

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**  
**Биология және биотехнология факультеті**  
**Биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасы**  
**"Өсімдіктер әлемінің әртүрлілігі" курсынан дәрістік материалдары**

**Дәріс 1. Кіріспе.** Дәрістің мақсаты - студенттерді өсімдіктердің алуантүрлілігі курсының зерттейтін объектісімен, өсімдіктердің биосферадағы және адам өміріндегі маңызымен таныстыру. Таксондар бинарлық атау терминдеріне түсініктеме беру.

*Қарастырылатын мәселелер:*

1. Өсімдіктердің алуантүрлілігі курсының мақсаты мен міндеттері, зерттейтін объектісі;
2. Өсімдіктердің биосферадағы және адам өміріндегі маңызы;
3. Таксондар туралы түсінік. Бинарлық атау;
4. Өсімдіктер дүниесінің жоғары таксондарының орналасу реттілігі;

*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.

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

*Өсімдіктер дүниесіндегі жоғарғы таксондарының орналасу реттілігі*

*Төменгі сатыдағы өсімдіктер – Thallobionta*

I. Өсімдіктер дүниесінің клеткаға дейінгі тармағы – Procytobionta

1. Вирустар бөлімі - Virophyta

II. Өсімдіктер дүниесінің талломды, ядроға дейінгі тармағы - Thallobionta procaryota

2. Дробьянкалар бөлімі - Schizophyta

3. Көк-жасыл балдырлар бөлімі – Cyanophyta

III. Өсімдіктер дүниесінің талломды, ядролы, пластидті тармағы (Төменгі сатыдағы автотрофты өсімдіктер) - Thallobionta eucaryota

4. Жалтырауық сары балдырлар бөлімі - Chrysophyta

5. Сары-жасыл, немесе әртүрлі талшықты балдырлар бөлімі - Xanthophyta

6. Диатомды балдырлар бөлімі - Diatomophyta
7. Пирафитті балдырлар бөлімі - Pirrophyta
8. Эвгленалы балдырлар бөлімі - Euglenophyta
9. Қоңыр балдырлар бөлімі - Phaeophyta
10. Қызыл балдырлар бөлімі - Rhodophyta
11. Жасыл балдырлар бөлімі – Chlorophyta
12. Хара балдырлар бөлімі - Charophyta
13. Қыналар бөлімі – Lichenophyta

IV. Өсімдіктер дүниесінің талломды, ядролы, пластидтері жоқ (төменгі сатыдағы гетеротрофты өсімдіктер) тармағы - Thallobionta aplastidae

14. Кілегейлілер бөлімі - Мухорphyta
15. Саңырауқұлақтар бөлімі – Мусорphyta

*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)

*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.

*Төменгі сатыдағы өсімдіктер – Thallobionta.* Төменгі сатыдағы өсімдіктердің вегетативтік денесін *таллом*, немесе *слоевище* деп атайды. Таллом бір клеткалы, колониялы, клеткаланбаған, көпклеткалы болады, бірақ ол ұлпаларға және органдарға (мүшелерге) бөлінбейді (сабакқа, жапыраққа, тамырға). Жыныстық жолмен көбею органдары (мүшелері) - оогонилері және антеридилері бірклеткалы болады. Түрлерінің саны жағынан және әртүрлі экологиялық - географиялық жағдайларда таралуына қарай төменгі сатыдағы өсімдіктер бірінші орында тұрады.

Төменгі сатыдағы өсімдіктер органикалық заттармен де, минералдық заттармен де қоректене алады. Органикалық заттармен тек *гетеротрофты* организмдер (бактериялардың көпшілігі, саңырауқұлақтар, кілегейлілер), ал минералдық заттармен *автотрофты* организмдер (негізінен балдырлар және қыналар) қоректенеді. Төменгі сатыдағы өсімдіктердің алғашқы екі бөлімінің өкілдері (вирустар, дробьянкалар) жоғарғы оқу орындарында микробиология курсына толық өтіледі, сондықтан біз оларға тоқталмаймыз.

