**6 дәріс. ӨСІМДІКТЕРДІҢ ИНФЕКЦИЯЛЫЛЫҚ АУРУЛАРЫН ТУҒЫЗАТЫН САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРҒА ЖАЛПЫ СИПАТТАМА. САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРДЫҢ ҚОРЕКТЕНУІ ЖӘНЕ КӨБЕЮІ. САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРДЫ ЖІКТЕУ.**

1. Саңырауқұлақтарға жалпы сипаттама
2. Саңырауқұлақтар жіпшелерінің өзгерістері
3. Саңырауқұлақтардың қоректенуі
4. Сыртқы ортаның саңырауқұлақтардың дамуына тигізетін әсері
5. Саңырауқұлақтардың көбеюі

***Жалпы сипаттама.*** Саңырауқұлақтар Mycota бөліміне жатады. Жұқпалы ауру қоздырғыштарының ішінде саңырауқұлақтар ең басты орын алады. Саңырауқұлақтар өсімдіктер мен жануарлар патшалығының аралығынан орын алады.

Мысалы, өсімдіктерден айырмашылығы: қоректену тәсілі гетеротрофты; клетка қабықшасында хитин болуы; зат алмасу өнімдерінде мочевинаның болуы; қор заты – гликогенді түзуге қабілеттілігі. Саңырауқұлақтардың маңызды санитарлық қызметі – негізінен өсімдік текті болып келетін органикалық қосылыстарды минералдауға қабілеттілігі. Сонымен қатар эволюция барысында саңырауқұлақтардың бір тобы өсімдіктердің бойында паразит тіршілік етуге бейімделген. Саңырауқұлақтар өндірісте құнды антибиотиктер мен физиологиялық белсенді заттар алуға пайдаланылады. Сол сияқты саңырауқұлақтардың нан пісірудегі, шарап, сыра қайнатудағы және басқа да технологиялық үрдістерде қолданылатыны белгілі.

