

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Биология және биотехнология факультеті

Ботаника және агрэкология кафедрасы

«Ботаника» курсынан

PhD, Алдибекова Алмагул Рахатовнаның
дәрістік материалдары

Дәріс 1.

Тақырыбы: Жоғарғы және төменгі сатыдағы өсімдіктерге жалпы сипаттама, шығу тегі, тарихы. Өсімдіктердің биосферадағы және адам өміріндегі маңызымен таныстыру. Таксондар бинарлық атау терминдеріне түсініктеме беру.

Мақсаты:

Өсімдіктердің биосферадағы және адам өміріндегі маңызымен таныстыру. Таксондар бинарлық атау терминдеріне түсініктеме беру.

БОТАНИКА ЖӘНЕ ОНЫҢ НЕГІЗГІ ҒЫЛЫМИ БАҒЫТТАРЫ

Жер бетіндегі органикалық әлем жануарлар (шамамен 1,5 млн) мен өсімдіктердің (0,5 млн) алуантүрлілігімен ерекшеленеді. Бұл түрлердің санын жануарлар мен өсімдіктер әлемінің көптүрлілігін реттеу мен жіктеу мәселелерімен айналысатын ғылымсыз айту мүмкін емес. Бұл ғылым «систематика» деп аталады.

Ботаника - өсімдіктер туралы ғылым. Ботаникалық білім адамның практикалық тіршілігіне байланысты пайда болып, тез дамып қалыптасқан. Өсімдіктер байлығын пайдаланудың алғашқы кезеңінде адамдар олардың жемістерін, тұқымдарын, түйнектерін, пиязшықтарын және тамырсабақтарын жинастырып өз қажетіне жаратқан. Ол үшін өсімдіктерді танып, олардың жеуге келетіндерінен, жеуге келмейтіндерін, дәрілік өсімдіктерді улы өсімдіктерден ажырата білген. Сонымен бірге пайдалы өсімдіктердің өсетін жерлерін анықтап, оларды жинаудың мерзімін белгілеп және сақтау тәсілдерін меңгеру қажет болған /1,2,3/.

Өсімдіктердің морфологиясы – ботаниканың ең үлкен және ең ерте қалыптасқан бөлімдерінің бірі. Бұл - өсімдіктердің және олардың жекелеген мүшелерінің пайда болып қалыптасуының және әртүрлі тіршілік формаларының дамуының заңдылықтарын зерттейтін ғылым. Сонымен бірге, морфология өсімдіктердің мүшелерінің түзілуін және дамуын жекелеген особьтардың тұқымнан пайда болуынан бастап, өмірінің соңына дейін (онтогенезін) және осы сосбь жататын тұтастай түрдің немесе кез-келген систематикалық топтардың тарихи даму барысын (филогенезін) ескере отырып қарастырады.

Морфологияның дамуына байланысты, оның белгілерінің негізінде бұрынғыдан да көбірек маманданған ғылымдар пайда болды: *цитология*

(өсімдіктердің негізгі структуралық бірлігінің, яғни клеткасының құрылысының қалыптасуының заңдылықтарымен дамуын зерттейді); *гистология немесе анатомия* (өсімдіктердің органдарын түзетін әртүрлі ұлпалардың қалыптасуын, дамуын және құрылысын зерттейді); *эмбриология* (ұрықтың дамуының заңдылықтары мен құрылысын зерттейді); *оргонография* (өсімдіктердің органдарының, яғни тамырының, сабағының, жапырағының, гүлінің, жемісінің және т.б. мүшелерінің пайда болуын, дамуын және құрылысын зерттейді); *палинология* (тозандар мен споралардың морфологиясын зерттейді).

Систематика - эволюциялық морфология, биохимия, цитология, генетика, экология және биогеография сияқты биологиялық ғылымдармен тығыз байланыста дамиды. Өсімдіктердің қазіргі систематикасы ежелгі систематикадан сапалы ажыратылады. Қазіргі систематикасыз өсімдіктердің алуантүрлілігін түсіну мүмкін емес.

Өсімдіктерді *жоғарғы және төменгі сатыдағы* деп бөлу клетканың нәзік құрылымын зерттеумен байланысты. Соған сәйкес тірі организмдер әлемін екі үлкен «топқа» немесе «патшалыққа» бөледі: прокариоттар – ядроға дейінгі (Procarvota) және эукариоттар – ядролы (Eucaryota) организмдер.

Прокариотты организмдерге вирустар, бактериялар және көк-жасыл балдырлар жатады. Бұл организмдердің топтары қалған барлық тірі организмдерден нағыз ядросы немесе хромосомаларының болмауымен ерекшеленеді, ал генетикалық материал нуклеоидта болады және сақина түзетін клеткада бос жатқан ядро мембранасымен цитоплазмадан бөлінбеген ДНҚ-ның жалғыз жіпшесінен тұрады. Оларда хлоропластар, митохондриялар, микротүтікшелер, клеткааралық байланыстардың күрделі талшықтары және басқа органеллалар, митоз және мейоз, цитоплазманың қозғалысы болмайды. Прокариоттарда органеллалар аз. Олардың ешқайсысында қос мембранасы болмайды. Ақуыз синтезі рибосомада жүзеге асады. Рибосомалар ұсақ. Бактерияларда тыныс алу мезосомаларда, көк-жасыл балдырларда цитоплазмалық мембраналарда, яғни газды вакуольдерде жүреді. Олардың клеткалық қабырғасының құрамына басқа организмдерде болмайтын гетерополимерлі «муреин заты» болады. Фотосинтез процесі мембранада жүреді, Клеткада ядроның болмауы клетканың ежелгі құрылымының сақталғанын дәлелдейді. Барлық прокариоттар - гаплоидты организмдер.

Қалған барлық организмдер – жануарлар мен өсімдіктер, көк-жасыл балдырлардан басқа барлық балдырлар, саңырауқұлақтар, сілекейлілер, қыналар және барлық жоғары сатыдағы өсімдіктер эукариоттарға жатады.

Эукариотты организмдерге бір- және көп клеткалы организмдер жатады, оларда цитоплазмадан бөлінген ядролы мембранасымен қоршалған нағыз ядросы ядрошығымен болады. Эукариотты клеткалардың ядросында ерекше ақуыз-гистондар болады. Сондай-ақ, эукариоттарда митохондриялар, күрделі талшықтар, көпшілігінде пластидтер, Гольджи аппараты, рибосомалар және басқа органоидтар болады. Барлық төменгі сатыдағы өсімдіктер алуантүрлі формаларымен ерекшеленеді. Төменгі сатыдағы өсімдіктер топтары құрылысы, көбеюі және шығу тегі бойынша бір-бірінен айырмашылықтары болады.

Төменгі сатыдағы өсімдіктердің табиғаттағы маңызы өте зор. Су қоймаларындағы бастапқы қоректік тізбек құрайтын көміртегінің 80%-н балдырлар бөледі. Олардың кең таралуы, табиғаттағы рөлі және практикалық маңызы жан-жақты зерттелуін қажет етеді /4-9/.

Сондықтан жоғарғы және төменгі сатыдағы өсімдіктердің айырмашылықтары қандай?

Өсімдіктер әлемін талломның құрылысы бойынша екі топқа бөледі:

- 1) төменгі сатылы талломды, қабатты-қатпарлы (төменгі сатыдағы автотрофты өсімдіктер) (*Thallobionta*), - *Thallobionta eucaryota*. Бұл тармақтың құрамына «балдырлар» деген жалпы атпен белгілі өсімдіктердің суда өсетін 9 бөлімі және қыналар бөлімі кіреді.
- 2) жоғары сатылы, жапырақты сабақты (*Carmobionta*) өсімдіктер /10,11, 12/.

Төменгі сатыдағы өсімдіктер жоғары сатыдағы өсімдіктерден негізінен төмендегідей белгілерімен ерекшеленеді:

1. Барлық жоғары сатыдағы өсімдіктердің денесі жапырақ, сабақ, тамыр мүшелеріне бөлінген. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің денесі таллом немесе қатпардан тұрады. Тек кейбір теңіз балдырларының денесі сырт қарағанда сабақ және жапырақ тектес сияқты мүшеленген, ал кейбір жоғары сатыдағы өсімдіктердің бауыр мүктері мен раффлезияның денесі таллом тәрізді болады.

2. Жоғары сатыдағы өсімдіктер макроскопиялық, жиі гигантты болады. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің көпшілігі микроскопиялық, тек салыстырмалы кейбірлеулері біршама ұзын болады. Мысалы, *Caulerpa* 1 м, *Macrocystis* 50-60 м, бірақ олардың көлемі кішкентай.

3. Жоғары сатыдағы өсімдіктер көп клеткалы, олардың денесі белгілі клеткалар типтері мен ұлпалар жүйесінен тұрады. Төменгі сатыдағы өсімдіктер клеткасыз, бір клеткалы, көп клеткалы, бірақ олардың денесі аздаған клетка типтерінен тұрады, ұлпасы болмайды. Тек кейбір қызыл және қоңыр теңіз балдырларының клеткаларының ұлпаларға жіктелуі байқалады: (псевдопаренхиматозды (жалған ұлпалы) және паренхиматозды (ұлпалы)).

4. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жынысты процесі оогамия, ал төменгі сатыдағы өсімдіктердікі гологамия, конъюгация, гетерогамия (анизогамия), оогамия. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жыныс мүшелері көп клеткалы. Аналық жыныс мүшесі архегония, көп клеткалы және бір жұмыртқа клеткасынан тұрады. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің жыныс мүшелері гаметангий, бір клеткалы, сирек көп клеткалы. Аналық жыныс мүшесі оогамия, көбінесе жұмыртқа клеткасынан тұратын бір клеткалы.

5. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің гаметаларының цитоплазмасы мен ядросы қосылып зиготаны түзеді. Кейбір төменгі сатыдағы өсімдіктердің цитоплазмасы мен ядросы зиготада түзіледі (бір уақытта), ал басқаларында зиготада алдымен цитоплазма (плазмогамия) қосылады, ядро қосылмайды да жұптарымен бірігіп, дикариондар түзеді, сосын клеткалар мен ядролар бөлінеді және дикарионды фаза түзіледі.

6. Жоғары сатыдағы өсімдіктер дамуының тіршілік циклы жыныссыз спорофит және жынысты гаметофит, екі ұрпақтың алмасуынан тұрады. Гаметофит

споралардан дамып, гамета түзеді, спорофит зиготадан дамып, споралар түзеді. Ядроның редукциялық бөлінуі спорангияларда спораның түзілу барысында немесе зиготаның өсуі кезінде немесе гаметангияларда гаметалардың түзілуі кезінде жүреді. Көптеген төменгі сатыдағы өсімдіктердің даму циклы гаплоидты немесе диплоидты фазада жүреді. Кейбір балдырлардың тіршілік циклында жоғары сатыдағы өсімдіктердегі сияқты гаметофиті немесе спорофиті болады. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің даму циклында гаплоидты және дикарионды ($n+n$) және диплоидты ($2n$) фазалары болады.

7. Жоғары сатыдағы өсімдіктер континентальды, негізінен автотрофтылар. Олардың түсі жасыл, өсімдіктерге тән каротиноидтармен хлорфилдерге байланысты. Фотосинтез өнімі – крахмал. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің ішінде көпшілігі - су организмдері. Теңіз және тұщы су балдырлары әртүрлі тереңдікте кездеседі. Балдырлар және қыналар – автотрофтылар. Балдырлар тек қана жасыл түсті болмайды, сондай-ақ көк- жасыл, сары-жасыл, қоңыр, жылтыр, қызыл және т.с.с. болады. Олардың түсі клеткада хлорофилл жасайтын қосымша пигменттер қатарының болуына тәуелді. Балдырлар арасында автотрофты қоректенушілермен қатар хлорофилді екінші рет жоғалтушылар сияқты миксотрофты-аралас және гетеротрофты (сары-жасыл, эвгленалы, динофитті) қоректенушілер кездеседі.

Балдырлардың қорлық заттары әртүрлі: крахмал, парамилон, багрянкa крахмалы, ламинарин полисахаридтері, хризоламинарин, майлар, анабенин, волютин т.б. Төменгі сатыдағы өсімдіктер көбінесе хлорофилсіз, гетеротрофты, негізінен құрлықта тіршілік етеді.

8.Төменгі сатыдағы өсімдіктер филогенетикалық жағдайда жалпы шығу тегі бойынша бір-бірімен өзара эволюциялық бағандарымен байланысады. Бөлімдер эволюциясы - күрделенуі (организмдердің паразитті тіршілік етуіне байланысты) бойынша басқаларға тәуелсіз. Шығу-тегімен әртүрлі уақытының пайда болуына байланысты балдырлардың әртүрлі топтары кейінірек толық өзінше дамыды және бірдей тіршілік ортасында конвергентті эволюция нәтижесінде ортақ қасиеттерге ие болды. Барлықтарына тән ортақ қасиет, бұл - фотосинтетикалық пигменттердің болуы. Жоғары сатыдағы өсімдіктер негізінен монофилетикалық топтар, бұлардың шығу тегі жасыл балдырлар деген болжам бар. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің эволюциялық бағандарының жеке тарамдары бір-бірімен генетикалық байланысты.

Жоғары сатыдағы өсімдіктердің түрлері төменгі сатыдағылардан көп (жоғары сатыдағы өсімдіктер түрлері 250-300 мың, ал төменгі сатыдағы өсімдіктер түрлері шамамен 150-200 мың), бірақ индивидтердің жиілігі мен табиғатта таралуы бойынша төменгі сатыдағы өсімдіктер жоғары сатыдағы өсімдіктерден басым. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің адам тіршілігі мен табиғаттағы рөлі жоғары сатыдағы өсімдіктерден де кем түспейді. «Төменгі сатыдағы өсімдіктер» деген атау бұл құрылысының қарапайым екендігін көрсетеді /13, 14/.

Осының негізінде қазіргі ботаника мынадай бағыттарда дамиды: экспериментальды ботаника (өсімдіктер цитологиясы мен гистологиясы, органографиясы), өсімдіктер систематикасы (өсімдіктер классификациясы, номенклатурасы), геоботаника (өсімдіктер географиясы), альгология (микроскопиялық автотрофты организмдерді зерттейтін бағыт), лихенология (симбиотикалық организмдерді зерттейтін бағыт) және т.б.

Систематика деген ғылым біздің планетамызда кездесетін өсімдіктердің түрлерін сипаттап жазып, оларды туыстық топтарға біріктірумен және осы топтардың жүздеген миллион жылдарға созылған эволюциясына жауап беретіндей жүйеде орналастыруымен айналысады.

Систематиктердің жұмысының қиындығы табиғаттағы түрлердің санының ересен көптігімен және олардың таусылмас алуантүрлілігімен есептелінеді. Қазіргі кездерде өмір сүретін өсімдіктердің жалпы саны шамамен 500- мыңға жетеді.

Таксондар (систематикалық бірліктер). Өсімдіктерді жекелеген систематикалық топтарға біріктіру (классификациялау), жалпыға бірдей қабылданған таксондар деп аталынатын систематикалық бірліктің негізінде жүзеге асады:

түр (species) - морфологиялық жағынан ұқсас особьтардың жиынтығы;

туыс (genus) - жақын түрлердің жиынтығы;

тұқымдас (familia) -жақын туыстардың жиынтығы;

қатар (ordo) - жақын тұқымдастардың жиынтығы;

класс (classis) - жақын қатарлардың жиынтығы;

бөлім (divisio) - жақын кластардың жиынтығы.

Осы келтірілген негізгі таксондардан басқа, аралық қосымша таксондарда бар. Оларға туыс тармағы, тұқымдас тармағы және т.б. жатады.

Түрлердің ішінде жартылай түр (*subspecies*) және түр тармағы (*varietas*), ал мәдени өсімдіктерде - сорттар (*cultivar*) болады.

Сорт дегеніміз - адамның селекциялық жүргізген жұмысының жемісі. Оның шаруашылықта белгілі бір сапалық артықшылығы болады және ол қасиеті келесі ұрпағына беріліп отырады.

Бинарлық атау. Өсімдіктердің түрлері екі сөзбен аталады (белгіленеді): оның біріншісі - осы түр жататын туысты білдіртеді, ал екіншісі - түрдің атауы (эпитеті). Екінші сөзден кейін, осы түрді ашқан және оған ат берген ғалымның фамилиясы қойылады (қысқартылған түрде, немесе толығымен). Мысалы, қатты бидайдың ғылыми атауы - *Triticum durum* L. Мұндай биологиялық номенклатураны ғылымға алғашқы ендірген атақты швед ғалымы К. Линней (1707-1778) болған.

Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің көпшілігінің денесі органдарға – тамырға, сабаққа және жапыраққа бөлінген болады. Бұл органдар жақсы жетілген ұлпалардан тұрады. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің өмірлік циклінде спорофиті (2п) мен гаметофитінің (п) алмасып келуі айқын байқалады. Жыныстық көбею органдары көпклеткалы. Аналық жыныс органы архегоний құмыра тәрізді болып келеді. Ол екі бөліктен - кеңейген түп жағынан және жоғарғы жіңішке мойнынан тұрады. Архегонийдің түп жағында жұмыртқа клеткасы жетіледі, ал оның мойны жұмыртқа клеткасы пісіп жетілген кезде жоғарғы жағынан ашылады. Аталық жыныс органы

антеридий қапшық тәрізді болып келеді, оның ішінде көптеген сперматозоидтар пайда болады. Жалаңаш тұқымдылардың тек антеридийлері ғана редукцияға ұшыраған, ал жабық тұқымдылардың антеридийлері де, архегонийлері де редукцияға ұшыраған. Жыныстық көбею органдары құрылысына (структурасына) қарай жоғарғы сатыдағы өсімдіктер архегониялы (Archegoniata) және пестикті (Gynoesciatae) болып екі топқа бөлінеді. Архегониялылар жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің алғашқы 7 бөлімін қамтиды, ал пестиктілерге тек бір ғана жабық тұқымдылар бөлімі жатады. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің зиготасынан ұрық пайда болады. Ол дегеніміз спорофиттің бастамасы болып табылады. Архегониялы өсімдіктерде ұрық гаметофиттің (п) есебінен, ал пестикті өсімдіктерде спорофиттің қор жинайтын ұлпасы- эндоспермнің (3п) есебінен жетіледі.

Өсімдіктер дүниесін арнайы бекітілген таксондардың рамкасынан тыс **төменгі және жоғарғы** сатыдағы деп бөледі. Туыстық жағынан жақындығы бар бірнеше бөлімдерді өсімдіктер дүниесінің жартылай тармағына біріктіреді.

БАЛДЫРЛАР – ALGAE

Балдырлар - хлорофилден және басқа да пигменттерден тұратын, фотосинтез процесінің нәтижесінде органикалық заттар жасайтын төменгі сатыдағы өсімдіктер, автотрофтылар, әдетте су өсімдіктері топтарының жиынтығы. Кейбіреулері хлорофилдерін жоғалтып (қараңғыда) түссізге айналады да, суда еріген органикалық заттарды сіңіру есебінен тіршілік етеді. Кейбір қарапайымдыларға ұқсас, бір клеткалы балдырлар органикалық заттарды ұстауға қабілетті. Балдырлар бір клеткалы (мкм), колониялы және көп клеткалы (60 м дейін), кейде ұлпалық құрылымы түтікті жүйесі болмайды. Ризоидтары грунтқа бекіну қызметін атқарса, ал кейбір паразитті формаларында қоректік заттарды сіңіреді.

Балдырлар систематикасы қазіргі таңда қызығушылық туғызатын мәселелердің бірі. Қазіргі кезде балдырларға байланысты бірнеше классификациялық жүйелер белгілі /15/.

Ал, біздің жұмыста әртүрлі пигменттердің, клеткалардың морфологиялық, биохимиялық және субмикроскопиялық құрылыс ерекшеліктері негізінде балдырларды үлкен 11 таксонға бөлеміз: көк-жасыл (*Cyanophyta*), эвгленалы (*Euglenophyta*), динофитті (*Dinophyta*), криптофитті (*Cryptophyta*), жалтырауық (*Chrysophyta*), диатомды (*Bacillariophyta*), сары-жасыл (*Xanthophyta*), қызыл (*Rhodophyta*), қоңыр (*Phaeophyta*), жасыл (*Chlorophyta*), харалар (*Charophyta*). Біз осы классификацияны қолдаймыз /16,17,18,19/.

Шығу тегі бойынша, олар бір-біріне тәуелсіз деген болжам бар. Балдырлар жер беті жоғары сатыдағы өсімдіктердің алғашқылары болып табылады. Балдырлардың биосферадағы рөлі органикалық заттардың продуценттері ретінде өте зор. Әлемдік мұхитта балдырлардың биомассасы шамамен 1,7 млрд. т, ал жылына су бетінің 1 га құрғақ заты - 550,2 млрд. т. немесе 1,3-2,0 т. өнімді құрайды.

Балдырлар - жер бетіндегі оттегілі атмосфераны түзетін ежелгі фотосинтездеуші организмдер. Көптеген балдырлар тоқтау суларды биологиялық тазарту процесінде маңызды болып табылады.

Балдырлар құрылысын зерттеу және жинау әдістері

Зертханалық жағдайда балдырларды зерттеу үшін тірі және фиксацияланған материалдар қажет. Оқу процесіне қажетті табиғаттағы материалдарды жинау қиын емес. Планктонды балдырлардың пробаларын терең су қоймалардан емес, жай банкамен, планктонды торлар көмегімен алады. Планктонды тор болмаған жағдайда, ұсақ торды пайдалануға болады немесе торды кез-келген жұқа, бірақ тығыз матадан жасауға болады. Қаптың кең бөлігі үш құлақты металды сақинамен бекітіледі. Оған жіптің бір ұшын байлап, кішкентай сақинаға бекітілген екінші ұшына ұзын жіп байланады. Сачоктың төменгі бөлігіне түтікті немесе шүмекті арнайы дайындалған металды кішкентай стақан орнатылады, ал созылған ұшына резиналы түтік кигізіледі.

Планктонды балдырлардың пробаларын алу үшін торды белгілі бір тереңдікке батырып немесе ағысқа қарсы біршама арақашықтықта орнатамыз.

Планктондар - судың ортасында жай жүзіп жүретін микроорганизмдер жиынтығы. Жалтырауық және диатомды балдырлар таза суық суларда, көк-жасыл, эвгленалы және жасыл балдырлар жылы (жақсы қоректі) эвтрофты, ал десмидиялы балдырлар балшықты жерлердегі жұмсақ суларда ұсталатындығын есте сақтау қажет. Судың ортасында тіршілік ететін микроорганизмдерді концентрлеу үшін оларды бірнеше рет планктонды торлар арқылы сүзгіден өткізеді. Пробалар сол сумен шайқалған таза әйнекті банкаларға салынады, этикеткаланады және қабыршықты тығынмен жабылады, этикетка қаламмен жазылады және пробамен бірге банкаға салынады.

Бентосты балдырлар – су бетінде «тина» деп аталатын жасыл мақта тәрізді жинақталатын, су қоймаларының түбінде тіршілік ететін немесе әртүрлі су заттарында өсетін балдырлар. Тұщы сулы бентосты балдырлардың жинақталуы қоңыр балдырлардан басқаларының бәріне тән. Бентосты балдырларды жинау үшін беткі белгілі грундты және ондағы жинақталған қалдықтардың мөлшерін жою жеткілікті. Метрге дейінгі тереңдікті аз суларда судың түбіне тасталған пробирканың немесе ұштары әйнекті түтіктен тұратын, яғни балшықтан соратын резиналы шланганың көмегімен жинауға болады. Терең жерлерден сапалы пробаларды таяқшаға бекітілген темір банкалардың көмегімен жинайды. Балдырларды батпақтан жинағанда әртүрлі аудандардан пробалар алу керек. Егер ашық су кеңістігі болса, онда проба өскен балдырлар тинасынан, планктоннан алынады. Мүктер басқан батпақтарда мүктерді қолмен сығып банкаға салады. Балдырларды жоғары сатыдағы өсімдіктермен бірге сумен мұқият жуып, банкаға салады. Сонымен қатар, жоғары сатыдағы өсімдіктердің өскен бөліктерін суымен бірге банкаға салуға болады. Жай көзбен көрінетін тина түріндегі балдырларды қолмен немесе қандай да бір субстратқа (тасқа) тығыз бекінгендерін пышақпен, таяқтың көмегімен жинайды. Пышақпен немесе басқа құралдардың көмегімен субстраттан алынатын мұндай организмдер биоценоз компоненттерінің өзара орналасу құрылымын бұзады. Сондықтан да балдырларды тек субстратпен бірге жинау керек. Қандай да бір су асты затына бекініп өскен балдырларды «перифитон» деп атайды. Өте тереңде өскен балдырларды ұшы үшкір, тісті құралмен алуға

болады. Үйдің қабырғалары мен төбесінде, ылғалды жерлерде, таста, шыңда, ағашта әртүрлі боялған қақтар мен қабыршық түзетін жер беті немесе ауалық балдырларды мүмкіндігінше бекінген субстратымен бірге жинау керек, оларды жинау үшін пышақ скальпельді, ботаникалық күректі қолдануға болады. Жинап алынған балдырларды зарарсызданған қағаз пакеттеріне немесе 4%-дық формалин ерітіндісі бар әйнекті түтіктерге салады.

Жер беті балдырлары бір клеткалы, қауымды, жіпшелі, негізінен көк-жасыл, жасыл, диатомды балдырлардың өкілдерінің бірнеше жүздеген түрлерін біріктіреді. Олар температура мен ылғалдың күрт өзгеруіне бейімделген.

Топырақ балдырлары топырақ бетінде, топырақ қабатының ортасында 1-2 метрге дейінгі тереңдікте тіршілік етеді. Топырақта кездесетін жасыл, көк-жасыл, сары-жасыл, диатомды және эвгленалы балдырлардың шамамен 2000-дай түрі белгілі. Жай көзбен топырақ бетінен әртүрлі өскіндерді - көк-жасыл балдырлардың тері тәрізді қабыршақтарын немесе шырышты қатпарларын көруге болады. Микроорганикалық формалардың үдеуінен топырақтың көгалдануы байқалады. Топырақтың ортаңғы қабатындағы балдырларды тек қана микроскоппен көруге болады. Балдырлардың топырақ суспензияларын люминесцентті микроскоппен қарағанда хлорофилді клеткалар қызыл болып жарқырап тұрады. Топырақ балдырларын анықтау үшін культураның екі түрі қолданылады:

1) сулы, яғни зарарсызданған қоректік ортамен топырақтың біршама мөлшерін колбаға енгізеді;

2) топырақты Петри табақшасын толтырып тегістейді де оның бетін зарарсызданған жабындық әйнекпен жабады, осының нәтижесінде балдырлар жақсы өседі. Культуралар бөлме температурасындағы жарықты ғана көтере алады және балдырлардың өсу мөлшері бойынша олардың құрамын қарастырып, анықтайды. Топырақ пробаларын бөлме температурасында кез-келген ыдыста құрғақ күйінде сақтайды. Ол тіршілік қабілеттілігін бірнеше ондаған жылдар сақтайды (1 - сурет).



1-сурет. Жер үсті (1-9) және топырақ (10) балдырлары: 1-плеврококканың (*Pleurococcus vulgaris*) жеке клеткасы және клетка топтары; 2-клеткадағы қызғылт-сары майлы трентеполияның (*Trentepohlia piceana*) қарапайым және бұтақтанған жіпшелері; 3-хлорелланың (*Chlorella vulgaris*) жеке клеткасы және көбеюі; 4-хлорококканың (*Chlorococcum humicola*) жас клеткалар тобы және ересек клеткасы; 5-шырышты қабықшалы Әртүрлі түсті глеокапса колониялары: сары-қоңыр (*Gleocapsa rupestris*), қызыл-қоңыр (*Gl. magma*) және көк-күлгін (*Gl. alpina*); 6-ортақ сілекейлі қапшықтағы екі трихомалы шизотрикс (*Schizothrix friesii*) талломының бір бөлігі; 7-стигонема (*Stigonema minutum*) жіпшелерінің бір бөлігі; 8-толипотрикс (*Tolypothrix elenkinii*) жіпшелері; 9-сцитонема (*Scytonema mirabile*) жіпшелерінің бір бөлігі; 10-люминесцентті микроскоппен көрген топырақ пробаларының жалпы көрінісі: қызыл түс тегі - хлорофилі бар балдырлардың тірі клеткалары

Балдырларды фиксациялау

Көптеген балдырларды зерттеу үшін фиксацияланған материалдарды пайдалануға болады. Кең таралған фиксатор ретінде формалин қолданылады. Фиксация жасау үшін дәріханада сатылатын суда 10-20 рет ерітілген (4-2% ерітінді алынады) 40% формалин пайдаланылады. Жіпшелі және пластинкалы түрлерін фиксация жасар алдында таза сумен жуып алу керек. Банкаға фиксацияланған материалдармен бірге формалинде болатын құмырсқа қышқылы қосындыларын бейтараптау үшін екі көмірқышқылды содасы еріндісінің бірнеше тамшыларын қосу керек.

Фиксацияланған жіпшелі балдырларды ұзақ сақтау үшін көлемі 500 см³ банкалар ыңғайлы, ал планктонды 50-100 см³ кішігірім банкаларда сақтаған дұрыс.

Балдырларды гербарийлеу. Жіпшелі, бұталы және пластинкалы балдырлардан жақсы гербарий жасауға болады. Гербарий жасау үшін жиналған

материалды алдымен таза сумен жақсылап жуады. Сосын балдырды таза сумен кішігірім ваннаға немесе шұңқыр ыдысқа салады және оның бетін тығыз ақ қағазбен жауып, суға батырамыз. Пинцетпен, инемен және жұмсақ қылқаламмен қағаздың бетіндегі таллом жіпшелерінің тарамдарын түзейміз, сол уақытта біртіндеп қағазды судан шығарамыз. Енді оны кептіру үшін екі қабатталған фильтр қағазына жайып қоямыз, сосын газетке салып нығыздап қоямыз. Ылғал газетті ауыстырып отырамыз. Балдырлар өздерінің қабаттарымен кепкенде, қағазға жабысып қалады. Кепкен гербарий қағазына этикетка жасайды.

Клеткалық құрылымдарды сапалы зерттеудің әдістері. Жиналған материалды сол күні тірі кезінде, яғни фиксациялаудан туындайтын өзгерістерге дейін, балдырдың сапалы жағдайын анықтап алу үшін микроскоппен қарайды.

Балдырларды микроскопиялық зерттеу үшін препаратты ерекше әдіспен дайындайды. Бір объектіні ұзақ бақылауға қажеттілік туғанда «тамшылы әдісі» жақсы нәтиже береді. Таза жабындық әйнекке зерттелетін сұйықтықтың кішкентай тамшысын тамызады, жиегіне парафин немесе вазелин жағылған жабындық әйнекке тамшыны төмен қарай, яғни лункалы арнайы заттық әйнектің ортасына тамызу керек, тамшы лунканың түбіне жетпеуі керек. Мұндай препаратты ылғалды камерада тұрақты сақтай отырып, бірнеше айдың ішінде зерттеуге болады.

Монадалы (талшықты қозғалмалы) балдырларды зерттеуде қозғалысты баяулату қажет. Ал қозғалыс кепкенде немесе вишневский клейін қосқанда баяулайды. Қозғалмалы балдырларды осмий оксиді жұптарымен фиксациялау (талшықтары жақсы сақталады) ұсынылады, кристалды иодта талшықтары сақталып ғана қоймайды, егер крахмалы болса оны көк түске бояйды.

Ішкі клеткалық құрылымын зерттеуде клеткалық қабықшасы, вакуолі, митохондриясы және органелалары анық көріну үшін қызыл, метиленді көгілдір, бейтарап көгілдір, трилонды қызыл, қызыл конго, Янусты жасыл бейтарап әлсіз ерітінділердің көмегімен тірі кезінде бояу қолданылады.

Ядроны зерттеу үшін Кларк спиртті-сірке фиксаторы (96%-дық этил спиртінің үш бөлігі және мұзды сірке қышқылының бір бөлігі) немесе Карнуа сұйықтығы (96%-дық этил спиртінің алты бөлігі, хлороформның үш бөлігі және мұзды сірке қышқылының бір бөлігі) қолданылады. Балдырлар жаңадан жасалған фиксатордың ерітіндісінде 2-3 сағатқа төзе алады, одан кейін 2 минут 96%-дық этил спиртімен және 10 минут сумен жуады.

Клетка қабықшасының табиғатын зерттеу үшін 0,01%-ды қызыл рутин ерітіндісі (пектинді заттағы реактив) және целлюлозаны көк түске бояйтын хлор-цинк-иод (10,5 мл суда 20 г. цинк хлориді, 6,5 г иодты калий 1,3 г кристалды иод) қолданылады. Шырышты анықтау үшін оны жақсы көрсететін тушьты қолданады. Жіпшелі балдырлардың клеткалық қабықшасының құрылымын зерттеу үшін оларды КОН ерітіндісімен өңдейді, сосын қызыл Конгомен бояйды.

Талшықтарды зерттеу үшін Лефлер бояуын қолданады. Ол үшін материалды осмий оксидімен фиксациялайды, аз уақытқа таза спиртке малып қояды да, онда кепкенше тұрады. Сосын оған бояғыштың бірнеше тамшысын тамызады (20% таниннің сулы ерітіндісінің 100 мл қоспасын, FeSO_4 50 мл қаныққан су ерітіндісінің 50 мл және негізгі фуксиннің 10 мл спиртті ерітіндісін) және бу пайда болғанша қыздырады. Препаратты дистилденген сумен шайқағаннан кейін 10 минуттың

ішінде карбол-фуксинмен бояйды, сосын қайтадан дистилденген сумен шайқайды да, кептіреді, сөйтіп канадский бальзаммен аяқтайды. Бұл әдісті талшықтарының болуы не болмауына қарай бекітеді.

Хлоропластарды тірі материалдарда зерттейді, себебі олар фиксацияланғанда пішіні кішірейіп кетеді.

Клетка шырынына толы **вакуольдерді** тірі кезінде бояғанда - бейтарап қызыл әлсіз ерітіндінің көмегімен біршама жақсы көрінеді.

Митохондриялар оттегі жеткілікті жағдайда жасыл Янустың 0,1% ерітіндісімен жақсы боялады. Сондықтан заттық әйнектегі балдыр мен су тамшысын бояғыш қосқаннан кейін біраз уақыттан соң жабындық әйнекпен жабады.

Осмий оксиді материалымен фиксацияланғаннан кейін **Гольджи аппараты** қараяды. Көгілдір метиленнің 0,01%-дық су ерітіндісімен бояғаннан кейін ондағы клеткалар көк түске боялады, ал Гольджи аппараты түссіз болып қалады /19/.

Балдырлардың клетка құрылысы

Кез-келген қарапайымнан бастап күрделі құрылымды организмдердің негізі клеткадан тұрады. Клетка тірі организмнің негізгі құрылымдық және қызметтік бірлігі болып табылады. Клетка – өз бетінше тіршілік етуге қабілетті, көбеюде маңызды рөл атқаратын тірі жүйе. Өсімдіктердің клетка құрылысын алғаш рет 1665 жылы ағылшын физигі Роберт Гук бақылаған. Ол тірі заттардан және тіршілік етуге қабілетті өнімдерден тұрады. Тірі заттар негізінен екі бөліктен ядро мен цитоплазмадан тұрады. Клетканың тірі бөлігінің жиынтығы протоплазма деп аталады. Клетканың әрбір бөлігі құрылымдық бөліктерден тұрады, оларды мөлшері, құрылысы, химиялық құрамы және атқаратын қызметіне қарай бір-бірінен ажыратуға болады. Сондай-ақ, мысалы, хромосомасында генетикалық ақпарат белок құрылысында сақталады. Балдырлардың көпшілігінің клетка органеллалары, көк-жасыл балдырлардан басқа да балдырлардың жоғары сатыдағы типтік клеткаларынан айтарлықтай айырмашылықтары жоқ. Бірақ та олардың өздеріне тән ерекшеліктері бар.

Көптеген балдырлардың клеткасы әрдайым клетка қабығымен қапталған, екі фазалы жүйеден аморфты матрикстен және талшықты қаңқалы элементтер - микрофибрилден тұрады. Көптеген балдырларда қосымша компоненттер: кальций карбонаты (хараларда), альгин қышқылы (қоңыр балдырларда), темір (қызыл балдырларда) жинақталады. Диатомды балдырлардың қабығы пектинді заттардан тұрады, қаңқалы заттары целлюлоза емес, кремниймен қамтылған.

Кейбір балдырлар жалаңаш, тек жұқа плазмолеммамен ғана қапталған. Мұндай организмдер қозғалғанда формасын амеба секілді (хризамеба, динамебидиум) өзгертеді.

Кейбір балдырлардың клеткасы плазмолеммадан басқа да пелликуламен қоршалған, бұл - плазмолемаға (эвгленалар) жабыса жанасқан тығыз созылымды белокты қабат. Мұндай организмдер өз денесінің формасын өзгертуге қабілетті

келеді. Кейбір организмдердің жоғарғы беті ұзына бойлай қабырғалы немесе спиральді үзікті болып келеді, ол организмге қорғаныс немесе тірек болады (1 кесте).

Балдырлардың клетка жабынының типтері

Бөлімнің аты		Cyanophyta	Euglenophyt	Dinophyta	Cryptophyt	Chrysoophyta	Xanthophyta	Bacillariophy	Phaeophyta	Rhodophy	Chlorophyta	Charophyta
Плазмолемма астындағы модификация	Плазмолемма		+	+		+	+	+			+	
	Перипласт			+	+	+	+				+	
	Пелликула		+									
	Тека			+								
Плазмолемма сыртындағы қабыршық	Органикалық		+	+								
	Әкті					+	+					
	Кремнеземді					+	+					
Кремнеземді сауыт												
Клетка қабырғасының құрамы	Муреин	+										
	Пектин	+				+	+	+	+	+	+	
	Целлюлоза			+		+	+		+	+	+	+
Клеткалық қабырға	Толық емес						+	+			+	
	Толық	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Шырышты	+			+	+		+	+	+	+	

Динафиттер мен криптофитті балдырларға тән қабатталған клетка жабыны – **перипласт** деп аталады. Бұл - тығыз көп қабатты жабын, ол белок қосылыстарынан басым түсетін поралардан тұрады, ондағы жабынның бір қабаты плазмолемманың үстінде, ал басқалары астыңғы бөлігінде орналасқан. Кейбір балдырларда тека - плазмолемманың астындағы көп компонентті күрделі жүйеден және күрделі химиялық құрамнан тұратын қабықтардан түзілген. Кейбір балдырлар клетка маңында целлюлоза немесе кремнеземнен тұратын мықты сауыт немесе үйшік түзеді.

Қабығында пектиннің, целлюлоза немесе целлюлозалық-пектинді қалдықтардың болуы, алғашқыда тірек, қорғаныс қызметімен қамтылуы, сосын өсу және өткізгіш қасиеттерге ие болуы клетка өмірінің ең маңызды кезеңі болып табылады. Клетка қабырғасы бүтін немесе екі және одан да көп бөліктерден тұрады. Көк-жасыл балдырлардың клетка қабығы ерекше құрылысты. Оларда гетерополимер-муреиннің болуы ерекше болып табылады. Көптеген балдырлар қабығының бетінде әртүрлі формалы: қылшықты, тікенекті өскіндер болады. Қабық астында ядро мен цитоплазманы қосқанда, протопласт бар. Эукариотты балдырлардың цитоплазмасында жақсы ажыратылатын элементтер: эндоплазмалық тор, хлоропласт, митохондрия, рибосомалар, Гольджи аппараты, пиреноид, плазмодесмалар, микротүтіктер және клеткалық мембрана, клеткалық ядро, пероксисомдар, сферосомдар болады.

Балдырлардың құрылымы, құрылысы және олардың денесінің эволюциялық формасы

Балдырлардың вегетативті денесі қатпарлы және талломды түрде болады. Оларда сабақ, жапырақ тамыр болмайды. Балдырлардың құрылымының қатпарлы болуы - алуантүрлі морфологиялық ерекшеліктерімен ажыратылады. Мұнда бір клеткалы, ценобиальды, колониялы, көп клеткалы және клеткасыз организмдер қарастырылған. Олардың пішіндері әртүрлі: 1-2 мкм бірнеше ондаған метрге дейін жетеді. Олардың формалары әртүрлі және таңқаларлықтай әдемі болады.

Колониялар көп клеткалардан тұрады. Колония клеткаларының (вольвокс, динобрион, табеллярия, апиоцистис және т.б.) көбеюіне байланысты олардың тіршілік ету деңгейі ұлғаяды.

Ценобий нақты клетка сандарынан тұрады, көрсетілген сандар әрдайым тұрақты болады. Ценобийдің өсуі, клетка пішінінің ұлғаюына (гониум, пандорина, эудорина, гидродикцион, сценодесмус т.б.) байланысты.

Көп клеткалы балдырлардың нақты көрсетілген клетка саны болмайды, организмнің денесін негізгі вегетативтік клеткалар құрайды. Көбею қызметін атқаратын клеткаларды - генеративті деп атайды, көптеген балдырларда олар формасы, түсі және вегетативтік құрылысына қарай ажыратылады.

Балдырлардың жоғары сатыдағы өсімдіктерден айырмашылығын олардың денесінің морфологиялық формаларының алуантүрлілігінен байқауға болады. Балдырлардың денесінің бірнеше негізгі құрылымдарын қарастыратын болсақ, олардың эволюциялық процесінде қарапайымнан күрделіге өткендігін байқауға болады. Мұндай құрылымдар (ризоподиальды, амебоидты, монадалы, коккоидты, пальмелоидты, трихальды (жіпшелі), гетеротрихальды (тарамдалған жіпшелі), сифональды, сифонокладальды, паренхиматозды және псевдопаренхиматозды (пластинкалы, ұлпалы, жалған ұлпалы) балдырлардың әртүрлі бөлімдерінде қайталанады. Сыртқы тіршілік ортасына байланысты олардың формасында кейбір эволюциялық параллелизмнің бар екендігі

байқалады. Балдырлар денесінің құрылымы - балдырлар систематикасына бірден-бір қажетті таксономиялық негізгі критерий

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Мухитдинов Н.М., Айдосова С.С., Бегенов Өсімдіктер морфологиясы және анатаомиясы Алматы.; Қазақ университеті, 2011. – 241 с
2. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005,-287б.
3. Назарбекова С.Т., **Нурмаханова А.С.**, Чилдибаева А.Ж., Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
4. **Нурмаханова А.С.**, Чилдибаева А.Ж., Тыныбеков Б.М., Назарбекова С.Т. Гидрботаника Оқулық. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
5. **Нурмаханова А.С.**, Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.
6. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., **Nurmahanova A.S.**, Childibayeva A.Zh. methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY // Al-farabi kazakh national university. Almaty – 2022 «Qazaq University» Оқу құралы.

Дәріс 2.

Тақырыбы: Балдырлардың жалпы сипаттамасы. Көк-жасыл және эвгленалы (Euglenophyta), диатомды балдырлардың сипаттамасы, классификациясы. Таралуы, көбею жолдары, халықшаруашылығындағы маңызы

Дәрістің мақсаты:

Көк-жасыл балдырлар *Anabaena*, *Nostoc*, *Spirulina*, *Oscillatoria*, *Merismopedia* өкілдерінің құрылыс ерекшеліктері мен көбею жолдарын талдау. Эвгленалы балдырлардың құрылымдық ерекшеліктері мен жіктелу принциптерін түсіндіру.

Дәрістің жоспары:

1. Көк-жасыл балдырлардың таралуын, классификациясын, көбеюін түсіндіру;
2. *Nostoc pruniforme* Ag. *Anabaena*, *Nostoc*, *Spirulina*, *Oscillatoria*, *Merismopedia* құрылысының ерекшеліктерін және көбею жолдарын түсіндіру;
3. Эвгленалы балдырлардың құрылымдық ерекшеліктері мен жіктелу принциптері және колониялы формаларын талдау.

Өзектілігі: Көк-жасыл және эвгленалы балдырлар – фотосинтез процесінің алғашқы сатыларын жүзеге асыратын организмдер. Олар атмосфералық оттегінің негізгі бөлігін түзуге қатысып, су экожүйелерінің алғашқы өнімді звеносы болып табылады. Бұл балдырлар экологиялық индикатор ретінде ластану деңгейін анықтауда қолданылады.

Бөлім: Көк-жасыл балдырлар - *Cyanophyta*
I Класс: Хроококкалылар - *Chroococcophyceae*
Қатар: Хроококкалылар - *Chroococcales*
Туыс: Глеокапса - *Gloeocapsa* (Kuts) Hollerd
Микроцистис - *Microcystis* (Kuts) Fleu K.
Мерисмопедия - *Merismopedia* (Meves) em Elen K.
II Класс: Гормогониялылар - *Hormogoniophyceae*
1 Қатар: Осцилляториялар - *Oscillatoriales*
Туыс: Осциллятория – *Oscillatoria* Vauch.
Спирулина - *Spirulina* Turp.
2 Қатар: Ностоктар - *Nostocales*
Туыс: Анабена - *Anabaena* Bory.
Носток - *Nostoc* Adan.

Көк-жасыл балдырлар - *Cyanophyta* бөлімі бір клеткалы, колониялы және көп клеткалы жіпшелі балдырлар. Барлық жерде кең таралған шамамен 1 500-2 000 түр бар. Прокариоттарға тән ерекше құрылымды, сондай-ақ оксигенді фотосинтездің болуы, органоидтарға жіктелмеуі, талшықты формасыз, жынысты процесі болмайды, фотосинтезді қамтамасыз ететін клеткалар бар, қоректік заты – гликопротеид, цианофицинді және волютинді дәндер болып табылады. Клеткаларында азотқа толы газды вакуольдері болады. Бір клеткалы, колониялы формаларында көбеюі клеткаларының екіге бөлінуі арқылы жүреді. Сондай-ақ колониялы формаларында колониялары ыдырайды және гетероциста түзіледі. Жіпшелі формалары гормогониялармен, гетероцисталармен, эндо- және экзоспоралармен көбейеді. Көк-жасыл балдырлардың практикалық маңызы топырақ азотфиксаторы, сондай-ақ судың гүлденуін туғызады.

Көк-жасыл балдырлар - *Cyanophyta* бөлімі бір клеткалы, колониялы және көп клеткалы жіпшелі балдырлар. Барлық жерде кең таралған шамамен 1 500-2 000 түр бар. Прокариоттарға тән ерекше құрылымды, сондай-ақ оксигенді фотосинтездің болуы, органоидтарға жіктелмеуі, талшықты формасыз, жынысты процесі болмайды, фотосинтезді қамтамасыз ететін клеткада хлорофилл а, фикоцианин, фикоэритрин, аллофикоцианин және каротиноидтар болады, қоректік заты – гликопротеид, цианофицинді және волютинді дәндер болып табылады. Клеткаларында азотқа толы газды вакуольдері болады.