**Дәріс 2. Балдырлардың жалпы сипаттамасы. Көк жасыл балдырлар бөлімі.**  
Дәрістің мақсаты - студенттерді балдырлардың алуан түрлілігімен, көбею жолдарымен, негізгі өкілдерімен, классификациясымен, экологиясымен, табиғаттағы және халық шаруашылығындағы маңызымен таныстыру.

Қарастырылатын мәселелер:

1. Балдырлардың жалпы сипаттамасы, талломдардың морфологиялық алуантүрлілігі.
2. Қоректенуі, қор заттары және көбею жолдары.
3. Балдырлардың классификациясы.
4. Көк жасыл балдырлардың жалпы сипаттамасы, қоректенуі, көбею жолдары мен классификациясы.

Көрнекті құралдар: Гербарийлер, кестелер.

Өсімдіктер дүниесінің ядролы пластидті тармағы (төменгі сатыдағы автотрофты өсімдіктер) - *Thallobionta eucaryota*. Бұл тармақтың құрамына "балдырлар" деген жалпы атпен белгілі өсімдіктердің суда өсетін 9 бөлімі және қыналар бөлімі кіреді.

*Балдырлар (водоросли) – Algae.*

Балдырлар өсімдіктер дүниесінің ең ерте пайда болған тобы. Өздері пайда болған сулы ортаның жағдайының біркелкі тұрақты болып келуіне байланысты, балдырлар тұтастай бір геологиялық эпоханы басынын өткізген. Алайда олардың көпшілігінің осы уақытқа дейін, алғашқы кездерде пайда болған формаларынан көп айырмашылықтары жоқ. Бұл қарапайым жануарларға жақын, бір клеткалы және колониялы балдырлар. Филогенез процесінің барысында, балдырлардың эволюциясы, бір клеткалы және колониялы формаларынан көпклеткалы, құрылысы күрделі болып келетін, ұзындығы ондаған метрге жететін, денесі дифференциацияланған ұлпалардан тұратын ересен үлкен (гигантский) өсімдіктерге дейін жеткен.

Қазіргі кездегі ғылыми жетістіктерге сүйенсек, балдырларды талшықтылардан (жгутиковых-Flagellatae), яғни суда өмір сүрген 1-2 талшығы бар бір клеткалы организмдерден шыққан деп жорамалдайды. Олардың ішінде хлорофилдері бар (автотрофты) және түссіз (гетеротрофты) организмдер кездеседі. Бұлардың алғашқылары өсімдіктерге, ал соңғылары жануарларға жақын. Сондықтан да көптеген систематиктер талшықтыларды өсімдіктер мен жануарлардың арасын, жалғастырып тұратаын, екеуіне де ортақ бастапқы топ ретінде қарастырады.

*Қоректенуі.* Балдырлардың көпшілігінде хлорофилл болады және автотрофты қоректенеді, бірақ олардың ішінде жасыл түсі басқа пигменттермен жабылып көрінбей тұратындары да аз болмайды.

*Құрылысы.* Талломы бірклеткалы, колониялы, клеткаланбаған және көп клеткалы болады. Сонымен бірге олар клеткаларының орналасуына қарай жіп тәрізді немесе пластинка тәрізді болып келеді. Талломның вегетативтік клеткалары сырт жағынан целлюлозадан және пектинді заттардан тұратын қатты қабықшамен қапталған болады. Клетка қабықшасының сыртының кремнеземмен немесе ою-өрнек тәрізді оның безегімен қапталуы жиі кездеседі. Цитоплазмасы клетканың бүткіл қуысын толтырады немесе оның қабырғасына жақын орналасады. Клетканың ортасында, іші клетка шырынына толы бір үлкен немесе бірнеше ұсақ вакуольдер болады. Клеткада бір немесе бірнеше ядросы және құрамында пигменттері бар, хроматофорлары болады. Хроматофорларының формалары алуан түрлі-пластинка, спираль, лента, астауша, жұлдызша тәрізді, торлы және т.б. болып келеді. Бұлар балдырларды анықтауға қажетті негізгі белгілер болып табылады. Кейбір балдырлардың хроматофорында "пиреноидтар" деп аталынатын ерекше белоктік денешіктер болады, олардың айналасында артық қор заттары ретінде крахмал немесе соған жақын углеводтар жиналады. Крахмалдан басқа артық қор заттары ретінде шыны майлары, липопроteid лейкозин, валютин белогы жиналады.