Көпшілік саңырауқұлақтардың вегетативтік денесі өте жіңішке, тармақталған мицелий жіпшелерінен (гифтерден) тұрады. Мицелий ұшымен өседі. Ол көп клеткалы (септелген) немесе, үлкен мөлшеріне және күшті тармақталғанына қарамастан көп ядролы бір клеткадан тұрады. Саңырауқұлақтардың азғана бір тобының мицелийі плазмодий деп аталатын цитоплазма бөліктерінен тұрады. Мицелийдің құрылысы саңырауқұлақтардың төменгі (мицелийі бір клеткалы және плазмодийлі) және жоғарғы (мицелийі көп клеткалы) сатылы болып бөлінуіне негіз болады. Саңырауқұлақтардың клеткасының қатты қабықшасы болады. Ол негізінен саңырауқұлақ клеткасы мен субстарттың арасындағы зат алмасуына қажетті көмірсутектерден, азотты қосылыстардан және майлы заттардан тұрады. Бұл клеткалардың ішінде митохондриялар, рибосомалар, ядро (немесе бірнеше ядро), вакуолялар және тағы бірқатар қосындылар болады. Бұлардың бәрінің сыртында жартылай өткізгіш плазмолемма болады. Фитопатогенді саңырауқұлақтардың мицелийлері беткі (экзогенді) немесе субстартқа батып тұратын (эндогенді) болуы мүмкін. Қоректік заттарды сіңіру гаусторийлер деп аталатын арнайы сорғыш (присоски) түзілім көмегімен жүреді. Бұл әдетте өсімдік клеткаларына ене алатын саңырауқұлақтардың жіңішке жіпшелері (гифтердің) өсінділері. Тіршілік ортасында қалыптасқан жағдайларға байланысты мицелийлердің басқа да түрөзгерістері кездеседі. Қолайсыз жағдайларда саңырақұлақ мицелийі ыдырап, қабықшасы қалың – хламидоспоралар және мөлшері мен пішіні тұрақты болмауымен ерекшеленетін геммалар түзіледі. Бұл түзілімдер ұзақ сақталуға қабілетті, бір мезгілде қолайлы жағдайлар туа қалса олар мицелий түзіп өседі. Қабықшасы жұқа дөңгелек, немесе сопақша оидиилер, мицелий бұтақшалары бұтақшаларының оқшауланып ыдырауы нәтижесінде түзіледі. Олар ұзақ сақталмайды, әдетте мицелиймен өсіп шығады. Ашытқы саңырауқұлақтары мен жалаңаш қалталылар класс тармақшасына жататын тағы бірқатарлары бластоспоралармен, немесе бүршіктелетін мицелийлерімен сипатталады. Бластоспоралар дөңгелектеніп, оқшауланған мицелий клеткаларының бетіндегі кішкене өсінділер. Олар бірте-бірте ұлғайып, аналық клеткадан бөлінеді де, қайтадан бүршіктеле бастайды. Тармақталған гифтері беткі (экзогенді) қара қошқыл реңді шырматылған мицелийлер – ризоморфтар – қолайсыз жағдайларда саңырауқұлақтардың таралуы және сақталуын қамтамасыз етеді. Ризоморфтардың сыртқы гифтері әдетте өлі, ал ішкілері – түссіз, тірі болады. Бұндай ризоморфтарды түбірқұлақ Armillariella mellea Karst түзеді. Мицелиалдық өңез – қоректік субстраттың бетінде немесе ішінде жетілетін сырт пішіні тәрізді мицелидің шырматылуы. Бұл ағаш тектес өсімдіктерді зақымдайтын саңырауқұлақтар. Склероциялар – саңырауқұлақ жіпшелерінің пішіні шар немесе сопақша болып, тығыз шырматылуы. Мөлшері – миллиметрдің оңдаған бөлігінен бірнеше сантиметрге дейін. Қоректік заттарға бай, құрамында азғантай мөлшерде (5-10%) су болады. Қолайсыз жағдайларға едәуір төзімді келеді. Склероциялар жеміс денесімен немесе мицелийлерімен өнеді. Стромалар – субстраттың бойында орналасқан склероция типтес саңырауқұлақ мицелиінің шырматылуы. Олар қатты немесе жұмсақ, түсі – ашықтан қара реңге дейін өзгеруі мүмкін. Стромалардың бетінде немесе бойында саңырауқұлақтардың споралы мүшелері түзіледі. Саңырауқұлақтар гифтерінің беті арқылы сіңіріп, дайын органикалық заттармен қоректенеді. Органикалық қосылыстардың қарапайым заттарға айналу үрдісі саңырауқұлақтардың әртүрлі ферменттерінің көмегімен жүреді. Ферменттердің алуан түрлілігі патогендердің түріне және қоректік субстратқа байланысты болады. Ал кейбір фермент түрлері патогенез үрдісі барысында түзіледі. Саңырауқұлақтардың негізгі қоректік элементтері – көміртегі, азот, кейбір күлдік элементтер, сонымен қатар биологиялық белсенді заттар. Көміртегі көзі қарапайым қанттар, азоттікі – аминқышқылдары, ақуыздар және нитрат, нитрит, аммоний тұздары секілді бейорганикалық заттар. Сонымен қатар саңырауқұлақтар тіршілігіне күкірт, фосфор, калий, магний және басқа да бірқатар микроэлементтер қажет.

***Жіпшелердің өзгерістері:***

Доға – жарты шеңбер денелі клеткалар. Перде арқылы клетка құрамындағы заттар мен ядролар бір клеткадан екіншісіне ауысады.

Анастомоздар – екі жіпшелерді жалғастыратын клетканың жанынан шыққан қысқы бездер.

Апрессорийлар - жіпшелер ұшының кеңейіп, саңырауқұлақты субстратқа орнықтырушы мүше.

Гаусторийлар – саңырауқұлақтың вегетативті денесін қоректендіруші жіпшелер.

Ризоидтар – жіпшеден таралған тамыр тәрізді қарапайым немесе бұталанған өсінді.

Столондар – доға тәрізді жуан жіпшелер, олардың көмегімен саңырауқұлақ тез таралады.

Қосымша – түссіз немесе әрүсті және әрпішінді жіпшелері. Саңырауқұлақтың түрін анықтауға өте маңызды.

Кірпікшелер – конидия ұшында орналасқан жіпше тәрізді түссіз клеткалар. Олар спораларды өсімдік бетінде ұстап отырады.

Оидиялар – жіпшелердің ыдырауынан түзілген жұқа қабығы бар сопақтау клеткалар.

Телиоспорлар - жіпшелердің ыдырауынан түзілген қалың қабығы бар қоңыр түсті клеткалар. Қоректік заттарға бай, көп жылға дейін тіршілігін сақтайды.