Бір клеткалы, колониялы формаларында көбеюі клеткаларының екіге бөлінуі арқылы жүреді. Сондай-ақ колониялы формаларында колониялары ыдырайды және гетероциста түзіледі. Жіпшелі формалары гормогониялармен, гетероцисталармен, эндо- және экзоспоралармен көбейеді.

Көк-жасыл балдырлардың практикалық маңызы топырақ азотфиксаторы, сондай-ақ судың гүлденуін туғызады.

Хроококкалылар класына бір клеткалы сирек колониялы балдырлар жатады. Олардың ішінде кең таралғандары: синехококкус – *Synechococcus* жалғыз жартылай дөңгелек немесе эллипс тәрізді клеткалар.

Глеокапса – *Gloeocapsa* туысы қалың шырышты қабықшалы колонияларға біріккен дөңгелек клеткалар, әр клетка мен клеткалар тобы колония ішінен өзінің шырышты қабықшасымен қапталған. Глеокапса шалшықтарда, ылғалды жерлерде, ағаштардың қабығында кездеседі. Мәдени жағдайда, зертханалық жағдайларда жақсы өседі.

Микроцистис – *Microcystis* туысы ретсіз пішінді, шырышты, ұсақ, шар тәрізді клеткалардан тұратын шырышты колония. Баяу ағатын және тоқтау сулар планктонында кездеседі.

Мерисмопедия – *Merismopedia* туысы жалпақ колониялар, клеткалары тетрада түрінде орналасқан. Олар басқа балдырлар арасында тоқтау суларда кездеседі немесе планктонда бос жүреді.

***Hormogoniophyceae* класына** көп клеткалы, жіпшелі, әртүрлі жіпшелі және колониялы балдырлар жатады. Клеткалар бір-бірімен тығыз байланысқан. Бір, сирек екі, бірнеше клетка қатарларынан тұратын трихомалар жіпшенің негізгі бөлігі болып табылады. Жіпшелердің бұтақтануы нағыз және жалған болады. Трихомалардың бұтақтануын «нағыз бұтақтану» деп атайды. «Жалған бұтақтануда» жіпшелердің қынаптары ғана бұтақтанады. Гормогониялармен, гормоцисталармен немесе акинеттермен көбейеді.

***Oscillatoriales* қатары** жіпшелерінің бұтақтанбауымен немесе жалған бұтақтанумен сипатталады. Трихомалары бірыңғай. Жіпшелердегі барлық клеткалары бірдей.

Осцилятория - *Oscillatoria* туысы көп клеткалы, бұтақтанбаған, жіп тәрізді (трихомды) балдыр. Осцилятория жақсы өседі, ол қысқа бөліктерімен (горомогониялар) көбейеді. Қалың су қабатында олар тез өледі. Ыдыстың түбіне осцилятория жиналған су қоймасынан алынған балшықты салады да, сол су қоймадағы сумен толтырады.

Бұл туыстағы балдырлардың жіпшелері көк-сұр түсті, ұзындығы бірнеше мм дейін, ұшы дөңгеленген, қынапсыз, ені 5-15 мкм, тірі пробаларда таллом ұштарында баяу тіл тәрізді қозғалысы жақсы байқалады.

Осцилятория балдырлардың басқа түрлерімен бірге аквариумның қабырғасында орналасады.

Спирулина - *Spirulina* туысы осциляторияға өте ұқсас, тек спиральді ирек талломдарының болуымен ерекшеленеді. Жіпшесінің ені 8-10 мкм. Тоқтау суларда кең таралған.

Спирулинадан алынған «Спирулина» капсулалары 20 күн ішінде 6-15 кг-ға арықтауға мүмкіндік береді.

***Nostocales* қатарының** өкілдері гетероциттік* бұтақтанбаған жіпшелерімен ерекшеленеді. Вегетативтік клеткаларымен қатар гетероцисталар, акинеттер кездеседі.

Анабена - *Anabaena* туысының өкілдері жіпшелі балдыр, ақпайтын тұщы су қоймаларындағы пробаларда жиі, ал топырақта сирек кездеседі. Талломдарының ұзындығы 1-2 мм дейін тік немесе ирек спиральді, анық интеркалярлы гетероцисталы жіпшелі болып келеді. Вегетативтік клеткалардың диаметрі – 6-7

мкм., бөшке тәрізді. Вегетативті клеткалармен және гетероцисталармен қатар жіпшелерінде беті тікенекті біршама ірі клеткалар – споралары болады (27-сурет).

Носток - *Nostoc* туысы мөлшері мен формалары әртүрлі шырышты колониялар түрінде болады. Топырақта, суда, ақпайтын суларда кездеседі. Оның колониясы құрғақ күйінде қара түсті болады. Микроскоп арқылы олардың ретсіз орналасқан, сілекейге батып тұрған жіпшелері анық көрінеді. Олардан гетероцисталар деп аталатын - біршама ірі, екі сызықты, қабықшалы, шар тәрізді клеткалар бөлінеді. Вегетативті клеткалардың диаметрі 5-6 мкм, гетероцисталардікі – 7-8 мкм.

Пысықтау сұрақтары:

1. Көк-жасыл балдырлар басқа балдырлардан клетка құрылысы бойынша қалай ерекшеленеді?
2. Көк-жасыл балдырлардың талломдарының құрылымдық типтерін сипаттаңыз. Жіпшелі формаларында бұтақтануы қалай жүзеге асады?
3. Гормогониялыларда гетероцисталар мен споралардың қызметі мен құрылысында қандай ерекшеліктері бар?
4. Көк-жасыл балдырларда көбею типтерінің ерекшеліктері қандай?
5. Көк-жасыл балдырлардың қоректенуі және фотосинтез өнімін сипаттаңыз.
6. Басқа балдыр бөлімдерімен туыстық байланыстары қалай?
7. Көк-жасыл балдырлардың теориялық және практикалық маңызы қандай?
8. Көк-жасыл балдырлардың таралуы, экологиясы, «гүлденуі». Олардың кең таралуын немен түсіндіруге болады?

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005.
2. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж., Тыныбеков Б.М. Альгология. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Гидрботаника. Алматы: Қазақ университеті, 2018.
4. Бегенов А.Б., Әметов А.А. және т.б. Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
5. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., Nurmahanova A.S., Childibayeva A.Zh. Methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY. Al-Farabi KazNU, 2022.

Дәрістің жоспары:

1. Диатомды балдырлардың сипаттамасы, таралу ортасы, классификациясы, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;

2. Сауытың күрделі құрылымын түсіндіру;
3. Диатомды балдырлардың пигменттер түзілуі және көбеюі жолдары. *Cyclotella* туысының құрылымын талдау ;
4. *Centrophyceae* класы өкілдерінің таралу ортасын, классификациясын, көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;
5. *Cocconeis* туысының классификациясын, көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру.

Өзектілігі: Диатомды балдырлар – жер шарындағы негізгі фотосинтездеуші организмдердің бірі. Олар оттегінің айтарлықтай бөлігін өндіреді және су сапасының биологиялық индикаторы ретінде ерекше маңызға ие.

СИСТЕМАТИКА

Бөлім: Диатомды балдырлар - *Diatomeae; Bacillariophyta*

I класс: Центрикалылар – *Centrophyceae*

Туыс: Циклотелла – *Cyclotella*.

Косцинодискус – *Coscinodiscus*.

Мелозира – *Melosira*.

Биддальфия – *Biddulphia*.

Хетоцерос – *Chaetoceros*.

II класс: Пеннаттылар – *Pennatophyceae*

Туыс: Пиннулярия - *Pinnularia*

Навикула - *Navicula*

Ницшия - *Nitzschia*

Плевросигма - *Pleurosigma*

Сурирелла - *Surirella*

Цимбелла - *Cymbella*

Гомфонема - *Gomphonema*

Кокконеис - *Cocconeis*

Синедра - *Synedra*

Фрагиллярия - *Fragillaria*

Диатома - *Diatoma*

Табеллярия - *Tabellaria*

Астерионелла - *Asterionella*

Диатомды балдырлар бөліміне клетка қабықшасы күрделі құрылымды, бір клеткалы және колониялы микроскопиялық организмдер жатады. Оның іші пектинді қабаттан және сырты кремнеземді қабаттан тұратын сауыты болады. Клетка мөлшері өте кішкентай, микронмен өлшенеді (4-тен 1500 мкм дейін). Сауыт екі жартыдан тұрады, үлкені – эпитека және кішісі – гипотека деп аталады. Эпитека гипотеканы қорапшаның қақпақшасы сияқты жауып тұрады. Эпитека мен гипотека жиектері иілген жалпақ жақтаулардан тұрады. Бұл жақтаулар қорапшаның қақпақшасы сияқты бір-біріне кірігіп тұрады.

Сауыты күрделі құрылымды, сауыттың осы белгісі диатомдылардың туыстары мен түрлерін анықтауға негізделген. Қауымда клеткалар сауытпен байланысқан немесе сілекейге батырылған.

Хлоропластарында хлорофилл а және с, каротиндер және 5 ксантофилл (фукоксантин, диаксантин, α және β неофукоксантин, диадиноксантин) болады. Пигменттердің қатынасы мен бояудың қарқындылығы өзгермелі. Әдетте хлоропластар ашық-қоңыр түсті. Қор заты - май, сирек волютин және хризоламинарин.

Вегетативті көбеюі клеткаларының екіге бөлінуі арқылы көбейеді, әрбір жас клетка эпитека болатын сауыттың бір жартысын алады да, екіншісін (гипотеканы) өздері құрады. Нәтижесінде клеткалардың мөлшері кішірейе береді, ал бұл аукоспораның түзілуі мен жынысты процеске әкеледі.

Планктонды диатомдыларда «микроспоралар» деп аталатын клеткада 1-ден 16-ға дейін пайда болатын ұсақ спораға ұқсас денешіктер болады. Олар талшықты немесе талшықсыз болады. Микроспораларының түзілу процесі толығымен зерттелмеген, табиғаты толық бекітілмеген.

Жынысты процесі - изогамия, анизогамия және оогамия. Зигота (аукоспора) қарқынды өсуге қабілетті. Диатомдылардың барлық вегетативті тіршілігі диплоидты фазада, тек гаметалары гаплоидты фазада өтеді.

Диатомдылар барлық биотоптарда кең таралған. Олар мұхиттарда, теңіздерде, тұзды және әртүрлі тұщы су қоймаларында планктон және бентос түрінде: тоқтау суларда (көлдерде, тоғандарда, батпақтарда және т.с.с.) және ағын суларда (өзендерде, жылғаларда, суармалы каналдарда және т.б.) тіршілік етеді. Диатомдылар су қоймаларының өнімділігінде басты рөл атқарады. Олар топырақта таралған, оларды ауа үлгілерінен бөліп алады, олар Арктика мен Антарктика мұздарында бай қауым түзеді. Диатомдылардың бұлай кең таралуы - әртүрлі экологиялық факторларға олардың созылымдылығына байланысты және бұл факторлардың экстремальды маңызына тар бейімделген түрлердің сол уақытта түзілуін қамтамасыз етеді. Бұл бөлімде әртүрлі ғалымдардың мәліметтері бойынша 12-25 мың түр бар. Диатомдылардың силаффиндері кремний диоксиді негізінде материалдарды алу үшін нанотехнология саласында қолдануда перспективті.

Диатомдылардың сауытының симметриялық ерекшелігіне қарай екі типке бөлінеді: центрикалық және пеннаттылар. Көптеген тігісті пеннатты және кейбір центрикалық диатомдылар субстратта жылжып жүруге қабілетті.

I Центрикалылар – *Centrophyceae* класы клеткасының радиальді симметриялылығымен және оогамиялы жынысты процесімен сипатталады. Сауыты цилиндрлі, диск тәрізді, шар тәрізді, эллипсті, бөшке тәрізді. Жақтаулары дөңгелек, сопақ, үш- немесе жалпақ, шығыңқы дискілі, көп бұрышты. Тігісі болмайды. Көбінесе теңіз сирек тұщы сулы организмдер.

Таксонға бірнеше осьті симметриялы, центрикалық типті сауытты, жалғыз және қауымды формалар жатады.

Кейбір диатомдыларда клеткалар бөлінгеннен кейін колонияларды түзеді де, бөлінбейді. Колониядағы клеткалар бір-бірімен байланыспайды, плазмодесмалары болмайды. Барлық жақтауларының беткі қабатындағы клеткалары бірігіп, жіп тәрізді

(*Melosira-da*) немесе таспа тәрізді (*Fragilaria-da*) колониялар түзеді. Егер клеткалардың пішіні сына тәрізді болса, онда веер тәрізді колония түзіледі (*Meridion-da*). Тек қана бұрыштарымен біріккен клеткалар тізбек тәрізді (*Tabellaria*) немесе жұлдызша тәрізді (*Asterionella*) колония түзеді. Колониялар ішінде жеке қозғалмалы (*Navicula*, *Cymbella*) немесе қозғалмайтын клеткалары шырышты (сілекейлі) түтік тәрізді болуы мүмкін. Колониальды диатомдылар планктонды және субстратқа шырышты аяқшасымен бекінген болуы мүмкін.

Циклотелла – *Cyclotella* туысының клеткалары жалғыз, сирек колонияға сілекейлерінің көмегімен біріккен. Сауыты дискілі, жақтаулары дөңгелек, жұқа. Хлоропластары көп, ұсақ пластинка түрінде болады. Тұщы сирек тұзды суларда планктон түрінде таралған.

Косцинодискус – *Coscinodiscus* туысының клеткалары жалғыз. Сауыты диск тәрізді, жақтаулары дөңгелек. Хлоропластары көп. Теңіз сирек тұщы суларда планктон түрінде таралған.

Мелозира – *Melosira* туысының клеткалары жіпшелерге жақтауларымен байланысқан. Колониясы цилиндрлі, бөшке тәрізді немесе диск тәрізді клеткалардан тұрады. Жалғыз клеткалардың сауыты цилиндр формалы және жіпше тәрізді қауыммен байланысқан. Сауыт жақтауының диаметрі 10-70 мкм. Мелозираның бос, протоплассыз клеткаларында сауыттың гипотекасы мен эпитекасының шеттері байқалады. Жақтаудың шетіндегі клеткалары дөңгелек, жолақтары тік бұрышты. Тірі клеткаларда диск тәрізді, шеттері жақтаулы хлоропластары болады. Хлоропластары пластинка түрінде көп болады. Теңіз сирек тұщы суларда планктонды, бентосты түрінде таралған.

Биддальфия – *Biddulphia* туысы клеткалары жалғыз, кейде тік немесе зигзаг тәрізді тізбектер түзеді. Сауыты цилиндрлі, жақтаулары дөңгелек немесе эллипсті. Теңіздерде көбінесе планктон түрінде таралған.

Хетоцерос – *Chaetoceros* туысы клеткалары қысқа цилиндрлі, қалқандарымен байланысып тізбек түзеді. Жақтаулары эллипсті. Хлоропластары ұсақ, көп немесе ірі пластинкалы. Теңіз сирек тұщы су қоймаларында планктон түрінде таралған.

II Пеннаттылар – *Pennatophyceae* класының балдырлары бір клеткалы және колониялы. Клеткалары симметриялы изопольды сирек гетеропольды кейде тіпті дорсивентральды, сирек асимметриялы. Жақтаулары таспалы, ланцетті, эллипсті. Түрлерінің көпшілігінің осьтік ауданының ортасында саңылау тәрізді тігіс орналасқан, ал кейбіреулерінде болмайды. Клеткаларының вегетативті 2-ге бөлінуі арқылы көбейеді. Жынысты көбеюі – талшықсыз изогамиялы. Тұщы суларда және теңізде таралған.

Пиннулярия – *Pinnularia* туысы бір клеткалы, қозғалмалы организм, жақтаулары жағынан эллипс тәрізді, белдеуі жағынан созылыққы, тік бұрышты, пластинкалы формалы

Сауыты тік бұрышты жолақты, жақтауы таспалы, эллипс тәрізді, ұштары дөңгеленіп келеді. Әр түрлерінде клеткаларының мөлшері әртүрлі: ұзындығы – 8-12-ден, 300 мкм дейін, ені – 4-5-тен 30-50 мкм дейін жетеді.

Пиннулярия мен басқа диатомдылар лайлы су қоймаларының түбінде, аквариумдарда және басқа бентосты балдырлармен банканың түбінде тіршілік етеді.

Навикула – *Navicula* туысы диатомды балдырлардың ішіндегі ең ірі туыс. Бір клеткалы, белдеу жағында орналасқан екі хлоропласты бар, қозғалмалы балдыр. Клеткалары жалғыз, жолағы жағынан тік бұрышты, жақтаулары ромб тәрізді, таспалы, ұштары дөңгеленген.

Клеткаларының мөлшері мен формасы әр түрлерінде әртүрлі. Текаларының жақтаулары күрделі құрылымды. Бұл балдырлар пробаларда пиннуляриямен бірге кездеседі. Клетканың ұзындығы – 10-15-тен 150-200 мкм дейін. Навикула пиннулярияның басқа түрлерімен де ұқсас. Бірақ жақтауларының ұштары арқылы ажыратылады. Тұщы және теңіз су қоймаларында планктон және бентос түрінде кең таралған және су түбінде тіршілік етеді.

Ницшия – *Nitzschia* туысы клеткалары жалғыз, жақтаулары жағынан сызықты немесе эллипсті формалы, ұштары үшкір. Пластинкалы хлоропласты диагональ бойынша орналасады. Тұщы және тұзды су қоймаларында кең таралған.

Плевросигма – *Pleurosigma* туысы клеткалары жалғыз, формасы S-тәрізді. Тұщы, сирек тұзды су қоймаларында бентонос түрінде таралған.

Сурирелла – *Surirella* туысы клеткалары жалғыз, массивті күрделі сауытпен қапталған. Жақтаулары жағынан клеткалары жұмыртқа-эллипсті, ал белдеуі жағынан сына тәрізді. Тұщы, тұзды және теңіз суларында бентонос түрінде таралған.

Цимбелла – *Cumbella* туысы клеткалары жалғыз, кейде колония түзеді. Тік немесе ойыс құрсақтық және шығыңқы арқалық жиегі бар, жартылай ай формалы жақтауымен ерекшеленеді. Бір хлоропласты белдеу жағында орналасады. Тұщы су қоймаларында таралған.

Гомфонема – *Gomphonema* туысы құрамында 100-ден астам түрлері (негізінен тұщы сулы), сонымен қатар қазба түрлері де кездеседі. Клеткалары жалғыз, сирек колониялы, ассиметриялы, белдеуі жағынан сына тәрізді, жақтауы жағынан түйреуіш тәрізді, ұштары әртүрлі. Екі хлоропласты болады. Тігісі ортасында орналасқан. Су асты заттарына, ірі жасыл балдырларға бекініп шырышты жиынтық түзеді, жылдам ағатын ағын суларда таралған.

Кокконеис – *Cocconeis* туысы клеткалары жалғыз, эллипс тәрізді, тігісі болады, хлоропласты пластинка түрінде жоғарғы жақтауында орналасқан. Кладофораның төменгі жақтауына бекініп, оның жіпшесінде таралған.

Синедра – *Synedra* туысы клеткалары жалғыз, жіңішке, субстратқа бекінген таяқша тәрізді немесе веер тәрізді колонияға жиналған. Екі хлоропласты жақтаулары жағында орналасқан. Тұщы су қоймаларында таралған.

Диатома – *Diatoma* туысы клеткалары таспа тәрізді немесе зигзаг тәрізді тізбек түзеді, тігіссіз. Диатома колониялары тұщы суларда кең таралған.

Табеллярия – *Tabellaria* туысы клеткалары тік бұрышты формалы және таспа тәрізді, зигзаг тәрізді колония түзеді. Колонияның әр клеткасы кесте түрінде болады. Тұщы ағын және тоқтау суларда кең таралған.

Пысықтау сұрақтары:

1. Диатомды балдырлардың классификациялануы неге негізделген? Олар басқа бөлімдерден несімен ерекшеленеді?
2. Диатомдылардың клеткалық құрылысы, олардың қор заты.

3. Диатомды балдырлардың қозғалысы қалай жүзеге асады?
4. Жынысты процесі, аукоспораның түзілуі және ядролық фазалардың алмасуы қалай жүреді? Оларды жасыл балдырлармен салыстыр.
5. Диатомды балдырлардың филогениясы. Шығу тегінің жоба-суретін кұрастыр.
6. Диатомдылардың практикалық маңызы. Диатомит және трепел дегеніміз не?
7. Диатомды балдырлардың табиғаттағы рөлі. Бентосты және планктонды диатомдылардың ерекшеліктері неде?

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005.
2. Назарбекова С.Т., **Нурмаханова А.С.**, Чилдибаева А.Ж., Тыныбеков Б.М. Альгология. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
3. **Нурмаханова А.С.**, Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Гидрботаника. Алматы: Қазақ университеті, 2018.
4. Бегенов А.Б., Әметов А.А. және т.б. Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
5. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., **Nurmahanova A.S.**, Childibayeva A.Zh. Methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY. Al-Farabi KazNU, 2022.

Дәріс 3.

Тақырыбы: ҚЫЗЫЛ БАЛДЫРЛАРДЫҢ СИПАТТАМАСЫ, ТАРАЛУЫ, КЛАССИФИКАЦИЯСЫ, КӨБЕЮ ЖОЛДАРЫ, ШАРУАШЫЛЫҚТАҒЫ МАҢЫЗЫ

Дәрістің мақсаты:

Студенттерді қызыл балдырлардың жоғары маманданған формаларының ерекшеліктерімен, олардың ұрпақ және ядролық фазаларының алмасуымен таныстыру.

Дәрістің жоспары:

1. Қызыл балдырлардың сипаттамасы, таралу ортасы, классификациясы, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;
2. Қызыл балдырлардың классификациясын талдау;
3. Қызыл балдырлардың көбею жолдарын түсіндіру;
4. Қызыл балдырлардың шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;

Қызыл балдырлар – теңіз флорасының маңызды бөлігі. Олардан алынатын агар-агар және каррагинан сияқты заттар тағам және фармацевтика саласында кеңінен қолданылады. Бұл балдырлар теңіз биоресурстарын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

СИСТЕМАТИКА

Бөлім: Қызыл балдырлар – *Rhodophyta*

I Класс: Бангиялар – *Bangiophyceae*

II Класс: Флоридеялар – *Florideophyceae*

Туыс: Порфиридиум – *Porphyridium*

Порфира – *Porphyra*

Бангия – *Bangia*

Батрахоспермум – *Batrachospermum*

Полисифония – *Polysiphonia*

Родимения – *Rhodymenia*

Қызыл балдырлар бөлімінің барлығы негізінен көп клеткалы, теңіздік, тек кейбіреулері тұщы сулы организмдер. Талломы әртүрлі, олардың мөлшері микроскопиялық, ірі (1 м) болып келеді, түсі де әртүрлі – қызыл, сұр, жасыл, көгілдір. Қарапайым түрлерінде талломы бір клеткалы, бір қатардан тұратын колониялы жіпшелі, ал күрделі түрлерінде бұташық, пластинка немесе жапырақ тәрізді, сабақ тәрізді формаларында көп қабатты. Қызыл балдырларға коккоидты, пальмеллоидты, жіпшелі, пластинкалы, әртүрлі жіпшелі құрылымды таллом тән.

Қызыл балдырлардың клеткалары екі қабатты пектинді-целлюлозалы қабықшалы, кейде әкті, бір немесе көп ядролы, хлоропластары әртүрлі формалы.

Бұл бөлім әртүрлі пигменттердің: хлорофилл а және d (хлорофилл d тек қызыл балдырларда кездеседі), қызыл фикоэритрин, көк фикоцианин, аллофикоцианин, қызғылт-сары каротин, сары ксантофилдердің қатынасынан сарғыш-қоңыр, қою-күлгін, көкшіл-болаттыдан ашық-қызыл түске дейін өзгеріп тұратын әртүрлі түсті ерекшеліктерімен сипатталады. Артық қор заты – багрянка крахмалы және май.

Даму циклында қозғалмалы стадиясы болмайды. Көбеюі - вегетативті, жыныссыз және жынысты. Қызыл балдырлардың көбеюі – күрделі, алуантүрлі процесс. Көбеюі бойынша басқа балдырлардан ерекшеленеді.

Вегетативті көбеюі қосымша өркендердің түзілуі арқылы, ал бір клеткалы және колониялы формаларында клеткаларының екіге бөлінуі арқылы жүзеге асады.

Жыныссыз көбеюі спорангияларда түзілетін, пісіп-жетілгеннен соң одан үзіліп түсетін, қозғалмайтын моно- және тетраспоралар арқылы жүреді. Төменгі сатылы формаларында спорангияларында споралары - біреуден (моноспора), жоғары сатылы формаларында – төртеуден (тетраспора) түзіледі.

Жынысты процесі – оогамиялы. Аталық және аналық гаметаалары талшықсыз. Басқа балдырлармен салыстырғанда қызыл балдырларда жынысты процесі өзінше күрделі. Сондықтан оған қысқаша сипаттама берейік:

Аталық жыныс органы - антеридий бір клеткалы, бұташықтарының ұштарында шоқтармен шоқ болып дамиды. Әрбір антеридийлерде

(сперматангийлер) бір-бірден қозғалмайтын гамета – спермацийлер түзіледі. Аталық гаметалар баяу су тоғы арқылы оогамияға тасымалданады.

Аналық жыныс органы – карпогон, спермацияны ұстайтын кеңейген төменгі бөлігі құрсағынан және жоғарғы жіңішке бөлігі трихогинадан тұратын, колба тәрізді немесе құмыра тәрізді формалы болады. Спермация трихогинамен жанасқанда қабықша ериді, ал спермация ядросы трихогина қуысына құйылады да, карпогонның құрсақ бөлігіне түседі және ядросымен құйылады. Ұрықтанған жұмыртқа клеткасы зигота деп аталады, ол тыныштық кезеңсіз өсе бастайды. Әдетте, басқа балдырларда зигота тікелей жаңа өсімдік, яғни спорофиттің өсуіне бастама береді. Ал қызыл балдырлардың басқа балдырлардан айырмашылығы зиготадан карпоспорангий дамиды. Бұл жіпшелер азғантай клеткалардан тұрады, оны «гонимобластар» деп атайды. Гонимобластың соңғы жіпшелерінен карпоспорангий дамиды.

Қызыл балдырлардың көпшілігінде ұрықтанған карпогон ең алдымен қоректік заттарға бай ерекше клеткалардан құйылады да, содан кейін гонимобласт дамиды. Гонимобластар ауксилярлы клеткалардан дамиды. Ауксилярлы клеткалар карпогоннан тікелей жақын немесе алыс қашықтықта ұрықтану алдында дамиды. Карпогон байланыстырушы немесе ообластемді жіпшелердің көмегімен ауксилярлы клеткадан құйылады. Ообластемді талшықтар біршама ұзын және көп клеткалардан тұрады. Талшықтардың көмегімен ұрықтанған карпогонның ядросы жылжиды да, ауксилярлы клеткаға алмасады. Бұл кезде ядро құйылмайды. Бұдан кейін одан карпоспоралы гонимобластар дамиды. Карпоспорангий тығыз топ – цистокарпиялармен орналасады. Карпоспора өсе келе тетраспорофитке бастама береді.

Қызыл балдырларда даму циклының үш типі бар: тетраспорофит, гаметофит, карпоспорофит. Аналық гаметофитте паразитті тіршілік ететін, морфологиялық қысқарған, карпоспоралы гонимобласты «карпоспорофит» деп атайды. Тетраспорофит – еркін тіршілік ететін формалар.

Редукциялық бөліну тетраспоралар түзілуінен жүреді. Тетраспоралар мен олардан түзілетін гаметофит - гаплоидты фазалы. Карпоспорофит, карпоспора және тетраспорофит диплоидты фазаға жатады.

Бангиялар – *Bangiophyceae* класы бір клеткалы, колониялы, жіпшелі, көп клеткалы, әртүрлі жіпшелі, талломы пластинкалы-паренхиматозды құрылымды. Клеткалары бір ядролы, хоропластары жұлдызшалы, линза тәрізді, пиреноидтары бар, клеткаларының арасында поралары болмайды. Гетероморфты ұрпақ алмасу тән. Талломның паренхималы типті құрылымы тек порфира мен бангияға тән. Карпогоны трихогинасыз. Зигота көп карпоспоралардың түзілуімен ерекшеленеді. Жыныссыз көбеюі моноспоралар арқылы жүреді.

Порфиридиум – *Porphyridium* туысы бір клеткалы организм. Клеткалары дөңгелек, әдетте қан-қызыл түсті, пленка түрінде шырышты колонияға жиналып, топырақ пен ылғалды қабырғаларды жауып жатады.

Порфира – *Porphyra* туысы талломы жұқа бір қабатты немесе екі қабатты қызғылт түсті пластинка түрінде болады.

Бұл балдырлар негізінен теңіз бентостарында мекендейді. Порфираға гетероморфты ұрпақ алмасу тән. Гаметофит талломы макроскопиялық, ұзындығы 1

м дейін жетеді, қызғылт пластинкалы, субстратқа табанды сағағымен және жіпшелі ризоидымен бекінеді.

Пластинкасы 1-2 қабатты клеткалардан түзілген, олардың әрқайсысы жұлдызша тәрізді хлоропласта біреуден орналасады.

Порфираның гаметофиттері даражынысты немесе қосжынысты. Ұрықтанғаннан кейін зиготадан көп карпоспоралар түзіледі, одан белгілі бір жағдайда спорофит дамиды. Порфира спорофитінің талломы микроскопиялық, жіпшелі, моллюсканың қабыршағына бекініп тіршілік етеді. Спорофит клеткаларында гаметофиттің жаңа пластинкалы талломы өсетін моноспоралар түзіледі.

Бангия – *Bangia* туысы талломы жіпше түрінде, жас особьтарында бір қатарлы, ал біршама ескі особьтарында көп қатарлы. Түсі қызғылт-күлгін немесе қоңыр.

Флоридеялар – *Florideophyceae* класының өкілдері әртүрлі формалы, жоғары маманданған көп клеткалы, күрделі анатомиялық құрылымды организмдер. Бір- және көп осьті. Клеткалары бір және көп ядролы. Бір немесе бірнеше қабырғалы хлоропластары бір ядролы, олар пластинкалы, линза тәрізді, жұлдызшалы формалы болып келеді. Нағыз ұлпалары болмайды, жалған ұлпалары жақсы жетілген.

Флоридиялыларда клеткаларының арасында алғашқы саңылаулар түзіледі, осы саңылау бойынша клетка арасында генетикалық байланыс болады. Аналық мүшесі – трихогинадан тұратын карпогон. Зиготадан карпоспоралар түзілетін ерекше құрылым – гонимобласт дамиды. Жыныссыз көбеюі – тетраспоралары арқылы жүреді. Бұл класқа изоморфты ұрпақ алмасуы мен гаплодиплофазалы тіршілік циклы тән. Бұл бөлімге теңіздерде, сирек тұщы суларда тіршілік ететін шамамен 4000 түр жатады.

Батрахоспермум – *Batrachospermum* туысы тұщы сулы балдыр. Талломы шоқты тармақталған бұтақшалы. Түсі сары-жасыл немесе көк-жасыл. Талломы бір қатарлы клеткадан түзілген орталық осьтен тұрады, бүйірлік бұтақшаларында моноспорангийлер мен цистокарпийлер болады. Батрахоспермумның талломы негізінен шантранзия - спорофиттің (2n) төменгі жатаған бөлігінен және гаметофиттің (n) шоқты клеткаларынан түзілген жоғары қатты бұтақталған бөлігінен тұрады.

Полисифония – *Polysiphonia* туысы солтүстік және оңтүстік теңіздерде кездесетін қою-қызыл күрең түсті тармақталған бұташық. Талломы бір қатарлы, көп клеткалы жіпшелер - сифонды жүйеден тұрады. Бір жіпшесі - орталық, қалғандары - бүйірлік. Орталық жіпшесі қабықша клеткаларымен жабылған. Бұташық клеткалары бунақ түрінде орналасады. Әрбір бунақ орталық клеткадан тұрады, оның айналасында бірдей перифериялы клеткалар орналасады.

Жыныссыз көбеюі – тетраспоралары арқылы жүреді. Тетраспорангийлері жас бұтақшаларында түзіледі де, қатарлы орналасады. Тетраспоралар әртүрлі талломдарда антеридий мен карпогон дамитын гаметофитке бастама береді. Антеридий бір спермацияға бастама береді. Аналық гаметофиттің прокарпийінде қысқа аяқшада орналасқан бір цистокарпийге бастама беретін тек бір ғана ауксиларлы клетка болады. Цистокарпий бір қабатты қабықпен жабылған және саңылау арқылы карпоспораны босатады.

Родимения – *Rhodymenia* туысы пластинкалы формалы, көп осьтік құрылымды. Қатпары ірі, түссіз клеткалардан тұратын орталық бөлігі өзекке және бір, екі қабатты ұсақ, түсті клеткаларда тығыз орналасқан перифериялы бөлікке бөлінген. Родимениялар талломы пластинкалы, дихотомиялы бұтақтанған, қызғылт түсті. Өсімдік субстратқа табанды сағақшасымен бекінеді. Қабықша клеткаларынан көбею мүшелері түзіледі (69-сурет).

Пысықтау сұрақтары:

1. Қызыл балдырлардың басқа балдырлардан айырмашылығы неде?
2. Қызыл балдырлардың түсі мен пигменттерінің құрамына не әсер етеді?
3. Қызыл балдырлардың көбею жолдарының ерекшеліктерін атаңыз.
4. Қызыл балдырлардың даму циклінде қандай фазалар байқалады?
5. Бангиялар мен флоридиялардың құрылымдық ерекшеліктерін салыстырыңыз.
6. Полисифония мен Родимения туыстарының айырмашылығы қандай?
7. Қызыл балдырлардың экологиялық рөлі мен шаруашылықтағы маңызы қандай?
8. Қызыл балдырлардың ядролық фазалары мен ұрпақ алмасуы қалай жүреді?

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005.
2. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж., Тыныбеков Б.М. Альгология. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Гидрботаника. Алматы: Қазақ университеті, 2018.
4. Бегенов А.Б., Әметов А.А. және т.б. Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
5. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., Nurmahanova A.S., Childibayeva A.Zh. Methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY. Al-Farabi KazNU, 2022.

Дәріс 4.

Тақырыбы: ҚОҢЫР БАЛДЫРЛАРДЫҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ, ҚҰРЫЛЫСЫ, КӨБЕЮ ЖОЛДАРЫ ЖӘНЕ ЖИНАУ ӘДІСТЕРІ

Дәрістің мақсаты:

ҚОҢЫР БАЛДЫРЛАРДЫҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫН, ҚҰРЫЛЫСЫН, КӨБЕЮ ЖОЛДАРЫН ЖӘНЕ СУ ОРТАСЫНАН ЖИНАУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

Дәрістің жоспары:

1. Қоңыр балдырлардың сипаттамасы, таралу ортасы, классификациясы, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;
2. *Ectocarpus* туысына тән ботаникалық сипаттама, тараға бейімделуі, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;
3. *Isogeneratophyceae* класы және *Heterogeneratophyceae* класы арасындағы сыртқы белгілерді талдау;
4. Қоңыр балдыр түрлерінің даму циклдарын талдау;

Өзектілігі: Қоңыр балдырлар – теңіз флорасының негізгі компоненті, олар биомасса мен органикалық заттардың түзілуінде маңызды рөл атқарады. Олардың құрамындағы альгинаттар өнеркәсіптік өндірісте кеңінен қолданылады.

Қоңыр балдырлар – Phaeophyta

Қоңыр балдырлардың құрылысы күрделі түрлерінің (саргассум) талломдары бұтаққа ұқсас жапырақ тәрізді қырлы табақшалардан тұрады. Жасушаларында барлық балдырларға тән органоидтар бар. Қоңыр балдырдың, әдетте, барлық түрлері су түбіне немесе басқа балдырларға ризоидтары арқылы бекіп тұрады. Олар теңіздер мен мұхиттарда су асты орманын - нағыз джунгли түзеді. Көпшілік қоңыр балдырлар аса ірі болып бірнеше метрге тіпті ондаған метр ұзындыққа (макроцистис, пелагофикус) жетеді. Өмірінің ұзақтығы бірнеше жылға созылады.

Қоңыр балдырлар бөліміне теңіздік макроскопиялық балдырлар жатады. Талломы жіпшелі, тармақталған немесе пластинкалы, ұлпалық құрылымды, жоғары сатыдағы өкілдерінде сары-қоңыр түсті, бұтақты жапырақ тәрізді пластинкалы

Көпшілігі ұлпалық құрылымды. Клеткасында хлоропластары хлорофилл а және с, каротин, ксантофилдер, әсіресе қоңыр пигмент фукоксантин басым болып келеді. Монадалы клеткасы екі талшықты: біреуі қауырсынды, екіншісі тегіс. Клеткалары бір ядролы, бірнеше хлоропласты, ұсақ, диск тәрізді сирек таспалы, пластинкалы. Қоңыр балдырлар қатпарының орталық түссіз бөлігі – өзек пен көп хлоропласты, боялған клеткалардан тұратын қабыққа бөлінген. Қабық пен өзек арасында ірі, түссіз клеткалардан тұратын аралық қабат орналасады. Сыртқы қабықта белсенді бөлінуге қабілетті және көбею мүшелері мен қылшықтарды түзетін ұсақ клеткалар меристемалар орналасады. Артық қор заттары – полисахаридтер, ламинарин, маннит және майлар

Эктокарпус – Ectocarpus

Вегетативті көбеюі - қатпарлы бұтақтарының кездейсоқ бөлінуі арқылы жүреді. **Жыныссыз көбеюі** - екі талшықты зооспоралар немесе апланоспоралар, моно- және тетраспоралар арқылы жүреді. Жынысты көбеюі - изогамия, гетерогамия, оогамиялы. Көпшілігінде ұрпақ алмасу байқалады. Ламинарияға интеркалярлы өсу

тән, өсу аймағы жапырақ тақтасының негізінде орналасады. Ламинарияға гетероморфты ұрпақ алмасу тән, ламинарияның өзі – спорофит, ал гаметофит – микроскопиялық, дара жынысты, бірнеше клеткалардан тұрады. Қоңыр балдырлар жер шарындағы барлық теңіздерде таралған және теңіз экожүйесінде маңызды.

Саргассум – Sargassum

Саргасс теңізіндегі қоңыр балдырлардан түзілген ерекше «арал»

I Изогенераттылар – Isogeneratorphyceae класы изоморфты ұрпақ алмасуымен сипатталады. Кластың ішінде гетероморфты ұрпақ алмасуы тән кутлерия сияқты өкілдері де бар. Изогенераттыларда спорофит пен гаметофит жеке организм болып табылады.

Диктиота – Dictyota туысының талломының биіктігі 50 см дейін жететін, жалпақ бұтақты, қою-қоңыр түсті дихотомиялы бұтақтанған қоңыр балдыр. Бұл туыстың өкілдері теңіз бентостарында таралған. Диктиота субстратқа табанымен бекінеді. Оның 2 түрі белгілі: дихотомиялы диктиота (*Dictyota dichotoma*) және сызықты диктиота (*Dictyota linearis*)

Дихотомиялы диктиота - Dictyota dichotoma

Сызықты диктиота - Dictyota linearis

Жыныссыз көбеюі – тетраспоралары арқылы жүреді. Тетраспоралар сыртқы көрінісі спорофитке ұқсас аталық және аналық гаметофитке бастама береді. Оларда топтанып (сорусымен) орналасқан оогонийлер мен антеридийлер гаметангийлері дамиды. Әр клеткада, әрбір гаметада көп клеткалы антеридийлер, ал оогонийлерде бір жұмыртқа клеткасы пайда болады. Олар оогонийден шығып, ұрықтанғаннан кейін жаңа спорофит дамиды. Жынысты көбеюі – оогамиялы. Гаметофиті мен спорофиті бірдей құрылымды. Оогонийде бір-бір жұмыртқа клеткасы дамиды. Көп ұялы антеридийлерде бір талшықты сперматозоидтар түзіледі. Ұрықтанған жұмыртқа клеткадан спорофит дамиды. Тетраспоралар түзілер алдында тетраспорангийде мейоз жүреді

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour (Newton, 1931): А-қатпарының жалпы көрінісі, Б-тетраспорангиялы қатпарының көлденең кесіндісі, В-антеридиялы сорус, Г-оогониялы сорус

II Гетерогенераттылар – Heterogeneratorphyceae класы гетерогенератты ұрпақ алмасуымен сипатталады. Спорофит - ірі өсімдік, ал бірнеше клеткалардан тұратын гаметофиті немесе өскіні – микроскопиялық болып келеді. Талломдарының сыртқы құрылысы мен мөлшері әртүрлі қоңыр балдырлардың түрлерін біріктіреді.

Ламинария

-

Laminaria

Ламинария – Laminaria туысының биіктігі 6-7 м дейін жететін ірі өсімдік. Қатпары

жай немесе ризоидты, бірнеше ірі таспа тәрізді пластинкалы бұтақтанған сағақтан тұрады

Ламинария жыныссыз және жыныстық жолдармен көбейеді. Жыныссыз көбею органы - зооспорангиялар. Жапырақ тактасы үзіліп түсер алдында, онда көптеген бір клеткалы зооспорангиялардың тобы (сорустар) пайда болады. Әрбір зооспорангияда ядро редукциялық жолмен бірнеше рет бөлініп, нәтижесінде одан 16-64 зооспоролар жетіледі. Зооспоралар біраз жүзіп жүргеннен кейін қозғалысын тоқтатып, судың түбіне шөгеді де ұсақ аталық және аналық өскіншелер (гаметофиттер) береді. Аталықтан аталық жыныс органы - антеридийлер, ал аналықтан аналық жыныс органы - оогониер жетіледі. Әрбір оогониде бір-бірден жұмыртқа клеткасы болады. Пісіп жетілген жұмыртқа клеткасы жалаңаш күйінде оогониден сыртқа шығып, оның үстіне бекініп тұрады. Антеридийден босап шыққан аталық жыныс гаметасы (сперматозоид) келіп ұрықтандырады. Ұрықтанған жұмыртқа клеткасынан зигота түзіледі. Зигота тыныштық кезеңіне ауыспай-ақ өсіп диплоидты өсімдік (спорофит) береді.

Әдетте ламинария күн сәулесі жақсы түсетін, судың онша терең болмайтын қабаттарында өседі.

Циклоспоралылар – Cyclosporophyceae класының талломы ірі меристема, қабық, аралық қабат және өзек ұлпаларына бөлінген. Өзегі бос және тығыз орналасқан клеткалық жіпшелерден түзілген. Циклоспоралылардың ламинариялардан айырмашылығы түтікті жіпшелері, електі түтіктері, шырышты каналдары болмайды. Циклоспоралылардың негізгі ерекшеліктері жыныссыз процесі болмайды, бұл екі өздігінен өсетін даму формаларының болмауымен байланысты, мейоз көпшілік өсімдіктерде (өкілдерінде) гаметалардың түзілуімен жүреді, спорофит диплоидты, ал гаметалар гаплоидты. Диплоидты талломдарда тек жынысты көбею мүшелері дамиды, ал жыныссыз көбею споралары дамымайды. Бұларда ұрпақ алмасу емес, ядролық фазалардың алмасуы жүреді. Таксонға негізгі ерекше белгілері даму циклымен байланысты макроскопиялық теңіздік бентосты балдырлар жатады.

Фукус – Fucus туысы күрделі құрылымды біршама ірі қоңыр балдыр. Оның денесі талломнан тұрады, ол сағаққа, базальды диск пен қатпарға жіктелген (бұлар нағыз сабақ, тамыр және жапырақ емес екендігін ескеру керек). Төбелік өсетін, жалпақ бұтақшалы, ұзындығы 1 м дейін, дихотомиялы бұтақтанған қатпардан тұрады. Тек жынысты жолмен көбейеді. Фукус - диплоидты өсімдік, аталық және аналық гаметалары – гаплоидты

Қорытынды:

Қоңыр балдырлардың экологиялық рөлі мен шаруашылықтағы маңызы зор. Теңіз экожүйелерінің тұрақтылығы мен биоалуантүрлілігін сақтауда олардың қызметін зерттеу маңызды.

Пысықтау сұрақтары:

1. Қоңыр балдырлардың клеткалық және морфологиялық ерекшеліктерін сипаттаңыз.
2. Қоңыр балдырлардың таллом құрылысы қандай?
3. Изогенератты және гетерогенератты қоңыр балдырлардың айырмашылығын түсіндіріңіз.
4. Ламинария және диктиота туыстарының көбею жолдарын салыстырыңыз.
5. Фукус туысының көбею ерекшелігі неде?
6. Қоңыр балдырлардың фотосинтез пигменттерінің ерекшелігі қандай?
7. Қоңыр балдырлардың экологиялық және шаруашылықтағы маңызы қандай?
8. Қоңыр балдырларды жинау және зерттеу әдістерін атаңыз.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005.
2. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж., Тыныбеков Б.М. Альгология. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Гидрботаника. Алматы: Қазақ университеті, 2018.
4. Бегенов А.Б., Әметов А.А. және т.б. Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
5. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., Nurmahanova A.S., Childibayeva A.Zh. Methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY. Al-Farabi KazNU, 2022.

Дәріс 5.

Тақырыбы: ЖАСЫЛ БАЛДЫРЛАРДЫҢ СИПАТТАМАСЫ, ТАРАЛУЫ, КЛАССИФИКАЦИЯСЫ, КӨБЕЮ ЖОЛДАРЫ, ШАРУАШЫЛЫҚТАҒЫ МАҢЫЗЫ

Дәрістің мақсаты:

Жасыл балдырдың таралуын, классификациясын, морфологиялық құрылыс ерекшеліктерінің негізгі белгілерін (*Chlamydomonas*, *Volvox*, *Chlorella*, *Hydrodictyon*, *Pediastrum*, *Ulotrix*, *Pleurococcus*), көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызымен таныстыру.

Дәрістің жоспары:

1. Жасыл балдырлардың сипаттамасы, таралу ортасы, классификациясы, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;
2. Вольвокстылар таралу ортасын, классификациясын, көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;

3. Хлорококкалылар таралу ортасын, классификациясын, көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;

4. Улотриктің таралу ортасын, классификациясын, көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;

5. Хетофоралардың таралу ортасын, классификациясын, көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;

6. Сифондылардың таралу ортасын, классификациясын, көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру.

Өзектілігі: Жасыл балдырлар – жоғары сатыдағы өсімдіктердің арғы тегі болып саналады. Олардың құрылымдық және физиологиялық ерекшеліктерін зерттеу өсімдіктер эволюциясының бағыттарын түсінуге жол ашады. Сонымен қатар, жасыл балдырлар биотехнология, тағам және медицина салаларында үлкен маңызға ие.

