоспороз
Чина	Бір және көпжылдық бұршақ тұқымдас, мал азықтық өсімдік	Чина
Шайыр, шырыш	Жеміс ағаштарының зақымданған мүшесінен бөлініп, тез қататын қоймалжың зат	Камедь
Шанақтану	Өсімдіктің жарылмаған гүл бүрлерінің жетілген кезеңі	Бутонизация

Шатырша-гүлділер	Гүл шоғыры шатырға ұқсас өсімдіктер тұқымдасы	Зонтичные
Шашақгүл	Гүл немесе жеміс шоғырының түрі	Кисть
Шеңберлі дақ	Дақта шеңберлердің кезектесіп орналасуы	Концентрические пятна
Шетен	Раушангүлділер тұқымдасының жеміс өсімдігі	Рябина
Шие	Сүйекті жеміс ағаш өсімдігі	Вишня
Шиен	Иілмелі ұзын сабақ немесе өркен (жүзім, т.б. өсімдіктердің бұтағы)	Лоза
Шоқа шірігі	Сақтау кезінде патогендер әсерінен тамыржемісінің шіруі	Кагатная гниль
Штамб, сидам	Жеміс ағашының бұтақсыз, төменгі бөлігі	Штамб
Шырындық, бал шырындық	Өсімдік гүлінің шырын безі	Нектарник
Іріктеу	Өсімдіктің (көшеттің) ауруға шалдықпағанын таңдау, жаңа сорт шығаруда селекциялық әдіс	Отбор
Ісік, бұлтық	Патоген әсерінен клетка көлемінің ұлғаюынан (гипертрофия) немесе клетка санының көбеюінен (гиперплазия) түзілетін ауру белгісі	Опухоль, нарост
Эндогенді паразит	Субстрат ішінде дамитын патоген (паразит)	Эндопаразит
Экзогенді паразит	Патоген негізінен субстрат сыртында дамып, өсімдікке тек гаусторийлары енеді	Экзопаразит

Эксудат	Өсімдіктің бактериямен залалданған бөлігінде түзілетін шырыш	Эксудат, слизь
Эпифитотия	Жұқпалы өсімдік кеселінің бір мезгілде белгілі территорияда кең таралуы	Эпифитотия
Эспарцет	Көпжылдық бұршақ тұқымдас, мал азықтық өсімдік	Эспарцет
Эцийлер	Тат саңырауқұлағының эциоспоралары түзілетін бөртпелер	Эции
Эциоспора	Тат саңырауқұлағының ауруды тарататын спорасы	Эциоспора

Латын әріптерінің айтылуы және оның тіркестері

Әріптер және олардың тіркестері	Айтылуы	Ескерту	Мысалдар	
			ауру қоздырғыштың латынша аты	айтылуы
1	2	3	4	5
A	a	Көп жағдайларда	Alternaria	Альтэрнария
			Cladosporium	Кладоспориум
ae	э	Көп жағдайларда	Mycosphaerella	Микосферэлла
			A. brassicae	А. брассицэ
			Ph. Betae	Ф. бэтэ
B	б	Барлық жағдайларда	Botrytis	Ботритис
			Orobanche	Оробанхэ
C	ц	е, і, у әріптерінің алдында	Cercospora	Цэркоспора
			Cytospora	Цитоспора
	к	Басқа жағдайларда	Coccomyces	Коккомицэс
			Rhizinia	Пукциния
ch	х	Барлық жағдайларда	Orobanche	Оробанхэ
			Colletotrichum	Коллетотрихум
D	д	Барлық жағдайларда	Diplodia	Диплодия
			Didymella	Дидимелла
E	э	Көп жағдайларда	Erysiphe	Эризифэ
			Septoria	Сэптория