Геммалар – телиоспоралар сияқты түзіледі, пішіні әртүрлі.

Бластоспорлар – жіпшумақтан, мицелийден бүршіктеніп шығады. Тіршілікке қолайсыз жағдайда саңырауқұлақ жіпшумағын өзгертеді.

Баулар – тек жоғары сатыдағы саңырауқұлақтарда болады.

Ризоморфтар – күрделі бау тәрізді қара қоңыр немесе қара жіпшелерден түзілімдер. Ұзындығы он метрге жетеді.

Склероцийлар – қарамық, жіпшумақтың қатты, тығыз түзінділері, көлемі әртүрлі.

Стромалар – жіпшумақтан түзілетін пішіні, көлемі, түсі әртүрлі болады. Қалталы саңырауқұлақтарда болады.

Төсеніш – саңырауқұлақтардың жеміс денесі дамитын, өте қалың ұйысқан жіптармақ.

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

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

***Сыртқы ортаның саңырауқұлақтардың дамуына тигізетін әсері***

Саңырауқұлақтардың өсіп-жетілуі, олардың паразиттік белсенділігі ең басты қоршаған орта жағдайларына, олардың ішінде температура мен ылғалдылыққа байланысты. Саңырауқұлақтардың басым көпшілігінің өсіп-жетілуіне оңтайлы температура дәрежесі 20...25оС, қалыпты тіршілік етуі – 2...40оС температура аралығында жүреді. Залалдағаннан кейінгі саңырауқұлақтың инкубациялық кезеңі оңтайлы температура жағдайында ең қысқа мерзімде өтеді. Саңырауқұлақтардың жетілуіне жоғарғы ылғалдылық – міндетті түрде қажет. Мысалы, споралардың өнуі үшін ауа ылғалдылығы 100% жақын болуы қажет. Бұлардың қатарына тек нағыз ақ ұнтақ ауруын қоздыратын саңырауқұлақтар жатпайды. Өсімдік ұлпасына енгеннен соң қоздырғыштың жақсы дамыпжетілуіне өсімдіктің жеткілікті дәрежеде сумен қамтамасыз етілуі маңызды фактор болып табылады. Барлық саңырауқұлақтар – аэробты ағзалар қатарына жатады. Облигат паразиттер мен клетка іші патогендерімен салыстырғанда сапротрофты және факультативті паразиттердің оттегіге талабы жоғарырақ болады. Саңырауқұлақтардың көбі тіршілік ету ортасының қышқылды болғанын қалайды (рН 4-тен 6-ға дейін). Жарық саңырауқұлақтар үшін тек спора түзер кезде қажет. Ақ ұнтақ саңырауқұлақтарынан басқа саңырауқұлақтар мицелийлері жарық жоқ жерде жақсы өсіп жетіледі.