СИСТЕМАТИКАСЫ

Бөлім: Жасыл балдырлар - *Chlorophyta*

I Класс: *Euchlorophyceae* немесе *Isocontophyceae* - теңталшықтылар

II Класс: Вольвокстылар - *Volvocophyceae (Isocontae)*

Қатар: Вольвокстар – *Volvocales*

Туыс: Хламидомонада – *Chlamydomonas*

Дуналиелла – *Dunaliella*

Вольвокс - *Volvox*

Гониум - *Gonium*

Пандорина – *Pandorina*

Эудорина – *Eudorina*

II Класс: Хлорококкалылар - *Chlorococcophyceae*

Қатар: Хлорококктар – *Chlorococcales*

Туыс: Хлорококк – *Chlorococcum*

IV Класс: Улотриктілер - *Ulothricophyceae*

1 Қатар: Улотриктестер – *Ulothrichales*

Туыс: Улотрикс - *Ulothrix*,

Ульва – *Ulva L.*

2 Қатар: Хетофоралар – *Chaetophorales*

Туыс: Стигеоклониум - *Stigeoclonium*

Эдогониум - *Oedogonium*

Плеврококк - *Pleurococcus*

Драпарнальдия - *Draparnaldia*

3 Қатар: *Oedogoniales*

Туыс: *Oedogonium* Link.

V Класс: Сифондылар – *Siphonophyceae*

1 Қатар: Кладофоралылар - *Siphonocladales*

Туыс: Кладофора – *Cladophora* Kutz.

2 Қатар: Сифондар – *Siphonales*

Көп мүшелі, көбею қабілеті мен құрылысы микроскопиялық және макроскопиялық алуан түрлі. Бұл бөлімнің 20 000-нан астам түрі бар. Бір клеткалы, ценобиальды, колониялы, көп клеткалы, талшықты, тарамдалған және тарамдалмаған, сифональды және пластинкалы балдырлар жатады. Амебоидтардан басқа, барлық жасыл балдырлар талломдары морфологиялық дифференциялы типті. Жасыл балдырлар пигменттерінің құрамы мен түсі, қорлық заттары арқылы жоғары сатыдағы өсімдіктермен ұқсас. Клеткаларында әртүрлі формалы 1-ден бірнешеуге дейін ядро және хлоропластар болады. Олар таза жасыл түсті, хлоропластарында а және в хлорофиллдер болады, сондай-ақ каротиноидтар және ксантофиллдер болады.

Жасыл балдырлар - *Chlorophyta* бөлімі көп мүшелі, көбею қабілеті мен құрылысы микроскопиялық және макроскопиялық алуан түрлі. Бұл бөлімнің 20 000-нан астам түрі бар. Бір клеткалы, ценобиальды, колониялы, көп клеткалы, талшықты, тарамдалған және тарамдалмаған, сифональды және пластинкалы балдырлар жатады. Амебоидтардан басқа, барлық жасыл балдырлар талломдары морфологиялық дифференциялы типті. Жасыл балдырлар пигменттерінің құрамы мен түсі, қорлық заттары арқылы жоғары сатыдағы өсімдіктермен ұқсас.

Клеткаларында әртүрлі формалы 1-ден бірнешеуге дейін ядро және хлоропластар болады. Олар таза жасыл түсті, хлоропластарында а және в хлорофиллдер болады, сондай-ақ каротиноидтар және ксантофиллдер болады.

Бұл бөлімде монадалыдан пластинкалыға дейінгі талломның морфологиялық құрылымының әртүрлі типтері бар. Көпшілік жасыл балдырларда клетка қабықшасының негізгі компоненті - целлюлоза, қорлық заты – крахмал. Крахмал хлоропластың ерекше денесі – пиреноидтың маңында немесе сыртында жиналады. Монадалы формалар мен стадиялардың клеткалары 1-ден бірнешеуге дейін талшықтардан және стигмалардан тұрады.

Жеке өкілдері вольвокстар, сондай-ақ гематококкустар (*Hematococcus*) және кетофоралар (*Trentopohlia*), клеткада және апланоспорада қызыл кірпіш түсті және қызыл гематоксром санының көп жиналуына қабілетті.

Көбеюі вегетативті, жынысты және жыныссыз. Вегетативті көбеюі клетканың екіге бөлінуі, колонияның ыдырауы, тарамдарының тармақталып бөлінуі арқылы жүреді. Жыныссыз көбеюі маманданған клеткалар – зооспоралар (қозғалмалы) және апланоспоралар (қозғалмайтын) арқылы іске асады. Жынысты көбеюі - хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия және конъюгация. Даму циклы әртүрлі – генерацияның изоморфты немесе гетероморфты алмасуынан гаплофазалы, диплофазалы және гапло-диплофазалы.

Жасыл балдырлар арасында да, тұщы суда және теңіздерде, тұзды, қышқылды, таза су қоймаларында планктон, бентос, перифитон түрінде, сол сияқты топырақта және аэрофитті тіршілік ететін түрлері де бар. Олар әртүрлі су және сусыз экожүйелердің құрамына кіреді.

***Euchlorophyceae* немесе *Isocontophyceae* (теңталшықтылар) класының** жеке жасыл балдырлары монадалы, пальмеллоидты, талшықты, әртүрлі талшықты, пластинкалы. Паренхиматозды, псевдопаренхиматозды, сифонокладальды

құрылымды, бір, бірнеше клеткалы және клеткасыз, микроскопиялық және макроскопиялық, бекінген және бекінбеген түрде болады. Көбеюі вегетативті, жыныссыз, жынысты. Жынысты көбеюі: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия және конъюгация.

Вольвокстылар - *Volvocophyceae (Isocontae)* класының **вольвокстар** – ***Volvocales* қатарына** тіршілік циклында вегетациялық фазасы монадалы, бір клеткалы немесе колониялы, микроскопиялық жасыл балдырлардың шамамен 1000 түрі кіреді. Сирек ценобиальді (*Gonium*) және колониялы (*Volvox*) түрлері кездеседі.

Хламидомонада – *Chlamydomonas* туысы вольвоксты балдырлар туысы. Жазғы уақытта су бетінің көгілдірленіп тұрғанын көрдіңіз бе? Мұндай ашық-жасыл түсті суды, оның «гүлденуі» дейді. «Гүлденген» суды алақаныңызбен сапырып көрсеңіз, ол су түссіз. Бұл суда жүзіп жүретін ұсақ, жасыл түсті шарлар мен пластинкалардың көптігі суға көк-жасыл түс беріп тұрады. Ұсақ, жасыл шарлар мен пластинкалар – суда тіршілік ететін бір клеткалы жасыл балдырлар. Суқоймаларының «гүлденуі» кезінде көбінесе бір клеткалы балдыр хламидомонада кездеседі. Осы кішкентай балдырды қарастырайық.

Балдырдың өзінің бірнеше ерекше атауы мынадай сөзден алынған: *хламида* - ежелгі грек тілінде киім және *монада* қарапайым организм. Сөзбе-сөз аударғанда «хламидомонада»: «киіммен-қабықшамен» қапталған қарапайым организм. Хламидомонада бір клеткалы, дөңгелек, жасыл балдыр, оны тек микроскоппен ғана көруге болады.

Хламидомонада монадалы, микроскопиялық (ұзындығы 5-44 мкм, ені 3-28 мкм) құрылымды бір клеткалы балдыр. Сыртынан цитоплазмамен қапталған және ядросы бар түссіз қабықшамен қапталған. Денесінің алдыңғы бөлігінің ұшында екі талшығы, клетка шырынына толған екі пульсті вакуолі, қызыл көзшесі, тостағаншалы хлоропласты және пиреноидтары бар, қозғалмалы және тегіс қабықшалы организмдер. Хлорофилі және басқа қызыл заттары хлоропласта – хроматофорда орналасқан. Хроматофоры табақшаға ұқсас. Оның хлорофилі жасыл түсті, сондықтан барлық клеткасы жасыл болып көрінеді. «Хроматофор» орыс тіліне аударғанда «түс тасушы» дегенді білдіреді. Жыныссыз көбеюі 2-8 зооспоралармен жүреді. Жынысты процесі - гологамия, изогамия, гетерогамия, сирек оогамия. Мейоз және тыныштық кезеңнен кейін зиготада 4-32 клетка түзіледі.

500-ден астам түрлерден тұрады, СССР-де шамамен 100 түрі бар. Хламидомонаданың кейбір түрлері, мысалы қар хламидомонадасы (*Х. снежная* - *C. nivalis*) криофилдер, қар-мұз үстінде дамуға қабілетті және олардың «гүлденуін» туғызады.

Көпшілігі – ластанған тұщы су қоймаларында, топырақтарда тіршілік етеді. Тұмсықты хламидомонада (*Х. хоботковая* - *C. proboscigera*) түрі жиі кездеседі. *C. proboscigera* бір клеткалы, сопақ, дөңгелек немесе алмұрт тәрізді формалы. Алдыңғы бөлігі созылып тұмсық түзеді, суда белсенді қозғалатын екі бірдей талшықтан тұрады. Табақша түріндегі хроматофоры клетканың көп бөлігін алады, онда крахмал жиналады. Хроматофордың алдыңғы бөлігінде фоторецепцияға қатысатын қызыл көзшесі орналасқан. Клетка шырынына толы вакуолі болмайды. Екі қысқарған вакуолі болады. Қабықшасы пектинді. Көбеюі жынысты және жыныссыз.

Бір клеткалы хламидомонада гүлді өсімдіктер сияқты қоректенеді. Хламидомонада барлық денесімен минералды тұз ерітінділері мен көмірқышқыл газын сіңіреді. Фотосинтез процесінде жарықта хромотофорда органикалық зат-крахмал түзіледі және оттегі бөлінеді. Бірақ хламидомонада қоршаған ортадан дайын органикалық заттарды сіңіреді.

Барлық басқа тірі организмдер сияқты хламидомонада суда еріген оттегімен тыныс алады.

Хламидомонада жазда жай бөліну арқылы көбейеді. Бөлінер алдында ол қозғалмайды және талшықтарын жоғалтады, сосын оның ядросы мен цитоплазмасы екіге бөлінеді. Жаңа клеткалар өз кезегінде тағы да екіге бөлінеді. Аналық қабықша астында төрт, кейде сегіз қозғалмалы кішкентай клеткалар пайда болады. Оларды зооспоралар деп атайды. Зооспоралар өздерінің қабықшаларымен қапталып, талшықтар түзеді. Олар аналық қабықшасынан суға шығып, өз бетінше тіршілік ете бастайды және ересек хламидомонадаға айналады. Балдырлардың зооспоралармен көбеюін *жыныссыз көбею* деп атайды. Жағымсыз жағдай болғанда хламидомонаданың көбеюі күрделенеді. Хламидомонада алдымен талшықты, көп, ұсақ, қозғалмалы клеткаларға бөлінеді. Сосын хламидомонаданың әртүрлі особьтарының ұсақ қозғалмалы клеткалары жұп-жұбымен бірігеді де, бір клетканың цитоплазмасы мен ядросы басқа клетканың цитоплазмасымен және ядросымен қосылады. Екі клеткадан қалың тығыз қабықшалы бір жаңа клетка түзіледі. Организм осы түрінде қыстап шығады. Көктемде қалың қабықшалы клеткадан бірнеше жас хламидомонадалар түзіледі. Олар аналық клетканың қабықшасын тастап, өседі де, ересек түріне айналады. Балдырлардың екі клеткасының қосылуы мен жаңа клетканың бөлінуін *жынысты көбею* деп атайды.

Хламидомонада кіші су қоймаларында, тоғандарда, шұңқырларда кең таралған. Олар көктемде, қар сулары жиналған шұңқырларда, балшықты топырақты шұңқырларда дамиды.

Суларды тазартуда қолданылады, яғни клетка қабықшасы арқылы суда еріген органикалық қосылыстарды сіңіреді. Оларды зертханаларда фотосинтез генетикасын, даму биологиясын, ластанған сулардың токсинділігін анықтау үшін өсіреді.

Дуналиелла – *Dunaliella* туысы бір клеткалы балдыр, хламидомонададан айырмашылығы клетка қабығы жеке болмайды. Дуналиелла клеткасының целлюлозасы немесе пектинді қабығы болмайды, жұқа, түссіз эластикалық протоплазмалық плазмолеммамен қоршалған. Перипласт протопластқа тығыз жанасқан және плазмолизге түспейді. Перипласт сырты шырышты қабатпен жабылған. Дуналиеллада гематохром қызыл пигментінің болуына байланысты қызыл түсті. Тұзды көлдерде таралған.

Вольвокс - *Volvox* L. туысы жасыл балдырлардың колониялы өкілдерін біріктіреді. Екі талшықты монадалы клеткалар диаметрі 2-3 мм ірі шар тәрізді колонияға біріккен. Клеткалар колонияның периферийі бойында бір қабатта орналасқан және өзара цитоплазмалық тартпа (тяж) – плазмодесмалармен байланысқан, ал ішкі қуысы шырышпен толтырылған. Тор тәрізді колония түзген клеткалар саны 500-ден 60 000-ға жуық. Шардың ішкі жағы сұйық сілекейлі. Олар тоғандарда таралған және жазда суға «түс» береді.

Волвокстың жыныссыз көбеюі ерекше гонидий клеткаларының бөлінуі арқылы жүзеге асады, колонияда олардың саны 8-10. Бөлінудің нәтижесінде аналық колонияға батырылған жартылай тұйық қуыс түзіледі. Мұндай жас колониялар ірі аналық колониялардың ішінде жиі байқалады.

Вольвокстың жыныстық процесі – оогамиялы. Колонияда екі талшықты сперматозоидтар түзілетін 5-15 антеридийлер және әрқайсысында бір жұмыртқа клеткасы бар 10-30 оогонийлер дифференциацияланады. Ұрықтанғаннан кейін зиготадан қалың қабықты ооспора түзіледі де, кейін одан жаңа колония түзіледі.

Вольвокспен бірге кіші тұщы су қоймаларынан колониясы 10-20 клеткадан тұратын пандорина, эудорина сияқты басқа да колониялы балдырларды табуға болады.

Эудорина - *Eudorina* туысы 32 борпылдақ клеткадан тұратын, бірдей тегістікте емес, шеңбер шегі бойынша бес қатарда орналасқан. Олардың көпшілігі көктемде, жазда тоғандарда, көлдерде, таза су қоймаларында дамиды (91-сурет).

Хлорококкалылар - *Chlorococcophyceae* класының *Chlorococcales* қатарына балдырлардың шамамен 1000-дай, көбінесе микроскопиялық бір клеткалы, колониялы немесе ценобиальды түрлері жатады. Вегетативті фазада клеткалары қатты целлюлозалы қабықшасының болуына байланысты коккоидты құрылымды және тұрақты формалы болып келеді. Бір түрлері *Protosiphon* - сифональді, ал *Elalcatotrix gelatinosa* - талшықты, *Protococcus viridis* - пластинкалы құрылысты. Репродуктивті мүшелері (зооспоралар, гаметалар) монадалы құрылымды.

Хлорококк - *Chlorococcum* туысы шар формалы, тостағанша тәрізді, хлоропласты бір клеткалы балдыр. Олар барлық жерлерде топырақта, таза суларда және әртүрлі жер асты заттарында тіршілік етеді. Хлорококктар зертханалық жағдайда аквариум қабырғаларында жақсы тіршілік етеді.

Хлорелла - *Chlorella* туысы хлорококктарға ұқсас, көлемі жағынан кіші, су қоймаларында және ылғалды жерлерде, ағаш бағаналарында тіршілік етеді. Олар жануарлармен және саңырауқұлақтармен селбесіп, қына түзеді. Бір клеткалы, тұщы сулар мен теңіздерде, топырақтарда кең таралған қозғалмайтын жасыл балдыр. Оны тұщы сулы тоғандар мен жыралардан кездестіруге болады. Хлорелланы өсіру оңай және ол фотосинтезді зерттеуге арналған тәжірибелерде, сондай-ақ альтернативті корек көзі (бір клеткалылар ақуызы) ретінде кең қолданылады.

Хлорелланың клеткалары ұсақ, шар тәрізді, тек микроскоптың көмегімен ғана көруге болады. Хлорелла клеткасының сырты қабықпен қапталған. Қабықтың ішінде цитоплазмасы мен ядросы болады. Цитоплазманың ішінде жарықтың әсерінен органикалық заттар түзілетін жасыл хроматофор орналасқан. Хлорелла көмірқышқыл газын, суды және минералды тұздарды қабығы арқылы барлық денесімен сіңіреді.

Пиреноид – крахмалдың түзілетін және қор заты ретінде жиналатын орны. Клетка қабықшасы целлюлозадан тұрады. Цитоплазма Гольджи аппаратынан, рибосомадан, эндоплазматикалық ретикулумнан, кішігірім вакуольдерден тұрады. Хлоропласт ірі, табақшалы формалы, фотосинтетикалық пигменттер хлорофилл а және b тұрады.

Органикалық заттар түзілетін фотосинтез процесінде хлорелла массасын біршама арттыратын оттегі бөледі. Сондықтан хлорелла гүлді өсімдіктерге қарағанда күн энергиясын көп сіңіреді.

Хлорелланың көп мөлшерде органикалық заттар мен оттегі бөле алатын қабілеттілігіне байланысты ғалымдар космосты корабльдер оранжереясында оттегі көзі ретінде және ғарышкерлер үшін тамақ ретінде қолдануға болады деп болжам жасайды. Ғалымдардың зерттеулері әлі аяқталған жоқ, бірақ алғашқы тәжірибе балдырлар ғана ғарышкерлерді оттегімен және тамақпен қамтамасыз ететіндігін көрсетті.

Өртүрлі су қоймаларында кең таралған. Бұл балдырлар сұйық қоректік ортада жақсы өседі және тіпті қыстың күндері зерттеу үшін тірі жағдайда алуға болады. Бұл типті планктонды түрлер, сондай-ақ су өсімдіктерінің арасында да өсе алады. Жыныссыз көбеюі автоспоралар арқылы жүреді. Олар аналық клетка қабықшасының ішінде жас аналық ценобий түзеді.

Анкистродесмус - *Ancistrodesmus* туысы ұршық тәрізді иілген формалы. Бір клеткалы, көбейгеннен кейін шашырап кетпей, колония түзеді немесе клеткалары топтасып тіршілік етеді. Тұщы су қоймаларында таралған, сондай-ақ планктонды тұщы суларда жиі кездеседі.

Протосифрон - *Protosyphon* туысы сирек ылғалды топырақтарда, ал тропикалық аймақтарда көптеп кездеседі. Көп ядролы, бір клеткалы балдыр.

Гидродикцион – *Hydrodictyon* туысы су торшасының ценобийлері ірі 1 м дейін, еркін жүзетін микроскопиялық пішіні тұйық тор тәрізді қапшықты, ұзындығы ондаған сантиметрге, ал ені 10-15 см жетеді. Қапшық қабырғасы ұшы доғал конус тәрізді 20 000 цилиндрлі клеткалардан тұрады, 3-4-тен байланысып, бес-, алтыбұрышты ұяшықтар түзеді, әрбір цилиндрлі клетка бір зооспорадан түзіледі. Ценобилер әрқайсысы ұзындығы 1,5 см, ұштары біріккен жеке клеткалардан түзіледі. Клеткасы көп ядролы, хлоропласты, торшалы, көп мүшелі, пиреноидты (98-сурет).

Гидродикцион су қоймаларында, азотқа бай заттарда кездеседі. Қойнауларда, шұңқырларда, тоғандарда тіршілік етеді. Жыныссыз көбеюі аналық клетканың ішінде жаңа ценобий түзетін зооспоралар арқылы жүзеге асады.

Улотриксілер – *Ulothricophyceae* класының ***Ulothrichales* қатарына** талломдары жіпшелі (трихальді), әртүрлі жіпшелі (гетеротрихальді) және пластинкалы құрылымды, көп клеткалы жасыл балдырлардың шамамен 450 түрі жатады.

Улотрикс - *Ulothrix* туысы ағынды тұщы суларда кең таралған балдырларды біріктіреді. Улотрикс түрлері тастарда, судың бетіндегі заттарда қою-жасыл жиынтық (тина) түзеді.

Көп клеткалы талшықты, бір қатарлы клеткадан тұратын жұқа қабықшамен қапталған балдыр. Клеткасы бір ядролы, цилиндр тәрізді, хлоропласты біреу, пластинкалы, тұрақты жағдайда бір немесе бірнеше пиреноидтардың орнын басады.

Жасыл балдырлар ішінде улотрикс талшықты құрылымды болып келеді. Талшықтары борпылдақ күйде, жуан шырышты қапшықты және клеткалары бір-бірімен шырышты футлярдың көмегімен тығыз байланысқан. Ағынды және тұщы суларда, су астындағы заттарға базальді клеткасымен бекініп өседі.

Улотрикс клетканың бір қатарынан түзілген, ұзындығы бірнеше сантиметрге дейін жететін жіпшелі талломдары субстратқа базальды клеткасымен бекінеді. Вегетативті клеткалары қалың қабықты, олардың ұзындығы 20 мкм дейін, ені 30 мкм дейін. Клеткада пластинкалы хлоропласты айқын ажыратуға болады, оның шеттері бүгілген, бірақ көпшілік түрлерінде иілмеген, сондықтан хлоропластың вертикалды шеті біршама қою болып көрінеді. Хлоропласта пиреноидтарды байқауға болады. Ядро боялған соң көрінеді.

Топырақтарда, теңіздерде тіршілік ететін түрлері де бар. Улотриксті зерттеу фиксациялы материалдарда жүргізіледі. Улотрикс бар суды пипеткамен алып, микроскоптың ұлғайтқышын азайтып, сосын көбейтіп көреміз. Үлкен ұлғайтқышпен клетка құрылысын, хлоропласт формасын, оның жағдайын, пиреноидтар мен ядросын қараймыз.

Ассимиляция өнімі - крахмал, оны қарау үшін кішкене иод тамшысын тамызып, жабындық шынымен жабамыз. Крахмал дәні көк түске боялады. Препараттан улотрикс талшығының клеткасынан гамета мен зооспораның түзілуін көреміз. Зооспора түзілу кезінде клетка 2-8, ал гамета түзілу кезінде 8-32 бөлікке бөлінеді. Улотриктің жынысты процесі – изогамия. Гаметалары екі талшықты, мөлшері зооспоралармен салыстырғанда кішкентай.

Ульва - *Ulva* туысы микроскопиялық бентосты жасыл теңіз балдыры. Ульваның талломы паренхималық қабаттан тұратын, жұқа жасыл қатпарлы пластинкалы құрылымды, ұзындығы 50 см дейін, субстратқа сағағымен бекінеді. Бұл пластинка екі қабатты клеткадан түзілген. Клетка тұрақты бір хлоропластан, бір немесе бірнеше пиреноидтардан және бір ядродан тұрады.

Вегетативті көбеюі клеткалардың өсуі, қосымша өсімдіктердің түзілуі арқылы жүреді. Жыныссыз көбеюі төрт талшықты зооспоралар немесе апланоспоралар арқылы жүреді. Жынысты процесі изогамия немесе гетрогамия. Гаметалары мен споралары әртүрлі, бірақ морфологиялық ұқсас особьтарда түзіледі, яғни ульваға генерацияның изоморфты алмасуы тән.

***Chaetophorales* қатарының** қабаттары екі бөліктен тұрады: горизонтальді субстратқа төселген және вертикальді талшықтары қарапайым және тармақтала түзілген. Тармақтарының бүйірлік клеткалары өте майда. Тұщы судағы тастарда немесе құмды грунттарда, сондай-ақ тұзды, тұзы аз теңіз суларында, әртүрлі субстраттарда топтасып кездеседі. Одан да басқа тау-тастарда, құзда, ағаш діндерінде эпифиттер сияқты жапырақтарда да өседі. Драпарнальдиалар мен стигеоклониумдерді зерттеу фиксацияланған материалдарда жүргізіледі.

Стигеоклониум - *Stigeoclonium* туысы тарамдалған, жасыл бұташалы, ұзындығы бірнеше сантиметрге жетеді. Тіршілік етуге қабілетті. Бұташаның бүйірлік тармақтары қысқа және барлық қатар тармақтары бір клеткалы немесе көп клеткалы, үшкір немесе доғал талшықтардан тұрады. Өзендерде, су қоймаларында, кейбір гидрохимиялық өзгерістері бар орталарда тіршілік етеді, оларды судың ластануын тез анықтау үшін биологиялық индикатор ретінде пайдаланады (104-сурет).

Плеврококк – *Pleurococcus* туысы жер бетінде ағаш қабықтарында жасыл қақ түзіп, бұталардың төменгі бөліктерінде, тастарда кең таралған. Қақ (налет) майда

бір-бірден немесе екіден-үштен, тіпті топтасқан клеткалар жиынтығынан тұрады немесе қапшық түрінде болады, клеткалары екі қатарлы перпендикуляр бағытта бөлінуі арқылы жақсы көбейеді. Осының нәтижесінде ол паренхиматозды көп клеткалы пластинкалы немесе алуантүрлі жіпшелі талломды болады. Клеткасында вакуолі және пиреноидтары болмайды, бір хлоропластан тұрады.

Драпарнальдия – *Draparnaldia* туысының қатпары бұтақшалы, тарамдалған, талшықты, басты бағанасы және бүйірлік бұтақшаларға бөлінген. Бүйірлік қысқа бұтақшалары шоқтанып орналасқан және қатты тарамдалған жіңішке жіпшелерден тұрады. Драпарнальдия кішірек базальді клеткалары арқылы субстратқа бекініп тіршілік етеді (105-сурет).

Тұнық, таза суларда, бұлақтарда және өзендерде жылдам ағатын шырышты ашық-жасыл бұташалы түрде кең таралған. Драпарнальдия хромды-сірке қоспасында фиксацияланады.

Oedogoniales қатары шамамен 600 жіпшелі жасыл балдырларды біріктіреді. Олардың ерекшеліктері – «қалпақша» түзетін вегетативтік клеткалардың бөлінуі және денесінің алдыңғы ұшында көптеген талшықтардан тұратын ерекше монадалы құрылымды зооспоралар мен сперматозоидтарының болуы.

Эдогониум – *Oedogonium* туысына тән ерекшелік - кейбір клеткалар ұшында қалпақшасының болуы. Талломы субстратқа базальды клеткасымен бекінеді. Эдогониум цилиндр тәрізді клеткалы, тармақталмаған талшықты балдыр. Вегетативтік клеткаларының ені – 30 мкм дейін, олардың ұзындығы – 2-3 есе көп. Клеткадан көп пиреноидты тілімделген торлы хлоропласты байқауға болады. Үлкен бір ядросын боямай көру мүмкін емес.

Тұщы су қоймаларында, баяу ағысты су қоймаларында немесе батпақтарда таралған, су астындағы заттарға базальды клеткалары арқылы бекініп тіршілік етеді, кейде планктонда немесе культурада жеңіл дамиды. Эдогониумды зерттеу үшін жас немесе фиксациялы материалдардан қараймыз.

Эдогониумның жіпшелі талломдарын (ұзындығы бірнеше сантиметрге дейін) пробалардан клеткадағы ерекше қалпақшасы мен ірі шар тәрізді оогониясы бойынша жеңіл табуға болады.

Бұл балдырлардың көбею кезеңдері сабақта қарау үшін жеткілікті. Фиксацияланған материалдардан барлық уақытта зооспорангийлер мен гаметангийлерді көруге болады. Эдогониумның жыныссыз көбеюі – талшықты, ірі, дөңгелек зооспоралар арқылы жүреді. Зооспоралар әрбір клеткада бір-бірден түзілген. Жынысты процесі – оогамиялы. Оогонийлері ірі, қабықшалы шар тәрізді бір жұмыртқа клеткасы мен саңылаудан тұрады. Клеткалардың бөлінуінен антеридийлер түзіледі және әрқайсысы екі сперматозоидтан тұрады, жалпақ диск тәрізді клетка түрінде болады. Аталық гаметаларының алдыңғы ұшында талшықтары болады. Эдогониумдардың ішінде бір үйлі және екі үйлі түрлері белгілі. Эдогониумның даму циклы - гаплофазалы.

Сифондылар – *Siphonophyceae* класының ***Siphonocladales* қатарына** шамамен 100 сифонокладальды құрылымды талломы тән, теңіз және тұщы су балдырлары жатады. Талшықты, сирек тармақталған, көпшілігі тұщы су және теңіз балдырлары. Клеткасы көп ядролы, хлоропластары көп пиреноидтармен тесілген.

Кейбіреулерінде изоморфты ұрпақ алмасу байқалады. Кладофораларды жас немесе фиксацияланған материалдардан көруге болады.

Кладофора - *Cladophora* туысының көпшілік түрлері – теңіздік, бірақ олардың қатарлары таста қатты, құрғақ тина түзіп, тұщы суларда да кездеседі. Өсімдік субстратқа ризоидтары арқылы бекінеді.

Кладофора талломының сифонокладальды құрылымы оның сегретативті (сегментациялы) бөлінуінен кейін алғашқы сифональды талломынан қалыптасады. Кладофора клеткалары көп пиреноидты пластинкалы тесік хлоропластан, боялғанда байқалатын көп ядродан тұрады.

Кладофораның жыныссыз көбеюі - бұтақтарының ұшындағы сегменттерінде түзілетін екі- немесе төрт талшықты ұсақ зооспоралар арқылы жүреді, ал жыныстық процесі – изогамиялы. Даму циклы негізінен гапло-диплофазалы изоморфты.

Сифондар - *Siphonales* қатарының ерекше белгісі көп ядролы клеткасыз құрылысты болып табылады. Сифондардың көпшілігі тропикалық теңіздерде, кейбір түрлері Қара теңізде тіршілік етеді. Олардың талломдарының құрылысы сифонды типті. Жасыл балдырларға тиісті хлоропластары кәдімгі пигменттер жиынтығынан, сондай-ақ қосымша сифонеин және сифоноксантиндерден тұрады.

Пысықтау сұрақтары:

1. Жасыл балдырлар қасиеттерін, денесінің морфологиялық құрылысының негізгі типтерін атаңыз және мысал келтіріңіз.
2. Сізге монадалы жасыл балдырлардың таныс ерекшеліктерін сипаттаңыз. Осы балдырларды нағыз автотрофтылар деп атауға бола ма?
3. Дене құрылысы пальмеллоидты типті дегеніміз не? Бұл қандай балдырларға тән?
4. Жасыл балдырлардың көбеюі қалай жүреді? Вольвокстың тіршілік циклын және құрылысын айтыңыз?
5. Вольвокс пен хлорококктар қатарының өзара негізгі ерекшеліктері қандай? Вольвокс неліктен вольвокстар қатарының басты өкілі болып саналады және бөлім классификациясының принциптері қандай?
6. Су торшасының тіршілік циклы мен құрылысын сипаттаңыз, аралық стадиясы қалай аталады?
7. Улотриктің даму циклы, клетка құрылысының ерекшелігін сипаттаңыз.
8. Ульваның ұрпақ алмасуы мен көбеюі, құрылысы қандай?
9. Кладофораның құрылыс ерекшеліктері, олардың көбеюі, ұрпақ алмасуы қандай?
10. Талломдардың гетеротрихальді құрылысын, формасын сипаттаңыз.
11. Эдогониумның көбеюі мен клетка құрылысының ерекшеліктері.
12. Жасыл балдырлардың өздеріне тән ерекшеліктері қандай?

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005.
2. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж., Тыныбеков Б.М. Альгология. Алматы: Қазақ университеті, 2015.

3. **Нурмаханова А.С.,** Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Гидробиология. Алматы: Қазақ университеті, 2018.

4. Бегенов А.Б., Әметов А.А. және т.б. Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Алматы: Қазақ университеті, 2015.

5. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., **Nurmahanova A.S.,** Childibayeva A.Zh. Methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY. Al-Farabi KazNU, 2022.

Дәріс 6-7.

Тақырыбы: КОНЬЮГАТТАР НЕМЕСЕ ТІРКЕСПЕЛІЛЕР МЕН ХАРА БАЛДЫРЛАРДЫҢ СИПАТТАМАСЫ, ТАРАЛУЫ, КЛАССИФИКАЦИЯСЫ, КӨБЕЮ ЖОЛДАРЫ, ШАРУАШЫЛЫҚТАҒЫ МАҢЫЗЫ

Дәрістің мақсаты:

Тіркеспелілер мен харалардың клетка құрылысының ерекшеліктерін, олардың классификациясының принциптерін зерттеу, негізгі белгілерін, қозғалысы мен көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызмен таныстыру.

Дәрістің жоспары:

Конъюгаттар немесе тіркеспелілер балдырлардың сипаттамасы, таралу ортасы, классификациясы, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру; Харалардың балдырлардың сипаттамасы, таралу ортасы, классификациясы, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;

Өзектілігі: Конъюгаттар мен хара балдырлары өсімдіктер эволюциясының аралық тобына жатады. Олар тұщы суларда кең таралған және биологиялық индикатор ретінде қолданылады.

СИСТЕМАТИКА

Бөлім: Конъюгаттар немесе тіркеспелілер - *Conjugatophyta*

Класс: Конъюгаттылар – *Conjugatophyceae*

1 Қатар: Десмидиялылар – *Desmidiaceae*

Туыс: Клостериум – *Closterium*

Космариум – *Cosmarium*

Эустериум - *Eusterum*

Микрастериас - *Micrasterias*

Десмидиум - *Desmidium*

Конъюгаттылар - *Conjugatophyceae* класы бір клеткалы немесе көп клеткалы, негізінен тұщы су балдырлары. Бұл кластың негізгі белгілері – даму циклында қозғалмалы кезеңінің болмауы мен жынысты процесі-конъюгация. Конъюгация нәтижесінде гаметалардың физиологиялық қызметін атқаратын,

дифференцияланбаған вегетативтік клеткалар протопластарының құйылуы жүреді. Конъюгаттардың даму циклында зиготаның редукциялық бөлінуі мен гаплофаза, ал зиготаның өсуінде мейоз жүреді. Қазіргі уақытқа дейін 4700 түрі белгілі. Конъюгаттар тұщы суларда, кейбір түрлері жер бетінде ылғалды мүктерде тіршілік етеді.

Десмидиялылар - Desmidiales қатарына бір клеткалы коккоидты және клеткалары ерекше формалы қауымды балдырлар жатады, құрамында 4000-ға жуық түрі бар. Типтік клетка екі симметриялы жартыдан - жартылай клеткалардан тұрады. Жарты клеткалар тілімделген және таң қаларлық белгілері тән. Клеткаларға саңылаулы қалың қабық, пиреноидты осьтік хлоропластар мен орталық ядро тән. Десмидиялылар ақпайтын батпақты қышқыл суларда, лай су қоймаларда, құрғақ жер бетінде тіршілік етеді.

Десмидиялы балдырлар клеткасының әртүрлі формалары:

- 1-Actinotaenium cucurbitinum, төмендегі – жоғарыдан көрсетілген көрінісі;
- 2-Docidium undulatum, төменде-жоғарыдан көрсетілген көрінісі;
- 3-Closterium manschuricum;
- 4-Teilingia granulata;
- 5-Sphaerosomafiliformis

Клостериум – Closterium туысы өкілдерінің клеткалары жалғыз, ашық-жасыл түсті, микроскопиялық, созылық, жарты ай формалы болып келеді. Клетка ұштары ұзарып жіңішкерген. Клеткасы екі жартыдан тұрады да, ядросы ортасында орналасады. Әрбір жарты клеткада пиреноидты ірі осьтік хлоропласты және гипсті кристалды вакуоль ұштарын байқауға болады. Клетканың ұзындығы 20-50-ден 500-700 мкм дейін, ені – 3-5-тен 60-80 мкм дейін. Кейде клеткалар бірдей емес жарты клеткалардан тұрады, себебі бұл клостериумның вегетативті көбеюінде екі есе бөлінуіне байланысты. Планктонда және бентосты батпақтарда және көлдерде кең таралған. Клостериумды тоғандарда көптеп жинауға болады, зертханалық жағдайда Кох табақшасында өсіруге болады.

Космариум - Cosmarium туысы бір клеткалы, денесінің формасы екі жартылай дөңгелектен тұрады. Клеткасы екі симметриялы жартыға бөлінген, жіңішке. Жартылай клеткасы алуан түрлі формалы: дөңгелек, эллипс тәрізді, пирамидалы

Эуаструм - Euastrum туысы сопақша формалы ортасына қарай терең тартылған. Ұзынша бір клеткалы. Клетка ұзындығы енінен бірнеше есе көп. Әрбір клетка жартысы терең симметриялы жартыдан тұрады. Клетка контуры үш жақтаулы

Микрастериас - Micrasterias туысы бір клеткалы организм. Клеткасы тегіс, терең тартылған екі жартылай симметрияға бөлінген, олардың әрқайсысы бірнеше симметриялы қалақты терең шұңқырлы бөліктерге бөлінген.

Десмидиум - Desmidium туысы клеткаларының талшығы өзара спиральды, шырышты қабықпен қапталған. Клетканың алдыңғы беті төртбұрышты, ұшы кішкене ойыс, қысқа, беті сопақша, үш- немесе төртбұрышты болып келеді. Клетка қабығы тегіс. Хлоропласты жұлдызша тәрізді. Барлық десмидиялар темір сүйгіш организмдер, қышқылды су қоймаларында тіршілік етеді.

Zygnematales қатарына ұзындығы бірнеше сантиметрге дейін жететін бұтақталмаған, жіпшелі талломды, еркін жүзетін балдырлар жатады. Бұл қатардың өкілдері кең таралған, құрамында 700-ге жуық түрі бар, тұщы суларда тіршілік етеді. Сондай-ақ зигнемаларды беткі қабатында жылтыр тиналы тастардан немесе ақпайтын сулардан да кездестіруге болады.

Спирогира – Spirogyra туысы тармақталмаған, көп клеткалы, талшықты, шырышты балдыр. Жіпшелері су астындағы заттарда қою-жасыл түсті жылтыр тина түзеді. Жіпшелері бір қатарлы цилиндрлі клеткалардан тұрады және субстратқа ризоидтары арқылы бекінеді. Клеткасының ұзындығы – 60-100 мкм, ені – 20-50 мкм. Клеткасында спиральды орналасқан, қабырғалы, таспа тәрізді 1-ден 16-ға дейін хлоропластар болады. Хлоропластарында пиреноидтары анық байқалады.

Спирогирада әртүрлі жіпшелердегі клеткалар конъюгацияланады және бүйірлікке бір жіпше клеткасы қатысатындықтан, сатылы конъюгация тән. Конъюгация нәтижесінде екі клетка арасында копуляциялық канал түзіледі де, екі клетканың протопласты құйылады, сосын зигота түзіледі. Спирогира аквариумдар мен банкарларда жақсы тіршілік етеді. Қыста оны төмен темпеартурада ұстауға болады. Спирогираны жас күйінде зерттеп қарауға болады, ал көбеюін дайын материалдардан көреміз.

Мұндай белгілерінің болуы бұл туыстың басқа балдырлардан ерекшелігін көрсетеді. Зигнеманың жіпшелері спирогирамен бірге кездеседі, бірақ сарғыш-жасыл түсті. Клетканың ұзындығы – 20-120 мкм, ені – 15-40 мкм. Спирогира бар жерде тіршілік етеді, бірақ мүшелену жағынан әрдайым спирогирадан кейін тұрады. Вегетативтік көбеюі ризоидтарында пайда болатын түйнектері немесе төменгі сабақ буындарының бөлініп кетуі арқылы көбейеді.

Жынысты көбейгенде кейбір бір клеткалы бүйірлік бұтақшаларының қолтықтарында оогоний мен антеридий жетіледі. Оогоний сопақша формалы болып келеді. Оның қабырғалары спираль тәрізді болып бұралған ұзынша клеткалардан тұрады. Осы клеткалардың жоғарғы ұшы тәж (коронка) д.а. 5 қысқа клеткадан тұратын өсіндіге айналады. Оогонийдің ішінде жұмыртқа клеткасы жетіледі. Антеридийі оогонийіне қарағанда кішілеу және формасы шар тәрізді болып келеді. Пісіп-жетілген кезінде олар қызғыш-сары түске боялады. Антеридийдің қабырғасы қалқанша д.а. сегіз үшбұрышты клеткалардан тұрады. Қалқаншадан антеридийдің ішіне қарай ерекше сүйеніш немесе тұғыр кетеді, оларға шумақталып оралған спермаген жіпшелері бекінеді. Әрбір жіпше 100-300 дейін дискі тәрізді жалпақ клеткадан тұрады, олардың әрқайсысында бір-бірден спираль тәрізді бұралған 2 талшықты сперматозоид жетіледі. Ұрықтанған жұмыртқа клеткасынан зигота - ооспора түзіледі. Осыдан кейін ооспора тыныштық қалыпқа көшеді. Ооспора өсер алдында, оның диплоидты ядросы редукциялық жолмен бөлінеді. Нәтижесінде қысқа тарамдалмаған гаплоидты жіпше - өскіннің бастамасы жетіледі, одан жаңа өсімдік пайда болады. Өмірлік циклы гаплоидты фазада өтеді, зигота ғана диплоидты.

Charophyceae класы макрофитті балдырларды біріктіреді. Оларға харофитті құрылымды таллом мен жынысты көбеюде көп клеткалы мүшелердің болуы тән. Харалар үлкен, көп клеткалы балдырлар, сыртқы және ішкі құрылыстары күрделі, жыныс органдары көп клеткалы. Пигменттердің ассимиляциялану жиынтығы жасыл

балдырларға ұқсас. Қорлық заты - крахмал. Харалар көлдер мен тоғандарда қопалар арасында өседі.

Хара – Chara туысы кәдімгі аквариумды өсімдіктердің бірі, оны арнайы зертханалық сабақ үшін өсіруге болады, олар баяу ағысты немесе ақпайтын тұщы суларда өседі.

Хараның талломының биіктігі 20-50 см, талломы қырықбуынға немесе мүйізжапыраққа ұқсас шоқтанып бұтақтанады. Талломның ("сабағының") негізгі осінде қысқа бүйірлік остер ("жапырақтар") орналасады. Хараның талломы субстратқа түссіз вегетативті мүшесі - түйіндері бар ризоидтары арқылы бекінеді

Қорытынды: Бұл балдырлар су экожүйелерінің биологиялық өнімділігін арттырып, табиғи тепе-теңдікті сақтауда маңызды рөл атқарады. Оларды зерттеу экологиялық биотехнология саласында құнды нәтижелер береді.

Пысықтау сұрақтары:

1. Конъюгаттар класының негізгі ерекшеліктерін атаңыз.
2. Десмидиялылардың клеткалық құрылысында қандай морфологиялық ерекшеліктер бар?
3. Спирогираның және зигнеманың көбею процесін сипаттаңыз.
4. Конъюгация процесі қалай жүреді және оның нәтижесінде не түзіледі?
5. Хара балдырларының таллом құрылысының ерекшеліктері қандай?
6. Хара балдырларының жынысты және жыныссыз көбею жолдарын атаңыз.
7. Хара балдырларының экологиялық және шаруашылықтағы маңызын түсіндіріңіз.
8. Конъюгаттар мен харалардың филогенетикалық ұқсастығы мен айырмашылығы неде?

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005.
2. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж., Тыныбеков Б.М. Альгология. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Гидрботаника. Алматы: Қазақ университеті, 2018.
4. Бегенов А.Б., Әметов А.А. және т.б. Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
5. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., Nurmahanova A.S., Childibayeva A.Zh. Methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY. Al-Farabi KazNU, 2022.

Дәріс 8.

Тақырыбы: ТӨМЕНГІ САТЫДАҒЫ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАР -

ХИТРИДИОМИЦЕТТЕР (CHYTRIDIOMYCETES), ООМИЦЕТТЕР (OOMYCETES) ЖӘНЕ ЗИГОМИЦЕТТЕР (ZYGOMYCETES) КЛАСТАРЫНЫҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ, ҚҰРЫЛЫСЫ, ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ, КӨБЕЮ ЖОЛДАРЫ, ШАРУАШЫЛЫҚТАҒЫ МАҢЫЗЫ

Дәрістің мақсаты:

Хитридиомицеттер (Chytridiomycetes), Оомицеттер (Oomycetes) және зигомицеттер (Zygomycetes) кластарының классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызымен танысу

Дәріс жоспары:

1. Хитридиомицеттер (Chytridiomycetes) кластарының классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызымен танысу;
2. Оомицеттер (Oomycetes) кластарының классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызымен танысу;
3. Зигомицеттер (Zygomycetes) кластарының классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызымен танысу.

Өзектілігі:

Хитридиомицеттер, оомицеттер және зигомицеттер – саңырауқұлақтардың қарапайым топтары, бірақ экожүйелерде маңызды биологиялық рөл атқарады. Олар өсімдік ауруларының қоздырғышы ретінде ауыл шаруашылығында үлкен маңызға ие.

Mycophyta	-	Саңырауқұлақтар		бөлімі
Саңырауқұлақтар	бөлімі	жеті	класқа	бөлінеді:
Хитридиомицеттер		класы		(Chytridiomycetes),
Гифохитромицеттер		класы		(Hyphochytriomycetes),
Оомицеттер		класы		(Oomycetes),
Зигомицеттер		класы		(Zygomycetes),
Аскомицеттер		класы		(Ascomycetes),
Базидиомицеттер		класы		(Basidiomycetes),
Жетілмеген	саңырауқұлақтар	класы		(Deuteromycetes).

Алғашқы төрт кластың өкілдері төменгі сатыдағы саңырауқұлақтарға жатады, өйткені олардың мицелийлері көлденең перделері арқылы жекелеген бөліктерге бөлінбеген, немесе мицелийлері мүлдем болмайды. Қалған кластардың өкілдері жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтарға жатады, өйткені олардың гифалары көлденең перделері арқылы бірнеше бөліктерге бөлінген (көп клеткалы) болып келеді. Саңырауқұлақтардың 100000-дай түрі белгілі. Бірқатар белгілері бойынша саңырауқұлақтар балдырларға ұқсас, бірақ олардың клеткаларында хлорофилл болмайды. Саңырауқұлақтардың кейбіреулері бір клеткалы, алайда олардың

көпшілігі көпклеткалы организмдер болып келеді. Қоректену ерекшеліктеріне қарай саңырауқұлақтарды не спорофиттерге, не паразиттерге жатқызады. Саңырауқұлақтардың талломасы мицелий, немесе грибница деп аталынады, Мицелий гифа деп аталынатын жіңішке тарамдалған жіпшелерден тұрады. Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтардың гифаларында көлденең перделер болмайды, сондықтан да олар тарамдалған үлкен бір клетка түрінде болады. Ал жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың гифалары көлденең перделері арқылы клеткаларға бөлінген болады. Тек аздаған төменгі сатыдағы саңырауқұлақтардың клетка қабықшасы целлюлозадан тұрады. Саңырауқұлақтардың көпшілігінің гифасының қабықшасының құрамы біршама күрделі болады: төменгі сатыдағыларының қабықшасы пектинді заттардан, ал жоғарғы сатыдағыларының — целлюлозаға жақын углеводтардан, және насекомдардың хитиніне ұқсас азоттық заттардан тұрады. Клетка қабықшасының астында протопласт жатады. Ядросы өте ұсақ және клеткада 1—2 немесе көптен болады. Қор заты ретінде гликоген немесе май тамшылары жиналады, крахмал ешуақытқа түзілмейді. Гифалары жоғарғы ұшы арқылы өседі. Қолайлы жағдайларда олар өте тез өседі. Саңырауқұлақтар гетеротрофты организмдер. Олардың көпшілігі өліп қураған өсімдіктердің қалдықтарымен қоректенетін сапрофиттер. Сапрофитті саңырауқұлақтар клетканың целлюлозды қабықшасын және лигнинді бұзатын ферменттер түзеді. Сапрофиттердің аздаған түрлері ғана жануарлардың қалдықтарымен қоректенеді. Паразиттері өзіне қажетті қоректік заттарды тірі организмдердің клеткаларынан сорып қабылдайды.