*Көбеюі.* Балдырларда көбеюдің вегетативтік, нағыз жыныссыз және жыныстық типтерінің барлығы болады. Вегетативтік көбеюі бір клеткалы түрлерінде клетканың тең екіге бөінуі, колониялы түрлерінде-аналық колонияның ұсақ калонияларға ыдырауы, көп

клеткалы түрлерінде талломасының бөліктерімен, кейде вегетативтік көбеюге арналған органдары (мысалы, хара балдырларының түйнектері) арқылы жүзеге асады. Нағыз жыныссыз көбеюі зооспоралары немесе қозғалмайтын споралары арқылы жүзеге асады. Спора вегетативтік клетканың ішінде немесе ерекше органдарда: зооспорангияларда немесе спорангияларда, олардың ішіндегі заттардың бөлінуінің нәтижесінде пайда болатын бір клеткалы құрылым. Зооспоралар түзілгеннен кейін, көп ұзамай талшықтарын тастап, клетка қабықшасына оранып, жаңа особьқа айналады. Жыныстық көбеюі изо-, гетерогамия және оогамиялық формаларда жүзеге асады. Изо- және гетерогаметалары қатардағы вегетативтік клеткалардан түзеледі. Жұмыртқа клеткасы оогонилерінде, сперматозоидтары антеридилерінде жетіледі. Жұмыртқа клеткасы біреу немесе бірнешеу болады, ал сперматозоиды- көп. Балдырларда тіркесу арқылы көбеюде (конъюгация, немесе зигогамия) жиі кездеседі. Бұл жағдайда екі вегетативтік клетканың біреуінің ішіндегі протопласты екіншісіне құйылады. Осы сөз болған жыныстық көбеюлердің кезкелгені зиготаның ( $2n$ ) түзілуімен аяқталады. Біраз тыныштық кезеңін басынан өткізген соң, зиготадан редукциялық бөліністің нәтижесінде төрт зооспора түзіледі. Олардан келешекте жаңа особьтар пайда болады. Кейбір жағдайларда зигота тыныштық кезеңіне көшпей ақ, редукциялық жолмен бөлініп, бірден қозғалмайтын жаңа особьқа айналады. Бұл жаңа особьтар, тағыда жаңа жыныстық көбеюдің мерзімі келгенше, ұзақ ұақыттар бойы жыныссыз көбейе алады. Жаңа жыныстық көбеюдің мерзімінің келуі, көп жағдайда сыртқы ортаға байланысты болады. Алайда зиготадан жыныссыз фаза-спорофит ( $2n$ ) түзіледі, ал онда жыныссыз көбею органы- зооспорангия жетіледі. Зооспорангияның ішіндегі заттардың редукциялық жолмен бөлінуінің нәтижесінде гаплоидты ( $n$ ) зооспоралар түзіледі. Зооспоралар өсіп гаметофиттер ( $n$ ) береді, ал оларда жыныстық көбею органдары гаметангиялар жетіледі. Гаметангиялардан гаметалар түзіледі. Гаметофит қосжынысты да, дара жынысты да болады. Сонымен, балдырлардың біреулерінің өмірлік циклінде ядролық фазалардың дұрыс алмасуы болмайды, ал екіншілерінде спора- және гаметофазаларының алмасуын айқын байқауға болады.

*Таралуы және шаруашылықтағы маңызы.* Балдырлардың көпшілігі суды, негізінен теңіз суларын мекендейді. Олардың біреулері, планктонның негізгі бөлігін түзіп, суда бос жүзіп жүреді, ал екіншілері судың түбінде бос жатады немесе субстратқа бекініп тұрады. Соңғылары бентостың (су асты шалғындардың) негізгі бөлігін түзеді. Теңіздерде балдырлар 30 м тереңдікке дейін ерекше қалың болып өседі. Алайда көлеңкеге ең төзімді қоңыр және қызыл балдырлар 100-200 метрге, ал жекеленген түрлері 500 метрге және оданда көбірек тереңдікке дейін өседі.