***Саңырауқұлақтардың көбеюі***

Саңырауқұлақтар вегетативті және репродуктивті жолмен көбейеді. Вегетативтік көбею мицелий бөліктерімен немесе оның түрөзгерістерімен жүреді. Ал споралар көмегімен репродуктивті көбеюі жыныстық және жыныссыз жолмен жүреді. Жыныссыз споралар, немесе конидиялар, көбіне тарамдалған гифтердің ұшында мицелийлердің жеке учаскелерінің оқшаулануымен жүреді. Бұндай гифтер споралы немесе конидиялы деп аталады. Конидиялар арнайы мицелия текті орындарда, мысалы, жетілмеген саңырауқұлақтар класының кейбір түрлеріне тән пикнидаларда түзілуі мүмкін. Жынысты жолмен көбейгенде екі сапасы әр келкі жыныс клеткаларының ядросы мен цитоплазмасы қосылады. Гаметалардың қосылуы нәтижесінде зигота түзіледі. Жыныстық, кейде жыныссыз жолмен түзілген споралар, тірі мицелиялар және оның түрөзгерістері күйінде фитопатогенді саңырауқұлақтар өсімдік қалдықтарында, топырақта, тұқымдық материалдардың бойында сақталады. Вегетация кезінде өсімдіктердің алғашқы залалдануы саңырақұлақтардың тыныштық күйдегі формалары есебінен жүрсе, өсіп тұрған кезінде өсімдіктен өсімдікке тарауы конидиалы споралар түзілуі есебінен жүреді. Споралар желмен, суарғанда немесе жауын-шашынмен, жануарлар, насекомдар көмегімен, залалданған тұқымдық материалды тасымалдағанда және өсімдіктерді күтіп-баптау барысында тарайды. Даму циклдері. Үздіксіз, әртүрлі сатылардан өтіп, алғашқы формалардың түзілуімен аяқтала жүретін үрдіс саңырауқұлақтардың даму циклі деп аталады. Ең қарапайым даму циклі Оомицет класына жататын саңырауқұлақтарға тән. Тыныштық күйдегі жыныстық ооспораларынан қозғалғыш зооспоралары бар зооспорангийлер түзіледі. Олар ұлпаға клетка аралықтарымен еніп өсімдіктерді залалдайды. Залалданған ұлпалардың бетінде бойында споралары бар споралы түзілімдер түзіледі. Бұл жыныссыз споралар өсімдіктерді екінші кезекті залалдайды. Кейін өсімдіктер ұлпасының бойындағы мицелийлерде ооспоралар түзіледі. Саңырауқұлақтардың даму циклі барысында әр типті споралар түзу қабілеті плеоморфизм деп аталады. Бұған даму циклі тезбектеліп келетін 5 сатыдан тұратын Базидиалдылар класына жататын тат ауруын қоздыратын саңырауқұлақтар мысал бола алады. Көпшілік саңырақұлақтардың бүкіл даму циклі бір өсімдікте өтеді. Сонымен қатар кейбір тат саңырауқұлақтарының даму циклі екі түрлі өсімдіктерді өтеді. Өсімдік ауруларына қарсы қорғаныш шараларын жасақтау үшін саңырауқұлақтардың даму циклін білудің маңызы зор. Саңырауқұлақтың тыныштық сатысына қарсы алғашқы инфекция әсерін азайтуға немесе оны тұтас құртуға бағытталған алдын алу (профилактикалық) немесе жою шаралары тиімді. Жыныссыз споралардың таралуына қарсы химиялық улы заттар қолдану, немесе көп таралмаса, спораның түзілуіне қолайсыз жағдай жасау қажет.

**Қазіргі кезде саңырауқұлақтар патшалығы 2 бөлімге бөлінеді:**

Шырындылар (Myxomycota) және Нағыз саңырауқұлақтар (Eumycota). Бұл жіктеудге саңырауқұлақтардың шығу тегі, вегетативтік денесінің типі және бірқатар белгілер кіреді (2-Кесте).

***1) Шырындылар, немесе миксомицеттер (Myxomicota).***  Бұл саны бойынша көп емес бөлім. Олардың вегетативтік денесі көп ядролы жалаңаш цитоплазма түрінде болады. Ол плазмодий деп аталады. Плазмодийдің өз дербес қабықшасы және тұрақты пішіні болмайды. Жыныстық үрдісі изогамия типінде өтеді. Изогамия кезінде әржынысты гаплоидты зооспоралар қосылып, диплоидты плазмодий түзеді. Жыныссыз көбеюі зооспоралар көмегімен жүзеге асады. Миксомицеттердің плазмодиофоромицеттер (Plasmodiophoromycetes) класына жататын миксомицеттер фитопатогендер болып табылады. Бұл клетка ішінде тіршілік етуге бейімделген, негізінен гипертрофалық (шамадан тыс ұлғайған) клеткалардан тұратын ісік тудыратын облигатты паразиттер. Ауру қоздырғышы тыныштық күйде болатын споралар түзеді. Олар өсімдік қалдықтары шірігеннен соң топыраққа еніп, бірнеше жылдар бойына сақталуы мүмкін. Кейін зооспоралар өніп өсімдіктердің топырақ асты мүшелерін залалдайды. Ең жиі кездесетін өсімдік ауруларының ішінде зиянды екі түрін атауға болады: крестгүлділер тұқымдасына жататын өсімдіктердің кила ауруының қоздырғышы – Plasmodiophora brassicae Wor. және картоптың ұнтақты таз қотыр ауруының қоздырғышы – Spongospora subterranca (Wallr.) Jonson. Шырындылар бөліміне жататын басқа түрлерінің көбі – өсіп тұрған өсімдіктерге қауіп төндірмейтін – сапротрофтар.