Саңырауқұлақтардың 10 мыңнан астамы өсімдіктерде паразит ретінде кездеседі, ал бір мыңнан аздауы жануарлармен адамдардың паразиттері. Саңырауқұлақтардың көпшілігі өмірінің бір бөлігінде паразит ретінде, ал екінші бөлігінде сапрофит ретінде тіршілік етеді. Саңырауқұлақтардың балдырлармен, кейде тіптен жоғарғы сатыдағы өсімдіктермен де селбесіп өмір сүруі жиі байқалады. Оны симбиоз деп атайды.

Симбиозға мына жағдай мысал бола алады. Ақ саңырауқұлақтардың қайыңның, қарағайдың, шыршаның және емен ағашының түбінде, рыжиктердің қарағайлы және шыршалы ормандарда, подосиновниктердің көк теректің түбінде өсетіндігі белгілі. Бұл жағдайда ағаштардың тамырларымен саңырауқұлақтардың мицелийлерінің арасында тығыз байланыс қалыптасады, яғни симбиоз түзіледі. Симбиоз түзілуден немесе селбесіп өмір сүруден өсімдіктердің екеуіне де пайдалы жағдай қалыптасады. Мицелийдің жіпшелері тамырды тығыз орап, кейде тіптен оның ішіне өтеді. Мицелийлер топырақтан суды және онда еріген минералды заттарды сорып алады да, оларды ағаштардың тамырларына жеткізеді. Сонымен мицелий ағаштардың тамыр түктерін алмастырады. Ал ағаштардың тамырларынан мицелий өзін ің қорегіне және жемісті дене түзуге қажетті органикалық заттарды алады. Симбиоз процесінің нәтижесінде жаңа организмдер пайда болады. Мысалы, қыналар, микориза.

Саңырауқұлақтарда жыныс процесі редукцияға ұшыраған, соған байланысты оларда вегетативті және жыныссыз көбеюдің түрлері ерекше көп. Вегетативті көбеюі мицелийдің жекелеген бөліктері арқылы; Артраспоралары (оидийлері) арқылы — клетка қабықшалары жұқа болып келетін

гифаның оқшауланған бөлігі;
хламидоспоралары арқылы — қабықшалары қалың болып келетін клеткаларға
ыдырайтын гифалар;
бүршіктенуі арқылы — гифаларында келешегінде бөлініп түсетін домалақ
өскіндердің пайда болуы арқылы көбею.
Жыныссыз көбеюі әртүрлі споралардың көмегімен жүзеге асады:
зооспорангияның ішінде дамитын зооспоралары, спорангияның ішінде жетілетін
спорангиоспоралары;
ерекше гифалардың бүршіктенуінің нәтижесінде экзогенді жолмен пайда болатын
конидийлері арқылы.
Кейбір саңырауқұлақтардың өмірлік циклында жыныссыз споралардың түзілуінің
бірнеше формалары кездеседі.

Жыныстық көбеюі.

Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтарда жыныстық көбеюдің бірнеше формалары
болады: изогамия, гетерогамия, оогамия, зигогамия. Зигота барлық жағдайда біраз
уақыт тыныштық кезеңін басынан өткізеді, содан соң өсіп зооспоралар немесе
зооспорангиясы бар, немесе спорангиоспорасы бар қысқаша гифа береді. Өсер
алдында зигота мейоз жолымен бөлінеді. Көптеген төменгі сатыдағы
саңырауқұлақтардың өмірі гаплоидты фазада (п) өтеді, тек зигота ғана диплоидты
болады (2п). Ядролар әдетте бірден қосылмайды. Қарама-қарсы жыныстық белгілері
бар ядролары алдымен қосарланып жақындасып дикариондар түзіледі:
Дикариондардың саны оларды түзетін ядролардың синхронды бөлінуінің
нәтижесінде көбейе түседі. Біраз уақыттар өткеннен соң дикарионның ядролары
косылады да диплоидты ядро түзеді. Енді диплоидты ядро мейоз жолымен бөлінеді
де, гаплоидты ядролар береді. Олардың әрқайсысы жыныстық көбею спораларының
ядросына айналады. Сонымен жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың өмірлік
циклында үш түрлі ядролық фаза алмасып келіп отырады: гаплоидты, дикарионды
және диплоидты. Оның ішінде диплоидты фаза өте қысқа болады, ал өмірлік
циклдың негізгі бөлігі гаплоидты және дикарионды фазаларда өтеді.

Жыныстық көбею спораларының екі типі бар:

- 1) аскаспоралар, эндогендік жолмен ерекше клеткаларда — қалталардың ішінде
пайда болады.
- 2) базидиоспоралар, олар экзогендік жолмен, көп жағдайда төртеуден ерекше
клеткалардың ұшында пайда болады.

Хитридиомицеттер класы (хитромицеты) - chytridio mycetes

Бұл класқа 300-дей түр жатады. Олардың мицелиі болмайды. Вегетативтік денесі
плазмодия түрінде (жалаңаш цитоплазмалық масса) немесе көлденең перделермен
бөлінбеген, гифалардың алғашқы бастамаларын беретін клеткадан тұрады.
Жыныссыз көбеюі бір талшығы бар зооспоралары арқылы жүзеге асады. Жыныстық
көбеюінің формалары алуан түрлі - изогамия, гетерогамия, оогамия және т.б.
Негізінен сулы ортада өмір сүреді. Көптеген түрлері балдырлардың және жоғарғы
сатыдағы өсімдіктердің паразиттері болып табылады.

Капустаның ольпидиумы (*Oplridium brassicae*) - капустада өмір сүретін паразит. Ольпидиуммен зақымданған капустаның көшетінің тамыры мен гипокотилінің (подсемядольное колено) бір бөлігінің сырты қарайып сола (шалбарлана) бастайды. Соған байланысты мұны қаратүбір ауруы деп атайды. Қабықтың клеткасында ольпидиумның талломы көп ядролы цитоплазманың бір бөлігі ретінде көрінеді. Олардан формасы шарға ұқсас, түтік тәрізді мойны бар зооспорангилер жетіледі. Осы зооспорангилердің мойындары арқылы сыртқа зооспоралары шығады.

Зооспоралар зақымданбаған өсімдіктерге жақындап олардың эпидермисіне жабысады содан соң, өзінің ішіндегі заттарын осы өсімдіктің клеткарына құяды. Сол жерде ольпидиумның ядросы бөліну арқылы көбиіп, алдымен жаңа плазмодилер, содан соң зооспорангилер түзеді. Қолайлы жағдайда альпидиумның өмірлік циклы 2-3 күнге созылады. Жыныстық процесі изогамиялы. Гаметалары қосылып, жылжып отыруға қабілетті, екі талшықты зигота түзеді. Зиготада зооспоралар секілді ауруға шалдықпаған өсімдікті зақымдай алады, бірақ ол қалың қабықшаға оранып циста түзеді де, қыстап шығады. Өсе келе зигота мейоз жолымен бөлініп плазмодий түзеді. Осы плазмодий келешегінде көптеген зооспорангилерге айналады.

А-жыныссыз көбеюі; Б-жыныстық, көбеюі: М-мейоз: 1-ольпидиуммен зақымданған капустаның көшеті; 2-тамырдың мойнының клеткаларындағы ольпидиумның плазмодийі; 3-зооспорангияның түзілуі; 4-зооспора; 5-эпидермистік клеткаларына зооспоралардың енуі; 6-изогаметалар; 7-зигота; 8-екі ядролы қыстап шығатын плазмодий; 9-зиготаның өсуі.

Зооспоралары түйнектің клеткаларына өтіп, олардың шамадан тыс үлкеюіне әкеліп соғады. Ұлпаның зақымдалған участогін қоршап тұратын клеткалары бірнеше рет бөлінеді және олардың қабықшалары сүректеліп қатайды. Нәтижесінде түйнектерде шорланған ісіктер пайда болады. Мұны рак ауруы деп атайды. Зақымдалған түйнектер көп жағдайда ұсақ болады және крахмалды аз жинайды. Жыныссыз жолмен көбейгенде синхитриумның ольпидиуммен айырмашылығы сол, оның плазмодиінен біреу емес, керісінше зооспорангилердің тұтастай бір тобы (сорий) пайда болады. Жыныс процесі изогамиялы. Екі талшығы бар зигота картоптың түйнегіне еніп, қалың қабықшамен қапталып цистаға айналады да қыстап шығады. Циста тіршілік қабілетін 20 жылға дейін жоғалтпайды. Зигота өскен кезде мейоз процесі жүреді және бір зооспорангия түзеді.

ООМИЦЕТТЕР КЛАСЫ (ООМИЦЕТЫ) – OOMYCETES

Бұл класқа 300-дей түр жатады. Олардың мицелиі көп ядролы, көп бұтақтанған, мүшеленбеген жіп шумақтарынан (гифалардан) тұрады. Жіп шумақтарының қабықшалары целлюлозадан тұрады, хитині болмайды. Өмірінің көп бөлігі гаплоидты жағдайда өтеді. Жыныссыз көбеюі екі талшығы бар зооспоралар арқылы жүзеге асады. Жыныстық процесі оогамиялы. Зиготасы диплоидты. Ол

өскен кезде мейоз процесі жүреді. Көптеген түрлерінің өмірлік циклы сулы ортамен байланысты.

Фитофтора (*Phytophthora infestans*) — картоптың жапырағында өмір сүретін паразит. Мицелиі жапырақтың мезофиліне еніп жатады. Гифалары (жіп шумақтары) клетка аралық қуыстарында өсіп ұлғаяды, содан соң өскіншелері (емшекшелері — присоски) арқылы клеткалардың ішіне енеді және олардың өлуін жеделдетеді. Устьица қуысы арқылы сыртқа шығып тұратын гифалардың ұштары зооспорангия сабағы болып табылады. Олар бұтақтанып өседі және ұштарында зооспорангийлер жетіледі. Осы зооспорангийлер спорангия сағақтарынан бөлініп, картоптың жапырағына барып түседі. Содан соң олар жапырақтың ұлпасына устьица қуысы арқылы өтіп, не жаңа гифалар береді, не болмаса (су тамшысы болған жағдайда) зооспораға айналады. Зооспоралар зақымданбаған жапырақтарды зақымдауға қабілетті болып келеді. Зооспорангийлері немесе зооспоралары топыраққа түсіп, картоптың түйнектерін зақымдайды.

Жыныстық көбеюі тек осы саңырауқұлақтың шыққан жерінде — Мексикада ғана белгілі. Ол осы саңырауқұлақтың иесі болып табылатын өсімдіктен тыс жерде топырақта жүреді. Гифаларында оогонийлері мен антеридийлері жетіледі. Оогонийінің формасы шар тәрізді болып келеді, оның ішінде бір ядролы жұмыртқа клеткасы жетіледі. Антеридийі бар гифа оогонийге қарай өседі. Антеридийдің өскіндері поралары арқылы оогонийдің ішіне өтіп жұмыртқа клеткасына жетеді. Нәтижесінде антеридийдің ішіндегі затының бір бөлігі, бір ядросы мен жұмыртқа клеткасына қосылады. ұрықтанған жұмыртқа клеткасы қабықшамен қапталып, ооспораға айналады. Тыныштық кезенді басынан өткізген соң ооспора мейоз жолымен бөлініп, зооспорангия түзетін гифаға айналады. Ооспоралары мен мицелийлері өсімдіктің қалдықтарында және түйнектерінде қыстап шығады. Зақымдануы топырақ арқылы және түйнектері арқылы жүреді.

Қорытынды:

Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтарды зерттеу фитопатология мен биотехнология саласында ғылыми негіз қалыптастырады. Олардың тіршілік циклі мен құрылымын білу табиғатты қорғау және өнімділікті арттыру шараларына жол ашады.

Пысықтау сұрақтары:

1. Саңырауқұлақтар неше класқа бөлінеді және олардың айырмашылықтары қандай?
2. Хитридиомицеттердің морфологиялық және көбею ерекшеліктерін атаңыз.
3. Ольпидиумның өмірлік циклін сипаттаңыз.
4. Синхитриумның паразиттік тіршілігінің ерекшеліктерін түсіндіріңіз.
5. Оомицеттердің жынысты және жыныссыз көбею жолдарын салыстырыңыз.
6. Фитофтора саңырауқұлағының даму циклы мен зақымдау механизмін сипаттаңыз.
7. Мукордың көбею процесі мен зиготаның дамуын түсіндіріңіз.
8. Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтардың экологиялық және шаруашылықтағы рөлін сипаттаңыз.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005.
2. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж., Тыныбеков Б.М. Альгология. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Гидрботаника. Алматы: Қазақ университеті, 2018.
4. Бегенов А.Б., Әметов А.А. және т.б. Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
5. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., Nurmahanova A.S., Childibayeva A.Zh. Methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY. Al-Farabi KazNU, 2022.

Дәріс 9.

Тақырыбы: ЖОҒАРҒЫ САТЫДАҒЫ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАР АСКОМИЦЕТТЕР (ASCOMYCETES) ЖӘНЕ БАЗИДИОМИЦЕТТЕР (BASIDIOMYCETES) КЛАСТАРЫНЫҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ, ҚҰРЫЛЫСЫ, ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ, КӨБЕЮ ЖОЛДАРЫ, ШАРУАШЫЛЫҚТАҒЫ МАҢЫЗЫ

Дәрістің мақсаты:

Аскомицеттер (Ascomycetes) және базидиомицеттер (Basidiomycetes) кластарының классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызын талдау;

Дәріс жоспары:

1. Жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтарға сипаттама, негізгі белгілері, ерекшеліктері;
2. Аскомицеттер (Ascomycetes) кластарының классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызы;
3. Базидиомицеттер (Basidiomycetes) кластарының классификациясы, құрылысы, ерекшеліктері, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызы.

Өзектілігі:

Жоғары сатыдағы саңырауқұлақтар – табиғаттағы органикалық қалдықтарды ыдыратушы негізгі редуценттер. Олар топырақ құнарлылығын арттырып, биотехнологияда, тағам және фармацевтика саласында қолданылады.

Ascomycetes

Бөлім: Mycophyta

Класс: Ascomycetes

класының

-

Қалталы

систематикасы

Саңырауқұлақтар (грибы)

саңырауқұлақтар (аскомицеты)

1	класс	тармағы:	Hemiascomycetidae	-	Гемиаскомицеттер
Туысы: <i>Saccharomyces cerevisiae</i> - ашытқы саңырауқұлағы					
	<i>Saccharomyces</i>		<i>ellipsoideus</i>	-	шарап ашытқысы
2	класс	тармағы:	Euascomycetidae	-	Эуаскомицеттер
Туысы: <i>Penicillium</i> - Пеницилл					
	<i>Claviceps</i>		<i>purpurea</i>	-	Қастауыш
	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	-	Сморчок	телпекшесі

Қалталы саңырауқұлақтарға 30 мыңдай түр жатады. Олардың мицелийлері субстратқа еніп жататын, бірнеше бөліктерге бөлінген (членистый) гифалардан тұрады. Субстраттың бетінде тек жыныстық көбею органдары орналасады. Қалталы саңырауқұлақтардың түрлерінің дені (көпшілігі) сапрофиттер. Олар негізінен топырақты мекендейді де, өсімдіктердің шірінділерімен және тағамдардың қалдықтарымен қоректенеді. Сонымен бірге бұлардың бірқатары өсімдіктердің, сиректеу жануарлардың және адамның паразиттері болып келеді. Кейбіреулері өмірлік циклын паразит ретінде бастап, сапрофит ретінде аяқтайды.

Гемиаскомицеттер **кластармағы** — **Hemiascomycetidae**

Бұл кластармағының өкілдерінің жемісті денесімен гимениалды қабаты болмайды. Қалталары мицелийдің аскогендік гифаларында немесе жекелеген маманданбаған клеткаларында жетіледі. Кластармағының кең таралған және ең маңызды өкілдерінің бірі ашытқы саңырауқұлағы (*Saccharomyces cerevisiae*). Бұл түр мәдени жағдайда ғана белгілі сыра ашытуға, нан пісіруге және спирт алу үшін қолданылады. Табиғи жағдайда кездесетін түріне шарап ашытқысы (*S.ellipsoideus*) жатады.

Көбеюі. Жыныссыз көбеюі конидиялары арқылы жүзеге асады. Жыныстық көбеюі қарапайым түрлерінде мицелий екі жіпшесінің (члеников) бірігіп кетуі арқылы жүреді. Зигота тыныштық кезеңін басынан өткізбей-ақ, оның диплоидты ядросы бірден мейоз жолымен, содан соң митоз арқылы бөлінеді. Нәтижесінде сегіз гаплоидты аккаспора пайда болады. Жоғарғы деңгейде жетілген қалталы саңырауқұлақтарда жыныстық көбею органдары болады: аналық жыныс органы — архикарп және аталық жыныс органы — антеридий деп аталынады. Ашытқы саңырауқұлағы спирттік ашу туғызады, нәтижесінде глюкоза шараптық спиртке айналады және көмір қышқыл газы бөлініп шығады. Сондықтанда оны шарап ашыту үшін пайдаланылады. Ашытқы саңырауқұлағының талломасы бір клеткалы болып келеді. Вегетативтік көбеюі бүршіктену арқылы жүзеге асады. Қолайлы жағдайда оның тез жүретіндігі сонша тіптен бір-бірінен клеткалар ажырап үлгермейді. Бір тәуліктің ішінде мұндай клеткадан миллиондаған ұрпақ пайда болады. Жыныстық көбеюі қолайсыз жағдайда ғана жүзеге асады. Бұл жағданда ядро мейоз арқылы бөлінеді де, клетка төрт гаплоидты аккаспорасы бар қалтаға айналады. Аккаспоралары біраз уақыттар бойы бүршіктену арқылы көбейеді, содан соң екеу-екеуден жұптасып бірігіп диплоидты клеткаға айналады. Мұндай диплоидты клеткалар ұзақ уақыттар бойы бүршіктену арқылы көбейеді.

Ең үлкен кластармағы. Негізгі белгісі — жемісті денемен гимениальды қабат

түзуінде. Жемісті дененің үш түрі бар.

1. Клейстотеций — тұйықталған, шар тәрізді жемісті дене, қалта оның ішінде көбіне ретсіз орналасады. Қалта жемісті дененің қабықшасының жырттылуының нәтижесінде сыртқа босап шығады.

2. Перитеций — құмыра тәрізді жоғарғы жағында тар тесігі бар жартылай тұйықталған жемісті дене, оның түбінде гимениальды қабаты болады. Қалта осы қабатта шоқталып орналасады. Спора піскен кезде жемісті денесінің түбінен қалта көтеріліп, құмыраның мойныша келіп ашылып, аскаспораларын шашады. Бос қалта жемісті денесінің түбіне қайта түседі де, оның орнын жаңа қалта басады.

3. Апотеций — ашық көбіне табақша тәрізді жемісті дене, гимениальды қабат оның үстіңгі жағында орналасады. Қалта осы қабатта жеміссіз жіпше — парафиздермен кезектесіп орналасады. Кең таралған өкілдеріне пеницилл, қастауыш, сморчок т.б. жатады

2. Эуаскомицеттер класс тармағы - Euascomycetidae
Ең үлкен класс тармағы. Негізгі белгісі - жемісті денемен гимениальды қабат түзуінде. Жемісті дененің үш түрі бар:

Пеницилл (*Penicillium*) туысы бүлінген тағамдарда, су тиіп ылғалданған нанда, көкөністерде (овоцах) өседі. Пенициллдің гифалары бірнеше бөліктерге бөлініп тарамдалған жіпшелерден тұрады, олардың әрқайсысының ішінде бір-бірден ядросы болады. Жыныссыз көбеюі конидийлері арқылы жүзеге асады. Конидия сағағы көлденең перделері арқылы бірнеше бөліктерге бөлінген больш келеді. Олардың жоғары ұшы кисточка тәрізді болып тарамдалған болады. Сағақтың стеригм деп аталатын бұтақшасынан конидийдің іізбегі кетіп жатады. Жаңа пайда болған конидийлері тізбектің түп жағында, ал бұрын пайда болғандары (пісіп — жетілгендері) — оның ұш жағында орналасады. Бөлініп шыққан конидийлері ауаның ағынымен өсуге қолайлы жерге барып түседі де жаңа мицелий түзеді. Пеницилл жыныстық жолмен өте сирек көбейеді. Жемісті денесі клейстотеций. Бұл саңырауқұлақты пеницилин антибиотигін және сырлардың кейбір түрлерін алу мақсатында арнайы өсіреді. Пенициллин көптеген ауру туғызатын бактериялардың N тіршілігін тежейді немесе оларды-жояды. Мысалы өкпеге, ортаңғы құлаққа, тамаққа суық тигенде және басқада ауруларға оны жиі пайдаланады. Жыныссыз көбеюі конидийлері арқылы жүзеге асады. Конидия сағағы көлденең перделері арқылы бірнеше бөліктерге бөлінген. Олардың жоғары ұшы кисточка тәрізді болып тарамдалған. Сағақтың «стеригма» деп аталатын бұтақшасынан конидийдің тізбегі кетіп жатады. Жаңа пайда болған конидийлері тізбектің түп жағында, ал бұрын пайда болғандары (пісіп-жетілгендері) оның ұш жағында орналасады. Бөлініп шыққан конидийлері ауаның ағынымен өсуге қолайлы жерге барып түседі де жаңа мицелий түзеді. Пеницилл жыныстық жолмен өте сирек көбейеді. Жемісті денесі - клейстотеций.

Пеницилл (*Penicillium*) туысы бүлінген тағамдарда, су тиіп ылғалданған нанда, көкөністерде өседі. Гифалары бірнеше бөліктерге бөлініп тарамдалған жіпшелерден тұрады.

Қастауыш (*Claviceps purpurea*) — қарабидайдың және көптеген астық тұқымдастардың паразиті. Осы өсімдіктердің масақтарында дәннің орнына бірнеше мицелийлердің тығыз өрімделуінен құралған, (плехтенхимадан тұратын) қарауытқан

кызғылт түсті қастауыштың склероцийлері (мүйізшесі) пайда болады. Оның шет жағындағы гифаларының қабықшалары қалың түсі қара-қошқыл болып келеді. Орталық бөлігіндегі гифаларының қабықшалары керісінше жұқа және олардың ішінде артық қор заттары (май тамшылары және гликоген) жиналады. Склероцийлері топырақта қыстап шығады да, астық тұқымдастары (қарабидай) гүлдей бастаған кезде өседі. Олардың үстінде жіңішке ұзын сағақтың басында шорланып шоқпарланған стромалар пайда болады. Строманың бетінде, үстінде арнайы тесіктері бар бүртіктер (перитенийлер) қалыптасады. Перитецийлердің ішінде ұзынша лента тәрізді қалталар пайда болады, ал әрбір қалтада сегізден жіңішке аскаспоралар жетіледі. Пісіп жетілген аскаспоралар сыртқа шашылып қарабидайдың гүлдеп тұрған масағына түседі де өседі. Олардан гүл түйінінде мицелий пайда болады. Осы мицелийлерден конидийлер бөлініп шығады, ал оларды насекомдар (кұрт-кұмырсқалар) бір масақтан екінші масаққа тасиды. Саңырауқұлақтың мицелийі масақтың үстіне тәтті шырындар бөліп шығарады, сол себептен де оған насекомдар үйір келеді. Конидий өсе келе гүл түйініне өтіп мицелий түзеді. Мицелийлер күзге қарай катаяып жаңа склероцийға айналады. Склероцийдің үстінде өз тіршілігін тоқтатқан гүл түйінімен аналықтың мойны қалып қояды. Ал склероцийдің бойына артық қор заттарымен улы зат — эрготин жиналады. Сапрофитті тіршілік етеді. Орманда көктемде жер бетінен қар кетісімен пайда болады. Мицелийі жер астында болады, ал жер бетіне жемісті денесі - апотецийі шығады. Жемісті дене цилиндр тәрізді сағаққа орналасқан диаметрі 3-5 см, қоңыр түсті, конус формалы телпекше. Телпекшенің сырты көп қыртысты, оның үстінгі бетіне перпендикуляр орналасқан ұзынша қалталардан тұратын гимениальды қабаты болады. Әрбір қалтада цитоплазмалық массаның - эпиплазманың ішінде 2-2-ден ұзындау - сопақша үлкен аскаспоралары болады. Қалталардың арасында гимениальды қабатқа серпінділік беретін парафиздері болады. Қалталар пісіп-жетілген кезде эпиплазмадағы гликоген қантқа айналады, соған байланысты олар бойына су тартады. Одан әрі қалтаның ішінде тургор қысымы артады, нәтижесінде қалтаның жоғарғы жағында пайда болған тесіктен аскаспоралар үлкен күшпен сыртқа 30 см жерге атылады. Қолайлы жағдай туған кезде аскаспоралар өсіп жаңа мицелийлер береді.

БАЗИДИОМИЦЕТТЕР КЛАСЫ (БАЗИДИОМИЦЕТЫ) - BASIDIOMYCETES

Түрлерінің жалпы саны 30 мыңдай болады. Мицелийлері көлденең перделері арқылы бірнеше бөліктерге бөлінген гифалардан тұрады. Жыныссыз көбеюі конидийлері арқылы жүзеге асады, бірақ ол сирек болады. Жыныстық процесі екі гаплоидты гифаның бөліктерінің (члеников) қосылуы арқылы жүзеге асады, Арнайы жыныстық көбею органы болмайды. Гетеротальды түрлерінің (олар осы кластың басым көпшілігін құрайды) мицелийлерінің қарама-қарсы белгілері бар (+ және —) особьтарының гифалары қосылады. Бұл жағдайда дикариондар түзіледі, олардың ядролары келешегінде синхронды бөлінеді. Жыныс процесі дикарионның ядроларының қосылуымен, мейозбен және төрт базидиоспорасы бар базидиң түзілуімен аяқталады.

Базидиомицеттер классына сипаттама

Эпибазидия көп жағдайда екі немесе төрт бөліктен тұрады және олар бірқатар түрлерінде гипобазидиядан көлденең перделері арқылы бөлініп тұрады. Мұндай күрделі базидияны гетеробазидия деп атайды. Базидийдің үшінші түрі фрагмобазидия — көлденең перделері арқылы төрт бөлікке (клеткаға) бөлінген болады. Әдетте фрагмобазидия тыныштық қалыпта болатын қабықшалары қалың телиоспора деп аталынатын клеткадан пайда болады, сондықтанда оны телиобазидия деп те атайды.

СИСТЕМАТИКА

Бөлім: *Mycophyta* - саңырауқұлақтар (грибы)

Класс: *Basidiomycetes* - Базидиомицеттер (Базидиомицеты)

1 класс тармағы: *Holobasidomycetidae* –
холобазидиомицеттер

Туысы: *Agaricus campestris* - шампиньон

2 класс тармағы: *Teliobasidiomycetidae* –
телиобазидиомицеттер

Туысы: *Tilletia caries* - бидайдың қатты қаракүйесі

Ustilago tritici - бидайдың тозаңды қаракүйесі

Puccinia graminis - пукциния, немесе астықтың
сызықты таты

Basidiomycetes

класының

систематикасы

Базидиомицеттердің өмірлік циклында дикарионды фаза басым болып келеді, ал гаплоидты және диплоидты фазалары өте қысқа. Көптеген түрлерінің базидиоспоралары формасы мен мөлшері әртүрлі болып келетін жемісті денелерінде түзіледі. Концистенциясы жағынан жемісті дене борпылдақ, өрмекшінің торы тәрізді, тығыздалған киіз тәрізді, көн тәрізді және ағаш тәрізді қатты болып келеді. Гимений қабаты көп жағдайда жемісті дененің төменгі жағында орналасады. Ол базидиден, парафизден және цистидадан тұрады. Цистида — гимениальды қабаттың үстінен көтеріліп көрініп тұратын парафиздерге, басқа мүшелеріне (членики) қарағанда біршама үлкен болады. Жемісті дененің гимений түзілетін бетін гименифора деп атайды. Қарапайым өкілдерінде ол жылтыр, ал жоғарғы деңгейде жетілгендерінде формасы тікенек, пластинка, түтікше тәрізді болып келеді. Сол себептенде гимениальды қабаттың үсті біршама ұлғаяды.

Кейбір түрлерінің базидийі базидияспоралары мен тікелей мицелидің гифаларында пайда болады. Осы үш класс тармағының ішіндегі маңыздысы және табиғатта кең таралғандары холобазидиомицеттер мен телиобазидиомицеттердің өкілдері. Сондықтан да олардың кейбіреулеріне толығырақ тоқталамыз. Бұл класс тармағы холобазидии түзетін саңырауқұлақтарды біріктіреді. Мысал ретінде олардың ең кең таралған туысы шампиньонды қарастырамыз. Шампиньон

(*Agaricus campestris*) — сапрофит ретінде, ылғалы мол топырақта өседі. Оны арнайы теплицаларда қолдан өсіреді. Жемісті денесі тармақталған мицелийінде пайда болады. Ал мицелийі топырақта болатын, бірнеше клеткадан тұратын (членистый) гифалардан құрылады. Холобазидиомицеттер класстармағына жататын саңырауқұлақтардың ішіндегі аса кең таралғандарына қалпақты саңырауқұлақтар жатады. Қалпақ пен түбір бір-біріне тығыздалып өрімделген мицелийдің жіпшелерінен (гифаларынан) тұрады. Түбірдің барлық жіпшелері бірдей болады, ал қалпақта олар екі қабат түзеді. Жоғарғы қабат сыртқы қабықшамен қапталған және әртүрлі пигменттермен боялған болып келеді, ал төменгі қабатта гименофоралары қалыптасады.

Қорытынды:

Аскомицеттер мен базидиомицеттердің морфологиялық және физиологиялық ерекшеліктерін зерттеу экожүйелердегі биологиялық айналымды түсінуге мүмкіндік береді және ауыл шаруашылығында зиянды түрлермен күресте пайдалы.

Пысықтау сұрақтары:

1. Жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың негізгі түрлерін атаңыз.
2. Қалталы (*Ascomycetes*) саңырауқұлақтардың құрылымдық ерекшеліктерін түсіндіріңіз.
3. Эуаскомицеттердің жемісті денесінің түрлерін сипаттаңыз.
4. Базидиомицеттер кластарының көбею процесі қалай өтеді?
5. Базидийдің типтерін атаңыз және олардың ерекшеліктерін салыстырыңыз.
6. Қастауыш және пеницилл туыстарының көбею жолдарын түсіндіріңіз.
7. Бидайдың қатты қаракүйесінің өмірлік циклын талдаңыз.
8. Саңырауқұлақтардың табиғаттағы және шаруашылықтағы маңызын сипаттаңыз.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005.
2. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж., Тыныбеков Б.М. Альгология. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
3. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Гидрботаника. Алматы: Қазақ университеті, 2018.
4. Бегенов А.Б., Әметов А.А. және т.б. Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Алматы: Қазақ университеті, 2015.
5. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., Nurmahanova A.S., Childibayeva A.Zh. Methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY. Al-Farabi KazNU, 2022.

Споралы өсімдіктер тармағымен танысу.

Дәрістің мақсаты - студенттерді жоғары сатыдағы өсімдіктердің алуан түрлілігімен, көбею жолдарымен, негізгі өкілдерімен, классификациясымен, экологиясымен, табиғаттағы және халық шаруашылығындағы маңызымен таныстыру. Жоғары сатыдағы өсімдіктер, споралалылар мен архегониялылар, жабықтұқымдылар (гүлді өсімдіктер) бөліміне сипаттама, құрылымы, құрылысы және көбею жолдары

Қарастырылатын мәселелер:

1. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жалпы сипаттамасы мен олардың алуантүрлілігі;
2. Тіршілік циклында спорофит пен гаметофиттің алмасуы, көбею жолдары;
3. Жоғары сатыдағы өсімдіктер, соның ішіндегі өркенге дейінгілер мен өркенділердің классификациясы;

Жоғарғы сатыдағы өсімдіктер - *Cormobionta*

V. Өсімдіктер дүниесінің өркенге дейінгі архегониялылар тармағы - *Procormobionta archegoniatae*

16. Риниофиттер бөлімі - *Rhyniophyta*
17. Псилот тәрізділер бөлімі - *Psilotophyta*
18. Мүк тәрізділер бөлімі – *Bryophyta*

VI. Өсімдіктер дүниесінің өркенді архегониялылар тармағы - *Cormobionta archegoniatae*

19. Плаун тәрізділер бөлімі - *Lycopodiophyta*
20. Қырықбуын тәрізділер бөлімі - *Equisetophyta*
21. Папоротник тәрізділер бөлімі - *Polypodiophyta*
22. Жалаңаш тұқымдылар бөлімі - *Gymnospermatophyta (Pinophyta)*

VII. Өсімдіктер дүниесінің өркенді аналықтылар тармағы - *Cormobionta gynoeciatae*

23. Жабық тұқымдылар бөлімі - (магнолилар) - *Angiospermatophyta (Magnoliophyta)*

Өсімдіктер дүниесінің өркенге дейінгі архегониялылар тармағы - *Procormobionta archegoniatae*

Ринниофиттер бөлімі (Риниофиты) - *Rhyniophyta*

Риниофиттер бөліміне тек қазба түрінде ғана белгілі 2-3 туыс жатады. Олардың өмірлік циклында спорофиті басым болып келеді. Вегетативті денесі дихотомиялы бұтақтанған *теломдардың* системасынан тұрады. Теломның жер беті бөлігінің жалпы құрылысының өзіндік ерекшелігі болады. Бұл әлі өркенге

жатпайды, өйткені теломның өстерінде жапырақтары болмайды. Негізгі өсі айқын байқалады. Оның ортасын ксилема алып жатады, ал сыртын флоэма қоршап тұрады. Ксилемасы тұтас цилиндр тәрізді немесе сәулелі болып келеді. Ол трахеидтерден тұрады. Теломның шет жағы (қабықтық бөлігі) фотосинтездің қызметін атқарады. Эпидермисінде устьица аппараты орналасады. Жер асты бөлігінің устьицесі болмайды. Нағыз тамырлары жоқ, оларды ризоидтары алмастырады. Споранги-лері теломның жоғарғы ұштарында орналасады, спорангиясының қабық-шасы көп қабатты. Риниофиттердің гаметофиттері табылмаған.

Классификациясы. Риниофиттер бөлімі 2 кластан тұрады: риниопсидтер (*Rhyniopsida*), зостерофиллопсидтер (*Zosterophyllopsida*).

Негізгі өкілдерінің біріне **риния** (*Rhynia*) туысы жатады. Ол биіктігі 20 см, диаметрі 3 мм. болатын шөптесін өсімдік. Жер асты бөлігі тамырсабаққа ұқсас теломнан тұрады, одан жоғары қарай перпендикуляр орналасқан жер беті өстері кетеді.

Псилот тәрізділер бөлімі (Псилотовидные) - *Psilotophyta*

Псилот тәрізділер бөліміне осы кездегі флорада кездесетін екі туыс жатады: **пси́лот** (*Psilotum*) және **тмезиптерис** (*Tmesipteris*). Түрлерінің жалпы саны 4-6 дан аспайды. Екі туыста жер шарының екі бөлігінің тропикалық және субтропикалық аймақтарында кең таралған өсімдіктер.

Спорофиті - эпифит ретінде ағаштардың діңінде, сиректеу жер бетінде өсетін шөптесін өсімдік. Теломының ұзындығы 5-40 (100) см. Көп жағдайда төбесінен бұтақтанады (дихотомиялы бұтақтанады). Қабық қабаты жақсы жетілген, ол фотосинтездің қызметін атқарады. Устьица аппараты қарапайым болып келеді. Жапырағы ұсақ, ұзындығы 1-5 мм. ден аспайды, біз тәрізді, жалпақ, утьици апараты мен жүйкелері болмайды. Оларды теломның өсіндісі ретінде қарастыруға болады. Жер асты бөлігі ризоидтары бар тамырсабақ түрінде берілген. Тамыры болмайды. Спорангилері 2-3 тен бірігіп орналасады (синангилер тәрізді), тік жарықшақтары арқылы қақырайды. Спораларының мөлшері бірдей болады. Псилот тәрізділердің спорофитінің құрылысы, олардың риниофиттермен туыстық жақындығының дәлелі.

Гаметофиті қос жынысты, хлорофилі болмайды, радиальды симметриялы, дихотомиялы бұтақталған болып келеді. Оның ұзындығы шамамен 20 мм. ден аспайды. Саңырауқұлақтармен селбесіп өмір сүреді (симбиоз) және солардың көмегімен сапрофит ретінде қоректенеді. Гаметофитінің сырты ризоидтармен қапталған. Көп жағдайда жердің астында өмір сүреді. Ұрықтануы сумен байланысты. Эволюциялық тұрғыдан қарағанда псилот тәрізділер риниофиттерден көп жоғары тұрады.

Мүк тәрізділер бөлімі (Моховидные) - *Bryophyta*

Түрлерінің жалпы саны 35 мыңдай.

Құрылысы. Мүк тәрізділердің өмірлік циклінде, басқа жоғарғы сатыдағы өсімдіктердегідей екі фазасының- спорофиті мен гаметофитінің алмасуы байқалады. Алайда бұлардың гаметофиті басым болып келеді, ал қалған жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің барлығының спорофиті басым болады. Осы ерекшелігіне байланысты мүк тәрізділерді өсімдіктердің эволюциясында дербес бүйірлік бұтақ ретінде қарастырады.

Гаметофит дегеніміз жапырақ тектес таллом немесе сабақтан және жапырақтан тұратын өсімдік. Тамырлары жоқ, олардың қызыметін ризоидтары атқарады. Ал ризоидтар дегеніміз өсімдіктердің сыртқы клеткаларынан пайда болатын өсінділер болып табылады. Жыныстық көбею органдары көпклеткалы. Мүк тәрізділердің спорофиті спорогон деп аталынады, ол гаметофитке бағынышты. Морфологиялық тұрғыдан қарағанда спорофит жоғарғы ұшы шар тәрізді, эллипс тәрізді немесе цилиндр тәрізді болып келетін қорапшамен аяқталатын, жіңішке сағаққа ұқсас аяқшасы бар орган. Қорапшаның ішінде спорангиялары мен споралары жетіледі. Спорогон гаметофитпен тығыз байланыста болады, өйткені одан суды және қажетті қоректік заттарды алады. Мүк тәрізділердің ең үлкенінің вегетативтік денесінің мөлшері (размері) гаметофиті мен спорогонын қосып есептегенде 60 см аспайды.

Мүк тәрізділер сырт құрылысы және экологиясы жағынан балдырларға жақын. Балдырлар секілді, олардың да сосудтары мен тамырлары болмайды. Кейбір қарапайым өкілдерінің вегетативтік денесі жерге төселіп өсетін дихотомиялы бұтақтанған балдырлардың талломына ұқсас талломнан тұрады. Ұрықтануы сумен тікелей байланысты. Балдырлар секілді мүк тәрізділердің ішінде де, ағаштанған формалары болмайды.

Таралуы. Мүк тәрізділер дүниежүзінің барлық құрлықтарында кездеседі, бірақ таралуы біркелкі емес. Тропикалық елдерде олар негізінен таулы жерлерде өседі. Аздаған түрлері ылғалы жеткіліксіз жерлерде, мысалы шөлейт аймақтарда кездеседі. Кейбір түрлері ағаштардың қабығында эпифит ретінде немесе суда өмір сүреді. Түрлерінің басым көпшілігі солтүстік ендіктің қоңыржай және суық климатты облыстарының ылғалы мол жерлерінде өседі. Мүк тәрізділердің тундраның, батпақты жерлердің және орманның өсімдіктер жабынының қалыптасуында алатын орны ерекше.

Классификациясы. Мүк тәрізділер үш класқа бөлінеді: антоцероттылар класы (антоцеротовые или антоцеротопсиды - *Anthocerotopsida*), бауыр мүктер класы (печеночники, или печеночные мхи - *Marschantiopsida*, или *Hepaticopsida*), нағыз мүктер класы (листочекные мхи, или мхи, или бриопсиды (*Bryopsida*, или *Musci*). Ең маңыздылары соңғы екі кластың өкілдері.

Бауыр мүктер класы (Печеночные мхи) - *Hepaticopsida*

Түрлерінің жалпы саны 10 000-дай болады. Барлық жерлерде кездеседі. Бауыр мүктерінің вегетативтік денесінің құрылысының қарапайымдылығы, олардың ерте пайда болғандығын көрсетеді.

Бауыр мүктер класы екі кластармағынан тұрады: маршанциялар кластармағы (*Magchantiidae*), юнгерманиялар кластармағы (*Jungermannniidae*). Маршанциялар

кластармағы екі қатардан тұрады: сферокарпалар қатары (*Sphaerocarpaceles*) және маршанциялар қатары (*Marchantiales*), ал юнгерманиялар кластармағы үш қатардан тұрады: метцгериялар қатары (*Metzgeriales*), гапломитриялар қатары (*Haplomitriales*) және юнгерманиялар қатары (*Jungermanniales*).

Кластың негізгі өкілі **кәдімгі маршанция** (*Marschantia polymorpha*). Ол гаметофитінің ұзындығы 10-12 см болатын, дихотомиялы бұтақталған, пластинка тәрізді талломнан тұрады. Таллом екі жағынан бірдей эпидермиспен қапталған. Жоғарғы эпидермистің ауа келіп тұратын тесігі - устьицесі болады. Бұл төрт қатар болып орналасқан, арнайы клеткалармен қоршалған, үлкен клетка аралық қуыстар. Устьицелердің астында ауа қуыстары болады. Төменгі эпидермистен бір клеткалы ризоидтар мен қызғыштау немесе көкшілдеу түсті қабықшалар кетеді. Оларды кейде редукцияға ұшыраған жапырақтарға жатқызады. Жоғарғы эпидермистің астында ассимиляциялық ұлпа орналасады. Ол бір ядролы, хлоропластары бар, вертикаль орналасқан, бағаналы паренхималық клеткалардың қатарынан тұрады. Оның астында клетка қабықшалары жұқа, хлорофилдері жоқ паренхималық клеткалардың қабаты жатады. Яғни маршанциялардың талломының құрылысы дорсивентральды болып келеді.

Талломының үстінгі жағында ерекше бұтақшалар - тіректер (подставки) пайда болады, ал олардың жоғарғы жағында жыныс органдары жетіледі. Маршанция екі үйлі өсімдік. Бір өсімдіктерде тірек тоғыз сәулелі жұлдызша формалы болып келеді. Осы сәулелердің арасында, оның астыңғы жағынан аналық жыныс органы архегонийлері орналасады. Екінші бір өсімдіктерде тірек сегіз бұрышты қалқанша формалы болып келеді. Қалқаншаның жоғарғы жағындағы антеридиальды қуыстың ішіне антеридийлері еніп жатады. Архегонияның құрсақ жағында жұмыртқа клеткасы жетіледі. Жұмыртқа клеткасы мен сперматозоид қосылғаннан соң, зиготадан спорогон жетіледі. Ол қысқа сағақты (тірсекті) қорапшадан тұрады және гаусториялары арқылы гаметофитке бекініп тұрады. Қорапшаның ішінде спора түзетін клеткалардан мейоздың нәтижесінде гаплоидты споралар мен элатералар пайда болады. Элатералар дегеніміз қабырғалары спираль тәрізді қалыңдаған, ұзынша келген өлі клеткалар. Олар споралардың массасының (үйіндісінің) ыдырауын және қорапшадан сыртқа шашылуын қамтамасыз етеді. Қолайлы жағдайда спорадан *протонема* (өскінше) жетіледі. Оның үстінгі клеткаларынан маршанцияның талломы өсіп шығады.

Вегетативті көбеюі, линза формалы, түсі жасыл болып келетін өнім бүршіктері (выводковые почки) арқылы жүзеге асады. Олар талломның үстінде болатын ерекше кәрзенкелрдің ішінде, олардың түбінде төселіп жататын клеткалардың бөлінуінің нәтижесінде пайда болады.

Маршанциялардың түрлері табиғатта кең таралған. Оларды көп жағдайда ылғалы мол жерлерден: көлдер мен өзендердің жағасынан, жыралардан, ормандардағы төменгі ярусты түзетін шөптесін өсімдіктердің арасынан кездестіруге болады.

Нағыз мүктер класы (Настоящие мхи) – *Bryopsida*, или *Musci*

Түрлерінің жалпы саны 25 000-дай болады. Көптеген түрлері солтүстік ендіктің поляр шеңберіне жақын орналасқан елдерінде өседі. Тундраның үлкен кеңістігінде, батпақты және орманды жерлердің өсімдіктер жабынында олар басым болып келеді (доминант) және құрлықтың сумен қамтамасыз етілуіне үлкен әсері болады.

Гаметофиті тік сабақтық өстен (каулидий) тұрады. Оның сыртын жапырақ тәрізді өсінділер (филлидий) жауып тұрады. Оларды шартты түрде жапырақ және сабақ деп айтуға болады. Сабақтың төменгі жағынан көптеген ризоидтары пайда болады. Бүйірінен бұтақтанады. Өстің ұзындыққа өсуі үстінгі пирамидалыды клеткалардың бөлінуінің нәтижесінде жүзеге асады. Өсуі монопиальды немесе симподиальды болуы мүмкін. Соған байланысты жыныстық көбею органдары және спороганы гаметофиттің жоғарғы жағында немесе бүйірлік бұтақшаларында орналасады.

Нағыз мүктер класы үш кластармағынан тұрады: андреев мүктері кластармағы (андреевые, или андреиды – *Andreaeidae*), шымтезек мүктері кластармағы (сорагновые, или сфагниды - *Sphagnidae*), жасыл мүктер кластармағы (бриевые, или брииды – *Bryidae*). Соңғы екі кластармағының өкілдерінің маңызы үлкен.