Кейбір балдырлар өте төменгі температураның өзінде тіршілік қабілетін жоғалтпайды. Мысалы, полярлық ендікте және таулардың биік белдеулерінде (альпілік, субальпілік) балдырлар қардың үстінде өседі және оларды қызыл, жасыл, қоңыр, сары түстерге бояйды (қар хламидомонадасы).

Балдырлар топырақтың бетінде, топырақтың жоғарғы қабаттарында, тіптен атмосфералық ауада (хлорелланың кейбір түрлері) өмір сүреді. Балдырлардың жекелеген түрлері бактериялармен бірге өнім бермейтін, құнарсыз субстраттарға түсіп, оларды алғашқы мекендейтін пионерлер болып табылады. Олардың көпшілігі топырақ түзу процесіне активті түрде қатынасады. Азотты ауадан бойына сіңіруге қабілетті балдырлар, топырақты азотпен байытады. Жасыл балдырлардың кейбір түрлері комплексті организмдердің қыналардың құрамына кіреді.

Балдырлар суды оттегімен байытып қана қоймайды, сонымен бірге балықтардың, суда жүзетін құстардың жемі болып табылады. Балдырлардан дайындалған ұнмен ауылшаруашылық жануарларын қоректендіреді. Балдырларды тыңайтқыш ретінде де пайдаланады. Қоңыр және қызыл балдырлардан кондитер өнімдерін өндіруге және микробиологиялық өндірістерге қажетті агар алынады, ал олардың күлі бром және йод алуға қажетті шикізат болып табылады.

### *Көк-жасыл балдырлар (сине-зеленые водоросли) – Cyanophyta*

Көк-жасыл балдырлар өте ертеде пайда болған өсімдіктер. Түрлерінің жалпы саны 1,4 мың шамасында болады.

*Құрылысы.* Бұлар негізінен колониялы және көп клеткалы, сиректеу бір клеткалы, түсі алуантүрлі болып келетін организмдер (көк-жасыл, сарғыш, қанықтау-жасыл). Олардың түсі клеткада әртүрлі мөлшерде болатын әртүрлі пигменттердің: көк-жасыл түсті фикоцианның, хлорофилдың, каротиноидтардың және қызыл түсті фикоэритриннің орайласып келуімен тікелей байланысты болады. Көк-жасыл балдырлардың клеткаларында қалыптасқан ядросы, хроматофорасы және клетка шырынына толы вакуольдері болмайды. Клетка қабықшасы негізінен пектинді заттардан тұрады және аздап шырышпен қапталған. Клетка қуысы цитоплазмамен толтырылған, ол екі қабаттан тұрады: қатты клетка қабықшасына жақын жатқан, мембраналар мен пигменттерден тұратын, көк-жасыл түске боялған қабат- *хроматоплазмадан* және ДНҚ-дан тұратын, түссіз ортаңғы бөлік - *центроплазмадан*. Клеткасының құрылысының осындай қарапайым болып келуі, көк-жасыл балдырларды дробьянкалармен көп жақындастырады.

Көп клеткалы көк-жасыл балдырлар әдетте жіп тәрізді болып келеді. Жіптерінің ұзындыққа өсуі клеткалардың жай екіге бөлінуі арқылы жүзеге асады. Жіп тізетін біртектес клеткалардың ішінде *гетеро-циста* деп аталынатын біршама үлкен, қабықшалары қалың, клетканың ішіндегі тірі заттарынан айрылған, сарғыш-қоңыр түсті дөңгелек өлі клеткалар болады. Көп жағдайда бір клеткалы және жіп тәрізді көк-жасыл балдырлар өз бойынан шырышты заттар бөліп шығарады және бірігіп біршама үлкен колония түзеді.

*Қоректенуі.* Көк-жасыл балдырлар автогрозфты жолмен қоректенеді. Алайда олардың көпшілігі шіріген қалдықтары мол ластанған суларда өмір сүруіне байланысты миксотрофты (аралас) қоректенуге қабілетті болып келеді. Яғни фотосинтезбен бірге, органикалық заттарды да өз бойына сіңіре алады. Артық қор заттары ретінде гликопротеид (гликогенге ұқсас), валютин (белок) немесе көк-жасыл балдырларға тән цианофизин (липопротеид) түзеді.