F	ф	Барлық жағдайларда	Fusarium	Фузариум
			Fragmidium	Фрагмидиум
G	г	Барлық жағдайларда	Gnomonia	Гномониа
			Gloeosporium	Глеоспориум
H	г	Көп жағдайларда	Helminthosporium	Гельминтоспориум
ch	х	Барлық жағдайларда	Colletotrichum	Коллетотрихум
			Ascochyta	Аскохита
ph	ф	Барлық жағдайларда	Phoma	Фома
rh	ай-тылмайды	Барлық жағдайларда	Rhizoctonia	Ризоктониа
th	ай-тылмайды	Барлық жағдайларда	Pythium	Питиум
			Phytophthora	Фитофтора
I	и	Көп жағдайларда	Diplodia	Диплодиа
			Erwinia	Эрвиниа
K	к	Барлық жағдайларда	Kabatiella Кабатиэлля	Кабатиэлля
L	л	Барлық жағдайларда (жұмсақ айтылады)	Cladosporium	Клядоспориум
			Lophodermium	Лёфодэрмиум
M	м	Барлық жағдайларда	Monilia	Монилиа

			Uromyces	Уромицэс
N	н	Барлық жағдайларда	Nectria	Нектрия
			Uncinula	Унцинула
O	о	Көп жағдайларда	Oospora	Ооспора,
			Botrytis	Ботритис
oe	э	Көп жағдайларда	Gloeosporium	Глеоспориум
P	п	Көп жағдайларда	Plasmopara	Плазмопара
			Puccinia	Пукциния
ph	ф	Барлық жағдайларда	Phoma	Фома
			Erysiphe	Эризифэ
Q	кв	қи тіркесінде ғана қолданылады	V. inaequalis	В. Инэквалис
R	р	Барлық жағдайларда	Ramularia	Рамулярия
			Peronospora	Пероноспора
S	с	Барлық жағдайларда	Septoria	Сэптория
			Cuscuta	Кускута
			Sphaerotheca	Сферотэка
T	т	Барлық жағдайларда	Taphrina	Тафрина
			Sclerotinia	Склеротиния
U	у	Көп жағдайларда	Ustilago	Устиляго
			Cucumis virus	Кукумис вирус
	й	а,е әріптерінен кейін	Deuterophoma	Дейтерофома

			<i>P. leucotricha</i>	Р. лейкотриха
V	в	Барлық жағдайларда	<i>Valsa</i>	Вальса
			<i>Venturia</i>	Вентуриа
X	кс	Барлық жағдайларда	<i>Xanthomonas</i>	Ксантомонас
			<i>F.oxysporum</i>	Ф. оксиспорум
Y	и	Барлық жағдайларда	<i>Cytospora</i>	Цитоспора
			<i>Corynebacterium</i>	Коринэбактэриум
Z	з	Барлық жағдайларда	<i>Rhizopus</i>	Ризопус
			<i>A. oryzae</i>	А. оризэ

Әдебиеттер тізімі

1. Ашықбаев Н., Дүйсенбеков Б., Ағыбаев А., Карбозова Р. Өсімдік қорғау. Астана: Фолиант, 2011.
2. Власов Ю. И., Ларина Э. М. Сельскохозяйственная вирусология. М.: Колос, 1982.
3. Головин П. Н., Арсеньева М. В., Халеева З.Н., Шестиперова З.И. Фитопатология. Л.: Колос, 1980.
4. Горленко М. В. Бактериальные болезни растений. М.: Высшая школа, 1966.
5. Горленко М. В. Сельскохозяйственная фитопатология. М.: Высшая школа, 1968.
6. Дементьева М. И. Фитопатология. М.: Агропромиздат, 1985.
7. Джаймурзина А. А. Общая фитопатология. Алматы: 2002.
8. Дьяков Ю. Т., Дементьева М. И., Семенкова И. Г. Общая и сельскохозяйственная фитопатология. М.: Колос, 1974.
9. Джиенбаев Ж. Т. Корневые гнили зерновых культур. Алма-Ата. 1971.
10. Исин М. М. Болезни сада. Алма-Ата: Кайнар, 1984.
11. Казенас Л. Д. Болезни сельскохозяйственных растений Казахстана. Кайнар. 1974.
12. Карбозова Р. Д. Фитопатология. Алматы. 2002.
13. Койшибаев М. Микроорганизм және егін өнімі. Алматы: Кайнар, 1984.
14. Койшибаев М., Жанарбекова А. Б. Жалпы фитопатология. Алматы, 2013.
15. Кудряшева З. Н. Микология с основами фитопатологии. Минск: Высшая школа, 1968.
16. Куликова М. Т. Болезни ягодных культур. Алма-Ата: Кайнар, 1983.
17. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф, Береш Й. Методы фитопатологии. Пер. с англ. М.: Колос, 1974.
18. Коллектив. Фундаментальная фитопатология. Красанд., 2012
19. Пересыпкин В. Ф. Болезни зерновых культур. М.: Колос, 1979.
20. Пересыпкин В. Ф. Болезни технических культур. М.: Агропромиздат, 1986.
21. Пересыпкин В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. М.: Агропромиздат, 1989.