Шымтезек мүктер кластармағы (сфагновые, или сфагниды) – *Sphagnidae*

Бұл кластармағы бір қатардан (*Sphagnales*), бір тұқымдастан (*Sphagnaceae*) тұрады. Оған жалғыз сфагнум (*Sphagnum*) туысы жатады. Туысқа 300-ден астам түр жатады, оның 42-сі бұрынғы одақтас республикалардың (БОР) территориясында кездеседі.

Шымтезек мүктерінің құрылысы біртектес болып келеді, сондықтан да оларды анықтау қиынға түседі. Олардың гаметофиттері, әсіресе жоғарғы жағынан қатты тарамдалған өсімдіктер. Тарамдалған бұтақтарын жапырақтары қалың болып жауып тұрады. Шымтезек мүктері ылғалдығы өте жоғары болып келетін ортада өмір сүреді. Соған байланысты олардың ризоидтары болмайды және су тікелей сабағына өтеді, ал соңғысы біртіндеп ескіре келе түп жағынан өле бастайды. Сабағының құрылысы күрделі болмайды. Оның ортасын өткізгіштік және артық қор заттарын жинау қызыметін атқаратын өзек алып жатады. Өзектің клеткаларының қабықшасы жұқа болып келеді. Өзекті екі қабаттан тұратын қабық қаптап тұрады. Оның бірі арқаулық (механикалық) қызмет атқаратын склеродермалар, ал екіншісі бойына су жинау қызметін атқаратын гиалодермалар. Гиалодермалардың клеткалары үлкен, өлі клеткалар, олардың қабықшаларының дөңгелек тесіктері болады, солардың көмегімен іргелес жатқан клеткалардың қуыстары бір-бірімен және сыртқы ортамен қарым-қатынаста болады. Кейде бұл клеткалар спираль тәрізді қалыңдап жуандаған жолақтар түзеді. Жапырағы құрылысы және атқаратын қызметі жағынан бір-бірінен айқын айырмасы болатын бір қатар клеткалардан тұрады. Олардың біреулері тірі, хлорофилл дәндері болатын клеткалар, ал екіншілері - өлі, біршама ірі, үлкен клеткалар. Соңғыларының клетка қабықшалары спираль тәрізді жуандап қалыңдаған, көптеген тесіктері бар, құрылысы жағынан гиалодерманың су

жинайтын клеткаларына ұқсас болып келеді, оларды гиалинді (гиалиновые) клеткалар деп атайды.

Гиалинді клеткалар өз бойына көп мөлшерде, тіпті өсімдіктің өз салмағынан 30-40 есе артық суды жинап және оны ұзақ уақыттар бойы ұстап тұра алады.

Гаметофиттері қосжынысты да және даражынысты да болып келеді. Антеридийлері сабақтың бұтақтанған жеріндегі жапырақтардың қолтығында пайда болады. Олардың қасындағы жапырақтар қызғыштау түске боялған болып келеді. Архегониілері қысқарған сабақтардың бұтақшаларында орналасады.

Сперматозоид пен жұмыртқа клеткасының қосылуының нәтижесінде зигота түзіледі, ол диплоидты фаза – спорогонның бастамасы болып табылады. Спорогон аяқшадан (көтермеден) және қорапшадан тұрады. Аяқша өте қатты қысқарған, формасы бадана (луковица) тәрізді болып келеді. Бірақ ол споралар пісіп жетілер алдында гаметофиттің сабағының жоғарғы ұшының қатты ұзарып өсуінің нәтижесінде қорапшаны жоғары көтеріп шығады (жалған аяқша). Қорапшаның ортасында дөңгелек бағана (колонка) орналасады, ал оның үстінде күмбез тәрізді спорангилері мен спора түзетін ұлпалары жетіледі. Қорапшалардың қабырғалары берік, көпқабатты болып келеді. Оның сыртқы хлорофилл түзетін қабатында көптеген толық жетілмеген устьицалары болады. Қорапшаның спора пісіп жетілген кезде ашылатын қақпақшасы болады, сол арқылы споралары сыртқа шашылады. Элатерасы болмайды. Осылайша жерге түскен споралардан алдымен жасыл түсті табақша (пластинка) тәрізді өскіншелер (протонемалар) пайда болады. Содан соң әрбір протонемада көптеген бүршіктер пайда болады, олардан келешегінде ересек гаметофиттер жетіледі. Гаметофит осы өсімдіктің өмірлік циклында үнемі басым болып келеді (доминирует).

Шымтезек мүгінің (сфагнумның) құрылысы өзінің қарапайымдылығымен ерекшеленеді: протонемасы табақша тәрізді, өткізгіш шоғы мен ризоидтары болмайды, қорапшасы нашар дифференцияланған.

Шымтезек мүктерінің табиғаттағы маңызы өте зор. Олар өз бойына көп мөлшерде су жинап, қалың шым түзіп көптеген жерлерді алып жатады. Сөйтіп олар тундра зонасына дейін жететін көптеген кеңістікті батпаққа айналдырады. Батпақты құрғату үшін арнайы агромелиоративтік шаралар қолданылады. Екіншіден ескі батпақтардың, шымтезектің кені (залежь) ретінде шаруашылықта маңызы үлкен болады. Шымтезек қабаттарының (пласты) қалыңдауы ең қолайлы жағдайлардың өзінде өте баяу жүреді. Қалыңдығы 1 см болатын шымтезек қабатының түзілуіне шамамен 10 жылдай уақыт қажет.

БОР-да шымтезектің қоры шамамен 160 млрд. т. жетеді, ол дүние жүзінің шымтезек қорының 60,8% түзеді деген сөз.

Жасыл мүктер кластармағы (зеленые мхи - *Bryidae*)

Түрлерінің жалпы саны 24,6 мыңдай болады. Шымтезек мүктеріне қарағанда біршама көп таралған. Тундрадан және орманды тундрадан бастап шөлейт және шөлді аймақтарға дейінгі әртүрлі экологиялық жағдайларда өседі. Жасыл мүктердің ең негізгі өсетін жерлері, яғни олардың айқын басым болып келетін (доминат) немесе біртұтас өсімдіктер жабынын түзетін жерлері тундра, батпақты жерлер және

ормандардың кейбір типтері. Әрбір жердің (ортаның) өзіне тән түрлері болады. Жасыл мүктер шымтезек мүктеріне қарағанда құрылысы алуан түрлілі болып келеді. Жыныстық көбею органдары бір түрлерінде негізгі өсінде, ал екіншілерінде – бүйірлік бұтақтарында пайда болады. Кейбір түрлерінде бұтақтануы айқын байқалмайды.

Жасыл мүктердің ең кең таралған өкілдерінің біріне **көкек зығыры** (политрих обыкновенный - *Polytrichum commune*) жатады. Ол орманда, орманның ашық жерлерінде және батпақты жерлердің шеттерінде өседі.

Гаметофитінің сабағы тік, бұтақталмаған, биіктігі 15 см, кейде одан да биіктеу болып келеді. Сабағын жапырақтары қалың болып жауып тұрады. Гаметофиттің жер асты бөлігі горизонталь бағытта төселіп жатады, онда ризоидтары пайда болады. Сабақтың ортасында флоэма мен ксилемаға сәйкес келетін, ұзынша клеткалардан тұратын өткізгіш шоқтары болады. Ол склеродермасы мен гиалодермасы бар қабық қабатымен қоршалған болады.

Жапырақтары сабаққа спиралдың бойымен орналасады. Олар ұштары үшкір болып тілімделген таспа тәрізді жапырақ тактасынан және жарғақ тәрізді қынаптан (влагалищеден) тұрады. Морфологиялық тұрғыдан қарағанда жапырақтың үстінгі бетінде ассимиляциялық пластинкалар орналасады. Жүйкелері арқаулық (механикалық) және өткізгіш гистологиялық элементтерімен кеңейген.

Гаметофиттері даражынысты. Архегонилері аналық гаметофиттің, ал антеридилері аталық гаметофиттің жоғарғы жағында орналасады. Ұрықтанғаннан соң зиготадан спорогон пайда болады. Ол ұзын аяқшадан және қорапшадан тұрады. Қорапша тік тұрады немесе аздап көлбей орналасады. Ол призма тәрізді, төрт-бес қырлы, түсі тат секілді болып келетін киіз тәрізді қалпақшамен жабылған. Қалпақша архегонидің қабырғаларының жыртылуының нәтижесінде пайда болады. Қорапша сауытшадан (урночки) және қақпақшадан тұрады. Оның төменгі бөлігі мойынға жіңішкерген. Сауытшаның қабырғаларында устье болады, ішкі жағында бағанасы (колонка) жетіледі. Бағана қақпақшаның астында ұлғайып эпифрагманы түзеді. Ал эпифрагма дегеніміз қабырғалары жұқа болып келетін көлденең перде. Бағананың айналасында спорангилері орналасады. Олар ерекше жіп тәрізді өскіншілері арқылы бір жағынан бағананың қабырғаларына, ал екінші жағынан спорангилерге бекініп тұратын цилиндр тәрізді қапшықшалар. Қорапшаның спораның шашылуын қамтамасыз ететін ерекше перистом деп аталынатын тетігі (приспособление) болады. Ол сауытшаның (урночканың) шетінде орналасқан таға тәрізді клеткалардан тұратын тістердің қатары. Гигроскопиялық қозғалысқа қабілетті тістерімен эпифрагманың арасында тесіктері болады, солар арқылы ауа райы құрғақ уақытта споралары сыртқа шашылады.

Спорадан жасыл түсті тарамдалған жіпшелер секілді өскінше (протонема) жетіледі. Онда бүршіктер пайда болады, келешегінде осы бүршіктерден үлкен гаметофиттер түзіледі. Ал гаметофит дегеніміз бұл жерде сабақтан және жапырақтан тұратын өсімдік.

**Өсімдіктер дүниесінің өркенді архегониялылар тармағы – Cormobionta
archegoniatae**

Плаун тәрізділер бөлімі (плауновидные) – *Lycopodiophyta*

Плаун тәрізділер өте ертеде пайда болған өсімдіктердің бірі. Олар эволюцияның ұсақжапырақтылар линиясын түзеді. Қазіргі кездегі өкілдері көпжылдық мәңгі жасыл шөптесін өсімдіктер, ал жойылып кеткен түрлерінің ішінде ағаштары да болған.

Құрылысы. Спорофитінің жер беті бұтақтары болады, оны ұсақ, кейде тіптен қабыршақ тәрізді жапырақтары (микропиллия) қаптап жауып тұрады. Олар нашар дифференцияланған, 1-2 тарамдалмаған жүйкелері болады. Буындары мен буынаралықтары нашар жетілген. Спорофиттің жер асты бөлігі тамырсабақ түрінде берілген, одан көптеген қосалқы (придаточные) тамырлары кетеді. Жерасты және жербеті өстері жоғарғы ұштары арқылы бұтақтанады. Өстің жоғарғы ұшында спорангилері жиналып масақ түзеді, сиректеу олар сабақта спора жетілетін арна түзеді. Спорангилерді жекелей алып қарар болсақ, олар жапырақтардың (спорофиллдердің) үстінгі жағында орналасады. Споралардың мөлшері (размері) бірдей немесе әрқилы болып келеді. Басқаша айтқанда тең споралы да және әртүрлі споралы да түрлері болады.

Гаметофиттері жердің астында жетіледі, ұзындығы 2-20 мм-ден аспайды, сапротрафты қоректенеді. Ұрықтануы сумен байланысты.

Классификациясы. Бұл бөлім екі кластан тұрады: плаундар класы (*Lycopodiopsida*) және полушниктер класы (*Isoetopsida*).

Плаундар класы (Плауновые) – *Lycopodiopsida*

Бұл класқа тең споралы плаун тәрізділер жатады. Плаундар класына мынадай үш қатар жатады: астероксилондар қатары (*Asteroxylales*), плаундар қатары (*Lycopodiales*), протолепидодендрондар қатары (*Protolepidodendrales*). Бұлардың біріншісі мен үшіншісі түгелдей жойылып кеткен өсімдіктер. Ал плаундар қатары ертеде жойылып кеткен фикустар тұқымдасынан (*Drepanophycaceae*) және осы кластың қазіргі кезге дейін жеткен плаундар тұқымдасынан (*Lycopodiaceae*) тұрады.

Плаундардың спорофиттері көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Сабағы мен тамырының камбийі болмайды. Жапырақтарының тілшелері болмайды. Спораларының мөлшері бірдей. Гаметофиттері қосжынысты, 1-15 жылдың арасында пісіп жетіледі. Көптеген түрлері жойылып кеткен. Қазіргі кездегі флорада кластың екі туысы бар. Оның ең көбі және кең таралғаны плаун (*Lycopodium*). Плаундардың шаруашылықтағы маңызы шамалы. Оларды мал жемейді. Плаундардан дәрі алынады. Плаундардың спорасы ертеден медицинада қолданылып келген, оның құрамындағы май ешуақытта кеппейді (тоңбайды). Оларды жас баланың тақымына себетін ұнтақ (детская присыпка) ретінде пайдаланады. Кейде мұндай спораларды қалыпқа құйылған заттың қабырғаларын жылтырату және олардың сырт формасын әдемі көрсету мақсатында пайдаланады.

Шоқнарбас плаун (*Lycopodium clavatum*). Қылқанжапырақты ормандарда кең таралған өсімдік. Спорофиті жерге төселіп өсетін сабақтан тұрады. Оның вертикаль бағытта көтеріліп тұратын бұтақтары мен төмен қарай кететін қосалқы тамырлары

болады. Сабағы мен тамырларының төбелік тармақталған бұтақтары болады. Өткізгіш шоқтары сабақтың ортасында орналасады. Орталық цилиндр сабақтың аз ғана бөлігін алып жатады. Қабық қабатының жалпақ аонасына жапырақтың іздері өтіп жатады. Камбиі жоқ. Сабағы мен жапырағының сыртын эпидермис қабаты қаптап тұрады, онда устьице аппараттары болады. Жапырақ тақтасы таспа тәрізді, шеттері тегіс, ұзын болып келетін жіңішке жіпше-мен аяқталады.

Вертикаль бағытта тік көтеріліп тұратын сабақтарының ұшында, біршама ұзын аяқшаның (көтерменің) үстінде екіден (сиректеу 3-5-тен) спора түзетін масақтары орналасады.

Масақтың формасы цилиндр тәрізді, оның өсі болады. Өсті айнала спорофилдері, басқаша айтқанда ұштары үшкір, әрі жоғары қарай қайрылған қабыршақ тәрізді үш бұрышты жапырақтары орналасады.

Спорофилдің үстінде қысқа аяқшасы бар бүйрек тәрізді спорангии орналасады. Оның ішінде споралар жетіледі. Споралары бірдей, ұсақ, формасы тетраэдр тәрізді болып келеді. Спородермасы (спора қабықшасы) екі қабаттан тұрады: сыртқы экзиннен, және ішкі интиннен. Спорангиялары көлденең жарықшақтары арқылы қақырап ашылады. Споралары жерге шашылып, бірнеше сантиметрлік тереңдікте жайлап (12-15 жылдың ішінде) өсіп гаметофитке айналады. Формасы жағынан гаметофит пияздың баданасына (луковицы) ұқсайды, кейіндеу ұлғайып өсіп оның диаметрі 2 см дейін жетеді. Бұл жағдайда оның формасы өзгеріп астау тәрізді (блюдцевидный) қалыпқа келеді. Гаметофит түссіз болып келеді, ризоидтары болады. Эпидермистің астында жатқан клеткалары саңырауқұлақтың мицелиімен симбиозда болады. Кейбір түрлерінің гаметофиті топырақтың бетінде жатады, бұл жағдайда оның клеткаларында хлоропласттар пайда болады. Антеридийлері мен архегонийлері гаметофиттің үстінгі бетінде орналасады және паренхималық ұлпаға (тканьға) еніп жатады. Сперматозоидтары көп, екі талшықты болады. Ұрықтануы сумен байланысты. Зигота тыныштық қалпына көшпей-ақ бірден өсіп спорофиттің ұрығын береді. Ол алғашқы кезде гаметофиттің ұлпасына еніп жатады және оның есебінен қоректенеді. Бірақ көп ұзамай ұрықтан тамыр кетіп, жерге енеді, содан соң барып спорофиттің ұзақ уақыттар бойы дербес өмір сүруі басталады.

Полушниктер класы (Полушниковые) – *Isoetopsida*

Спорофиттері, сабақтары екінші рет қалыңдайтын (жуандайтын) ағаштар, және аздап та болса екінші рет қалыңдау қабілетін жоғалтпаған көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Ағаш тәрізді түрлері түгелдей жойылып кеткен. Жапырағының жоғарғы сабаққа қарай иілген жерінде, кішкентай өсіндісі – тілшесі болады. Спораларының мөлшері (размері) әртүрлі. Гаметофиттері дара жынысты, бірнеше аптаның ішінде пісіп жетіледі.

Полушниктер класына әртүрлі споралы плаун тәрізділер жатады. Полушниктер класы мынадай үш қатардан тұрады: селлагинеллалар қатары (*Selaginellales*), лепидодендрондар қатары (*Lepidodendrales*), полушниктер қатары (*Isoetales*).

Ең көп және кең таралған туысына селлагинелла (*Selaginella*) жатады. Оның аздаған түрлері ғана дәрілік және сәндік өсімдіктер ретінде пайдаланылады.

Селаготектес селлагинелла (Селлагинелла селлаговидная - *Selaginella selaginoides*). Ол бұрынғы одақтас республикалардың территориясының европалық бөлігіндегі таулардың ылғалды субальпа белдеуіндегі шалғындарда аздап кездеседі. Спорофитінің сыртқы құрылысы плаунның спорофитіне ұқсас. Сабағының ортасында өткізгіш шоғы орналасады. Ол паренхималық клеткалардан тұратын жіпшелерге ілініп тұрады. Сабағының эпидермисінде устьица аппараттары болмайды. Жапырақтары формасы және мөлшері жағынан бірдей, тілшелері келешегінде түсіп қалып отырады. Мезофилдің клеткаларында 1-2 пластинка тәрізді храмотофорасы болады. Эпидермистің клеткаларында да храмотофаралары болады. Устьица аппараттары жапырақтың астыңғы бетінде орналасады. Спора түзетін масақтары сабақтарының жоғарғы ұштарында орналасады. Спорофилдерінің вегетативтік жапырақтарынан айқын айырмашылықтары болады. Спорофилдерінің тілшелері болады, бірақ олар ешуақытта түсіп қалмайды. Әрбір масақтың спорофилдерінің қолтығында қысқа аяқшаларда мега – және микроспорангилері орналасады. Мегаспорангиінде төрт мегаспора, ал микроспорангиінде көптеген микроспоралар жетіледі. Спорангилерден босаған, мега – және микроспоралар қолайлы жағдайларда өседі. Микроспораның ішінде аталық гаметофит жетіледі. Ол бір вегетативтік клеткадан және бір редукцияға көп ұшыраған антеридийден тұрады. Соңғысының ішінде екі талшығы бар сперматозоидтар жетіледі. Аналық гаметофитте түгелдей дерлік мегаспораның ішінде жетіледі. Гаметофит ұлғая келе мегаспораның қабықшасын жарып шығады. Үш сәулелі жарықшақ арқылы гаметофиттің денесінің бір бөлігі созылып сыртқа шығады, онда архегонилері мен ризоидтары пайда болады. Ұрықтануы сумен байланысты. Зиготадан ұрық пайда болады.

Сонымен селлагинелланың әртүрлі споралылығы оның гаметофиттерінің дара жыныстығын және редукцияға көп ұшырағандығын айқындайды. Бұл ерекшелігі өсімдіктердің эволюциясында үлкен роль атқарды.

Қырықбуын тәрізділер бөлімі (Хвоцевидные) - *Equisetophyta*

Бұл бөлімінің ағаш тәрізді өкілдері түгелдей жойылып кеткен, ал қазіргі кездегі флорада тек шөптесін түрлері ғана сақталған.

Құрылысы. Спорофиттің негізгі ерекшелігі сол, ол бүйірінен бұтақтанады және бүйірлік бұтақтары сабаққа топтасып орналасады. Буындары мен буын аралықтары айқын көрінеді. Буын аралықтарының түп жағында қыстырма (интеркалярлық) меристема орналасады. Жапырақтары редукцияға көп ұшыраған. Олар мөлшері орташа жапырақтан бір ғана орталық жүйкесі бар ұсақ жапырақшаға дейін кішірейген. Хлоропластарында пиреноидтары болмайды. Спорангилері спорангиофораларында - түрі өзгерген бүйірлік өркендерінде орналасады. Қырықбуын тәрізділер тең және әртүрлі споралы болып келеді. Сонымен бірге бұларда гетеротализм айқын байқалады. Ол дегеніміз мөлшері жағынан бірдей споралардан әртүрлі жынысты гаметофиттер пайда болады деген сөз. Спородермасында *интиннен* және *экзиннен* басқа, тағыда *перина* деп аталынатын сыртқы қабаты болады. Ол экзинге бекінген екі спираль тәрізді бұралған лентадан - элатерден тұрады. Элатерлері екі түрлі қызмет атқарады - споралардың шашылуын

және споралардың топтасып жинақталуын қамтамасыз етеді. Бұл аталық және аналық гаметофиттердің бір жерде қатар өсуіне мүмкіндік береді.

Гаметофиттері ұсақ, мөлшері (размері) бірнеше миллиметрден аспайтын жасыл түсті, дара немесе қос жынысты өскіншелер. Ұрықтануы сумен байланысты болады. Ұрық тыныштық кезеңін басынан өткізбейді.

Классификациясы. Бұл бөлім төрт кластан тұрады: гиенилер класы (Hyeniopsida), сынажапырақтылар класы (Sphenophyllopsida), каламиттер класы (Calamitopsida), қырықбуындар класы (Equisetopsida). Алғашқы үш кластың өкілдері түгелдей жойылып кеткен өсімдіктер. Қырықбуындар класының өкілдері жер шарының екі бөлігінің де қазіргі кездегі флорасында кездеседі.

Қырықбуындар класы (Хвощовые) - *Equisetopsida*

Қырықбуындар жер шарының Австралиядан басқа жерлерінің барлығында кездеседі. Класс бір ғана қырықбуын (*Equisetum*) туысынан тұрады. Түрлерінің жалпы саны 30-35 тей болады, бұрынғы одақтас республикалардың территориясында олардың 13-ші, ал Қазақстанда 8-і кездеседі. Олар негізінен ылғалы мол жерлерде өседі. Сыртқы құрылысы жағынан қырықбуындар өзінің ағаш тәрізді тегі каламиттерге жақын, бірақ мөлшері жағынан көп кіші. Қырықбуындардың жер беті сабағы бір жылдық тек аздаған түрлерінде ғана ол көпжылдық, мәңгі жасыл болып келеді. Бір түрлері жем- шөптік өсімдіктер ретінде аса құнды болып келеді (бұтақты қырықбуын- хвощ ветвистый- *E. ramosissimum*, теңбіл қырықбуын- хвощ пятнистый- *E. variegatum*, қыстық қырықбуын- хвощ зимующий- *E. hiemale*). Бірақта көптеген түрлерінің эпидермисінің клеткаларының қабықшалары кремнеземнен тұратын оюлы безектермен (инкрустированы) қапталған. Бұл кремнеземнен тұратын оюлы безектер өсімдіктің жем- шөп ретіндегі құндылығын көп төмендетеді (тіптен жоққа шығарады). Көптеген түрлері жайлымдар мен егіс алқаптарының, әсіресе қышқыл топырақтарда (дала қырықбуыны- хвощ полевой- *E. arvense*) күресуге бой беруі аса қиын арам шөптер болып келеді. Кейбір түрлері үй жануарларына улы болып келеді (батпақ қырықбуыны- хвощ болотный - *E. palustre*), еменді орман қырықбуыны - (хвощ дубравный - *E. nemorosum*). Қырықбуындар дәрілік өсімдіктер ретінде медицинада кеңінен қолданылады. Сабақтары наждақты қағаздың орнына пайдаланылады.

Қырықбуындардың қазіргі кезде кең таралған өкілдерінің бірі **дала қырықбуыны** (хвощ полевой - *Equisetum arvense*). Бұл көпжылдық шөптесін өсімдік. Арам шөп ретінде егістікте және тыңайған жерлерде (залеждерде) өседі. Оның 1 метр тереңдікке дейін топыраққа еніп жататын жер асты бөлігі- тамырсабағы болады. Тамырсабақтың кейбір қысқарған жанама тармақтары түйнекке айналады. Олардың іші крахмалдың артық қорына толы болады. Тамырсабақтың буындарында жапырақтың қынапшасы (влагалищесі) топтасып орналасады. Сонымен қатар осы буыннан төмен қарай қосалқы тамырлары (придоточные корни) кетеді. Тамырының анатомиялық құрылысы алғашқы қалпында сақталады, ал қабығында үлкен ауа қуыстары болады. Жер бетіндегі сабақтары екі түрлі болады: ерте көктемде пайда болатын, спора түзетін және кейіндеу (жазда) пайда болып, күздің соңына дейін өсуін тоқтатпайтын спора түзбейтін сабақ. Қырықбуынның басқа түрлерінің жер

бетіндегі сабақтары бірдей болады. Спора түзбейтін сабақтары (стерильный побег) әдетте топтасып бұтақтанады. Олардың түсі жасыл және қырлы болып келеді, буындарында түтікке (трубкаға) біріккен қара түсті жапырақтың қынапшалары (влагалищелері) орналасады. Олардың тіс- тіс болып иректелген ұштарында ақ түсті жолағы (белые кайма) болады. Иректелген тістері редукцияға ұшыраған жапырақ тақталары болып саналады. Жапырақтарының редукцияға ұшырауына байланысты фотосинтез процесі жасыл түсті сабақтарында жүреді. Сабақтың сыртын бір қабат эпидермис жауып тұрады. Эпидермистің астында арқаулық (механикалық) және ассимиляциялық ұлпалардың бөліктерінен тұратын қабық қабаты орналасады. Оның астында ішінде үлкен- үлкен қуыстары бар негізгі паренхималық қабат жатады. Алғашқы қабық эндодермамен аяқталады. Орталық цилиндрдің ортасын, негізгі паренхималардан тұратын, өзек алып жатады. Өзектің клеткалары келешегінде ыдырап қуыс түзеді. Орталық цилиндрдің шет жағында орналасқан, өткізгіш ұлпалары шоқ түзеді. Шоқтары коллатералды, жабық, сондықтанда сабақта тамыр секілді екінші рет қалыңдау болмайды. Яғни сабақтың алғашқы құрылысы оның өмірінің соңына дейін сақталады.

Спора түзетін сабақтары біршама жуан, түсі қоңырлау, хлорофилсіз, бұтақталмаған, биіктігі 15-30см. дей болып келеді. Олардың да буындары 8-9 иректелген тістері бар, түтік тәрізді болып келетін қынапшаларымен (влагалищелермен) жабылып тұрады. Спора түзетін масақтары сабақтың ұштарында жетіледі. Споралары түзілгеннен кейін сабақ солып құрайды. Спорофилдері (спорангифоры) алты бұрышты қалқаншадан және оны масақтың өсіне бекітіп тұратын аяқшадан, қалқаншаның астыңғы бетінің шетінде орналасқан, қапшық тәрізді спорангилерден тұрады. Спораларының үлкендігі бірдей болады. Элатералары спираль тәрізді бұралған ленталардан тұрады. Олардың ұштары қасықтың сабы секілді жалпайған болып келеді. Топырақта спорадан хлоро-фил дәндері бар гаметофиттер жетіледі. Гаметофиттер тармақталған жақтаулары бар, физиологиялық жағынан бір- бірінен айырмашылықтары бар пластинкалар. Аталық гаметофиттерінде антеридийлері пайда болады, ал олардың ішінде көп талшықтары бар сперматозоидтар жетіледі. Ұрақтануы сумен байланысты. Спорофиттің ұрығы тыныштық кезеңін басынан өткізбейді.

Сонымен бұл түрдің морфологиялық тең споралылығы, физиологиялық әртүрлі споралылығымен алмасып отырады.

Папоротник тәрізділер бөлімі (Папоротниковидные) - *Polypodiophyta*

Папоротник тәрізділер өзінің жас шамасы жағынан риниофиттерден, псилот тәрізділерден және плаун тәрізділерден кейін тұрады. Олар шамамен қырықбуын тәрізділермен бір уақытта пайда болған. Егерде риниофиттер түгелдей жойылып кеткен өсімдіктер болса, псилот тәрізділер, плаун тәрізділер және қырықбуын тәрізділер қазіргі кездегі флорада аздаған ғана түрлерімен белгілі. Ал папоротник тәрізділер бұрынғы геологиялық кезеңдерге қарағанда бәсеңдеу болғанымен, өзінің шарықтап өсуін әліде жалғастырып келеді. Қазіргі кезде олардың түрлерінің саны 10 мыңнан астам. Папоротник тәрізділер жер бетінің барлық жерлерінде таралған, олар тропикалық ормандардан және батпақтардан бастап, шөлді аймақтарға дейін әртүрлі жерлерде кездеседі. Папоротник тәрізділердің алуан түрлілігі жағынан, ылғалды

тропикалық ормандар ерекше орын алады. Бұл жерлерде папоротниктер топырақта ғана емес, сонымен бірге эпифит ретінде басқа ағаштардың діңдерінде де өседі.

Құрылысы. Ертедегі папоротник тәрізділердің спорфиттері, діңдері колона тәрізді бұтақтанбайтын, радиальды симметриялы ағаштар болған. Кейіндеу қоңыржай және салқын континентальды климаттың әсерінен олардың геофиттік өмірге (жерастында өсуге) бейімделген жаңа түрлері пайда болады. Олар өркендері қысқарған, жерге, жайылып өсетін дорзовентральды, қосалқы тамырлары бар шөптесін өсімдіктер. Қазіргі кездегі папоротник тәрізділердің басым көпшілігі көпжылдық шөптесін өсімдіктер.

Папоротник тәрізділердің басқа жоғарғы сатыдағы споралы өсімдіктерден айырмашылығы сол, олар эволюцияның үлкен жапырақты линиясын (мегафилия) береді. Жапырақтары ұзақ уақыттар бойы төбесінен өседі. Мұның өзі жапырақтарды талломдардың жалпайуының нәтижесінде пайда болған деп айтуға негіз болады. Сондықтанда оларды вайялар деп жиі айтады. Көп жағдайда жапырақтар екі қызмет атқарады- фотосинтездік және спора түзу. Кейбір түрлерінде жоғарғы вайялары спора түзуге, ал төменгілері фотосинтезге маманданған болып келеді. Түрлерінің көпшілігі тең споралы, алайда әртүрлі споралы түрлері де кездеседі.

Гаметофиті көп жағдайда қос жынысты. Қоңыржай климатты зоналарда өсетіндерінде ол жүрек тәрізді, тропикалық зонадағы түрлерінде жіп тәрізді, немесе тармақталған пластинка тәрізді.

Гаметофит ылғалды жерде өсуге бейімделген. Ұрықтануы сумен байланысты. Гаметофиттері балдыр кезеңіндегі деңгейден өзгермей қалып қойған, сондықтанда спорфит құрғақта өсетін өсімдік болғанымен, папоротник тәрізділер құрлықты басып ала алмаған.

Маңызы. Папоротник тәрізділер көптеген өсімдіктер қауымдастығының әсіресе тропикалық, субтропикалық және солтүстік жалпақ жапырақты ормандардың негізгі компоненттерінің бірі. Олар ашық және жабық грунттарда, сәндік бақтар өсіру үшін ең қажетті өсімдіктер, сонымен бірге дәрі- дәрмек алуға таптырмайтын шикізат.

Классификациясы. Бөлім 7 кластан тұрады: аневрофитопсидтер (Aneurophytopsida), археоптеридопсидтер (Archaeopteridopsida), кладоксиллопсидтер (Cladoxylopsida), зигоптеридопсидтер (Zygopteridopsida немесе Coenopteridopsida), офиоглосопсидтер немесе уховниктер (Ophioglossopsida), мартиопсидтер (Marattiopsida), полиподиопсидтер (Polypodiopsida). Осы 7 кластың ішіндегі біздің флорада ең кең таралғаны полиподиопсидтер класы.

Полиподиопсидтер класына 270 туыс, 10000-дай түр жатады. Өмірлік формасы алуан түрлі: ағаш тәрізді, лианалар, шөптесін эпифиттер (ылғалды тропикалық ормандарда), көпжылдық тамырсабақты шөптесін өсімдіктер (қоңыржай және салқын климатты зоналарда). Түрлерінің басым көпшілігі тең споралы, құрлықта өсетін өсімдіктер. Қалғандары (120-дай түр) әртүрлі споралы және батпақты жерлерде өсетін өсімдіктер.

Кластың жапырақты ормандардың ылғалды, көлеңкелі жерлерінде кең таралған өкіліне еркек папоротник (**щитовник мужской - *Dryopteris filix-mass***) жатады. Ол спорофитінің биіктігі 1- метрдей болатын көп жылдық шөптесін өсімдік.

Сабағы жер асты тамырсабағы түрінде берілген. Ол қысқа, жуан, қаралау- қоңыр түсті, құрылысы айқын байқалатын дорсивентральды болып келеді. Мұндай тамырсабақтар жас жапырақтармен қоршалған, өсу конусынан тұратын, төбе бүршіктерімен аяқталады. Тамырсабақтың үстінде жапырақтардың сағақтары қаптап тұрады, ал астынғы жағынан қысқа қосалқы тамырлары кетіп жатады.

Тамырсабағының сырты эпидермиспен қапталған. Оның астын сыртқы қабаты механикалық ұлпалардан тұратын, қабық қабаты алып жатады. Орталық цилиндрдің ортасын өзек алып жатады. Концентрлік өткізгіш шоқтары орталық цилиндрдің шет жағында орналасқан. Камбийі болмайды.

Жапырақтары үлкен. Жапырақтың сағақтары қоңыр түсті пленкамен калың болып қапталған. Жапырақ тақтасы эллипс тәрізді- сопақша, екі рет қауырсынды тілімделген болып келеді.

Жапырақ сегментінің бірінші қатары кезектесіп орналасады, ұштары үшкір болады. Сегменттің екінші қатарының шеттері тіс- тіс болып иректелген және ұштары доғал болады. Жапырақтарының сыртын эпидермис жауып тұрады, оның клеткаларында хлоропластар болады. Төменгі эпидермисінде устьица аппараттары көп болады. Жапырақтың мезофилі борпылдақ, өткізгіш шоқтарының құрылысы тамырсабақтарының шоқтарының құрылысымен бірдей.

Жапырақтың астынғы бетінде, оның екінші қатардағы сегменттерінің орталық жүйкесін бойлай спорангилердің тобы - соруастары (сории) орналасады. Спорангилерінің формасы жасымықшаға (чечевицаға) ұқсас болады. Спорангилері жапырақтың кіндігіне (плацентаға) ұзын аяқшалары арқылы бекініп тұрады. Сорустың үстін жауып тұратын бүйрек формалы жамылғысы (индузии) болады. Спорангидің бір қатар қабырғасын екі түрлі клеткалар құрайды: қабықшасы жұқа және қабықшасы таға тәрізді қалындаған клеткалар. Осы клеткалардың бір қатарға орналасқан тізбегі, спорангидің сыртын айналып, шеңбер түзеді. Мұндай шеңберді сақина деп те айтады, бірақ оны түзетін клеткалар еш уақытта қосылмайды. Споралары толық жетілген уақытта, спорангилары қақсып, сақина клеткалары жиырылып тартыла бастайды, нәтижесінде сақина қабырғалары жұқа клеткалары бар жерінен сөгіледі де споралар сыртқа шашылады. Споралардың мөлшері бірдей, бірақ формасы бүйрек тәрізді- сопақша және сырты бүртік- бүртік болып келеді. Спора түзілер кезде мейоз процесі жүреді. Қолайлы жерге түскен спорадан гаметофит (өскінше) пайда болады. Өскінше жүрек пішінді, көк- жасыл түсті, ені 4-мм-дей болатын табақша, ол ризоидтары арқылы жерге бекінеді. Жүрек пішінді табақшаның ойық жеріне таман, оның астынғы бетінде архегонийлары, ал ризоидтарына жақын жерде антерийдилері жетіледі. Еркек папоротник тең споралы өсімдік, сондықтан да оның гаметофиті қосжынысты.

Әдетте алдымен антеридийлері (аталық) пайда болады, содан соң барып архегонийлері (аналық) пісіп жетіледі. Антеридийдің формасы шар тәрізді, ол өскіншенің үстінен көтеріліп көрініп тұрады. Оның ішінен саны жағынан онша көп болмайтын спираль тәрізді бұралған көп талшықты сперматозоидтары жетіледі.

Арехогонийдің құрылысы әдеттегідей құмыра тәрізді, оның төменгі кеңейген бөлігі (брюшко) өскіншенің ұлпасына еніп жатады, ал мойны жоғары көтеріліп көрініп тұрады. Арехогонийдің кеңейген құрсағында жұмыртқа клеткасы пісіп жетіледі. Антерийдий мен архегонийдің екеуінде ылғалды топырақ пен байланыста

болғандықтан, жұмыртқа клеткасының, қозғалғыш спермотазоидпен ұрықтануы, ауа райы жаңбырлы кездерде қиынға түспейді. Ұрықтанған жұмыртқа клеткасынан көп ұзамай спорофиттің ұрығы пайда болады, ол бастапқы кезде өскіншенің есебінен қоректенеді. Қоректік заттарды бойына сіңіруі (соруы) ұрықтың аяқшасының көмегімен жүзеге асады. Папоротниктердің алғашқы тамыры, сабағы және жапырағы пайда болған соң, ұрық өз бетімен өмір сүре бастайды. Келешегінде оның тамыры жерге енеді, сабағы түзуленеді, ал жапырағы ұлғайып өседі. Алғашқы жапырақтан кейін, сабақта жаңа жапырақтар пайда болады, содан соң, біртіндеп нағыз папоротник өсімдігі қалыптасады.

Кластың әртүрлі споралы өкілдері негізінен тропикалық және субтропикалық ормандарда өседі. Бұрынғы одақтас республикалардың территориясының Европалық бөлігінің оңтүстігіндегі көлдерден және өзендердің ағысы баяу жерлерінен **жүзгіш сальвинияны** (сальвиния плавающая - *Salvinia natans*) кездестіруге болады. Оның спорофиті ұзындығы 15 см. болатын судың бетінде жүзіп жүретін, тарамдалған бұтақтан тұрады. Сабақтың орталық цилиндрінің ортасында концентрлік өткізгіш шоқтары болады. Қабық қабатында аздаған ауа қуыстары болады. Жапырақтары сабаққа топтасып орналасқан. Әрбір топта (мутовка) үш жапырақтан болады, оның екеуі сопақша, жасыл түсті, судың бетінде жүзіп жүреді. Осы жапырақтардың ішінде көптеген ауа қуыстары болады. Әрбір топтың үшінші жапырағы судың астында болады, ол 8-12 жіп тәрізді бөліктерге бөлінген, олардың сыртын қалың түктер жауып тұрады. Тамыры болмайды. Суды және онда еріген минералды заттарды өсімдік бүткіл денесімен сорып қабылдайды, бұл процесте әсіресе түрі өзгерген су асты жапырағының орны ерекше. Спорокарпилары (сории) су астындағы жапырақтардың түп жағында орналасқан. Олардың біреулерінде микроспорангилер, ал екіншілерінде мегаспорангилер жетіледі. Әрбір мегаспорангидің ішінде бір- бірден мегаспора, ал микроспорангилерде көптеген микроспоралар пайда болады. Күзде спорокарпилары үзіліп түсіп, судың түбіне шөгеді. Келесі жылы көктемде, олардың сыртындағы қабықшасы шіріп біткен соң, спорангилері судың бетіне жүзіп шығады. Гаметофиттері спорангилерінің ішінде пайда болады. Микроспоралардан аталық гаметофиттер пайда болады, олардың әрқайсы екі вегетативтік клеткадан және екі антеридийден тұрады. Аталық гаметофиттер ұлғая келіп, спорангидің қабықшасын жарып сыртқа шығады. Мегаспорангилерден аналық гаметофит пайда болады. Оның түсі жасыл және аталық гаметофитке қарағанда редукцияға көп ұшыраған. Осындай гаметофиттің жоғары бөлігі, мегаспорангиден сыртқа шығып тұрады, оның бетінде 3-5 архегонийлер жетіледі. Ұрықтанғаннан кейін, зиготадан сабақтан және жапырақтан тұратын спорофиттің кішкентай ұрығы өседі.

Сонымен папоротниктің әртүрлі споралылығы, олардың гаметофиттерінің редукцияға ұшырауына әкеліп соқтырған.

11 ДӘРІС. Тұқымды өсімдіктер тармағымен танысу.

Ашық тұқымдылар, немесе қарағайлар бөлімі (голосеменные, или сосновые) - *Gymnospermatophyta*, *Pinophyta*

Қазіргі кездегі флорада ашық тұқымдылардың 800-дей түрі бар. Көптеген түрлері жойылып кеткен. Ашық тұқымдылар барлық континенттерде таралған. Түрлерінің саны аз болмағанымен, олар климаты салқын зонада және тауларда үлкен орман түзеді.

Құрылысы. Спорофиттері негізінен ағаштар, сиректеу ағаштанған лианалар немесе бұталар. Шөптесін формалары жоқ. Бүйірінен бұтақтанады, сабағы моноподиальды өседі. Сабағы екінші рет қалыңдайды. Көптеген түрлерінің түтіктері жоқ, сүрегі тек трахеидтерден тұрады. Сүзгілі (електі) түтіктерінің серіктік клеткалары болмайды. Бір түрлерінің жапырақтары үлкен, тілімделген, папоротник тәрізділердің жапырақтарына ұқсас; ал екіншілерінде олар ұсақ, тұтас, қабыршақ тәрізді, немесе ине тәрізді (қылқан- хвоя) болып келеді. Ашық тұқымдылардың аздаған түрлерінен басқасының барлығы мәңгілік жасыл өсімдіктер. Тамыр жүйесі кіндік тамырлы. Кіндік тамырында да, жанама тамырларында да микориза түзіледі. Ашық тұқымдылардың негізгі белгілерінің бірі сол, олардың тұқымбүрі (семязачатки), немесе тұқымбүршігі (семяпочки) болады. Тұқымбүрі дегеніміздің өзі мегаспорангий, ол ерекше қорғаныш қызметін атқаратын қабықша интегументтпен қапталған. Тұқымбүрлері мегаспорофилдерінде ашық орналасады, олардан ұрықтанғаннан кейін, дән пайда болады. Дәннің пайда болуы ашық тұқымдылардың споралы өсімдіктерге қарағанда көп мүмкіндікке (артықшылыққа) ие болуын және құрлықта басым болуын қамтамасыз етті.

Ашық тұқымдылардың өмірлік циклін қарастырғанда, мысал ретінде **кәдімгі қарағайды** (сосна обыкновенная - *Pinus sylvestris*) аламыз. Ол спорофитінің биіктігі 50м.-дей болатын, 400 жылдай өмір сүретін өсімдік. Діңі жақсы жетілген, онда бүйірлік бұтақтары топтасып орналасады. Сабақтары моноподиальды бұтақтанып өседі. Ұзарған бұтақтарының сыртын қоңырлау- қызғыш түсті, қабыршақты жұқа (чешуевидный) жапырақтары жауып тұрады. Осы жапырақтардың қолтығында қатты қысқарған өркендер пайда болады, оларда екі- екіден ине тәрізді жапырақтар (қылқандар) орналасады. Ине тәрізді жапырақтың, немесе қылқанның (хвоя) көлденең кесіндісінің формасы жалпақтау- дөңес болып келеді, оның ортасында екі өткізгіш шоғы орналасады.

Қарағай шамамен 30-40 жылдан кейін спора түзе бастайды. Спорофилдері жиналып бір- бірінен айқын айырмасы бар, бір өсімдікте болатын екі түрлі бүр (стробил, шишки) түзеді. Әдетте аталық бүрлері (стробилдері, шишки) топтасып, ал аналық бүрлері жалғыздан орналасады. Аталық бүр (шишки) қабыршақтарының (чешуйки) қолтығында, қысқарған сабақтың орнында пайда болады. Оның ұзындығы 4-5 мм., ал ені 3-4 мм. аспайды. Бүр (стробил, шишка) жақсы жетілген өсі бар, түрі өзгерген өркен. Өске микроспорофилдері спиралдың бойымен, черепица тәрізді, бірінің шетін бірі жауып (басып) қаланады. Өстің түп жағында қорғаныш қызметін атқаратын қабыршақтары болады. Микроспорофилдің формасы жұмыртқа тәрізді, жұқа, жалпақ, төменгі жағында екі микроспорангиясы болады. Күзге қарай микроспорангияның ішінде, микроспораның көптеген аналық клеткаларының жекеленуі (оқшаулануы) аяқталады. Көктемде мейоз жүреді (микроспораның аналық клеткалары мейоз жолымен бөлінеді). Нәтижесінде әрбір диплоидты аналық клетка төрт- төрттен микроспора түзеді. Микроспора бір ядролы, оның қабығы (спородермасы) интиннен және экзиннен тұрады. Сонымен бірге қабықтарының

ажырауының нәтижесінде, микроспораның үстінде, екі ауа қуысы (қапшығы) пайда болады. Осы жерде микроспорангияның ішінде, микроспора өсіп аталық гаметофитіке (тозаңға) айналады. Тозаң микроспораның ішінде дамиды және ол жоғарыда қарастырылған әртүрлі споралы өсімдіктердің спораларына қарағанда редукцияға көп ұшыраған. Микроспораның ядросының алғашқы рет бөлінуінің нәтижесінде екі проталлиалды клетка пайда болады, бірақ олар тез бұзылады. Бұл гаметофиттің вегетативтік клеткалары болып саналады. Осыдан кейін микроспораның ядросы екінші рет бөлінеді, одан антеридиальды және вегетативтік клеткалар пайда болады. Микроспораның қабығы тозаңның қабығы болып қалады. Тозаң пісіп жетілген кезде микроспорангиялар тікесінен жарықшақтары арқылы ашылады, нәтижесінде одан көптеген ұсақ тозаңдар сыртқа шашылады. Ауа қапшықтары (қуыстары) олардың желмен таралуына көмектеседі. Аталық гаметофиттің одан әрі дамуы аналық бүршіктің тұқым бүрінің ішінде жүреді. Аналық бүршіктері (шишка) жас бұтақтардың жоғарғы ұштарында пайда болады. Олардың құрылысы біршама күрделі және мөлшері де (размері) үлкендеу болады. Негізгі өсінде жабындық деп аталынатын ұсақ қабыршақтары орналасады. Олардың қолтығында, үстінгі жағында екі тұқым бүрі бар әрі үлкен, әрі қалың тұқымдық қабыршақтары орналасады. Тұқымдық қабыршақ мегаспорофилл емес, редукцияға ұшыраған бүйірлік өркен болып табылады. Жас тұқымбүрі нуцелустан және интегументтен тұрады. Нуцелус дегеніміз мегаспорангий. Оның формасы жұмыртқа тәрізді және ерекше қорғаныш қызметін атқаратын жабын интегументпен бірігіп кетеді. Тек бүршіктің өске қараған ұшына жақын жерде, интегументтің тесігі болады, оны микропиле (пыльцевход) деп атайды. Осы тесік арқылы тұқымбүрінің ішіне тозаң өтеді. Алғашқы кезде нуцеллус біртектес диплоидты клеткалардан тұрады. Кейіндеу оның ортаңғы бөлігінен, бір үлкен археспоралды клетка оқшауланып (дараланып) көрінеді. Ол мейоз жолымен бөлініп, төрт мегаспора түзеді. Келешегінде олардың үшеуі өліп, біреуі тірі қалады. Мегаспорангиялар еш уақытта ашылмайды, сондықтанда мегаспора оның ішінде қалып отырады. Мегаспора бірнеше рет бөлінеді де аналық гаметофит түзеді, оны эндосперм (п) деп атайды. Эндоспермнің микропиле жағындағы екі сыртқы клеткасынан, папоротник тәрізділерге қарағанда редукцияға көбірек ұшыраған екі архегония жетіледі.