*Көбеюі.* Көк-жасыл балдырлар негізінен вегетативтік жолмен көбейеді. Бір клеткалы организмдердің көбеюі клетканың бірнеше ұсақ бөлшектерге бөлініп кетуінің, ал көп клеткаларының жіптерінің гетероциста немесе маманданбаған өлі клеткалар арқылы үзіліп кетуінің нәтижесінде жүзеге асады. Жіпшенің вегетативтік көбеюге қажетті участогі *гормогония* деп аталынады. Арнайы маманданған көбеюі органдары болмайды. Көк-жасыл балдырлар еш уақытта талшықты формалар түзбейді. Жыныстық көбеюі жоқ. Қолайсыз жағдайларда клеткалардан қабықшалары қалың споралар түзіледі. Олардың ішінде қор заттары мол болады. Бұл жерде спораларды тыныштық қалыпқа көшкен клеткалар деп түсінген жөн, өйткені олар вегетативтік клеткаларға қарағанда сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларына көп төзімді келеді.

*Классификациясы.* Көк-жасыл балдырлар үш класқа бөлінеді: хроококкалар класы (Chroococcophyceae), хамесифондылар класы (Chamaesiphonophyceae), гормогониялар класы (Hormogoniophyceae).

Хроококкалар класына (Chroococcophyceae) мына туыстар жатады: глеокапса (Gloeocapsa), микроцистис (Microcystis), мерисмопедия (Merismopedia); хамесифондылар класына (Chamaesiphonophyceae) – дермокарпа (Dermocarpa), паширенема (Pascherinema - Endonema), хамесифон (Chamaesiphon); гормогониялар класына (Hormogoniophyceae) – осциллятория (Oscillatoria), спинулина (Spirulina), лингвия (Lyngbya), анабена (Anabena), носток (Nostoc), толипотрикс (Tolipotrix), ривулярия (Rivularia), глеотрихия (Gloeotrichia).

*Таралуы және шаруашылықтағы маңызы.* Көк-жасыл балдырлар өте өзгергіш және сыртқы ортаның қолайсыз жағдайына тез бейімделеді. Олар тұщы және теңіз суларында, топырақтың бетінде, топырақта, жалаңаш жар тастардың бетінде, қардың астында және ыстық қайнар бұлақтарда да өмір сүреді. Кейбір планктонды түрлері ыластанған сулардың көкшіл түске боялуына ("цветение") әкеліп соқтырады (анабена

туысы- Anabena), ал екінші біреулері, шіру процесінің өнімдерін минерализациялап, суды тазартады. Көк-жасыл балдырлардың топырақта кездесетін түрлері- формидиум (Phormidium) және плектонома (Plectonema) ауадағы азотты бойына сіңіруге қабілетті келеді. Ностоктың (Nostoc) колониясын қоршап тұратын шырышты заттарға, ауадағы азотты бойына сіңіретін бактериялар қоныстанады. Көптеген түрлері саңырауқұлақтармен селбесіп, қыналар түзеді.

### **Дәріс 3. Эвгленалы, диатомды, қоңыр, қызыл балдырлар бөлімдері**

*Диатомды балдырлар (диатомовые водоросли) – Diatomophyta.*

Түрлерінің жалпы саны 6 мың шамасында болады. Бұлар микроскопиялық, өте ұсақ, бір клеткалы, кейде колония түзетін организмдер. Диатомды балдырлар барлық жерлерде кездеседі. Олар ащы және тұщы суларда, ылғалды топырақтарда, жар тастарда, ағаштардың діндерінің қабықтарында және т.б. жерлерде өседі. Судың түбіндегі ұйық батпақ-тарда олар өте көп кездеседі. Диатомды бал-дырлардың клеткасының пектинді қабықшасына, сырт жағынан кремнезем ( $\text{SiO}_2$ ) сіңеді де, қорғаныш қызмет атқаратын "сауыт" түзеді. Ол бір-біріне тығыз болып киілген екі бөліктен: үстіңгі эпитекадан және астыңғы гипотекадан тұрады. Бұл бөліктің әрқайсысы екі жақтаудан тұрады. Оларыдың тікесінен қарағандағы жалпақ жақтарының шеттері аздап қайрылған, ал белдеу жағы жіңішке сақина тәрізді болып келеді. Эпитеканың белдеуі гипотеканың белдеуіне қарай тығыз болып жылжиды. Жақтауларында оларды тұтас тесіп өтетін тесіктері -поралары және бос құыстары болады. Жақтауларының құрылысы алуан түрлі болып келеді және оның систематикалық тұрғыдан қарағанда маңызы зор.