22. Попкова К. В., Шнейдер Ю. И., Воловик А. С., Шмыгля В. А. Болезни картофеля. М.: Колос, 1980.
23. Попкова К. В. Общая фитопатология. М.: Агропромиздат, 1989.
24. Попкова К. В. Общая фитопатология. Дрофа. 2005
25. Развязкина Г. М. Вирусные заболевания злаков. Новосибирск: Наука, 1975.
26. Родигин М. Н. Общая фитопатология. М.: Высшая школа, 1978.
27. Сағитов А. О., Джаймурзина А. А., Туленгутова К. Н., Карбозова Р. Д. Ауылшаруашылық фитопатологиясы. Алматы: 2000.
28. Семенкова И. Г, Соколова Э. С. Фитопатология. Академия. 2003.
29. Справочник агронома по защите растений /под ред. А. Ф. Ченкина, В. А. Захаренко/. М.: Россельхозиздат, 1979.
30. Справочник по защите растений. /под ред. А. О. Сагитова, Ж. Д. Исмухамбетова/. Алматы: РОНД, 2004.
31. Степанов К. М. Ржавчина зерновых культур. Л.: Колос, 1975.
32. Тарр С. Основы патологии растений. Пер. с англ. М.: Мир, 1975.
33. Туленгутова К. Н. Фитопатология. Алматы. 2002.
34. Турапин В. П., Мостовой В. А. Ржавчинные болезни зерновых культур в Республике Казахстан и борьбы с ними. Алматы: 1995.
35. Узунов И. С., Семухина Г. Ф. Методические указания к практическим занятиям по курсу фитопатологии. М.: 1988.
36. Хохряков М. К., Доброзракова Т. Л., Степанов К. М., Летова М. Ф. Определитель болезней растений. Л.: Колос, 1966.
37. Шмыгля В. А. Вирусные и микоплазменные болезни растений. Методическое указания по диагностике и изучению.
38. Черемисинов Н. А. Общая патология растений. М.: Высшая школа, 1973.
39. Чикин Ю. А. Общая фитопатология (часть 1). Томск, 2001.
40. Чураков Б. П., Чураков Д. Б. Фитопатология. М.: 2007.
41. Яковлева Н. П. Фитопатология. Программированное обучение. М.: Колос, 1983.
42. www.google.kz (оқулық суреттері).

МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	3
Фитопатологияның даму тарихы.....	4
1-бөлім	
ЖАЛПЫ ФИТОПАТОЛОГИЯ.....	10
1.1 Өсімдік ауруы туралы түсінік.....	10
Аурулардың жіктелуі.....	12
Аурудың сыртқы белгілері.....	13
Жұқпалы аурулар.....	14
Микроорганизмдердің паразиттілік типтері.....	16
Паразиттердің өсімдік клеткасы мен ұлпасына әсері.....	18
Қоздырғыштардың өсімдікке бейімделуі.....	20
Инфекциялық үдерістің өсімдікте дамуы.....	21
Енуге дейінгі кезең.....	22
Патогеннің өсімдікке ену кезеңі.....	22
Патогеннің ие-өсімдік ұлпасында таралуы.....	23
1.2 Өсімдіктің инфекциялық ауруларын туғызатын саңырауқұлақтар.....	26
Саңырауқұлақтарға сипаттама.....	26
Жіпше өзгерістері.....	28
Саңырауқұлақтардың қоректенуі.....	30
Саңырауқұлақтың дамуына сыртқы органның әсері.....	31
Саңырауқұлақтардың көбеюі.....	32
1.2.1 Саңырауқұлақтардың жіктелуі (классификациясы).....	38
Шырыштылар, миксомицеттер бөлімі (MYXOMYCOTA).....	39
Плазмодиофора класы (PLASMODIOPHOROMYCETES).....	39
Нағыз саңырауқұлақтар бөлімі (EUMYCOTA).....	40
Хитридиомицеттер класы (CHYTRIDIOMYCETES).....	40
Хитридий қатары (Chytridiales).....	41
Оомицеттер класы (OOMYCETES).....	42
Сапролегний қатары (Saprolegniales).....	42
Пероноспора қатары (Peronosporales).....	44
Зигомицеттер класы (ZYGOMYCETES).....	48
Мукор қатары (Mucorales).....	48
Энтомофтор қатары (Entomophthorales).....	49
Аскомицеттер (қалталылар) класы (ASKOMYCETES).....	50
Гемиаскомицеттер (жалаңаш қалталылар) класс тармағы (Hemiascomycetidae).....	51

Эндомицеттер қатары (Endomycetales).....	51
Тафрина қатары (Taphrinales).....	51
Протомицет қатары (Protomycetales).....	53
Эуаскомицеттер (жеміс қалталылар) класс тармағы (Euascomycetidae).....	53
Плектомицеттер қатар тобы (Plectomycetidae).....	54
Эвроций қатары (Eurotiales).....	54
Микроаскі қатары (Microascales).....	54
Пиреномицет қатар тобы (Pyrenomycetidae).....	54
Эризифтер (ақ ұнтақ) қатары (Erysiphales).....	55
Гипокрий қатары (Hypocreales).....	57
Сферий қатары (Sphaeriales).....	58
Диапорт қатары (Diaportales).....	59
Клавицепс (қастауыш) қатары (Clavicipitales).....	59
Дискомицет қатар тобы (Discomycetidae).....	60
Фацидий қатары (Phacidiales).....	60
Гелотий қатары (Helotiales).....	61
Қуыс қалталылар класс тармағы (Loculoascomycetidae).....	61
Мириангий қатары (Myriangiales).....	62
Дотидий қатары (Dothidiales).....	62
Плеоспор қатары (Pleosporales).....	62
Базидиомицеттер класы (BASIDIOMYCETES).....	63
Холобазидиомицеттер класс тармағы (Holobasidiomycetidae).....	65
Экзобазидиялы қатар (Exobasidiales).....	65
Гименомицеттер қатар тобы (Hymenomycetidae).....	66
Афиллофор қатары (Aphyllophorales).....	66
Агарикалық қатары (Agaricales).....	67
Гастеромицеттер қатар тобы (Gasteromycetidae).....	68
Гетеробазидиомицеттер класс тармағы (Heterobasidiomycetidae).....	68
Телиобазидиомицеттер класс тармағы (Teliobasidiomycetidae).....	68
Қара күйе қатары (Ustilaginales).....	68
Тат қатары (Uredinales).....	71
Дейтеромицеттер класы (DEUTEROMYCETES) жетілмеген саңырауқұлақтар.....	76
Гифомицет қатары (Hyphomycetales).....	77