Тозаң аталық бүршіктерден (стобилдерден) тұқымбүріне желмен келіп түседі. Оны нуцеллус пен интегументтің арасын толтырып тұратын, қоймалжың, сұйықтың тамшысы оңай ұстайды. Бұл тамшы, микропиле арқылы, сыртқа шығып тұрады. Кебе келе тамшы тозаңды тұқымбүрінің ішіндегі нуцелуске қарай тартады. Тозаңданған соң, микропиле жабылады. Осыдан кейін барып, аналық бүршіктің қабықшалары тығыздалып бірігеді. Аталық гаметофит, өзінің одан әрі дамуын мегаспорангиядің ішінде жалғастырады. Тозаңның экзинасы жарылады да, интегумент қоршалған вегетативтік клетка тозаң түтігін түзеді, ол нуцеллустың ұлпасына еніп, архегонияға қарай өседі. Антеридиальды клетка бөлініп екі клетка береді: тірсек клеткасын және сперма түзетін клетканы. Олар тозаң түтігіне өтеді. Ал тозаң түтігі оларды өз кезегінде архегонияға жеткізеді.

Ұрықтанудың алдында, сперма түзетін клеткадан талшықсыз екі спермия-аталық гаметапайда болады. Тозаң түтігі архегонияның мойны арқылы жұмыртқа клеткасына жетеді. Осы кезде тозаң түтігінің ішіндегі туорог қасымының

артуына байланысты, оның ұшы жарылады да, ішіндегі заттары жұмыртқа клеткасының цитоплазмасына құйылады. Вегетативтік ядро бұзылып жойылады. Аталық гаметаның (сперманың) бірі жұмыртқа клеткасының ядросымен қосылады, ал екіншісі өледі. Қарағайдың тозаңдануынан ұрықтануына дейін 13 айдай уақыт өтеді. Зиготадан (2п) ұрық пайда болады. Ұрық эндоспермдегі (п) артық қор заттарының есебінен өседі. Толық жетілген ұрық тамыршадан, сабақшадан, бірнеше тұқым жарнағынан (5-12) және бүршіктерден тұрады. Ұрық эндосперммен қоршалған. Ол өскен кезінде эндоспермдегі қажетті заттарды өзіне қорек ретінде пайдаланады. Интегумент қатты қабық (спермадерманы) түзеді. Осылай тұқымбүрі дәнге айналады. Ол тұқым қабыршағында жатады және оның қанатша тәрізді өсіндісі болады. Қанатшаны тұқымның жел арқылы тарлуына бейімдеушілігі деп қараған жөн. Дән тозаңданғаннан кейін, екінші жылы күзге қарай пісіп жетіледі. Бүршіктердің (шишки) ұзындығы бұл кезде 4-6 см.-ге жетеді. Олардың формасы сопақтау- эллипс тәрізді, ұшы үшкірлеу, қабыршақтары қатайып сүректенеді, түсі көктен сұрға айналады. Келесі қыста бүршіктер төмен қарап иіліп, салбырайды да, қабыршақтарының арасы ажырап ашылады, осы кезде дәндері жерге шашылады. Аналық өсімдіктен босаған дән ұзақ уақыттар бойы тыныштық қалыпта бола беруі мүмкін. Тек қолайлы жағдай туған кезде ғана олар өседі.

Сонымен, ашық тұқымдылардың папоротник тәрізділерге қарағанда біқатар прогрессивтік белгілері бар: гаметофиттері дербестігін түгелдей жоғалтқан, олар спорофиттерінде пайда болады және соның есебінен өмір сүреді; ұрықтануы сумен мүлдем байланыссыз; спорофиттің ұрығы гаметофиттің есебінен қоректенгенімен, дәннің ішінде тұрады және сыртқы ортанның қолайсыз жағдайынан жақсы қорғалған. Ашық тұқымдылардың дәндерінің ерекшелігі олардың табиғатының екі жақтылығында: қоректік ұлпа эндосперм гаметофитке (п) жатады, ұрық жаңа спорофиттің (2п) бастамасы болып табылады, сыртқы қабықпен (спермордермамен) нуцеллус аналық спорофиттің (2п) ұлпасынан пайда болады.

Ашық тұқымдылардың классификациясы әлі тұрақталмаған, ол систематиктердің арасында үлкен талас туғызып келеді. Бұл кітапта ашық тұқымдыларды бөлімінің деңгейіндегі табиғи топ ретінде қарастырып, оларды 6 класқа бөлеміз. Ол кластар мыналар:

- 1 класс-тұқымды папоротниктер, немесе лигноптеридопсид-тер (Lignopteridopsida немесе Pteridospermae);
- 2 класс- саговниктер немесе цикадопсидтер (Cycadopsida);
- 3 класс-бенеттиттер немесе беннеттитопсидтер (Bennettitopsida);
- 4 класс- гнеталар немесе гнетопсидтер (Gnetopsida);
- 5 класс- гинкголар немесе гинкгопсидтер (Ginkgoopsida);
- 6 класс- қылқан жапырақтылар немесе пинопсидтер (Pinopsida).

12 ДӘРІС. Жабықтұқымдылар немесе магнолиофиттер бөлімінің өкілдерімен танысу.

Өсімдіктер дүниесінің өркенді аналықтылар тармағы - *Cormobionta Gynoesciatae*

Жабық тұқымдылар, немесе магнолиофиттер бөлімі (покрытосеменные, или магнолиофиты) - *Angiospermatophyta, Magnoliophyta*

Түрлерінің саны 250 мыңнан 300 мыңға дейін барады. Бұл жер бетіндегі қазіргі кезде қалыптасқан жағдайға ең жақсы бейімделген, барлық құрлықтардың өсімдіктер жабынында ерекше басым болып келетін өсімдіктер.

Құрылысы. Спорофиттерінің өмірлік формасы – ағаштар, лианалар, бұталар, шөптесін өсімдіктер (бір-, екі-, және көпжылдық). Вегетативтік органдарының микроскопиялық құрылысы олардың гистологиялық элементтерінің алуан түрлілігімен ерекшеленеді. Бұларда трахеидтермен бірге түтіктері де болады. Жабық тұқымдылардың өмірінің ұзақтығы әрқилы, 2-3 аптадан бірнеше мыңдаған жылдарға дейін созылады. Көп жылдық шөптесін өсімдіктердің жылдың қолайсыз мезгілдерін басынан өткізуге мүмкіндік беретін түрі өзгерген жер асты вегетативтік органдары - түйнектері, баданалары, тамырсабақтары болады.

Көбеюі. Спорофитте гүлдер пайда болады, ал оларда микро-және мегаспоралар жетіледі. Споралары спорангилерінің ішінде өсіп гаметофиттерге айналады. Аталық гаметофит- тозаң, екі клеткадан, ал аналық гаметофит-ұрық қабы, сегіз клеткадан тұрады. Жыныстық процестің нәтижесінде тұқымбүрінен дән, ал гүл түйінінен (жатыннан) және гүлдің басқада бөліктерінен жеміс пайда болады. Гүлдің құрылысы, микро – және мегаспорогенез, аталық және аналық гаметофиттердің түзілуі, тозаңдануы мен ұрықтануы 3- тарауда толығынан берілген. Жабық тұқымдылардың өмірлік циклы.

Гүлдің шығу тегі. Жабық тұқымды өсімдіктерде гүлдің пайда болуының үш түрлі теориясы белгілі. Олардың ішіндегі ең белгілілерінің бірі. *Р.Веттштейннің псевдант (гректің Pseudos- жалған, anthos- гүл) теориясы*. Бірақ бұл теорияны қазіргі кезде тек тарихи тұрғыдан ғана маңызы бар деп айтуға болады. Р.Веттштейннің тұжырымдауы бойынша барлық жабық тұқымдылардың ішіндегі алғашқысы және ең қарапайым гүлге ие болғандары бір жабынды өсімдіктер (Monochlamydeae). Оларға шамшатгүлділер, қайыңгүлділер, талгүлділер және басқа да тұқымдастар жатады. Бұл тұқымдастардың гүлдері ашық тұқымдылардың стробилдері (бүршіктері - шишки) секілді аталық және аналық болып бөлінеді. Әсіресе бір жабынды өсімдіктердің гүлдері ашық тұқымдылардың ішіндегі қылшаның (эфедраның) шоғырланып жиналған стробильдеріне ("соцветиях")

ұқсас. Мысалы, Австралия казуаринінің аталық гүлін қылшаның микроспорофильдерінің шоғырынан пайда болған деп айтуға болады, егерде гүлдің жабындық қабыршақтарының көптеген модификациясы болады деп қарастырар болсақ.

Казуариннің аталығының жіпшелері екіге бөлінген, оның өзі гүлдің жабынының қабыршақ тәрізді екендігін және қылшамен (эфедрамен) казуариннің жақындығын көрсетіп тұрғандай. Одан әрі жабындық қабыршақтарының түгелдей редукцияға ұшырауына және аталықтарының бірігіп кетуіне байланысты бір жабынды өсімдіктерге тән аталық гүл пайда болған. Олай болса аталық гүл гүлшоғырынан пайда болады. Басқаша айтқанда аталық гүл псевдаций (грек. псевдо-жалған; антос - гүл) болып саналады; бір жабынды өсімдіктердің гүлінің гүлсерігі өзінің шығу тегі жағынан микростробилдердің жабындық жапырақшалары болып табылады. Осылай деп түсінген (ұғынған) жағдайда жабық тұқымдылардың аталықтарының, гүлсерігінің жапырақшаларының араларына емес, оларға неге қарама-қарсы орналасқаны өзінен-өзі түсінікті болады. Жоғарыда сипаттағандай қылшаның (эфедраның) аталық "гүлшоғырының" казуариннің аталық гүліне айналуы жабық тұқымдылардың гүлінің пайда болуының алғашқы кезеңі болып табылады.

Екінші кезең аталықтарының санының артуымен сипатталады, әрине бұл жағдайда аталықтардың гүлсерігі жапырақшаларына қарама-қарсы орналасуы толық сақтала қоймайды.

Үшінші кезеңде аталықтардан күлте жапырақшалар пайда болады, ал оған дейінгі пайда болған гүлсерігі тостағанша жапырақшаға айналады.

Жабық тұқымдылардың аналық гүлдері ашық тұқымдылардың аналық "гүлшоғырынан" немесе "гүлдерінен" (стробилдерінен) пайда болған. Екі ашық жеміс жапырақшалардың бір жабық аналыққа біріккені және қабыршақтарының редукцияға ұшырағаны байқалады.

Р.Веттштейннің теориясының ең маңызды жері сол, ол аталық гүлдің үшінші кезеңде қосжынысты гүлге айналғандығын көрсеткендігі. Өйткені насекомдардың өсімдіктерге қонғаны сонда пайдалы, егер олар тек аталықтарға ғана емес, сонымен бірге аналықтың да аузына тисе. Сұрыптау бір гүлде аталықтарының да және жеміс жапырақшаларының да болатындығын көрсетіп отыр.

Р.Веттштейннің жорамалдауы бойынша, егерде бір жабынды өсімдіктердің аталық гүлі ашық тұқымдылардың "гүлшоғырынан" емес, стробилінен пайда болған болса, онда мұндағы аналықтың (гинецейдің) қайдан пайда болғанын түсіндіру қиынға түскен болар еді. Сонымен қосжынысты гүл күрделі синтетикалық процестердің негізінде пайда болған.

Р.Веттштейннің пікірі бойынша барлық жоғарыда айтылғандардан мынадай қорытынды шығады, ең қарапайым жабық тұқымдылардың гүлдерінің құрылысы қарапайым және бір ғана гүлсерігінен тұрады, немесе гүлсерігі жоқ, көп жағдайда дара жынысты болады.

Стробиларлық теория. Стробиларлық (грек. strobilos - қарағайдың, немесе шыршаның бүршіктері - шишки), немесе эванттық (грек. eu - жақсы, толық және anthos - гүл; басқаша айтқанда толық жетілген гүл деген мағана береді) теория, гүлдің пайда болуы және оның маңызы жөніндегі белгілі гипотезаның бірі. Н.Арбер

және Д.Паркиннің бұл гипотезасының тууына 1907 жылы мезазойлық қосжынысты "гүлдері" - стробилдері бар ашық тұқымдылардың ерекше бір тобының (беннетиттердің) табылуы себеп болды.

Сырт кескінімен, тік бұтақталмаған діңдерімен және қауырсынды жапырақтарымен беннетиттер пальмаға, оданда көбірек қазіргі кезде өсетін ашық тұқымдылар - саговниктерге ұқсас болған. Алайда саговниктердің стробилдері дара жынысты. Мөлшері әртүрлі болып келетін беннетиттердің стробилдерінің жақсы жетілген конус тәрізді өсі болады, оған әртүрлі жапыраққа ұқсас органдары орналасады. Төменнен жоғары қарай жабындық - жапырақшалары "гүлсерігі", микроспорофилдері және "аналығы" (гинецей) орналасады. Микроспорофилдері көп жағдайда қауырсынды, кейбір папоротниктердің спорофилдеріне, мысалы, түйеқұсқанаты (страусоперо) өсімдігіне ұқсас болады. Микроспорангилері бірігіп, біршама күрделірек құрылым - микросинангий түзеді. "Аналығы" (гинецей) тек микроспорофилдері түсіп қалған (протерандрия) стробилдерінде ғана байқалады. Тұқымбүрі аяқшаның ұшында орналасады және интегументтері болады. Екі тұқымжарнағы бар ұрығы жақсы сақталған болады. Шамасы эндоспермі болмаған, ол ашық тұқымдыларда мүлдем кездеспейтін құбылыс. Тұқымбүрі жыныстық белгісі жоқ (стерильный), жоғарғы жағы жалпайған ерекше қабыршақтармен қоршалған болады.

Беннетиттердің кейбір ерекшеліктері - стробилдерінің қос жынысты болуы, жекелеген бөліктерінің орналасу ерекшелігі, өсінің формасы, олардың көп жемістілермен туыстық жақындығы болған деген жорамал айтуға (жасауға) мәжбүр етеді.

Стробилярлық теория бойынша жабық тұқымдылардың гүліне де, беннетиттердің стробилдеріне де бастама берген, бізге дейін жетпеген, мезазойдың алғашқы кездерінде өмір сүрген, архайлық қосжынысты стробилі бар ашық тұқымды өсімдіктер болған. Мұндай стробилді Н.Арбер және Д.Паркин проантостробил деп атаған. Ол өстен, жабындық жапырақшалардан, микроспорофилдерден және мегаспорофилдерден тұрған. Проантостробил жабық тұқымдылардың гүлінен, барлық бөліктерінің құрылысымен, әсіресе макро- және мегаспорофилдерімен біршама айырмашылығы болған. Микроспорофилдерінде микроспорангилерінің ерекше көп болуы және олардың жоғарғы ұшында жалпайған (кеңейген) участкесінің болуы көңіл аударарлық. Проантостробилдің "аналығының" (гинецей) беннетиттердің және жабық тұқымдылардың аналығынан айқын айырмашылығы болады. Оның жеміс жапырақшалары шет жағында бірнеше тұқымбүрлері бар ашық, тісті-тісті болып келеді.

Шамасы эволюцияның барысында микроспорофилдері редукцияға ұшыраған және микроспорангилерінің саны төртке дейін қысқарған. Ашық мегаспорофилдерінің шеттері түйісіп және тұтасып бірігіп ішінде тұқымбүрі бар жабық жеміс жапырақшаларына айналған. Жемісжапырақшалары (ашық тұқымдыларда- интегументімен) тозаңды ұстауға мүмкіндік алады, сөйтіп антостробил түзіледі, басқаша айтқанда гүл пайда болады, бірақта оның стробилден шыққаны (жетілгені) айқын байқалып тұрады.

Осы кездегі жабық тұқымдылардың ішінде Н.Арбер және Д.Паркиннің гипотездік моделінде берілгендей қарапайым белгілері бар, ал кейбір жағдайларда тіптен оданда қарапайым болып келетін өсімдіктер кездеседі.

Қазіргі кездегі болсын және қазба түрінде табылған өсімдіктердің ішінде болсын гүлі түгелдей дерлік арбердің прототипіне дәл келетіні табылмайтыны, өзінен-өзі түсінікті, өйткені әртүрлі органдардың даму сатысының уақыты бір-біріне сәйкес келмейді.

Көптеген қазіргі кездегі гүлдерден қарапайымдылықтың да, күрделіліктің де белгілерін кездестіруге болады. Бұл жағдайды гетеробатмин деп атайды.

Гипотездік антстробилге магнолиялар тұқымдасының, тұңғыйықтар тұқымдасының (кувчинковых) және бірқатар дара жарнақтылардың гүлдері аса жақын тұрады. Көп жемістілердің гүлдерінің қарапайымдылығы туралы пікір өз уақытында систематикаға революциялық тұрғыдан әсер етті. Ең алдымен Галлирдің және Бассидің көпжемістілер туралы системасының тууына мүмкіндік берді. Бұл система бойынша ең алдымен көп жемістілердің тобы пайда болған, ал олардан барлық қалған гүлді өсімдіктер шыққан.

Қазіргі уақытта беннетиттердің жағдайы гүлді өсімдіктердің туысы ретінде оншалықты орнықты емес. Егерде жоғарыдағы келтірілген түсіндірмеге (трактовкаға) жүгінер болсақ, онда беннетиттердің стробилдерінің кейбір ерекшеліктерін түсіндіру қиынға түседі. Мысалы, микроспорофилдері неге тек өсті бойлай үйіліп орналасқан, неге бұл органдар барлық уақытта шеңбердің бойымен орналасқан (спиральдың бойымен емес), неге микроспорофилдері ешуақытта мегаспорофилдерімен бірге кездеспейді.

Дегенмен стробиларлық гипотезаны мүлдем керек болмай қалды деп айтуға болмайды. Оның негізінде гүл туралы ұғым, оның өсі (гүл табаны) және арғы тегі жапырақ болып келетін әртүрлі органдары бар стробил туралы ұғыммен сабақтасып жатады. Бұл көзқарас Х ғасырдың соңынан бастап қалыптасқан, сол кезде В.Гете, алғашқы рет гүлге сипаттама бере келіп, оны қысқарған бұтақ деп жазады. Қазіргі кездегі көзқарас бойынша, жеміс жапырақтар мен аталықтар түрі өзгерген вегетативтік жапырақтарға жатпайды, шамасы олар ертедегі ашық тұқымдылардың (жабық тұқымдылардың тегі) мега – және микроспорофилдерінен пайда болған, ал соңғылары өз кезегінде, папоротник тәрізділердің спорофилдерінен жетілген. Спорожапырақшалары мен вегетативтік жапырақтарының құрылыс-кескініндегі сыртқы ұқсастықтар, олардың параллель дамығандығын көрсетеді. Оңайлатып, нақтылы сөздермен берілген Гетенің теориясындағы организмдердің метаморфазы, классикалық морфологияға теломдық морфология (теломдық теория) жағынан аса қатты қарсылық (реакция) туғызды.

Теломдық морфология. Теломдық теория классикалық морфологияның негізгі түсініктеріне, гүлдің бөліктерін жапырақтың метаморфозы ретінде қарастырғанға қарсы келеді. Қарсылықтың күштілігі сонша, соңғы кездері тіптен жаңа морфология туралы және бұрынғының толық ескіргені айтылып жүр. Мұндай пікір бұрында сөз болып келген. Теломдық теорияны дәлелдеуге 1917- 1920 ж.ж. жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің ерекше қарапайым тобы риниофиттердің (псилофиттердің) ашылуы себеп болды. Шамасы риниофиттер папоротник тәрізділерге бастау берген, ал олардан ашық тұқымдылар мен жабық тұқымдылар пайда болған. Девон дәуірінде

өмір сүрген риния онша үлкен өсімдік болмаған, оның биіктігі 50 см-ден аспаған. Анатомиялық ерекшеліктері көрсеткендей (эпидерма, стела) ол күмәнсіз құрлықта өскен өсімдік болған, бірақта сыртқы және ішкі құрылыстары таңқаларлықтай қарапайым болған. Горизонталь бағытта өскен тамырсабағынан жоғары қарай тік, нашар дихотомиялы бұтақтанған сабақтары кеткен. Тамырсабақтарының сыртын бір клеткалы ризоидтары жауып тұрған. Нағыз тамырлары болмаған. Сабақтарының басында көпшілік жағдайда ұзындығы 12 см-дей болатын спорангилері жетіледі. Ринияда ешқандай жапырақта, немесе жапырақ тәрізді органда болмаған.

Псилофиттермен (риниофиттермен) танысу жапырақтың жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің бастапқы (алғашқы) органы емес екендігін, ал олардың ұзақ уақыттар бойғы эволюциялық процестің нәтижесінде пайда болғандығын айқындап берді. Спорангилер филогенетикалық тұрғыдан қарағанда жапырақтан бұрын пайда болған. Теломдық көзқарасты жақтаушылардың бірі неміс ботанигі В. Циммерманның (1930,1965) пайымдауы бойынша жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің барлық органдары қарапайым органнан теломдардан пайда болған. Теломдар псилофиттердің дихотомиялық бұтақтанған системасының соңғы бұтағы болып саналады. Эволюциялық процестің барысында теломдар бірігіп стерильді және фертильді синтеломдар түзеді. Одан әрі стерильді синтеломдар жапыраққа және сабақтың осіне бөлінеді, ал фертильді теломдар спорофилдерге айналады. В.Циммерманның пайымдауы (тұжырымдауы) бойынша гүлдің пайда болу процесі, вегетативтік сабақтың пайда болу процесімен қатар (параллель) жүрген. Мұндай түсіндірмеден (трактовадан) жапырақ пен сабақтың принциптік айырмашылығының, филогенетикалық тұрғыдан алғанда болмайтындығын байқау қиын емес. Шындығында жапырақты және өстік органдарды, (вегетативтік және генеративтік органдарға дифференциаланбаған бөлінбеген) теломдардың системасынан тарихи дамудың барысында пайда болған деп қарастырған жөн.

В.Циммерманның және оған жақын ғалымдардың гүлдің пайда болуы туралы көзқарастары стробилиарлық теориямен толық сәйкес келеді, сондықтанда оны стробилиарлық теория қабылдауы мүмкін. Ерекше атап өткен жөн, жоғарыда айтылған көзқарас бойынша ашық тұқымдылардың арғы тектерінің, яғни папоротник тәрізділердің жапырақты органдары ертеректе қалыптасқан болып шығады (вегетативтік жапырақтары және спорофилдері). Одан әрі эволюциялық процестердің барысында ашық тұқымдылар мен жабық тұқымдылардың вегетативтік жапырақтары мен спорофилдері ұзақ уақыттар бойы өзгерістерге ұшыраған. Сөйтіп ақырында олардың қазіргі кездегі вегетативтік және генеративтік органдары қалыптасқан.

Қорыта келе айта кеткен жөн, қазіргі кезде гүлдің құрылысына әртүрлі тұрғыдан қарайды. Келтірілген гипотезалар көп жағдайда қажетті көзқарасты білдіретін біржақты ұғым береді. Бірақта олар келтірілген фактылардың бәрін бірдей стробилиарлық теорияның және реналдық доктринаның (басқаша айтқанда көп жемістілердің аса қарапайымдылығы) тұрғысынан қанағаттандырырлықтай түсіндірілмегенін көрсетеді. Олар гүлді өсімдіктердің шығу тегі жөніндегі проблеманың әлі шешілмегендігін көрсетеді.

Қосжарнақтылар, немесе магнолиописидтер класы (двухдольные или магнолиописиды) – *Dicotyledoneae, Magnoliopsida*

Түрлерінің саны 200 мыңнан астам (300 тұқымдас) болады. Олардың көбісінің практикалық маңызы зор немесе теориялық тұрғыдан назар аударарлық.

Көп жемістілер, немесе магнолия тәрізділер қатарлар тобы - *Polycarpicae, Magnoliidae*

Көп жемістілерге 30-дай тұқымдас жатады, олардың біреулері негізінен ағаштар, сиректеу бұталар, ал екіншілері - суда және құрғақта өсетін шөптесін өсімдіктер, сиректеу бұталар.

Көп жемістілердің гүлінің сыртқы құрылысы ашық тұқымдылардың стробилдеріне (шишки) ұқсас болады. Гүл табаны ұзынша болып келеді, оған спиральдің бойымен саны жағынан аса көп болып келетін гүлдің әртүрлі мүшелері орналасады. Кейбір жағдайларда олардың вегетативтік органдарының микроскопиялық құрылысында ашық тұқымдылармен ортақ белгілері сақталған. Мысалы, діңінің сүрегі тек трахеидтерден тұрады, олардың суды және басқада ертінділерді өткізуге арналған қабырғаларының жиектелген (көмкерілген) саңлаулары болады. Сонымен бірге эфир майлары жиналатын қуыстары да болады. Өмірлік формаларының басым көпшілігі ашық тұқымдылар секілді мәңгі жасыл ағаштар. Көп жемістілер Евразияның, Солтүстік және Оңтүстік Американың тропикалық және субтропикалық аймақтарында кеңінен таралған өсімдіктер. Осылардың барлығы олардың қарапайымдылығын және ертеде пайда болғандығын көрсетеді. Көп жемістілер жабық тұқымдылардың ішіндегі ең көрнекті топ, онымен қос жарнақтылардың да, дара жарнақтылардың да шығу тегінің эволюциялық жолдары байланысты.

Магнолиялар тұқымдасы (магнолиевые) - *Magnoliaceae*

Бұл тұқымдаста 200-ден аса түр бар (20 туыс). Олардың көпшілігі жойылып кеткен өсімдіктер. Магнолиялар өткен геологиялық кезеңдерде кең таралған өсімдіктер болған, олар солтүстікте поляр шеңберіне жақын орналасқан елдерде, тіптен Шпицберген, Гренландия аралдарына таяу жерлерге дейін, ал оңтүстікте – Австралияға жеткен. Кейіндеу климаттың салқындауына байланысты олардың ареалының солтүстік бөлігі жойылған. Қазіргі кезде магнолиялардың ареалы үзік, оның өзі осы тұқымдастың бүтіндей ертеде пайда болған өсімдіктер екендігін көрсетеді. Қазіргі кездегі түрлерінің ең көп таралған орталығына Қытайдың Оңтүстік-Шығысы, Индокытай, Индияның Солтүстік-Шығысы жатады. Ксилемасының әртүрлі гистологиялық элементтері трахеидтерден және баспалдақты перфорациясы (тесіктері) бар қарапайым түтіктерден бастап, қарапайым перфорациясы бар маманданған түтіктерге дейін болады. Гүлдері үлкен, әдетте өсімдіктің сабағының жоғарғы жағында орналасады, гүл серігі қарапайым немесе қосарланған болып келеді және шеңбердің бойымен орналасады. Аталықтары мен аналықтары жеке-жеке тұрады, олардың сан мөлшері ерекше көп және спиральдің бойымен орналасады. Жемістерінің дәні көп жағдайда үлкен болады. Олар

таптамалардың жиынтығынан (сборная листовка), сиректеу жаңғақшалардың жиынтығынан тұрады.

Магнолия туысы (магнолия - *Magnolia*). Бұл туыста 70-тей түр бар, олардың 20-дайы сәндік өсімдіктер ретінде мәдени жағдайда өсіріледі. Солтүстік Америкада (мәңгі жасыл түрлері) және Азияның Оңтүстік шығысында (жапырақты түрлері) кең таралған. Гүлінің формуласы: $* C_{a3} C_{o\infty} A_{\infty} G_{\infty}$.

Бұрынғы одақтас республикалардың территориясында табиғи жағдайда сибір магнолиясы (магнолия сибирская - *M. obovata*) деп аталынатын бір ғана түр өседі (курил аралдарында). Мәдени жағдайда ең көп отырғызылатын түріне үлкен гүлді магнолияны (магнолия крупноцветковая - *M. grandiflora*) жатқызуға болады. Ол Флоридадан шыққан мәңгі жасыл ағаш, гүлі үлкен, түсі балауыз (воска) тәрізді ақ және жағымды иісі болады. Магнолияның кесілген бөренелері әртүрлі бұйымдар жасауға қажетті аса құнды материал болып саналады.

Тұңғиықтар тұқымдасы (нимфейные) - *Nymphaeaceae*

Түрлерінің жалпы саны 60 (4 туыс). Шыққан жері- тропиктер. Бұлар суда және батпақты жерлерде өсетін көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Жапырақтары судың бетіне көтеріліп тұрады немесе судың қабаттарында жүзіп жүреді. Барлық түрлерінің жақсы жетілген тамырсабақтары болады, гүлдері аса үлкен, олардың диаметрі 35 см дейін жетеді және судың бетінен көтеріліп, көрініп тұрады. Гүлінің құрылысы алуан түрлі болады. Гүлсерігі қарапайым немесе қосарланған болып келеді, ал күлте жапырақшаларының саны ересен көп. Гүлінің формуласы мынадай: $* C_{a3-5} C_{o3-\infty} A_{6-\infty} G_{3-\infty}$.

Гүлдерінің құрылысы бойынша тұңғиықтар магнолиялар мен лаврларға жақын, бірақта соңғылары тек ағаштар болып келеді. Сондықтанда, олардың арасында генетикалық тұрғыдан жақындықты көрсететін, байланыстарды табу қиын. Тұңғиықтар көпжемістілердің ғана емес, сонымен бірге дара жарнақтылардың да белгілерінің тұтастай сериясын қайталайды. Оларға кіндік тамырларының ерте өлуі, өткізгіш шоқтарының шашыраңқы орналасуы, гүлдерінің үш өлшемді болуы және тағы басқалар мысал болады. Соған қарамастан, көпжылдық шөптесін өсімдіктердің ішінде, тұңғиықтар мүлдем дараланып тұрады. Тұңғиықтардың қазіргі кездегі, әртүрлі құрлықтарда географиялық таралуы және қазба қалдықтары туралы мәліметтер, олардың ертеде пайда болғандығын дәлелдейді.

Ақбоз тұңғиық (кувшинка белая, или белая водяная лилия - *Nymphaea alba*) Европада, Алдыңғы Азияда таралған өсімдік. Тамырсабағы үлкен, сабағы болмайтын шөптесін өсімдік. Жапырағы суда жүзіп жүреді, тамырсабағынан кететін жапырақ сағақтары аса ұзын болып келеді. Гүлдері аса үлкен, аздаған жағымды иісі болады (араматный запах); тостағанша жапырақшаларының саны әдетте 4(3-5), күлтежапырақшаларының, аталықтарының және жеміс жапырақшаларының саны өте көп болып келеді және спиральдың бойымен орналасады. Гүл түйіні жартылай төменгі болып келеді. Гүлінің формуласы: $* C_{a4} C_{o\infty} A_{\infty} G_{(\infty)}$.

Жемістері көп ұялы, үлкен, шар тәрізді, сыртының барлығын тігістер қаптап тұрады. Олар күлтежапырақшылары мен аталықтарының іздері болып табылады.

Тамырсабағында крахмал мен танидтер жиналады. Оларды қоректік жем ретінде және илік заттарды алуға пайдаланады. Аппақ қардай тұңғиық (кувшинка белоснежная-N.condida) осыған дейінгі сипатталып жазылған ақбоз тұңғиыққа (N.alba) жақын түр. Египет лотосы (лотос египетский-N.lotos) Африкада, әсіресе Нил өзенінің саласында кеңінен таралған, тамаша сәндік өсімдік. Кәдімгі сары тұңғиық (кубышка, или кубшинка желтая-Nuphar luteum), -үлкен, жуандығы 5-6см келетін тамырсабағынан кететін жапырақтары ұзын сағақты болып келетін су өсімдігі. Гүлдері жалғыздан орналасады, түсі сары немесе қызғылт сары түсті болып келеді. Тостағаншасы 5-6 жасыл жапырақшадан, күлтесі 13-15-сары немесе қызғылт сары жапырақшадан тұрады; гүл түйіні үстіңгі, 10-16 ұялы болып келеді.

Бөріқарақаттар тұқымдасы (барбарисовые) - *Berberidaceae*

Бұл тұқымдасқа жер шарының екі бөлігінде де, әсіресе қоңыржай климатты елдерде кеңінен таралған 600-ден астам түр жатады (14 туыс). Жапырақтары спиральдың бойымен орналасады, сиректеу жапырақтары топтасып жертаған түзеді. Жапырақтары қарапайым немесе күрделі болып келеді. Гүлдері циклді, оның мүшелерінің саны тұрақты болып келеді. Гүл серігі нашар дифференциацияланған, оның екі ішкі шеңбері, шамасы аталықтардан пайда болған нектарниктерден тұрады. Гүлінің формуласы мынадай: * $P_{3+3} N_{3+3} A_{3+3} G_1$.

Жемісі шырынды, сиректеу қауашақ немесе жаңғақша болып келеді. Бөріқарақаттардың барлығында берберидин алкалоиды жиналады. Бөріқарақаттарда дара жарнақтылардың белгілері болады. Гүлі 3-өлшемді, өткізгіш шоқтары шашыраңқы орналасады, кейде тұқым жарнығы біреу болады.

Бөріқарақат туысына (барбарис - *Berberis*) негізінен Америкада кеңінен таралған 200-ден астам түр жатады. Кәдімгі бөріқарақат (барбарис обыкновенный-V.vulgaris). Жерортатеңізі маңындағы елдерде және Орталық Еуропаның қоңыржай климатты аудандарында өседі. Сәндік бұта ретінде оларды парктар мен скверлерді және көшенің бойын көгалдандыру мақсатында отырғызады. Тамырынан және сабағының қабығынан бояу алынады. Онымен көнді (былғарыны) және жүнді лимонды-сары түске бояйды. Жемістерін кандитер өндірісінде пайдаланады. Астық себілетін аудандарда, әсіресе бидай егілетін жерлерде, бөріқарақатты заңды түрде түп тамырларымен қопарып, құртып отырады. Өйткені ол астық тұқымдасының сабақтарының, сызықты татын түзетін, паразит- саңырауқұлақ пукцинияның (*Puccinia graminis*) аралық иесі болып табылады.

Сарғалдақтар тұқымдасы (лютиковые) - *Ranunculaceae*

Бұл тұқымдаста 2 мыңдай түр бар (45 туыс). Олардың көпшілігі қоңыржай және салқын климатты аймақтарда кеңінен таралған өсімдіктер, кейбір түрлері тропикада өседі. Сарғалтақгүлділер көпжағдайда, әсіресе ылғалы мол шалғындарда және ормандарда өсімдіктер жабының негізгі компоненттерінің бірі. Негізгі өмірлік формасы – көпжылдық шөптесін өсімдіктер, олар тамырсабақ және түйнек түрінде жердің астында қыстап шығады, сиректеу кішігірім бұталар немесе лианалар.

Жапырақтарының жапырақ серігі болмайды, олар қарапайым тілімделген немесе терең қалақша тәрізді тілімделген (лопастные) болып келеді, сабаққа кезектесіп немесе қарама-қарсы орналасады. Гүлдері алуан түрлі - ациклді, гемициклді, циклді; актиноморфты және зигоморфты, гүл серігі қарапайым немесе

қосарланған; гинецейі апокарпты немесе ценокарпты. Гүлдерінің алуантүрлілігі осы тұқымдасқа біріктірілген туыстардың, эволюциялық дамудың әртүрлі сатысында тұрғандығымен тікелей байланысты. Сонымен бір туыстарының гүлдерінің құрылысы көпжемістілерге тән қарапайым: гүл серігі қарапайым, гүлінің компоненттерінің саны өлшеусіз көп, спиральдың бойымен орналасқан, тәтті шырыны (нектарнигі) жоқ (сарғалтақ - Trollius, желайдар - Anemone, қалтагүл - Caltha); екінші біреулерінің гүлдерінің құрылысында насекомдармен тозаңдануға бейімделуіне байланысты жоғарғы деңгейде маманданғандықтың белгілері байқалады. Мысалы, гүл тепкісі бар (шпорцелері), шөмішгүл (водосбор - Aquilegia, тегеурін гүл - живокость - Delphinium), гүл серігі зигоморфты (у қорғасын - борец - Aconitum, тегеурінгүл - живокость - Delphinium), кейбір туыстары желмен тозаңдануға маманданған, шамасы екінші рет болса керек, - гүл серігі редукцияға ұшыраған (маралоты-василистник- Thalictrum). Сондықтанда, туыстарды анықтағанда гүлдің құрылысының белгілері маңызды рөл атқарады.

Жемістері көп жағдайда құрама - таптамалардың жиынтығынан (сборная листовка), жаңғақшалардың жиынтығы-нан немесе қарапайым жидектәрізді болып келеді. Сарғалдагүлділердің бойында көп жағдайда улы алколоидтар болады, сондықтанда оларды мал жемейді. Пішенге орылатын шалғындарда және жайылымдарда олар қажет емес компоненттердің бірі болып табылады. Бұлар негізінен сәндік және дәрілік өсімдіктер.

Тегеурінгүл туысы (живокость - Delphinium) 200 - дей түрі бар. Табиғатта кең таралған жерлері - жер шарының екі бөлігінің де қоңыржай климатты белдеулері болып табылады. Бұрынғы одақтас республикалардың флорасында 80-дей, ал Қазақстанда 28 түрі бар. Біржылдық және көпжылдық өсімдіктер, жапырақтары азды-көпті тілімделген болып келеді. Гүлдері зигоморфты, гүл серігі 5 мүшелі, тостағанша жапырақшалары күлте жапырақшаларына ұқсас, оның үстінгісі түп жағынан іші қуыс жартылай гүл тепкісіне ұқсас созылған болып келеді. Күлте жапырақшаларының саны 1-3, олар гүл шырынына айналып кеткен. Олардың біреуі ұзарып гүл тепкісіне (шпорцке) айналған және ол тостағанша жапырақшаның тепкісінің ішіне еніп жатады.

Аталықтары көп болады, ал аналықтарының саны әртүрлі. Бір түрлерінде аналықтарының саны біреуден болса, ал екінші-лерінде ол 3-5 дейін болады. Бір аналығы бар түрлері ерекше сокирки (Consolida) деп аталынатын туысқа біріктірілген. Бұрынғы одақтас республикалардың территориясында ең кең таралған өкілдерінің бірі дала сокиркиі (C.regalis), ол жаздық және күздік дақылдардың арамшөбі.

У қорғасын туысы (борец - Aconitum). Туыстың құрамында 60-тай түр бар. Олар солтүстік ендікте, әсіресе таудың күн түсетін беткейлеріндегі шалғын-дарда, бұталардың арала-рында жиі кездеседі. Бұрынғы одақтас республикалардың территориясында 50-дей, ал Қазақстанда 14 түрі кездеседі. Бұлар көп-жылдық шөптесін өсімдік-тер, тамыры жалпақ тор секілді. Гүлі зигоморфты, шашақ гүл шоғырына жиналған. Тостағанша-сының саны 5, олар ашық- көк түске боялған күлтежапырақшалар тәрізді болады, оның үстінгісі ұлғайып өсіп, бүркіттің томағасы тәрізді формаға келеді (шпель), ал астыңғы екеуі көп жағдайда тең болмайды. Күлте

жапырақшаларының саны 5-8 (көбіне 8), бірақ оның тек жоғарғы екеуі ғана жетіледі және олар үлкен тәтті шырынға (нектарник) айналады. Тәтті шырындар тостағанша жапырақшаның үстінгі томаға тәрізді ұлғайған бөлігінің ішінде орналасады, ал қалғандары азды-көпті редукцияға ұшыраған. Аталықтарының саны көп, аналықтарының саны 3-7-ге дейін болады. Жемістері таптамалардың жиынтығынан тұрады. Өсімдіктің бойында өте улы аканитин алкалоиды болады. Кейде оларды дәрілік немесе сәндік өсімдіктер ретінде отырғызады. Бұрынғы одақтас республикалардың (европа-лық бөлігінің) флорасында көп жағдайда жұнауыз у қорғасыны (*A.lasicostomum*) және Флерова аканиті (*A.flerovii*) кездеседі, ал бақтарда көпжағдайда дәрі-лік у қорғасыны (*A.napellus*) өсіріледі. Қазақстандағы кең таралған түрлеріне ақауыз у қорғасынымен (*A.leucostomum*) жонғар у қорғасыны (*A.soongarica*) жатады.

Маралоты туысы (василистник - *Thalictrum*). Европада, Азияда, Африкада және Солтүстік Америкада кең таралған 60-тай түрі бар. Бұрынғы одақтас республикалардың территориясында 19 түрі, ал Қазақстанда 8 түрі өседі. Қазақстанда кең таралған өкілдерінің бірі шөмішгүлжапырақты маралоты (василистник водосборолистный - *Th. aquilegiaefolium*), ол биіктігі 1 м-дей болатын көпжылдық шөптесін өсімдік.

Сарғалдақ туысы (лютик - *Ranunculus*) 600-дей түрі бар. Бұлардың көпшілігі өте кең таралған және ылғалы мол жерлердің өсімдіктер жабынында, ылғалы мол жайылмаларда, батпақтарда және т.б. жерлерде доминант болып саналады. Сарғалдақтың түрлері барлық континенттерде кездеседі. Бұрынғы одақтас республикалардың территориясында 180-дей, ал Қазақстанда 57 түрі бар. Олардың ішіндегі ең кең таралғандары күйдіргі сарғалдақ (лютик едкий - *R.acris*) сарғылт сарғалдақ (лютик золотистый - *R.auricomus*), улы сарғалдақ (лютик ядовитый - *R.scleratus*) және басқалар. Барлық түрлері негізінен көпжылдық шөптесін өсімдіктер, сиректеу біржылдық, барлық уақытта дерлік улы деп айтуға болады. Гүлінің формуласы: * $Ca_5 CO_5 A_\infty G_\infty$.

13 ДӘРІС. Раушантекес бос желектілер және бір жабынды өсімдіктер қатарлар тобымен танысу.

Раушангүлдер текес бос желектілер қатарлар тобы - *Melophyta Choripetalae*

Осыған дейінгі қатарлардың тобымен туыстық байланысын гүлдерінің, жемістерінің және тұқымдарының құрылыстарының ортақ ұқсастығына қарай; өмірлік формаларының ортақ ұқсастықтарына қарай; вегетативтік органдарының микроскопиялық құрылысының және гистологиялық элементтерінің ұрпақтан - ұрпаққа беріліп отыруына қарай оңай және дұрыс анықтауға болады. Бірақта раушангүлдер текес жеке жапырақшалылардың көпжемістілермен салыстырғанда біршама жоғарғы деңгейде жетілген құрлыстық (структуралық) белгілері болады. Ол белгілеріне мыналар жатады: гинецейінің гүлтабанына еніп жабылып кетуі арқылы қорғалуы, жатынының жартылай төменгі және төменгі болып келуі, алысқа баратын апомиксистің пайда болуымен қатар, айқас тозаңдануға бейімделушілігі. Бұның жабық тұқымдылардың эволюциялық системасындағы басты топ екендігіне күмән жоқ. Тұқымдастарға көп жағдайда эволюцияның әртүрлі жолдарында тұрған

туыстар біріктірілген, бұл жағынан раушангүлдер тұқымдасы ерекше мысал (үлгі) болады.

Раушангүлдер тұқымдасы (розановые) - *Rosaceae*

Түрлерінің саны 3 мыңдай (115 туыс), олар солтүстік ендіктің субтропикалық және қоңыржай климатты елдерінде кеңінен таралған, кейбір түрлері оңтүстік ендіктегі елдерде де өседі.

Раушангүлдер жалпы алғанда табиғи тұқымдас болғанымен, олардың вегетативтік және генеративтік (репродуктивтік) органдарының құрылысы алуантүрлі болып келеді. Өмірлік формалары – мәңгі жасыл ағаштардан шөптесін өсімдіктерге дейін (негізінен көпжылдық) болады. Жапырақтары қарапайым және күрделі, жапырақ серігі бар немесе жапырақ серігі жоқ, қауырсынды және саусақ-салалы жүйкеленген болып келеді. Бір түрлерінде гүлдерінің және жемістерінің белгілерінің біршама қарапайым болып келуі, бұларды көп жемістілерге жақындатады, мысалы пестиктерінің санының көп болуы. Екінші біреулеріне гүлдің жекелеген бөліктерінің (мүшелерінің) редукцияға ұшырауы және прогрессивтік белгілерінің болуы, мысалы жатынының төмен болуы тән. Гүлдерінің мамандануы көп жағдайда жемістерімен дәндерінің таралуына негізделіп бағытталған бейімделушіліктің пайда болуына қарай жүрген. Тұқымдастың негізгі қасиеті оның гинецейімен гүл табанының құрылысында. Гүлдерінің гүл табаны конус тәрізді және гинецейі көп апокарпты немесе гүл табаны ойыс және гинецейі ценокарпты болып келеді. Осындай бір-бірінен алыс жататын екі форманың арасында көптеген аралық формаларыда болады. Табақша, тостағанша немесе бокал тәрізді болып ұлғайған гүл табанын гипантия деп атайды. Оның түзілуіне, гүл табанынан басқа, гүлдің басқада бөліктері тостағанша жапырақшаларының, күлте жапырақшалардың, аталықтарының түп жағы кейде тіптен тостағаншаның астыда қатысады. Көп жағдайда жемістер піскен кездерде гүл табаны ашық түске боялып етженді және шырынды жағдайға келеді, ол дегеніміз жемістерімен дәндерінің жануарлар арқылы таралуына мүмкіндік туғызады.

Раушангүлдер сарғалдақ гүлдерден мынадай белгілері арқылы ажыратылады: гипантиі жақсы жетілген; жапырақтарында жапырақ серіктерінің болуы; кейде гүлдерінің астында тостағанша асты жапырақшаларының (подчашия) болуы, әсіресе шөптесін формаларында, гүлдері барлық уақытта актиноморфты, циклді, гүлсерігі қосарланған 5 мүшелі (сиректеу 4 мүшелі) және аталықтары көп мүшелі, олар 5 қатар шеңбер түзіп орналасады. Раушангүлдердің шөптесін формаларының ішінде сарғалтақгүлдер тұқымдасы секілді мал азығы ретінде пайдаланылатын өсімдіктер жоқтың қасы, алайда улы түрлері өте сирек кездеседі.