Клетканың ішінде протопластпен вакуольдері орналасады. Ядросы біреу. Хроматофорасының түсі қоңыр, өйткені оның хлорофиллі қоңыр пигменттермен-каротиноидтармен және диатоминмен жабылып көрінбей тұрады. Артық қор заттары шыны майы, сонымен бірге валютин және лейкозин түрінде де жиналады.

Вегетативтік көбеюі протопластың митодикалық жолмен бөлінуінің нәтижесінде жүзеге асады. Осыдан кейін клеткалар бір-бірінен ажырайды да, әрбір протопласт жаңа гипотеканы өздері түзеді. Бұл жағдайда аналық клеткадан қалған гипотека жас клетканың эпитекасына айналады. Осындай бірінен соң бірі келетін бөліністердің сериясынан кейін особьтар біртіндеп ұсақтанады. Осындай особьтардың одан әрі ұсақтануына жыныстық процесс шек қояды. Бұл жағдай особьтардың санының артуына емес, олардың бұрынғы мөлшерінің (размерінің) қайтадан қалпына келуіне мүмкіндік береді. Жыныстық көбеюінің формасы алуан түрлі: ұсақтанған особьтар бір-бірімен жақындасады да жақтауларын тастап, шырышты сұйықтың ішіне енеді. Осындағы клетканың әрқайсысы редукциялық жолмен бөлінеді, нәтижесінде олардан төрт гаплоидты клетка - тетрада пайда болады. Әртүрлі тетрадалардың екі клеткасы бір-бірімен қосылады, ал қалған клеткалар жойылыады. Зиготаны "өсу спорасы" (аукоспора) деп атайды. Одан мөлшері қалыпты жағдайдағыдай жаңа особь пайда болады. Диатомды балдырлардың өмірлік циклы диплоидты фазада өтеді. Диатомды балдырлардың шіріген қалықтарынан тау жыныстарының қалың қабаттары- диатомит және трепел пайда болған. Оларды жарылғыш заттар жасау өндірісінде - динамиттер жасауға, дыбысты және ыстықты изоляциялағанда, металлардың бетін тегістегенде, сүзгілер жасағанда қажетті материал ретінде пайдаланады.

*Классификациясы.* Диатомды балдырлар бөлімі мынадай екі кластан тұрады: пеннатталылар класы (Pennatophyceae), центрикалық диатомдылар класы (Centrophyceae). Бірінші класқа 4 қатар, ал екінші класқа 5 қатар жатады.

Бөлімнің негізгі туысының бірі *пиннулярия (Pinnularia)*. Ол пиннаттылар класына жатады. Бұл судың түбіндегі ұйықта көп мөлшерде кездесетін, клеткасының формасы сопақтау, эллипс тәрізді, ұштары дөңгелектеніп келген, ал ортаңғы бөлігі жалпақтау болатын бір клеткалы балдыр. Клетканы бойлай тігіс (щель) өтеді, оның екі ұшында және ортасында түйін деп аталынатын, үш қалындаған төмпешік болады. Цитоплазмасы

клетканың ішінде қозғалысқа келе отырып, тігіс арқылы сумен түйседі, нәтижесінде пиннулярия су қабаттарында жылжып жүруге мүмкіндік алады. Пиннулярияның жақтауларында көптеген көлденең жолақтар болады, олар клетканың сыртындағы кремнеземның бірыңғай тегіс болып жиналмауының нәтижесінде түзілген. Клеткасында ядро, вакуоль және екі пластинка тәрізді, қоңыр түсті хроматофорасы болады.