Меланконий қатары (Melanconiales).....	80
Сферопсидий (Sphaeropsidales)	
немесе пикнидалы қатар (Pycnidiales).....	81
Мицелиалды (Myceliales) немесе	
стерилді мицелийлер қатары (Mycelia sterilia)	82
1.3 Бактериялар және актиномицеттер.....	83
Бактериоздардың инфекциялық қоры және таралу жолдары.....	89
1.4 Вирустар, виرويدтар және микоплазмалар.....	92
Вирустардың өсімдікте таралуы мен орнығуы.....	95
Вирусты инфекцияның таралуы.....	95
1.5 Гүлді паразит өсімдіктер.....	105
Сары шырмауық – арам сояу (Cuscuta).....	106
Сұңғыла (Orobanche).....	107
Ақ омела (Viscum album).....	109
2-бөлім.....	111
АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ФИТОПАТОЛОГИЯ.....	111
2.1 Дәнді дақылдардың аурулары.....	111
Астық дақылдарының қара күйе аурулары.....	111
Дәнді дақылдардың тат аурулары.....	121
Дәнді дақылдардың түрлі аурулары.....	126
Саңырауқұлақ аурулары.....	126
Жүгері собығының аурулары.....	134
Саңырауқұлақ аурулары.....	134
Бактериялы аурулар.....	138
Вирусты аурулар.....	140
2.2 Бұршақ тұқымдас дақылдардың аурулары.....	141
Дәнді бұршақ дақылдарының аурулары.....	141
Саңырауқұлақ аурулары.....	141
Бактериялы аурулар.....	148
Вирусты аурулар.....	151
Көпжылдық бұршақты шөптердің аурулары.....	153
Саңырауқұлақ аурулары.....	153
Бактериялы және вирусты аурулар.....	159
2.3 Техникалық дақылдардың аурулары.....	161
Мақта аурулары.....	161
Саңырауқұлақ аурулары.....	161
Бактериялы ауру.....	164
Күнбағыс аурулары.....	166

Саңырауқұлақ аурулары.....	166
Темекі аурулары.....	171
Саңырауқұлақ аурулары.....	171
Бактериялы, вирусты және микоплазмалы аурулар.....	174
Қызылша аурулары.....	177
Саңырауқұлақ аурулары.....	177
Бактериялы аурулар.....	184
Вирусты аурулар.....	187
Картоп аурулары.....	190
Саңырауқұлақ аурулары.....	190
Бактериялы аурулар.....	197
Вирусты аурулар.....	199
2.4 Көкөніс дақылдарының аурулары.....	202
Капуста аурулары.....	202
Саңырауқұлақ аурулары.....	202
Бактериялы аурулар.....	208
Қияр аурулары.....	210
Саңырауқұлақ аурулары.....	210
Бактериялы және вирусты аурулар.....	215
Қызанақ аурулары.....	219
Саңырауқұлақ аурулары.....	219
Бактериялы аурулар.....	220
Вирусты аурулар.....	223
Сәбіз аурулары.....	226
Саңырауқұлақ аурулары.....	226
Бактериялы ауру.....	228
Пияз және сарымсақ аурулары.....	229
Саңырауқұлақ аурулары.....	229
2.5 Жеміс дақылдарының аурулары.....	232
Шекілдеуікті жеміс ағаштардың аурулары.....	232
Саңырауқұлақ аурулары.....	232
Бактериялы аурулар.....	240
Сүйекті жеміс ағаштардың аурулары.....	243
Саңырауқұлақ аурулары.....	243
2.6 Жидек дақылдарының аурулары.....	250
Бүлдірген аурулары.....	250
Саңырауқұлақ аурулары.....	250
Қарақат және қарлыған аурулары.....	253

Саңырауқұлақ аурулары.....	253
Микоплазмалы ауру.....	258
Таңқурай аурулары.....	259
Саңырауқұлақ ауруы.....	259
Вирус аурулары.....	261
2.7 Жүзім аурулары.....	262
Саңырауқұлақ аурулары.....	262
Бактериялы, вирусты және т.б. аурулар.....	268
Фитопатологияда қолданылатын терминдердің түсіндірме сөздігі.....	272
Латын әріптерінің айтылуы және оның тіркестері.....	299
Әдебиеттер тізімі.....	303

**Карбозова Р. Д.
Туленгутова К. Н.**

ФИТОПАТОЛОГИЯ

Оқулық

Басуға 30.09.2014 ж. қол қойылды. Формат 60x90^{1/16}.
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «Times New Roman». Көлемі – 19,5 б.т.
Таралымы: мемлекеттік тапсырыс – 700 дана.
Тапсырыс № 1076.