Раушангүлдер тұқымдасын гүлдерінің және жемістерінің құрылысының ерекшеліктеріне қарай төрт тұқымдас тармағына бөледі: тобылғылар, итмұрындар, алмалар, қараөріктер.

Тобылғылар тұқымдастармағы (спирейные) – *Spiraeoideae*

Бұталар, көпжылдық шөптесін өсімдіктер жапырақтары кезектесіп, сиректеу қарама-қарсы орналасады. Гүл табаны біршама жалпақ, сиректеу ойыс (батыңқы). Тостағанша жапырақшаларының саны 5 олар түп жағынан біріккен болып келеді. Күлтесі 5, бос орналасқан күлте жапырақшалардан тұрады. Андроцейі көптеген бос орналасқан аталықтардың жиынтығынан тұрады. Гинецейі апокарпты көпмүшелі,

аналықтарының саны көп жағдайда 5 болады. Жатыны жоғары орналасады, кемінде екі тұқымбүрі болады. Гүлінің формуласы: $* C_a 5 C_o 5 A_{\infty} G_5$.

Жемісі аналықтардың бірігіп кетуінен пайда болатын таптамалардың жиынтығынан (сборная листовка), сиректеу қауашақтан тұрады.

Тобылғы туысы (спирея - *Spiraea*). Европада, Азияда, Солтүстік Америкада 80-дей түрі кездеседі. Бұрынғы одақтас республикалардың флорасында 22 түрі, ал Қазақстанда түрі өседі. Бұталардың ішінде табиғи жағдайда да және мәдени жағдайда да сәндік өсімдіктер ретінде өсетіндер шайқурай жапырақты тобылғы (*S.hypericifolia*) және дөңес жиекті жапырақты тобылғы (*S.crenata*), сиректеу тал жапырақты тобылғы (*S.salicifolia*) жатады. Бақтармен парктерде көп жағдайда қызылгүлдерден тұратын әдемі гүл шоғыры бар жапон тобылғысын (*S.japonica*) өсіреді.

Итмұрындар тұқымдастармағы (шиповниковые) - *Rosoideae*

Түрлерінің жалпы саны 800- дей, олар негізінен солтүстік ендіктің қоңыржай климатты белдеулерінде кең таралған. Негізгі өмірлік формалары: мәңгі жасыл және жаздағана жасыл болатын ағаштар, лианалар, көп жылдық шөптесін өсімдіктер.

Гүл табаны ойыстан тостағанша тәріздіге дейін болады, құрғақ немесе етженді, тостағанша жапырақшаларының түп жағымен бірігіп кетеді. Кейбір туыстарының тостағаншасының астында тостағанша асты жапырақшалары болады. Гинецейі апокарптыдан ценокарптыға дейін болады. Көптеген өкілдерінің гүлдерінің формуласы мынадай болады: $* C_a (5) C_o 5 A_{\infty} G_{\infty}$.

Жемістері негізінен құрама: дәндердің жиынтығынан, жаңғақшалардың жиынтығы-нан, құрама таптамалардың жиынтығынан және сүйекті жидектердің жиынтығынан тұрады.

Раушангүл, немесе итмұрын туысы (*Rosa*). Полиморфты (өзгергіш) туыстардың бірі. Жабайы өсетін түрлерінің 5-мүшелі түксіз қосарланған, сиректеу жартылай түкті гүл серігі болады. Солтүстік ендікте кең таралған.

Жартылай орманды шөлейтте және шөлейт жерлерде, әдетте жарық ормандарда, орманның шетіндегі ашық жерлерде, өзен-дердің жайылмаларында, жыралы сайларда өседі. Таулы аудандарда (Орта Азия) көптеген жерлерді алып жатады. Түрлерінің саны аралық формаларының ересен көп болуына байланысты. Әлі күнге дейін толық анықталмаған. Бір деректер бойынша туыста 120-150 түр, ал екінші деректер бойынша 300-350 түр бар. Бұрынғы одақтас республикалардың флорасында 150-дей түрі бар, оның 60-ы эндемдер, яғни тек бұрынғы одақтас республикалардың территориясында ғана кездеседі. Ал Қазақстанда 24 түрі бар. Олардың ішінде мәңгі жасыл және жапырағы жылма-жыл түсіп отыратын формалары да бар. Кейбір түрлерінің гипантиінде көп мөлшерде витамин С витамин В2, Р, К және провитамин А мен комплексте болады. Бұл жағынан ең құндысы ақгүлді (беггера итмұрыны - *R.beggeriana*, іле итмұрыны - *R.iliensis*) және қызылгүлді түрлері (қоңыр итмұрын - *R.cinnamomea*, қатпарлы итмұрын - *R.rigosa*). Қызғылтгүлді түрлерінің гипантиясында (ит итмұрыны - *R.canina*, киіз итмұрын - *R.tomentosa*) витамин С біршама аз, ал сары гүлді түрлерінің гипантиі де (тікенекті итмұрын - *R.spinosissima*, сасық итмұрын - *R.foetida*) олар өте аз, бірақта таниндер мен танидтер көп.

Итмұрынды бұтадан тікенекті қоршау жасау үшін жиі қолданады. Раушангүл (итмұрын) сәндік гүлдер өсіру шаруашылығында бұрыннан белгілі және танымал объект болып саналады. Қазіргі кезде дүние жүзі бойынша бұлардың 12 мыңнан астам сорттары белгілі, ал Қазақстанда сорты аудандастырылып сәндік өсімдіктер ретінде өсіріледі. Оның ішінде тікелей Қазақстан ғалымдары шығарған мынадай сорттар бар:

Таңқурай (ежевика, малина - *Rubus*) туысы. 500-дей түрі бар үлкен полиморфты (өзгергіш) туыс; бұрынғы одақтас республикалардың флорасында 45 түрі, ал Қазақстанда 4 түрі кездеседі. Солтүстік ендіктің негізінен қоңыржай және салқын климатты зоналарында өсетін бұталар. Алғашқы ағаш тәрізді формалары субтропикада өседі. Оңтүстік ендікте туыстың өкілдері Жаңа Зеландияға дейін жетеді. Жемісі сүйекті жидектердің жиынтығынан тұрады. Кәдімгі таңқурай (малина обыкновенная - *R. idaeus*) бұрынғы одақтас республикалардың европалық бөлігінде, Кавказда, Сібірде және Солтүстік Американың жалпақ жапырақты және қылқан жапырақты ормандарының төменгі ярусын (қабатын) түзеді. Сонымен бірге таңқурайдың бұл түрі ағашы кесілген және өрт шалған жерлерде, тау шатқалдарындағы өзендердің бойында өсетін бұталардың арасында кездеседі. Мәдени жағдайда көптеген сорттары өсіріледі. Қожақат таңқурайы (ежевика - *R. caesius*) табиғатта кең таралған, кейде мәдени жағдайда өсіріледі. Қой бүлдірген (костяника - *R. saxatilis*) бұрынғы одақтас республикалардың европалық бөлігінің және сібірдің қылқанжапырақты ормандарында кең тараған өсімдік. Аласа таңқурай (морозка приземистая - *R. chamaemorus*) және арктика таңқурайы (*R. arcticus*) өмірлік формасы жағынан редукцияға көп ұшыраған түрлер. Субарктикалық райондарда өседі.

Құлпынай туысы (земляника - *Fragaria*). Оның 50-дей түрі бар. Ұзынсағақты жапырақтарынан розетка түзілетін көпжыл-дық шөптесін өсімдіктер. Тостағаншасының астында, тостағанша асты жапырақшалары болады. Аналығы ойыс, етженді болып келген гүлтабанына орналасады. Жемісі сүйекті жидектердің жиынтығынан тұрады. Орман құлпынайы (земляника лесная - *F. vesca*) және жасыл бүлдірген (клубника немесе полуница - *F. viridis*) екі үйлі өсімдіктер, олар бұрынғы одақтас республикалардың европалық бөлігінде, Сібірде, Орта Азияда, бұталардың арасында және шалғындарда, сонымен бірге Кавказдың жарық ормандарында да өседі. Ананас құлпынайы (*F. ananasa*) тек мәдени жағдайда ғана белгілі, оны құлпынайдың виргинская (*F. virginiana*) және чилийская (*F. chiloensis*) деп аталынатын түрлерін будандастыру арқылы алған деп шамалайды. Ол мәдени жағдайда өсірілетін, жемісі үлкен болып келетін сортқа біріктірілген. Тұқымдас тармағының шөптесін өкілдерінің ішінде тек дәрілік шелна (кровохлебка аптечная - *Sanquisorba officinalis*) деп аталынатын бір ғана түрдің мал азығы ретінде үлкен маңызы бар. Оны медицинада және ветеринарияда дәрі ретінде емге қолданады. Бұл ылғалды шалғындарда өсетін өсімдік. Гүлі қоңыр - қызыл түсті, шоқпарбас болып келетін гүлшоғырына жиналған. Кейде мәдени жағдайда өсіреді.

Алмалар тұқымдас тармағы (яблоневоы) – *Pomoideae*

Өмірлік формалары ағаштар мен бұталар. Гүлдері аналықтың үстінде орналасады, гүлтабаны ойыс. Гүлсерігі қосарланған, 5- мүшелі. Аталығының саны

көп жағдайда 20 -ға жетеді. Гинецейі ценокарпты, жеміс жапырақшалары әдетте 5, бірақ олар көп жағдайда редукцияға ұшырап 2-3, кейде тіптен 1 -ге дейін қысқарған. Гүл түйіні (жатыны) төменгі, ол бокал тәрізді гипантисмен бірігіп кетеді. Гүлінің формуласы: $* C_a (5) C_o 5 A_{\infty} G_{(1-5)}$.

Жемісі жидек тәрізді - алмалар, алмұрттар, айвалар және т.б.

Алма туысы (яблоня – *Malus*). Туыстың құрамында солтүстік ендіктің негізінен қоңыржай климатты елдерде ғсетін 30-дай түрі бар.

Бұрынғы одақтас республикалардың территориясында ағаштар мен бұталардың 10 түрі, ал Қазақстанда 6 түрі кездеседі. Табиғи өсімдіктер қауымдастығында ең көп кездесетін түрлері мыналар: орман алмасы (яблоня лесная - *M.sylvestris*). Ол бұрынғы одақтас республикалардың еуропалық бөлігіндегі жалпақ жапырақты ормандарда; Шығыс алмасы (яблоня восточная - *M.orientalis*) Кавказдың жалпақ жапырақты ормандарында; Сиверси алмасы (яблоня Сиверси - *M.siversii*) - Орта Азия мен Қазақстанның таулы және өзен жағалық ормандарында өседі. Бұл түрлер кейде таза алма ағашынан тұратын тоғай түзеді. Орта Азияның тауларында өсетін, алмадан тұратын бай орманның өндірістік маңызы зор. Жабайы түрлерінің жемістері жеуге келеді және оларды өндірісте пайдалануға толық мүмкіндік бар (кептіруге, вино жасауға, джем жасауға). Недзвецкий алмасы (яблоня Недзвецкого - *M.nedzwetzkyana*) аса сәнді, оның сабақтары және жемістерінің жұмсақ бөлігі (етженді бөлігі) антоцианды түсімен ерекшеленеді. Алма ағашының барлық екпелі сорттарының күрделі комплексі "үй алмасы" (яблоня домашняя - *M.domestica*) деген атпен топтастырылады.

Алмұрт туысы (груша - *Pyrus*). Туыстың құрамында негізінен солтүстік ендіктің қоңыржай климатты белдеуінде өсетін 20- дай түр бар. Бұрынғы одақтас республикалардың территориясында 17 түрі белгілі, ал Қазақстанда 2 түрі өседі. Алмадан қысқарған сабақтарынан пайда болатын тікенектерінің болуымен, формасы қабақ тәрізді сопақша болып келетін жемістерімен және соңғысының жұмсақ бөлігінде (етженді бөлігінде) склереидтердің (тасты клеткалардың) болуымен ажыратылады. Кәдімгі алмұрт (груша обыкновенная - *P.communis*) табиғи жағдайда өзгергіш болып келеді. Көп жағдайда ол біртектес таза орман түзіп өседі (бұрынғы одақтас республикалардың еуропалық бөлігінің оңтүстік батысында және Кавказдың, Орта Азияның, әсіресе таулы аудандарындағы ормандар). Мәдени жағдайда өсірілетін сорттардың барлығы осы түрден шыққан. Табиғи жағдайдағы өсімдіктер қауымдастығының қалыптасуына уссурий алмұртының (груша уссурийская - *P.usuriensis*) (Қиыр Шығыс, Уссурий аймағы) және қырымда өсетін жиде жапырақты алмұрттың (груша лохолистная - *P.elaeagnifolia*) қатысы үлкен болады.

Шетен туысы (рябина - *Sorbus*). Солтүстік ендікте өсетін 80-дей түрі белгілі. Бұрынғы ССРО -ның флорасында 34-түрі, ал Қазақстанда 3 түрі кездеседі. Аса кең тараған түрі кәдімгі шетен (рябина обыкновенная - *S.aucuparia*), оның ақ түсті гүлдері үлкен қалқанша тәрізді гүл шоғырына жиналған. Жемістерін жинап кулинарияда пайдаланады (варенье, қақ, компот). Шетеннің осы түрінен И.В.Мичурин қош иісті тәтті жемістері бар сорттар шығарды.

Қараөріктер тұқымдас тармағы (сливовые) - *Prunoideae*

Ағаштар, бұталар. Гүл табаны ойыс, бірақ ол гүл түйінімен (жатынмен) бірікпеген. Гинецейі бір ғана жеміс-жапырақшасынан тұрады, тұқымбүрі -2, оның тек біреуі ғана жетіледі. Гүлінің формуласы: $* C_5 \overline{C_5} A_{\infty} G_1$.

Жемісі шырынды, сиректеу құрғақ, сүйекті.

Шие туысы (вишня - *Cerasus*). Бұл туыстың 150-дей түрі белгілі, бұрынғы БОР-ның флорасында 10 түрі, ал Қазақстанда 7 түрі кездеседі. Жемісті бақтарда бақ шиесін (вишня садовая - *C.vulgaris*) және құс шиесін (черешня - *C.avium*) кеңінен отырғызады. Бақ шиесі өсімдіктердің табиғи қауымдастықтарында мүлдем кездеспейді. Құс шиесі Украинаның Карпат тауларында, Кавказда, Молдовада табиғи жағдайда қалың тоғай түзеді. Шие ағашының биіктігі 30м-ге дейін жетеді.

Қараөрік туысы (слива, терн - *Prunus*). Бұл туыста 35 түр бар. Кәдімгі қараөрік (слива домашняя - *P.domestica*). Қараөрік мәдени жағдайда көптеген аудандастырылған және жергілікті сорттардың арғы тегі ретінде (исходная форма) кең таралған өсімдік. Табиғи жағдайда белгісіз. Алша (алыча - *P.divaricata*) биіктігі 9-10 м болатын ағаш немесе бұта. Кавказда және Орта Азияда өседі. Осы жерлерде көп жағдайда тікенекті қараөрікті (терн - *P.spinosa*) отырғызады. Ол өте тікенекті бұта, көп жағдайда күн жақсы түсетін күнгей беткейлерде, орманның арасындағы ашық жерлерде, бұталы қопаларда және жыралар мен сайларда өседі (БОР-дың еуропалық бөліктерінің орталық және оңтүстік зоналарында, Кавказда, Батыс Сібірде).

Өрік туысы (абрикос - *Armeniaca*). Табиғи жағдайда Шығыс Сібірде, Қиыр Шығыста, Орта Азияда, Қытайда таралған 8 түрді біріктіреді. Кәдімгі өрік (абрикос обыкновенный - *A.vulgaris*) өндірістік мақсатта арнайы өсіріледі.

ДӘРІС 13. Раушантектес бос желектілер және бір жабынды өсімдіктер қатарлар тобымен танысу.

Бұршақтар тұқымдасы (бобовые ,или мотыльковые) - *Fabaceae*, *Papilionaceae*

Бұршақтар тұқымдасының 120 мыңдай түрі бар (490 туысы бар, олардың көпшілігі өзгергіш полиморфты). Бұлардың өкілдерінің көпшілігінің бұрынғы БОР-дың климаты құрғақ болып келетін субтропикалық, сонымен бірге солтүстік қоңыржай және салқын климатты ауданда-рындағы өсімдіктер жабынының қалыптасуында маңызы аса зор.

Негізгі өмірлік формалары: ағаштар, бұталар, көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер. Шөптесін түрлерінің көпшілігі қоңыржай, тіптен климаты салқын аудандарда топтасқан, ал ағаштары мен бұталарының көпшілігі тропикалық және субтропикалық аймақтарда өседі. Егін шаруашылығы практикасында бұршақтар тұқымдасының биологиялық ерекшеліктерінің маңызы аса зор. Мысалы, олар түйнек бактерияларымен симбиоз түзіп, ауадағы бос жүрген азотты бойына сіңіруге мүмкіндік алады. Бұршақтар тұқымдасының жапырақтары көп жағдайда күрделі болып келеді, олардың қосалқы жапырақтары (жапырақ серігі) бар, жапырақтары кезектесіп орналасады. Гүл шоғыры шашақ, масақ, шоқпарбас болып келеді. Гүлі бұршақтың гүлі типтес. Тостағаншасы біріккен жапырақшалардан тұрады, 5-тісті, дұрыс немесе зигоморфты (екі ерінді). Күлтесі зигоморфты, 5- күлте жапырақшадан тұрады: олардың үшеуі бос орналасқан (жел-кенше, немесе жалауша, және екі ескекше, немесе қанатша) және жоғарғы жағынан біріккен екеуі

қайықша түзеді. Кейбір туыстарында күлте жапырақша-ларының бір-бірімен бірігіп кетуі тән. Мысалы, жоңышқа туысында, ескекшелері мен қа-йықшасының, кейде тіптен желкеннің бірігіп кетуі байқа- лады. Андроцейі 10 аталықтың жиынтығынан тұрады. Бір түрлерінде аталықтарының 10-ы да бос болады, екінші біреулерінде аталықтары жіпшелері арқылы бірігіп (бір ағайынды андроцей) түтік түзеді, оның ішінде аналық (пестик) орналасады, алайда көптеген туыстарының аталықтарының 9-ы жіпшелері арқылы түтікке бірігеді де, бір аталығы бос орналасады (екі ағайынды андроцей). Тек екі ағайынды аталығы бар гүлдер ғана шырынды заттар (нектарниктер) бөліп шығарады. Аталықтардың бірігуінен пайда болған түтіктер бір жағдайда тігінен, ал екінші жағдайда қиғаш кесілген болады. Гинецейі бірімүшелі апокарпты, гүлтүйіні жоғарғы. Көптеген түрлерінің гүлінің формуласы мынадай: $\uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{3+(2)} \text{A}_{(9)+1} \text{G}_1$.

Жемісі боб, ол не ішінде дәні көп екі жақтауы арқылы қақырайтын (ашылатын) немесе ішінде бір-бірден ғана дәндері болатын бөліктерге бөлінген, не бір жемісті қақырамайтын болып келеді. Дәндерінің құрғақ салмағына шаққанда ондағы белоктың проценттік мөлшері өте жоғары: асбұршақта (горох - *Pisum*) 34% дейін, ноқатта (нут - *Cicer*) 31%, люпинде (*Lupinus*) 61%-ке дейін болады. Тамаққа пайдаланылатын белоктың сапасы бойынша бірінші орында фасоль (*Phascolus*) мен жасымық (чечевица - *Lens*) тұрады. Белоктардың құрамында адамдар мен малдарға аса қажетті аминокислоталар болады.

Бұршақтар тұқымдасының көптеген түрлерінің халық шаруашылығында маңызы аса зор. Олар азықтық, жем-шөптік, балжинайтын, сәндік, дәрі-дәрмектік т.б. өсімдіктердің топтарын құрайды. Бұршақтар тұқымдасының азықтық, жем-шөптік сапасы кейде олардың құрамында глюкозидтердің немесе алколоидтардың көп мөлшерде болуына байланысты біршама төмендейді (люпин).

Сиыржоңышқа туысы (вика, немесе горошек - *Vicia*). 150-дей түрі бар; бұрынғы БОР-дың флорасында 84 түрі бар, ал Қазақстанда 25 түрі кездеседі. Олардың көпшілігі жем-шөп ретінде аса құнды және сапасы жоғары пішен немесе дән алу мақсатында мәдени жағдайға ендірілген. Кейбіреулері арам шөп ретінде егістікті бүлдіреді.

Егістік сиыржоңышқа (вика посевная - *V.sativa*) пішен дайындау және дән алу мақсатында өсірілетін біржылдық шөптесін өсімдік. Түкті сиыржоңышқа (вика мохнатая - *V.villosa*) біржылдық, сиректеу екіжылдық өсімдік, оны мал азығы ретінде күздік қарабидаймен бірге себеді. Табиғи жағдайда ол бұрынғы БОР-дың еуропалық бөлігінде, Кавказдың Солтүстігінде және Орта Азияда кездеседі. БОР-дың барлық жерлерінде, арамшөп ретінде түкті сиыржоңышқа (вика волосистая - *V.hirsuta*), ал осы республикалардың еуропалық бөлігі мен Кавказда айылжапырақты сиыржоңышқа (вика узколистная - *V.angustifolia*) өседі.

Асбұршақ туысы (горох - *Pisum*). Түрлерінің саны әлі күнге дейін толық дәлелденбеген. БОР-дың флорасында 6-түрі келтірілген. Біржылдық және көпжылдық шөптесін өсімдіктер, сабақтары жұмсақ, мұртшалары арқылы басқа өсімдіктерге жабысып көтеріліп тұрады.

Егістік асбұршақ (горох посевная - *P.sativum*) біржылдық шөптесін өсімдік, егістік және кейбір жағдайларда бақшалық дақыл ретінде кең таралған. Бұл түр дала

асбұршағына жақын (грох полевой - *P.arvense*), шамасы соңғы түр осы кездегі себіліп жүрген сорттарды шығарғанда алғашқы пайдаланған форма болса керек.

Беде туысы (клевер - *Trifolium*). Түрлерінің саны 300-дей, БОР-дың флорасында 65 түрі, ал Қазақстанда 11 кездеседі. Жер бетінің барлық құрлықтарында (континентерінде) кездесетін, оның ішінде Солтүстік ендіктің қоңыржай және субтропикалық климатты елдерінде біршама кең таралған көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер. Сабақтары негізінен тік, сиректеу жерге төселіп өседі. Жапырағы үшқұлақ, сиректеу 5-9 жапырақшадан тұрады. Гүлдерінің түсі сары, қанық қызыл және ашық қызыл болып келеді. Күлтежапырақшалары түп жағынан біріккен болып келеді. Жемісі 1-3 дәнді қақырайтын боб (сиректеу 4-6 дәнді), әдетте екі ерінді немесе қоңырау тәрізді тостағаншаға еніп тұрады.

Қызылбас беде (клевер луговой - *T.pratense*) биіктігі 30-50см болатын көпжылдық шөптесін өсімдік, мамыр айының екінші жартысынан күзге дейін гүлдейді. Гүлдерінің түсі қызыл, шоқпарбас шоғырға жиналған, бобтарында біреуден ғана дәні болады. мәдени жағдайда көп өсіріледі. Қызғылт беденің (клевер розовый или шведский - *T. hybridum*) күлте жапырақшасының түсі солғын қызғылт болып келеді, оны негізінен орманды аудандарда көптеп себеді, жабайы қалпына ауысуы жиі байқалады. Ақ беденің (клевер ползучий или белый - *T. repens*) күлте жапырақшасының түсі ақ болады, ол мал азығы ретінде аса құнды өсімдік, әрі малдың таптап-жаншуына шыдамды. БОР-дың барлық жерлерінде кеңінен таралған.

Жоңышқа туысы (люцерна - *Medicago*). 100-дей түрі бар. Табиғи жағдайда жер шарының екі ендігінде тропикалық аймақтарында, жерортатеңізі жағалауында, Европада, Кавказда, Орта Азияда кездеседі. БОР-дың флорасында 36 түрі кездеседі, олар негізінен Орта Азияда өседі, ал Қазақстанда 18 түрі бар. Көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер, жапырақтары үшқұлақ болып келеді, сиректеу бұталар. Бобтары бір дәнді (немесе аз дәнді), формасы бүйрек немесе орақ тәрізді. Құрғақшылыққа, сортаң және сор топырақтарға жақсы бейімделген тамырының ұзындығы 1,5м -ге дейін жететін, кіндік тамырлы өсімдік. Агромелиоративтік маңызы зор. Мал азығы ретінде аса құнды, құнары жоғары және жақсы желінетін пішен беретін өсімдік.

Сарбас жоңышқа (люцерна серповидная, или люцерна желтая - *M.falcata*) биіктігі 100-120см болатын, күлте жапырақ-шасының түсі сары, құрғақшылыққа, ыстыққа және суыққа төзімді өсімдік. Табиғатта (Европада, Сібірде, алдыңғы және Орта Азияда) және мәдени жағдайда кең таралған өсімдік.

Кәдімгі жоңышқаның (люцерна посевная, или синяя - *M.sativa*) гүлі қою-күлгін түсті, бобы спираль тәрізді бұралған болып келеді. Табиғи жағдайда Кіші Азияда, Тибетте, Индияда кеңінен таралған. БОР-дың территориясында, әсіресе құрғақ шөлейт аудандарда тек мәдени жағдайда ғана өседі, кейде жабайы жағдайға ауысқандығы байқалады.

Фасоль туысы (*Phaseolus*). Түрлерінің жалпы саны 200-дей. Табиғи жағдайда негізінен Азия мен Американың тропикалық аймақтарында өседі. Біржылдық шөптесін өсімдік, сабақтары тігінен жайылып, көп жағдайда тіптен шырмалып өседі. Жапырақтары үшқұлақ күрделі болып келеді. Күлте жапырақшалары сары, ақ, қызғыштау-сары, қоңыр-қызыл және сия-көк түсті болып келеді. БОР-дың

территориясында 20-дай түрі белгілі. Олардың барлығы тек мәдени жағдайда көкөніс дақылы ретінде және сәндік өсімдіктер ретінде ботаникалық бақтарда, парктерде, скверлерде өсіріледі.

Кәдімгі фасоль (фасоль обыкновенная - *Ph.vulgaris*) көкөніс дақылы, Солтүстік жақта Санкт-Петербургке дейін жетеді. Отжалынды-қызыл фасоль (фасоль огненно-красная - *Ph.coccineus*) өрмелеп өсетін біржылдық өсімдік, гүлі ашық-қызыл түсті болып келеді. Сәндік өсімдік ретінде кеңінен отырғызылады, сиректеу тамақ ретінде де пайдаланылады (дәндері ақ болып келетін сорттары) .

Соя туысы (*Glycine*). Туыстың құрамында 40-тай түр бар. Табиғи ареалы аса кең, алайда негізінен Американың, Азияның және Австралияның тропикалық аймақтарын қамтиды. БОР-дың территориясында тек бір ғана Уссурій соясы (соя уссурійская - *G.ussuriensis*) деген түр өседі. Шаруашылықтағы маңызы жағнан ең қажеттісі түкті соя (соя щетенистая - *G.hispida*) деп аталынатын түр. Ол биіктігі 30-50 (80) см болатын біржылдық шөптесін өсімдік, жапырағы үшқұлақ, гүлдері жапырақтың қолтығынан шашақтанып шығып тұрады, бобтарының ішінде біреуден немесе аздан дәндері болады. Азияда кеңінен себілетіндігі сонша, оның егістік көлемі 10 млн. га асады. 1 т.дәннен 113 кг май және 725 кг майдан тазартылған ұн алынады. Дәнінің құрамында 36% -ке дейін белок болады. Сабағы мен жапырағын жас балауса түрінде де, кептіріп те және силос түрінде де ауыл шаруашылық жануарларына қорек ретінде пайдаланады. Соядан әртүрлі тағамдар дайындайды: сүт, май, айран, қаймақ, сүзбе, нан, ал сусамыр ауруымен ауыратын кісілер үшін арнайы печенье, кофе, шоколад және т.б. (100-ден астам тағамдардың түрлерін) жасайды. Сонымен бірге соядан пластмасс, фанер жасауға қажетті клей және тағы басқа да заттарды жасауға керекті шикізат алады.

Люпин туысы (*Lupinus*). Туыста 400-дей түр бар, олардың басым көпшілігі Оңтүстік Америкада (Анды) кездеседі. Бұлар негізінен дәндері ұсақ болып келетін шөптесін өсімдіктер, жартылайбұталар, ішінде тіптен бұталарыда болады. Солтүстік Американың батыс аудандарында біржылдық түрлері басым болып келеді. Түрлерінің көптігі жағынан екінші орынды алатын табиғи орталық болып жерорта теңізі жағалауы саналады. Жерорта теңізі жағалауындағы түрлердің басым көпшілігі біржылдық, биік, дәндері ірі болып келетін өсімдіктер. Бұларға үшқұлақ және саусақсалалы күрделі жапырақтар тән. Гүлдері ақ, сары, көк түсті болып келеді және үлкен шашақ тәрізді гүлшоғырына жиналады.

Люпин рекордтық деңгейге дейін жететін көк балауса береді, бірақта өсімдіктің барлық бөлігінде көп мөлшерде улы заттар болады (люпинин және люпинидин алкалоидтары). Сидерациялық және сәндік өсімдіктер ретінде өсіріледі.

Алкалоиды жоқ сорттарын шығаруға байланысты люпиннің жем-шөптік маңызы арта түседі.

14 ДӘРІС. Күрделігүлділер немесе астралар тұқымдасы кластарымен танысу.

Күрделігүлділер, немесе астралар тұқымдасы (сложноцветные или астровые) - *Compositae, Asteraceae*

Бұл тұқымдаста 18-20 мыңдай, түр бар (1 мыңдай туыс). Өмірлік формалары кішігірім ағаштар (кейде бұтақтанбаған колона тәрізді сабағы болады) бұталар, лианалар, жартылайбұталар, көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер. Көп жағдайда олар өрмелеп өседі, кейде суккулентеріде болады. Жер бетінің барлық құрлықтарында (континенттерінде) кездеседі. Бұл ең көп таралған және жоғарғы деңгейде жетілген тұқымдастардың бірі. Көптеген туыстары өзгергіш келеді, өйткені олар белсенді (интенсивті) түрде форма түзу сатысында тұр. Түрлері тұқымы арқылы да, вегетативтік жолмен де өте жақсы көбейеді.

Бұтақтарына жапырақтары әдетте кезектесіп, сиректеу қарама - қарсы немесе топтасып орналасады, кейде олар жертаған (розетка) түзіп қатты қысқарады. Көп жағдайда өсімдіктен бөлініп шығатын әртүрлі заттар жиналатын қуыстары болады - сүт жолдары, схизогенді смола жолдары. Клеткаларында инулин жиналады. Тұқымдасқа тән белгілер мыналар: гүлшоғыры себет (корзинка), сырт қарағанда гүлге ұқсас. Кейде себеттер (корзинка) жиналып қалқанша (шиток) немесе сыпыртқы (метелка) түзеді. Себеттің сыртын гүл асты жапырақшалары жауып тұрады, олардың жиынтығы орама (обвертка) түзеді. Ораманың жапырақшаларының өзара орналасу ерекшеліктері, олардың формасы және түсі осы тұқымдастың өкілдерін классификациялауға және анықтауға ең қажетті белгілер болып табылады. Себеттің үстінгі беті (ложе) жазықта, ойыста, дөңесте болуы мүмкін; жылтыр немесе емшектәрізді; тікенектермен немесе түктермен жабылған; іші толтырылған немесе қуыс.

Гүлдері алуантүрлі - біреулері біршама үлкен және қанық боялған, ал екіншілері ұсақ, көріксіз болып келеді. Олардың барлығы да 4 шеңбер түзіп орналасады. Күлтесі 5 -мүшелі, тостағаншасы желайдарға (хохолок, паппус) айналып кеткен немесе редукцияға ұшыраған. Андроцейі жіпшелері бос орналасқан 5 аталықтан және трубкаға біріккен тозаңдықтардан тұрады. Құрылысы мұндай болып келетін андроцей тек күрделігүлділерге ғана тән. Гинецейі ценокарпты 2 жемісжапырақшаларынан тұрады. Аналығы 1. Гүл түйіні төменгі, 1-ұялы. Ұзын болып келетін аналықтың мойыны аталықтың трубкасының ішінде орналасады, одан жоғары әдетте екі жақтауы бар аналықтың ауызы (рыльце) ғана көтеріліп-көрініп тұрады. Жемісі - тұқымша (семянка), көпжағдайда олардың ұшуын қамтамасыз ететін желайдары (летушка) болады.

Күлтежапырақшаларының құрылысына қарай гүлдердің мынадай түрлері болады: трубка тәрізді, тілше, жалғантілше, воронка тәрізді гүлдер. Екі ерінді гүлсерігі бар гүлдерде болады (онтүстік америкалық түрлер).

Трубка тәрізді гүлді әдетте алғашқы (бастапқы) деп қарайды. Күлтенің жапырақшалары бұл жағдайда төменгі жағынан трубкаға бірігеді, үстінгі жағынан

трубка қоңырау тәрізді кеңейеді де, 5 тіс-шеге бөлінеді. Гүлі актиноморфты, қосжынысты, кейде дара жынысты. Гүлдің формуласы: $\ast C_{(5)}-O-rap.C_{(5)}A_{(5)}G_{(2)}$.

Тілше гүлдің трубка тәрізді гүлден пайда болғаны күмән келтірмейді. Күлтенің төменгі бөлігі трубкаға бірігеді, бірақ ол өте қысқа болады. Одан жоғары трубка бір жағынан ғана ыдырап тілше түзеді, оның ұшы 5 тісшемен аяқталады. Гүлі зигоморфты, қосжынысты. Гүлдің формуласы: $\uparrow C_{(5)}-O-rap.C_{(5)}A_{(5)}G_{(2)}$.

Жалғантілше гүлді екі ерінді гүлден шығару жеңіл, оның күлтесінің тек бір ғана астыңғы еріні болады. Жалғантілшегүл тек 3 күлте жапырақшадан түзілген, оны тілшенің ұшындағы 3 тісі көрсетіп тұр. Бұл зигоморфты, көп жағдайда аналық гүл, аталығы жоқ. Гүлдің формуласы: $\uparrow C_{(5)}-O-rap.C_{(3)}A_{(0)}G_{(2)}$.

Воронка тәрізді гүлдің күлтесінің трубкасының жоғарғы жағы воронка секілді кеңейген болып келеді. Бұл жыныссыз гүл аталығы да, аналығы да болмайды. Гүлдің формуласы: $\uparrow C_{(5)}-O-rap.C_{(5-7)}A_0G_0$.

Себеті біржағдайда тек трубка тәрізді гүлдерден немесе тілше гүлдерден тұруы мүмкін, ал екінші жағдайда оның ортаңғы бөлігі трубка тәрізді гүлдерден, ал шет жағы жалғантілше гүлдерден немесе воронка тәрізді гүлдерден тұрады. Үлкен шет жағындағы гүлдерінің түсі ұсақ ортаңғы гүлдеріне қарағанда басқаша болады. Осыдан барып гүлшоғырында әртүрлі түстілік (ала-құлалық) қалыптасады, ол шамасы насекомдарға жақсы бағдар болса керек.

Гүл шоғырында жыныстық бөлінуі әрқилы. Себет тек қосжынысты (трубка тәрізді немесе тілше гүлдерден), қосжынысты және даражынысты немесе жыныссыз (трубка тәрізді және жалғантілше гүлдерден), даражынысты, бір себетке немесе әртүрлі себетке жиналған гүлдерден тұруы мүмкін. Әртүрлі себетке жиналған гүлдер бірүйліде және екіүйліде өсімдіктер болуы мүмкін.

Гүлдердің құрылысының жоғарыда келтірген ерекшеліктері және олардың себетте орналасу реті күрделігүлдерді классификациялауда және олардың туыстарын анықтауда шешуші орын алады. Туыстың деңгейінде түрлерді анықтағанда бірінші орынға олардың вегетативтік органдарының құрылысының ерекшеліктері шығады.

Күрделігүлділердің шаруашылықтағы маңызы аса зор. Олардың ішінде аса құнды тамаққа пайдаланатын (май алынатын және овощтық), татымды дәмі бар, дәрілік, бояулық, сәндік, қош иісті өсімдіктер аз емес. Көптеген түрлері өсімдіктер жабынының негізгі компоненттерінің бірі болып табылады, ал кейбіреулері өте қиын, күресуге бой бермейтін арамшөптер. Тұқымдасты 21 тұқымдастармағына бөледі: трубкагүлділер және тілшегүлділер.

Трубкагүлділер тұқымдастармағы (подсемейство трубкоцветные) – *Tubiflorae*

Гүлдері негізінен трубка тәрізді, кейде тек шеткі гүлдері ғана жалған тілше немесе воронка тәрізді болады.

Күнбағыс туысы (*Helianthus*). 60-дей түрі бар. Шыққан жері - Америка. Табиғи ареалынан тыс 2 түрі кеңінен себіледі: біржылдық күнбағыс (*H. annuus*) - мал азығы ретінде өсірілетін, май алынатын және тамаққа пайдаланылатын, бал беретін дүниежүзілік маңызы бар дақыл; тапинамбур, немесе тапинамбур күнбағысы (тапинамбур, или земляная груша - *H. tuberosus*) - көпжылдық өсімдік, оның жер асты

түйнектерінде 15 %-ке дейін инулин болады; тамаққа және малға азық ретінде пайдаланылатын өсімдік.

Жусан туысы (полынь - *Artemisia*). 400-дей туысы бар, БОР-дың территориясында 134 түрі, ал Қазақстанда 81 түрі кездеседі. Туыстың ареалы негізінен Европаның, Азияның және Солтүстік Американың қоңыржай климатты облыстарын алып жатады. Шөптесін (көпжылдық, екіжылдық, біржылдық) өсімдіктер немесе жартылайбұталар. Бұтақтары тік немесе жоғары қарай өседі, жапырақтары кезектесіп орналасқан болады. Жапырақтары қатты тілімделген, сиректеу тұтас (бүтін), көп мөлшерде эфир майын шығарады. Гүлдері тек трубка тәрізді.

Дәрмене жусан (полынь цитварная - *A.cina*) - дәрілік өсімдік, құрамында сантонин болады, ол ішек құртты айдағыш дәрі ретінде жиі қолданылады. Ащы жусан (полынь горькая - *A.absinthium*) жапырақтары үш рет қауырсынды тілімделген болып келетін өсімдік, сыртын қалың күміс түсті түктері жауып тұрады және өзіне тән эфир майының иісі болады. Медицинада және ликер арақ жасау өндірісінде пайдаланылады. Арам шөп ретінде кең тараған. Жусанның көптеген түрлері шөлейт аймақта, рабидайдың ішінде көк гүл-кекіресі (василек синий - *C.cyanus*) жиі өседі.

Сарықалуен туысы (бодяк - *Cirsium*). Түрлерінің жалпы саны 200-ден асады, БОР-дың флорасында 111 түрі, ал Қазақстанда 19 түрі кездеседі. Туыстың өкілдері негізінен солтүстік ендіктің қоңыржай және субтропикалық климатты облыстарында таралған. Бір үйлі сиректеу екі үйлі өсімдіктер. Тамырлары жақсы жетілген, көптеген горизонталь бағытта өсетін бүршіктер беретін, терең кететін өсімдіктер, сондықтанда жойылуы қиын арамшөптер. Кейбір түрлері бал беретін және сәндік өсімдіктер ретінде құнды болып келеді. Егістік сарықалуен (бодяк полевой - *C.arvense*) биіктігі 60-120 см болатын көпжылдық шөптесін өсімдік, сабағы мен жапырағы тікенектермен жабылған, гүлдері трубка тәрізді, көкшілдеу-қызғыш түсті, дара жынысты; екі үйлі өсімдік, желайдарының түктері қауырсынды болып келеді. Орманды және шөлейт аудандарды тыңайту мақсатында пайдаланбай қалдырған жерлерінде (залежаний) және егістіктерінде арам шөп ретінде өседі. Бозғылт сарықалуен (бодяк седой - *C.incanum*), осыған дейінгі түрге жақын, шөлейт аймақтың оңтүстігіне таман және тауларда өседі (Кавказда, Орта Азияда). Кәдімгі сарықалуен (бодяк обыкновенный - *C.vulgare*) екіжылдық өсімдік, тамыры ұршық тәрізді, сабағының биіктігі 100-150см, жапырағы сызықты-ланцет тәрізді, оның үстінгі беті тікенекті-түкті, ал астынғы беті ақ киіз секілді қалың түкті болып келеді. Арамшөп ретінде кең тараған және егістіктен бос қалған жерлерде де көптеп өседі.

Тұқымдастармағының басқа туыстарынан мына түрлер аса кең тараған: **дала өгізкөзі** (пупавка полевая - *Anthemis arvensis*) биіктігі 25-40 см болатын біржылдық шөптесін өсімдік көп жағдайда құрғақ жерлерде және егістіктерде өседі (БОР-дың Европалық бөлігінде, Кавказда); кәдімгі нивяник (нивяник обыкновенный, или поповник - *Leucanthemum vulgare*) биіктігі 25-80 см болатын көпжылдық шөптесін өсімдік, жапырағы тұтас, себеті (корзинка) үлкен, жалғыздан немесе 2-5-тен біріккен, жалғантілше гүлінің күлтелерінің түсі ақ, шалғындықтарда аса көп таралған; оны сәндік өсімдік ретінде өсіреді; кәдімгі түймешетен (пижма обыкновенная - *Tanacetum vulgare*). Көлденең өсетін тамырсабағы бар көпжылдық

шөптесін өсімдік, биіктігі 60-150 см-дей болады, себеті (10-20 және көп) қалқаншаға (щиток) жиналған, Арктикадан бастап (басқа жақтан алып келінген) Орта Азияға, Кавказға және Қырымға дейін таралған, инсектицидті және дәрілік, ал кейде тіптен сәндік өсімдік ретінде өсіреді;

Биік андыз (девясил высокий - *Inula helenium*) биіктігі 60-250 см дейін баратын, тамырсабағы ағаштанған өсімдік. Гүлдері алтындай сары түсті, себеттерінің диаметрі 8 см болады, олар сиректеу шашақ немесе қалқанша гүлшоғырын түзеді.

Бұрынғы одақтас республикалардың территориясының барлық жерлеріндегі жалпақ жапырақты ормандарда және бұталардың арасында өседі, таулы жерлерде субальпі белдеуіне дейін көтеріледі. Сонымен бірге ол шалғынды жерлерде де өседі. Биік андыздың сәндік, дәрілік және бал беретін өсімдік ретінде маңызы зор.

Тілшегүлділер тұқымдас тармағы (подсемейство язычкоцветные) – *Liguliflorae*

Гүлдері тілше тәрізді болып келеді. Вегетативтік органдарында барлық уақытта бунақталған сүт жолдары болады (бөлінген заттарды жинақтайтын қуыстары - млечники) .

Бақбақ туысы (одуванчик - *Taraxacum*). Бақпақтың 70-тей түрі бар, оның 59-ы Қазақстанда кездеседі. Жалпы бақпақ жершарының барлық құрлықтарында (континенттерінде) кең таралған. Негізінен жертаған түзетін жапырақтары бар көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Гүлдері сары түсті. Кәдімгі бақпақ (одуванчик обыкновенный или аптечный - *T.officinale*) аса кең тараған өсімдік, өте өзгергіш келеді, тамырында инулин болады. Көк-сағыз (кок-сағыз - *T.kok-saghyz*) табиғи жағдайда Шығыс Тянь-Шанда өседі, тамырында 20% дейін сапасы жоғары каучук болады.

Қалуен туысы (осот - *Sonchus*). Бұл туыстың солтүстік ендікте кең таралған 45 түрі бар. Көпжылдық (кейде жартылай бұта) немесе біржылдық өсімдіктер. БОР-дың территориясында олардың 6-ы түрі, ал Қазақстанда 4 түрі өседі. Олардың барлығы шөлейт аймақтан бастап батпақты жерлерге дейін кездеседі. Егін шаруашылығына үлкен зиян келтіретін арамшөп ретінде егістік қалуенін (осот полевой - *S.arvensis*) атап айтуға болады.

15 ДӘРІС. Даражарнақтылар немесе лилиопсидтер кластарымен танысу. Олардың адам өміріндегі және шаруашылықтағы маңызы.

Даражарнақтылар немесе лилиопсидтер класы (однодольные или лилиопсиды) – *Monocotyledoneae, Liliopsidae*

Дара жарнақтылар класы 4 кластармағынан, 38 қатардан, 104 тұқымдастан және 63000-дай түрлерден тұрады. Негізгі өмірлік формалары шөптесін өсімдіктер (бір-, екі-, көп жылдық), сиректеу ағаштар, бұталар, лианалар. Жер бетінің барлық құрлықтарында (континенттерінде) кең таралған. Дара жарнақтылар толық табиғи эволюциялық тізбек болып табылады. Оның жекелеген қатарлары мен тұқымдастары ұқсас маманданған және ауыспалы формалары арқылы бір-бірімен байланыста болады. Дара жарнақтылардың қос жарнақтылардан жоғарыда келтірілген айырмашылықтарынан басқа (348 - бетті қара), тағыда көптеген

қосымша белгілерінің сериясын айтуға болады: дара жарнақтылардың флоэмасында тін паренхимасы болмайды, сондықтанда ол тек сүзгілі түтіктерден және серіктік клеткалардан тұрады; өткізгіш шоғында ксилема мен флоэманың арасында болатын шекаралық түзу доға тәрізді болады. Ксилемасы флоэманы айнала қоршап тұрады; жапырақтары екі қатар түзіп орналасады; артық қор заттары және метаболизм өнімдері (эфир майы, илік заттар, алколоидтар, глюкозидтер және т.б.) көп түрлі болмайды, олардың молекуласының құрылысы біршама қарапайым болып келеді.

Дара жарнақтылардың ішінде жоғарғы деңгейде маманданған өсімдіктер көптеп саналады. Мысалы, геофиттері өмірінің қолайсыз кезеңдерін жер астында тамырсабақ, бадана (луковица), түйнектер, түйнектпиязшықтар түрінде өткізеді; гелофиттері, батпақты жерлерде және ылғалы мол топырақтарда өседі; ксерофиттері шөлді және шөлейт аймақтарға бейімделген; эфемерлері өмірлік циклы қысқа болатын өсімдіктер, ұзаққа созылатын құрғақшылық басталғанға дейін олар гүлдеп және дән байлап үлгереді.

Дара жарнақтылар класының жоғарыда келтірілген 38 қатарын гүлсерігінің құрылысының ерекшеліктеріне қарай екі қатарлардың тобына бөледі.

Желектілер қатарлар тобы – *Corolliflorae*

Гүлсерігінің қарапайым, желектер (күлте жапырақшалар) түрінде болады. Көп жағдайда олардың шірнектілер (нектарник) жақсы жетілген болып келеді. Тозаңдануы насекомдар арқылы жүреді. Ал тропикалық елдерде насекомдарменде, құстарменде тозаңданады.

Бұл қатарлардың тобының ішіндегі ең үлкен тұқымдастардың бірқатарына толығырақ тоқталуды жөн көрдік.

Құртқашаштар тұқымдасы (касатиковые) - *Iridaceae*

Тұқымдасқа 80 туыс, 1800-дей түр жатады. Тропиктерде, субтропиктерде және қоңыржай климатты облыстарда кең таралған өсімдіктер. Әсіресе Оңтүстік Африкада, Жерорта теңізі жағалауында, Батыс және Шығыс Азияда және Оңтүстік Америкада көптеп кездеседі. Құрғақ немесе батпақты жерлерде өсетін, тамырсабақты немесе түйнекті-пиязшылықты өсімдіктер. Жапырақтары қылыш тәрізді, жоғары қарай көтеріліп тұрады, сиректеу доға тәрізді иілген болып келеді. Гүлдері сабақтың ұшында біреуден болады (немесе гүлшоғына жиналған); қосжынысты, дұрыс немесе бұрыс гүлдер, көп жағдайда өте үлкен болып келеді. Гүлсеріктері актиноморфты, сиректеу зигоморфты; желек тәрізді түтікке біріккен 6-жапырақшадан тұрады; сыртқы желектерінің көп жағдайда ішкі желектерінен айырмашылығы болады. Аталықтарының саны 3. Гүлтүйіні үш ұялы, төменгі болып келеді. Аналықтың мойны жоғарғы жағынан 3-ке бөлінген көп жағдайда желек тәрізді жақтаулардан немесе тармақталған аналықтың аузынан (рыльце) тұрады. Жемісі- төменгі синкарпты қауашақ. Гүлінің формуласы: $* P_{3+3} A_3 G_{(3)}$.

БОР-дың флорасында 5-туысы 166-ден астам түрлері, ал Қазақстанда 5 туысы 34 түрі кездеседі.

Тұқымдастың түрлерінің көпшілігі тамаша гүлдейтін өсімдіктер. Кейбір түрлері техникалық өсімдіктер болып табылады.

Бәйшешек туысы (шафран - *Crocus*) түйнектпиязшықты өсімдік. Жасыл жапырақтары түссіз немесе сарғыштау болып келетін жапырақ қынапшасынан

топтасып шығады. Жалғыз немесе қосарланған үлкен гүлдері пленка тәрізді тістүссіз жапырақ қынапшасынан кетеді. Гүлдері қосжынысты, гүлсерігі воронка тәрізді, біртіндеп трупкаға айналады, 6 бірдей бөліктен тұрады, сары немесе ашық көк түсті болып келеді. БОР-да 20-дай түрі, ал Қазақстанда 2 түрі кездеседі.

Корольков бәйшешегі (шафран Королькова - *Crocus Korolkovii*). Биіктігі 10-20 см-ден, аспайтын көпжылдық түйнектпиязшықты өсімдік. Жапырағы таспа тәрізді, ұзындығы 15 см-дей болады. Гүлі ашық сары түсті, қауашағы цилиндр пішінді болып келеді. Батыс Тянь-Шанның сирек кездесетін өсімдігі.

Құртқашаш (ирис, касатик - *Iris*) үлкен туыс. Гүлдері үлкен әртүрлі түске боялған болып келеді. Гүлсерігі дұрыс (түтікті): 3 сыртқы желектерінің 3 ішкі желектерінен айырмашылығы болады. Аналығының аузы (3) ұзын, етженді, желек тәрізді бөліктен тұрады. Гүлтүйіні 3 ұялы. Аталықтары сыртқы желектерінің түп жағымен бірігіп кетеді. Жемісі үш қырлы қауашақ. Құртқашаштар солтүстік ендіктің субтропикалық және қоңыржай климатты зоналарында өседі. БОР-да Кавказда, Орта Азияда, Сібірде, Қиыр Шығыста және БОР-дың еуропалық бөлігінде өседі.

Гладиолус туысы (гладиолус - *Gladiolus*). Тамаша гүлдейтін түйнектпиязшықты өсімдік. Гүлсерігі зигоморфты, трубкасы иілген, желегінің бөліктері бірдей болмайды және ашық түске боялған болып келеді. БОР-да 9- түрі, ал Қазақстанда 2- түрі кездеседі; Закавказьенің шығысында *G.segetus* деген түрі табиғи жағдайда өседі. Оның жапырағы С витаминіне бай болады.

Лалагүлдер тұқымдасы (лилейные) - *Liliaceae*

Бұл тұқымдаста 470-тей түр бар (10 туыс). Дүниежүзінің барлық флорасында кездеседі. Оқтын-оқтын құрғақшылық болып тұратын субтропикалық елдерде, сонымен бірге тропикалық емес елдердің шөлейт аймағында және шөлді облыстарға ауысатын жерлерінің өсімдіктер қауымының қалыптасуына лалагүлділердің тигізетін әсері ересен зор. Өмірлік формалары ағаштар (тропикалық елдерде), лианалар және жартылай лианалар, негізінен көпжылдық шөптесін өсімдіктер, мәңгі-жасыл немесе жаздық жасыл және өте сирек біржылдықтар. Бейімдеушілік процесінің эво-люциясында әсіресе терең өзгерістерге вегетативті орган-дары ұшыраған. Олар баданаларға (луковицы), тамырсабаққа, түйнектерге, филлокладияге, өнім бүрлеріне (выводковые почки) айналып кеткен. Жапырақтары әдетте азды-көпті етженді, сырты жылтырлау, шеттері тегіс, отырмалы болып келеді. Жапырақтары кезектесіп орналасады. Гүл серігі қарапайым, күлтежапырақшалар түрінде берілген, актиноморфты, қосжынысты, 3-өлшемді (сиректеу 2-4 өлшемді). Гинецейі ценокарпты, сиректеу апокарптыға жақын, 3, сиректеу 4 жеміс жапырақшаларынан тұрады. Гүлтүйіні жоғарғы. Жемісі қорапша (қауашақ) немесе жидек болып келеді. Дәнінің эндосперімі болады.

Лалагүл туысы (лилия - *Lilium*). Туыста Солтүстік ендіктің қоңыржай климатты облыстарында өсетін 80-100 түрі бар. БОР-дың территориясында 15 түрі (БОР-д-ның еуропалық бөлігінде, Сібірде, Қиыр Шығыста, Кавказда) кездеседі. Лалагүл баданасы черепица тәрізді болып келетін өсімдік. Гүлдері үлкен, шашақты гүл шоғырына жиналған немесе жалғыздан болып келеді. Гүл серігі қанық боялған (қызыл, сары, сирен түсті немесе таза ақ). Ақ лалагүлдің (лилия белая - *L.candidum*) шыққан жері (отаны) Кавказ. Гүлінің формуласы: $*P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$.

Бір ағайынды лалагүлдің (л.однобратственная - *L.monadelphum*) гүлдерінің түсі сары болады. Королдық лалагүл (л. Королевская -*L.regale*) сәндік өсімдік. Қазіргі кезде бұл түрдің 2000-дай сорты бар. Шығыс Азияда жеуге келетін баданасы үшін лалагүлді көкөніс (овощтық) дақылы ретінде өсіреді. Тамаққа лалагүлдің сібірлік түрлерінде пайдаланады. Дауыр лалагүлінің баданасынан жүрек ауруына ем болатын глюкозидтер табылды. Бұйра лалагүл, (л. кудреватая, или мартогон - *L.martagon*), негізінен орманның ашық жерлерінде, жарық ормандарда, субальпі белдеуіндегі шалғындарда өседі. БОР-дың территориясының барлық жерлерінде кездеседі деуге болады (Орта Азиядан басқа жерлерінде). Бұл түр табиғи жағдайда кездесетін лалагүл туысының Қазақстандағы жалғыз өкілі.

Қызғалдақ туысы (тюльпан - *Tulipa*). Туыста шамамен 100-дей түр бар. Қызғалдақтар Евразия мен Солтүстік Африканың жазы құрғақ, әрі ыстық болып келетін, ал көктемде және күзде аздап ылғал түсетін шөлді, жартылайшөлді және шөлейт аймақтарында кең таралған, сиректеу орманды жерлерде де кездеседі. Олар тегістікте де және таулардың барлық белдеулерінде өседі, бірақ мәңгі мұз басқан биіктікте сирек кездеседі. Қызғалдақтың баданасы 45 см тереңдікте, кейде оданда тереңдеу жатады. Баданасының сырты пленка тәрізді жылтыр болып келеді. Гүлдері үлкен, қанық боялған, әр өсімдікте біреуден болады. Өте сәнді, бірақ иісі болмайды. БОР-дың территориясында 60-тай түрі бар, олардың көпшілігі Орта Азияда өседі. Қазақстанда қызғалдақтың 32 түрі бар, оның біреуі (Регел қызғалдағы - тюльпан Регеля) - *L.Regeli* жойылуға жақын түр ретінде, 6-уы сирек кездесетін түрлер ретінде Қазақстанның қызыл кітабына енген (Борщев қызғалдағы, Корольков қызғалдағы, Леман қызғалдағы, Островский қызғалдағы, әртүрлі күлтелі қызғалдағы, Шренк қызғалдағы).

Қызғалдақты сәндік өсімдік ретінде өсіреді. Қазіргі кезде қызғалдақтың 800-дей сорттары белгілі.

Батыс Еуропаға қызғалдақты отырғызу XVI ғасырда Түркиядан ауысқан. Бұл өсімдікті өсіру әсіресе Голландияда жақсы жолға қойылған. Гүлсерігі қарапайым, тек күлтежапырақша түрінде берілген. Күлтежапырақшаларының мөлшері бірдей, олар үш-үштен топтасып екі қатар шеңбер түзіп бос орналасады. Гүлінің формуласы лалагүлдің гүлінің формуласымен бірдей: Аталығының саны 6, оларда үш-үштен топтасып, екі қатар шеңбер түзеді. Гүлдің ортасында үлкен аналық орналасады, оның қысқа мойны үш жақтауы бар аналықтың аузымен аяқталады.

Қазжуа туысы (гусиный лук - *Gagea*). Туыста шамамен 70 түр бар. Қазжуа туысы ерте көктемде өсетін эфемероидтар. Олар өте ұсақ өсімдіктер, жапырақтары жіңішке, гүлдері ұсақ, түсі көпшілігінде сары болып келеді. Қазжуалар ерте көктемде гүлдейді де, вегетациялық кезеңін тез аяқтайды. Қазақстанда 38 түрі кездеседі, олардың барлығы дерлік шөлді және шөлейт аймақтың өсімдіктері.

Асфodelалар тұқымдасы (асфodelовые) - *Asphodelaceae*

Бұл тұқымдасқа 46-50 туыс, 1400-1450-дей түрі жатады. Өмірлік формалары шөптесін өсімдіктер мен ағаштар.

Шырыш туысы (эремурус - *Eremurus*) - ланцет тәрізді ұзын жапырақтары топтасып жертаған түзетін (прикорневые розетки) өсімдік. Осы жапырақтарының

ортасынан биіктігі 0,5-2 м болатын, жалғыз атпа сабақ кетеді (цветочные стрелки). Ол әдетте үлкен, өсімдікке ерекше көрік беріп тұратын шашақ тәрізді гүлшоғырымен аяқталады. Мысалы, үлкен шырыш (эремурус мощный- *E.robustus*) деген түрдің шашағында 800- дей гүл болады. Шырыштардың БОР- дың оңтүстік аудандарында (негізінен Орта Азияда) 23- түрі, ал Қазақстанда 13 түрі өседі. Кейбір түрлері сәндік өсімдіктер ретінде мәдени жағдайға ендірілген.

Алоэ туысы (*Aloe*) осы тұқымдастың ішінде ерекше орын алады. Оның 250- дей түрі бар. Табиғи жағдайда Оңтүстік Африка мен Мадагаскар аралында өседі. Гүлсерігі біріккен жапырақшалардан тұрады, көп жағдайда құстармен тозаңданады. Ағаш тәрізді алоэ, немесе жүзжылдық. (алоэ древовидное, или столетник- *Aloe arborescens*)- көпжылдық мәңгі жасыл шөптесін суккулент өсімдік (шыққан жерінде 4 м биіктікке дейін жететін). Жапырағы өте жуан, етженді, қылыш тәрізді болып келеді. Өте ерте гүлдейді. Гүлдері қызғыштау- сары түсті, қоңы-рау формалы болып келеді. Гүлшоғыры өсімдіктің жоғарғы жағында шашақ түзеді. Бірақта *A.arborescens* өте сирек гүлдейді жүзжылдық (“столетник”) деген аттың өзі соған байланысты қойылған. БОР-да сәндік өсімдік ретінде бөлмелерде өсіріледі. Мәдени жағдайда Закавказьеде өсіріледі.

Алоэның жапырағынан алынатын “сабур” деп аталынатын қою шырыны медицинада қолданылады. Алоэның эмульсиясын эпидермит пен күйікті емдеу мақсатында денедегі жараға жағады. Халық медицинасында алоэның жапырағын және одан алынатын шырынды дәрі ретінде әртүрлі сыртқы және ішкі ауруларға пайдаланады.

Қабыршақты гүлдер қатарлар тобы (чешуецветные) - *Glumiflorae*

Табиғатта және халық шаруашылығында маңызы аса зор, жоғары деңгейде маманданған топ. Көптеген түрлері мен түрлерінің компликстері шөлейттің, шалғынның, батпақты жерлердің, прерийдің, саваннаның өсімдіктерінің негізін түзеді. Өмірлік формасында көпжылдық шөптесін өсімдіктері басым болып келеді. Оларға бұтақтанудың ерекше түрі, түптеніп өсу тән. Жер беті сабақтары сирек бұтақтанады. Жапырақтары кезектесіп орналасады, қынапшалы болып келеді немесе қынапшалары мүлдем болмайды. Гүлсерігі қарапайым немесе желмен тозаңдануға ауысуына байланысты редукцияға ұшыраған. Ол қабыршықтардан, тікенектерден, талшықтардан тұрады, кейде гүлдері жалаңаш болып келеді.

Қиякөлендер тұқымдасы (осоковые) – *Cyperaceae*

Түрлерінің жалпы саны 5600 (120 туыс). Бұлар ұзын немесе қысқа, симподиальды өсіп отыратын тамырсабағы, тығыз түптер - шымдар (кусты-дернины) немесе шоқалақтар түзетін көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Сиректеу түйнектер түзетін немесе біржылдық шөптесін өсімдіктер болып келеді. Дүниежүзінің барлық құрлықтарында кең таралған. Көптеген түрлері тропикалық елдерде өседі. Қоңыржай, және салқын климатты белдеулерде кейбір түрлерінің особьтарының саны көп болады және өсімдіктер жабынының әсіресе батпақты жерлердің, аса маңызды компоненттері болып табылады. Сабақтары үшқырлы, сиректеу цилиндр тәрізді (өлеңшөп туысы - *Scirpus*), ішінің қуысы болмайды буындары мен буынаралықтары нашар байқалады. Жапырақтары сабақтың жоғарғы жағында орналасады, таспалы немесе таспалы-ланцетті, көп жағдайда шеттері төмен қарай қайрылған, қынапшасы барлық уақытта жабық болып келеді, тілшесі болмайды. Гүлшоғыры жай немесе күрделі масақ немесе агрегатты, жапырақ тәрізді немесе көн тәрізді гүласты жапырақшаларының қолтығында орналасқан көпгүлді, сиректеу біргүлді масақтардан тұрады. Гүлінің гүлсерігі болмайды (сәлемшөп-сыть-*Suretus*, қиякөлең-осока-*Carex* туыстары) немесе ол редукцияға қатты ұшыраған және 6 немесе саны одан аз, жұқа пленкалардан (өлеңшөп туысы-қамыш-*Scirpus*), сиректеу көп мөлшерде үлпектерден тұрады (ұлпабас туысы-пушица –*Eriophorum*). Андроцейі әдетте, бір шеңбердің бойына орналасқан 3 аталықтан тұрады. Гинецейі 3 немесе 2 жеміс жапырақшадан тұрады. Гүлтүйіні жоғарғы, 1-ұялы, 1 тұқым бүршігі болады. Аналықтың мойны (столбик) 3 немесе 2 біршама ұзын, жіп тәрізді болып келген аналықтың аузын (рыльца) жоғары көтеріп тұрады. Гүлдері қосжынысты (сәлемшөп, өлеңшөп, ұлпабас туыстары) немесе даражынысты (қиякөлең туысы). Соңғы жағдайда өсімдік бірүйлі, сиректеу екіүйлі болып келеді. Бірүйлі қиякөлеңдердің аталық және аналық гүлдері былай орналасады: гүлшоғыры тек аталық немесе аналық гүлдерден тұрады; гүлшоғыры қосжынысты, яғни оның бір жағында тек аналық гүлдері, ал екінші жағында тек аталық гүлдері орналасады. Гүлдің түп жағында түрі өзгерген, жабындық қабықшақ деп аталынатын, гүласты жапырақшасы орналасады. Қиякөлеңнің гүлін, жабындық қабықшақтан басқа, екі гүласты жапырақшаларының бірігуінің нәтижесінде пайда болған қапшықша қорғап тұрады. Қапшықшаның формасы мен мөлшері- маңызды систематикалық белгілер болып табылады. Гүлдердің негізгі типтері берілген. Жемісі үшқырлы, шар тәрізді немесе формасы жалпайып- жаншылғанда болып келетін жаңғақша.

Қиякөлең туысы (осока - *Carex*). Жабық тұқымдылардың ішіндегі өзгергіш (полиморфный) туыстардың бірі. Түрлерінің жалпы саны 1,5 мың, БОР-дың флорасында 400, ал Қазақстанда 94. Тамырсабақты көпжылдық шөптесін өсімдік. Сабақтары әдетте үшқырлы, сиректеу домалақ болып келеді. Жапырақтары таспа тәрізді, қынапшасы жабық болады. Гүлдері даражынысты: аталық гүлдерінің 3 аталықғы болады (сиректеу оданда аз); аналық гүлдері екі тұмсығы бар немесе тұмсығы жоқ қапшықпен қапталған, гинецейінің 2-3 ауызы болады. Гүлдерінің формуласы: * P₀ A₀ G₍₃₎ ; * P₀ A₃ G₀ .

Жемісі үшқырлы немесе жалпайып- жаншылғанда болып келетін жаңғақша.

Көптеген түрлері солтүстік ендіктің, солтүстік облыстарында кең таралған, мысалы шектамырлы қиякөлең (осока плетевидная или струннокоренная - *C.chordorrhiza*), боз қиякөлең (осока сероватая - *C.canescens*) және т.б.

Батпақты жерлердің өсімдіктер қауымдастықтарының негізгі компоненттеріне торсылдақ қиякөлең (осока пузырчатая - *C.vesicaria*), үрме қиякөлең (осока вздутая - *C.rostrata*), қос аталықты қиякөлең (осока двухтычиночная - *C.diandra*), жағалық қиякөлең (осока береговая - *C.riparia*) және т.б.

Шалғынды жерлерде қиякөлендердің мына түрлері жиі өседі: үшкір қиякөлең (осока острая - *C.acuta*), түлкі қиякөлең (осока лисья - *C.vulpina*), қоян қиякөлең (осока заячья - *C.leporina*), қосқатар қиякөлең (осока двурядная - *C.disticha*), түпті қиякөлең (осока дернистая - *C.caespitosa*) және т.б.

Батпаққа ауысатын ылғалды шалғын-дарда тік қиякөлең (осока стройная - *C.gracilis*), жағалық қиякөлең (осока береговая - *C.riparia*), тікенше қиякөлең (осока заостренная - *C.acutiformis*) және т.б. өседі. Шөлейтті аймақтың өсімдіктер қауымдастықтарында аласа қиякөлең (осока низкая - *C.humilis*), ормандарда - орман қиякөлеңі (осока лесная - *C.sylvatica*), жұлдызша қиякөлең (осока звездчатая - *C.stellulata*), тау қиякөлеңі (осока горная - *C.montana*), түкті қиякөлең (осока волосистая - *C.pilosa*) және тағы басқалар ерекше басым болып келеді.

Құрғақ жерлердің шөлейттің, шөлдің сонымен бірге көптеген таулы аудандардың қиякөлендері жайлымдарда өзінің жұғымдылығы (нәрлігі) және желінуі жағынан астық тұқымдасынан онша кем түспейтін өсімдіктер. Ылғалды және батпақты жерлердің қиякөлендерінің жапырақтары сояуланған болып келеді, сондықтанда оларды малдар нашар жейді. Қиякөлендерді жылжымалы құмдарды бекітуге (үйінді құмдарды), циновкалар тоқуға пайдаланылады, сонымен бірге оларды сәндік өсімдіктер ретінде өсіреді.

Келтебас туысы (болотница - *Eleocharis*). Өзгергіш туыс, жершарының барлық құрлықтарында кең таралған, 80-нен астам түрлері бар. БОР-дың территориясында 25 түрі, ал Қазақстанда 19 түрі кездеседі. Көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер. Олар негізінен ылғалды шалғындарда, көлшіктердің жағасында, батпақты жерлерде, сонымен бірге таулардың субальпа белдеуінің шалғындарында өседі. Негізгі өкілі бесгүлді келтебас (болотница пятицветковая - *E. quinqueflora*), ол Кольск жартылай түбегінің солтүстік шығысынан бастап Қырымға және Кавказға дейін, сонымен бірге Сібірдің, Қиыр Шығыстың барлық жерлерінде кең таралған.

Өлеңшөп туысы (қамыш - *Scirpus*). Дүниежүзінің барлық құрылықтарында, әсіресе тропикалық және субтропикалық зоналарда кең таралған 400-дей түрі бар. БОР-дың территориясында 19 түрі, Қазақстанда 3 түрі кездеседі. Көпжылдық тамырсабақты немесе біржылдық шөптесін өсімдіктер, көп жағдайда өзендер мен көлдердің жағалауларында, суда және батпақты жерлерде өседі. Өкілдеріне қара өлеңшөп (қамыш озерный-*S.lacustris*) пен орман өлеңшөбі (қамыш лесной-*S.sylvaticus*) жатады. Бұлардың екеуіде жем-шөптік өсімдіктер.

Ұлпабас туысы (*Eriophorum*). Туыстың құрамында негізінен солтүстік ендікте кездесетін (Арктикада, орманды зонада, таудың жоғарғы белдеулерінде) 20-дай түрі бар. БОР-дың флорасында 12 түрі, ал Қазақстанда 3 түрі кездеседі. Қынапшалы ұлпабас (пушица влагалищная - *E. vaginatum*) батпақты жерлерде, негізінен шымтезекті батпақтарда, тундрада өседі және шымтезектің түзілуінде елеулі роль атқарады. Гүлінің формуласы: * P_{РАР}. А₃ G₍₃₎.

Сәлемшөп туысы (сыть - *Cyperus*). Бұл туыстың БОР-дың территориясының негізінен оңтүстік облыстарда өсетін 14 түрі, Қазақстанда 7 түрі белгілі. Аса маңызды түрінің бірі тамақтық сәлемшөп (сыть съедовная или чуфа-*C.esculentus*). Оның тамырында тамаққа пайдаланатын тәтті түйнектер түзіледі; сондықтанда бұл түрді субтропиктерде арнайы себеді. Папирус (*C. papyrus*) тропикалық Африка мен Сицилияның өсімдігі, ерте кездерде папирустан қағаз жасаған.

Астық немесе қоңырбастар тұқымдасы (злаки или мятликовые) - Gramineae, Poaceae

Астық тұқымдасы даражарнақтылар класының ішіндегі ең үлкені, оған 7,5-10 мың түр және 700-дей туыс жатады. Олардың ішінде космополит түрлері құрлықтардың барлығында кең таралған болып келеді. Астық тұқымдасы көп жағдайда шалғындар мен шөлейт жерлердің табиғи өсімдіктер жабынында басым болады. Тамаққа пайдаланылатын және малға азық болатын өсімдіктер ретінде олардың халық шаруашылығындағы маңызы аса зор. Тіршілік формалары негізінен көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер. Тұқымдастың ағаш тәрізді өкілдері өсетін тропикалық және субтропикалық аймақтарда тіршілік формалары алуан түрлі болып келеді. Өркеннің көлбеу орналасқан бөліктерінің ұзындықтарына қарай өсімдіктерді тығыз түптенген, сирек түптенген және тамырсабақты деп бөледі. Олар негізінен шашақтамырлы, сабақтары буыннан және буын аралықтарынан тұрады. Астық тұқымдасының сабақтары әрбір буын аралығының түп жағындағы клеткалардың бөлінуінің нәтижесінде ұзындыққа өседі. Мұндай өсуді қыстырма (вставочная) меристемалар арқылы өсу деп атайды.

Көптеген астық тұқымдасының, мысалы бидайдың, қарабидайдың, атқонақтың, сабағының буын аралығының іші қуыс, ал буындары ұлпалармен толтырылған болып келеді.

Мұндай сабақты сабан (соломина) деп атайды. Ал кейбір астық тұқымдастарының (жүгерінің және борыққамыстың) буынаралықтары да ұлпалармен толтырылған болып келеді.

Жапырақтары кезектесіп орналасады және екі қатар түзеді. Астық тұқымдасының жапырақтары, әдетте жіңішке, ұзын, параллель жүйкеленген болып келеді және олардың қынапшасы болады. Қынапша дегеніміз трубка тәрізді болып келген жапырақтың кеңейген түп жағы. Қынапша сабақты оның буынынан жоғарырақ орап тұрады, одан жапырақ кетеді. Астық тұқымдасында қынапша буынаралығының түп жағында орналасқан, және төменгі бөлінетін клеткаларды қорғап тұрады. Астық тұқымдасы осы ерекшелігімен басқа тұқымдастарға жататын өсімдіктерден ажыратылады. Жапырақ тақтасының қынапшасынан кететін жерінде пленка тәрізді өскіні немесе тілшесі болады. Ол сабақпен қынапшаның арасына судың өтуіне мүмкіндік бермейді. Астық тұқымдасының ұсақ, көріксіз гүлдері жай гүлшоғырын - масақтарын түзеді. Олар өз кезегінде күрделі гүлшоғырын - күрделі масақ, сыпырғы түзеді. Астық тұқымдасының барлығының дерлік әрбір масағының түп жағында екі масақтың қауызы болады (чешуи). Масақтарындағы гүлдердің саны әртүрлі астық тұқымдасында бірдей емес, біреуден бірнешеуге дейін барады. Астық тұқымдасының көпшілігінде әрбір гүлдің 2-ден гүлдік қауызы, 2 гүлдік пленкасы (қабықшасы), 3 аталығы және бір аналығы болады. Соңғысының, яғни аналығының

сыртын қалың түктер қаптаған екі отырмалы аузы болады (рыльце). Гүл түйіні жоғарғы, барлық уақытта бір ғана тұқым бүрі болады.

Гүлінің формуласы: $\uparrow P_{(2)+2} A_3 G_{(2)}$.

Астық тұқымдасының жемісі дән деп аталынады. Ал дән дегеніміз бір тұқымды жеміс, онда жемістің қабымен дәnnің кебегі бірігіп кетіп отырады. Дәнде эндосперм ұрықты қоршап жатпайды, ол оған бүйір жағынан жанасып, қалқанша деп аталынатын жалғыз тұқым жарнағына тікелей тиіп тұрады. Мәдени жағдайда себілетін астық тұқымдастарының дәндерін аз мөлшерде тұқым деп атайды, ал көп мөлшерде тонналап немесе центнерлеп жиналған дәндерін астық деп атайды.

Тұқымдасты үш тұқымдас тармағына бөледі: бамбук тәрізділер, қоңырбас тәрізділер, тары тәрізділер. Біздің флорада соңғы екі тұқымдастармағының өкілдері көптеп кездеседі. Олардың ішінде астық беретін мынадай дақылдар ерекше құнды: бидай, қарабидай, жүгері, арпа, сұлы.

Бамбук тәрізділер тұқымдас тармағы (подсемейство бамбуковидные) - *Bambusoideae*

Тропикалық және субтропикалық аймақтарда шоғырланған 600дей түрлері бар. Тамырсабақты ағаштанған өсімдік. БОР-да саса (*Sasa*) туысының тек 3 түрі ғана өседі. Бұл салыстырмалы түрде алғанда, онша үлкен болмайтын өсімдік (сабағының биіктігі 3 м диаметрі 1 см), Сахалинде және Куриль аралдарында өседі. Негізгі таралған жерлерінде, бамбуктер биіктігі 40 м дейін баратын, үлкен өсімдіктер. Масақтары бір-,көпгүлді болып келеді. Гүлдері қосжынысты: аталықтары әдетте 6(3+3), кейде көп (20-30), аналығы 1, аналықтың мойны (рыльце) 2 (сиректеу 3). Жемісі- дән, кейде жидек тәрізді болып келеді. Бамбуктердің практикалық маңызы аса зор, әсіресе құрлыс жұмыстарына және әртүрлі бұйымдар жасауға пайдаланады (су жүретін трубалар, көптеген тұрмыстық бұйымдар), сонымен бірге овощ ретінде тамаққа пайдаланады. Бамбуктерді әдетте тамырсабақтарымен оңай көбейтеді. Олар тез өсуге қабілетті. Қолайлы жағдайда 4-6 аптаның ішінде кейбір түрлері 15-20м биіктікке дейін жетеді. Грузияның батысында бамбуктердің филлострахис (*Phyllostachys*) және арундинария (*Arundinaria*) туыстарының түрлерін себеді.

Қоңырбастар тұқымдастармағы (подсемейство мятликовые) - *Poaeoideae*

Масақшасының 2 масақтық қабықшасы болатын көпгүлді немесе біргүлді өсімдіктер. Бұл тұқымдастармағына экономикалық жағынан маңызы аса зор тамаққа пайдаланылатын жарма алынатын және нан пісіруге қажетті ұн алынатын, сонымен бірге малға азық болатын өсімдіктер жатады.

Бидай туысы (пшеница - *Triticum*). 19 түрі бар, олардың тек 4-уі ғана табиғи жағдайда белгілі, қалғандары мәдени жағ- дайда өсетін немесе жабайы жағдайға ауысқан өсімдіктер болып келеді. БОР-дың территориясында 13 түрі бар, негізі- нен Грузияда (түрлерінің ең көп кездесетін орталығы, бидайдың шыққан жері болуы да мүмкін). Өмірлік формасы - біржылдық - және екіжылдық шөптесін өсімдіктер. Жел арқылы өздігінен және айқастозанданатын өсімдіктер. Масағы жалғыздан, оның 3-тен 7-ге дейін гүлі болады. Дәндері әдетте 2-3 төменгі гүлдерінен пайда болады. Гүлшоғыры күрделі масақ. Дүниежүзінің ауылшаруашылық өндірісінде негізгі нан өнімдерін беретін дақыл. 4 мыңнан астам сорттары белгілі.

Қатты бидай (твердая пшеница - *T.durum*) - мәдени жағ- дайда аса кең таралған түрлердің бірі, әсіресе БОР-дың оңтүстік аудандарында, (Еділ бойында,

Кавказда, Батыс Сібірде), көптеп себіледі. Олардан ұнтақ жарма, макарон, ұн алуға қажетті сапасы өте жоғары дән алынады. Жұмсақ бидай (пшеница мягкая - *T.aestivum*) егістік көлемі жағынан бірінші орынды алады. Ол негізінен шөлейт аймақта және жартылай орманды жерлерде себіледі, сонымен бірге солтүстік жаққа да біршама жылжыған (Ленинград облысы, Сібір). Екі дәнді бидай (пшеница двузернянка - *T. dicossum*) жаздық сорттар, сондықтанда оларды аз мөлшерде себеді (Закавказья республикаларында, Татарстанда).

Қарабидай туысы (рожь - *Secale*). Оның қоңыржай климатты облыстарда, әсіресе солтүстік ендіктің таулы аудандарында кең таралған 8 түрі бар. БОР-дың флорасында 5 түрі кездеседі, олар негізінен Кавказда шоғырланған. Жабайы қарабидайдың (рожь дикая - *S.sylvestre*) ареалы кең (ТМД елдерінің европалық бөлігінің оңтүстік және оңтүстік - шығыс аудандарында, Кавказда, Батыс Сібірде, Орта Азияда), ол көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер, масағы екі гүлді, гүлдің төменгі қабықшасының қылтығы болады, дәнінің сыртын түктері айқын қаптап тұрады.

Мәдени қарабидайды (рожь посевная - *S.cereale*) бір және екіжылдық (күздік) дақыл ретінде БОР-дың европалық бөлігінде, Сібірде себеді; оңтүстік аудандарда ол көпжағдайда арамшөп ретінде кездеседі. Күрделі масағының әрбір масақшасында 2 жақсы жетілген, және 1 толық жетілмеген гүлі болады. Қарабидай желмен тозанданатын өсімдік. Оның дәні әрі жіңішке, әрі ұзын болады. Қарабидайдың дәнінен алынған ұнның түсі қоңыр болады. Одан қарабидай нанын (ржаной хлеб) пісіреді.

Арпа туысы (ячмень - *Hordeum*). Туыстың құрамында 26 түр бар, оның 12-сі Қазақстанда кездеседі. Жабайы түрлері Қырымда, Кавказда, Орта Азияда өседі. БОР-дың территориясында, соның ішінде Қазақстанда екі түрі көптеп себіледі: қосқатар арпа (ячмень двурядный - *H.distichum*) және кәдімгі арпа (ячмень обыкновенный - *H.vulgare*).

Арпаның гүл шоғыры күрделі масақ. Масақтың өсінің әрбір кертпегінде 3 біргүлді масақша орналасады. Арпа гүлдеген кезде өздігінен тозанданады, бірақ әрі ыстық, әрі құрғақ жазда айқас тозандануыда мүмкін. Қосқатар арпаның үш масақшадан тұратын тобының, тек ортаңғысында ғана қосжынысты гүл және дән пайда болады, ал кәдімгі арпаның барлық үш масақшасының гүлдері түгелдей гүлдеп дән байлайды. Арпа ерте пісетін дәнді дақыл. Оның дәндерінен арпа жармасын дайындайды және сыра ашытады. Сонымен бірге арпа мал азығы ретінде де пайдалы дақыл, оның дәнімен жылқыны, ірі қарамалды шошқаны және құстарды семіртеді.

Сұлы туысы (овес - *Avena*). 33-тей түрі бар, олар негізінен Жерортатеңізі жағалауындағы елдерде кең таралған өсімдіктер. БОР-дың территориясында 18 түрі, ал Қазақстанда 7 түрі кездеседі. Оның шашыраңқы болып келетін гүлшоғыры сыпырғы деп аталынады. Сыпырғының бұтақшаларында масақшалар орналасады, олардың әрқайсысында 2-4 гүл бар. Олар өздігінен тозанданады. Кейбір арамшөп ретінде өсетін түрлері, мысалы қарасұлы (овсюга - *A.fatua*) дүниежүзінің барлық құрлықтарында кең таралған өсімдік. Сұлы суыққа төзімді дақыл. Мәдени жағдайда егістік сұлысын (овес полевой - *A.sativa*) БОР-дың орталық және солтүстік аудандарында себеді.

Қоңырбас туысы (мятлик - *Poa*). Туыстың қоңыржай және салқын климатты зоналарда өсетін 200-дей түрі бар. БОР-дың территориясында 110 түрі бар, ал Қазақстанда 38 түрі кездеседі. Олардың кейбіреулері космополиттер. Мал азығы ретінде құнды өсімдіктер. Сондықтан да олардың кейбір ерекше құндыларын мәдени жағдайда себеді. Мысалы жуашық қоңырбасын (*Poa bulboga*), шалғын қоңырбасын (*Poa pratensis*) көп жерде отырғызады. Жабайы түрлерінен аса құндыларының бірі болып бір жылдық қоңырбас табылады (*Poa annua*).

Бидайық туысы (пырей - *Agropyron*). Жершарының екі бөлігінің де, негізінен қоңыржай климатты зоналарында өсетін 70-дей түрі бар. БОР-дың флорасында 60-тай түрі, ал Қазақстанда 44 түрі кездеседі. Олар горизонталь бағытта өсетін ұзын тамырсабақты немесе қысқа тамырсабақты, қалың болып түптенетін көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Гүлшоғыры тік өсетін жекелеген күрделі масақтан тұрады. Күрделі масақтың өсіне жалпақ жағымен 3-тен 13-ке дейін гүлі бар масақша орналасады. Жатаған бидайық (пырей ползучий - *A. repens*) өте өзгергіш түр, көп жағдайда ол егістіктің күресуге қиын арамшөбі, әсіресе оның қылтығы бар формалары.

Арпабас туысы (костер - *Bromus*). Солтүстік ендіктің қоңыржай климатты облыстарында кең тараған өсімдіктер. Олар Оңтүстік Америкада және тропикалық елдердің таулы аудандарында да өседі. БОР-дың территориясында 44 түрі, ал Қазақстанда 20 түрі кездеседі. Гүлшоғыры агрегатты сыпырғы түзеді, олардың масақшалары біршама ірі болып келеді. Малазығы ретінде аса құнды өсімдіктер. Кейбір түрлері мәдени жағдайда аралас шөптер өсіруге пайдаланылады. Қылтанақсыз арпабас (костер безостый - *B. inermis*) көпжылдық көгентамырлы өсімдік, ылғалдың аздығына және төменгі температураға шыдамды. Тарақбоз, арпаған (костер кровельный - *B. tectorum*) ылғалы жеткіліксіз (құрғақшылық) аудандарда өсетін біржылдық өсімдік, әсіресе БОР-дың Европалық бөлігінде Кавказдың, Орта Азияның егістіктерінде кең таралған өсімдіктер. Қарабидай арпабасы (костер ржаной - *B. secalinus*) егістіктің күздік және жаздың арамшөбі, әсіресе қарабидаймен сұлы егілген жерлерде ол көптеп кездеседі.

Басқа туыстарынан мына түрлер көңіл аударарлық: **су бетегесі** (овсяница луговая - *Festuca pratensis*), шалғынның өсімдіктер қауымының негізгі компоненті, мал азығы ретінде өте құнды өсімдік; шашыраңқы **аққылтан** (белоус торчащий - *Nardus stricta*) тығыз түптенетін, көп жерлердің өсімдіктер қауымында басым болып келетін (ландшафтное) көпжылдық өсімдік, әсіресе Карпат тауының субальпі белдеуіндегі шалғындарда ол айқын басымдық көрсетеді. Кавказда бұл өсімдік қышқыл, нашар жетілген топырақтарда малдың шамадан тыс артық жайылғандығын көрсетеді; Қыздырма **үйбидайық** (плевел опьяняющий - *Lolium temulentum*) жаздық бидайдың біржылдық арамшөбі, БОР-дың орманды және жартылай орманды аудандарында өседі, космополит, саңырауқұлақпен зақымданған дөңдерінде темулин деген алколоид пайда болады. Ол бас ауруын және летаргия (ұйқыға ұқсас қалге ұшыратады) ауруын туғызады; шалғын **атқонағы** (тимофеевка луговая - *Phleum pratense*) – тамырсабағы қысқа болып келетін көпжылдық шөптесін өсімдік, гүл шоғыры сұлтан деп аталынады, әдет жайылма шалғындарда және ылғалы орташа болып келетін шалғындарда өседі. Мал азығы ретінде ең құнды өсімдіктердің бірі, көпжағдайда оны (люцерна) бедемен араластырып себеді.

Тарылар тұқымдас тармағы (подсемейство просовидные) – *Panicoideae*

Масақтың қабықшасы (чешуя) екіден көп, масағы барлық уақытта біргүлді. Кейде екінші гүл пайда болады, бірақ ол аталық гүл болып келеді, жапырақтың тілшесі түкті, жапырақтың хлорафил жиналатын паренхимасы жүйкелердің айналасына орналасады.

Жүгері туысы (кукуруза - *Zea*). Бірүйлі өсімдік, гүлдері және гүлшоғыры әртүрлі жынысты. Агрегатты сыпырғы тәрізді жоғары орналасқан гүлшоғырында екі гүлді аталық масақтары орналасады. Екі гүлді масақтың әрбір гүлінде үш-үштен аталығы болады. Аналық гүлдері собық деп аталынатын күрделі гүлшоғырына жиналады. Собық жапырақтың қолтығында орналасады, және ол түрі өзгерген жапырақтардан тұратын жамылғымен оралып қапталған (жабылған) болып келеді. Аналық гүлдің гүлтүйіні дөңгелек, мойны жібек жіп тәрізді сусылдаған ұзын болады, оның ұшы екі жақтауы бар аналықтың аузымен (рыльце) аяқталады. Тозаң осы өсімдікте собық пайда болып, оның жамылғысынан шашақтанып аналықтың аузы көрінгенше пісіп кетеді. Сондықтанда жүгеріде өздігінен тозаңдану мүлдем жоқ десе де болады. Тозаң аналықтың аузына жел арқылы жақын өсіп тұрған өсімдіктердің бірінен келіп түседі. Шыққан жері Мексика.

Жүгері жылусүйгіш өсімдік. Оның тамыры ауаның жеткілікті мөлшерде болып тұрғанын жақсы көреді. Сондықтанда жүгеріні себуден бұрын топырақты тиянақты түрде өңдеуден өткізеді және жаз бойы оны қопсытып отырады. Жүгері жарықты жақсы көреді, сондықтанда оны қатар-қатар бір-бірінен қашықтау себеді. Ол біршама құрғақшылыққа төзімді, дегенмен күніне әрбір өсімдік 1 литрдей су қажет етеді. Жүгеріні суық ұрғанға дейін жинап алады, өйткені пісіп жетілген өсімдік - 1°-С өзінде оңай зақымданады.

Кәдімгі жүгері (кукуруза обыкновенная - *Z.mays*). Жүгері биіктігі 2-3 м және оданда көбірек болатын біржылдық шөптесін өсімдік. Ол тек мәдени жағдайда ғана белгілі. Еуропаға Оңтүстік Америкадан 1493 ж. әкелінген, ал Россияға оны Х ғасырда себе бастаған. Кәдімгі жүгері 8 түр тармағына бөлінеді. Тамақтық, малға қоректік және техникалық өсімдік ретінде маңызы аса зор. АҚШ-да, Аргентинада және Еуропада бұл негізінен мал азығы ретінде пайдаланылатын өсімдік; Мексикада, Қытайда, Индияда, Молдовада және Грузияның батыс аудандарында астық беретін дақыл. Жүгерінің ұнында ұлпа (клейковина) немесе белоктық заттар жоқ. Көпжылдық жүгері (*Z.diploperenne*) деген жабайы өсетін түрінің Мексиканың тауларынан табылғанына көп болған жоқ, шамасы ол кәдімгі жүгерінің арғы тегі болса керек.

Қоңыржай климатты аудандарда жүгерінің көптеген сорттарының дәндері пісіп үлгермейді. Сондықтанда Россияның орталық аудандарында жүгеріні ауылшаруашылық жануарларын қоректендіру мақсатында силосқа өсіреді. Соңғы жылдары Россияның орталық аудандарында ғана емес, сонымен бірге Сібірде де дән беретін сорттары шығарылды. Орта Азия республикалары мен Қазақстанда жүгері тамақ өнімдеріне қажетті дән беретін және малға азық болатын аса құнды өсімдік. Жүгері өндіріс орындарына қажетті шикізат болып табылады.

Күріш туысы (рис - *Oryza*). Азияда, Африкада, Австралияда, Оңтүстік Америкада таралған 24 түрі бар. Біргүлді масақ- шалары агрегатты сыпырғы тәрізді гүлшоғырына жиналған, масақшаның 4 қауызы, 6 аталығы болады. Екі түрі себіледі,

оның ең маңыздысы - екпе күріш (рис посевной - *O.sativa*). Біздің елде күріш бидайдан кейінгі екінші орынды алады. Ол Орталық, Оңтүстік – Шығыс және Кіндік Азияда негізгі астық (нан өнімдерін) беретін дақыл. Қазіргі кезде дүниежүзі бойынша күріштің 2 мыңнан астам сорттары белгілі.

Құмай туысы (сорго - *Sorghum*). Құмайдың 40-тай түрі бар. Олар тропикалық елдердің (негізінен Африканың) құрғақшылыққа және ыстыққа төзімді өсімдіктері. БОР-дың территориясында себілетін немесе арамшөп ретінде кездесетін 8 түрі бар. Сабақтарының іші ұлпамен толтырылған, ол агрегатты сыпырғы тәрізді гүлшоғырымен аяқталады. Масақшасы бір немесе екігүлді, соңғы жағдайда гүлдің біреуі қосжынысты, ал екіншісі аталық болып келеді. Дәні домалақ.

Кәдімгі құмай қонақ (сорго обыкновенная - *S.bulgare*) үлкен (биіктігі 6 м-дей болатын) біржылдық өсімдік, тек мәдени жағдайда ғана белгілі, гүлшоғырының өсі иілген болып келеді, дән беретін, малға азық болатын және техникалық дақыл ретінде себеді. Дәндерін өңдеп, одан крахмал, қант және спирт алады. Жүгері (джуара - *S.durra*) біржылдық өсімдік, гүлшоғырының өсі иілген болады, астық беретін, малға азық болатын және техникалық дақыл ретінде себеді.

Құмай (гумай, или джонсона трава - *S.halepense*) көпжылдық тамырсабақты өсімдік, оңтүстік аудандарда мазасыз (найзойливый) арамшөп ретінде өседі.

Тары туысы (просо - *Panicum*). Тропикалық және субтропикалық зоналарда көп таралған және қоңыржай климатты облыстарға өсетін 400-дей түрі бар. БОР-дың флорасында төрт түрі кездеседі, барлығы да біржылдық өсімдіктер, олардың біреуі-ақ тары (просо посевное - *P.miliaceum*) жарма беретін дақыл ретінде себеді.

Борыққамыс туысы (сахарный тростник - *Saccharum*). Жершарының екі бөлігінің де тропикалық және субтропикалық аймақтарында кең тараған 15 түрі бар. Сабақтарының іші ұлпаға толы. Негізгі себілетін түрі - борыққамыс (тростник сахарный - *S.officinarum*) Бразилияда, Куба аралында, Орталық Америкада, Қытайда, Индияда және Тәжікстанның оңтүстігінде себіледі. Сабақтарында 15-20% дейін қант болады. Сондықтанда бұл өсімдікті қант, ром, спирт және патокалар* алу үшін пайдаланады. Орта Азия республикаларының территориясында (Сырдарья және Амударья өзендерінің жайылмасында) жабайы борыққамыс (сахарный тростник – *S.spontaneum*) өседі, оны жаңа сорттар алу мақсатында аталық немесе аналық формалардың бірі ретінде пайдаланады, әсіресе Индияда.