*Қоңыр балдырлар (Бұрые водоросли) – Phaeophyta.*

Түрлерінің жалпы саны 1,5 мыңдай болады. Қоңыр балдырлар бентостың маңызды компоненттерінің бірі болып табылады. Қоңыр балдырлардың талломының бояуы сарғыштан қара- қоңыр, тіптен қара- қышқыл түске дейін болады. Ол осы балдырлардың пигменттерінің: хлорофиллдің, каротиноидтардың, фукоксантиннің (қоңыр түсті) араласып келуінің нәтижесінде қалыптасатын түстер. Қоңыр балдырлардың талломы көп клеткалы болады.

Олардан эволюцияның дамуын микроскопиялық ұсақ организмдерден бастап, аса үлкен (гигантский), кейде тіптен 60-100 м жететіндеріне дейін (Macrocystis) кездестіруге болады. Қарапайым түрлерінің талломы жіп тәрізді болып келеді және бір қатар клеткалардың тізбегінен тұрады. Жақсы жетілгендерінің клеткалары әртүрлі бағытта бөлінеді және көп жағдайда дифференцияланып, ассимиляциялық, қорлық, арқаулық (механикалық) және өткізгіш ұлпаларға ұқсас клеткалардың дараланған комплекстерін түзеді. Мұндай дифференциация талломның әртүрлі қызмет атқаратын участоктерге - ризоидтарға, өстік бөлікке ("сабаққа") және филлоидтарға ("жапырақтарға") бөлінуіне байланысты болса керек.

Қоңыр балдырлардың клеткалары бір ядролы. Хроматофоры көп жағдайда диска тәрізді, көп болып келеді. Артық қор заттары ламинарин (полисахарид), маннит (сахароспирт) және шыны май тамшылары түрінде жиналады. Пектинді-целлюлозды клетка қабықшасы оңай шырыштанады. Талломы төбелік немесе қыстырма меристамасы арқылы өседі. Өмірінің ұзақтығы бірнеше жылға созылады.

Вегетативтік көбеюі талломның бірнеше бөліктерге үзілуі арқылы жүзеге асады. Жыныссыз көбеюі (фукустар жыныссыз жолмен көбеймейді - Fucales қатары) көптеген екі талшықты зооспоралары, немесе қозғалмайтын тетраспоралары арқылы жүзеге асады. Зооспоралары бір клеткалы, сиректеу көп клеткалы зооспорангияларда, ал тетраспоралары тетраспорангияларда пайда болады (диктиоталарда - Dictiotaales қатары).

Жыныстық процесі изогамиялы, гетерогамиялы және оогамиялы болып келеді. Изо-және гетерогаметалары көп клеткалы гаметангияларда пайда болады: оогонийлері мен антеридийлері - бір клеткалы. Қоңыр балдырлардың фукустан басқаларының барлығының өмірлік циклінде ұрпақ алмасуы айқын байқалады. Мейоз зооспорангияларда немесе тетраспорангияларда жүреді. Зооспоралары, немесе тетраспоралары гаметофитке (n) бастама береді. Гаметофиттері қос жынысты немесе дара жынысты болады. Зигота тыныштық кезеңіне көшпей-ақ спорофитке (2n) айналады. Әртүрлі түрлерінде ұрпақ алмасуы әртүрлі болады: біреулерінің спорофиті мен гаметофиті сырт қарағанда бірдей болады (эктокарпус - Ectocarpus туысы, диктиота - Dictiota туысы), ал екіншілерінің спорофиті гаметофитіне қарағанда біршама үлкен және көпжылдық болып келеді (ламинария - Laminaria туысы, макроцистис - Macrocystis туысы).

Қоңыр балдырлар төменгі сатыдағы өсімдіктердің ішіндегі ең ірісі. Олар теңіздердің түбінде орман немесе шалғын түзіп өседі. Кейбір қоңыр балдырлардың талломасының ұзындығы 60-100 м дейін барады (макроцистис туысы). Сондықтанда оларды моряктар "тірі кедергілер" деп атайды. Мұндай балдырлар кішірек катерлерді тоқтатып тастайды, үлкен параходтардың (судно) жүрісін тежейді және суға қонатын самолеттердің қонуына едәуір кедергі жасайды.

*Классификациясы.* Қоңыр балдырлар бөлімі үш кластан тұрады: изогенераттылар класы (Isogeneratae), гетерогенераттылар класы (Heterogeneratae) және цикласпоралар класы (Cyclosporeae). Алайда біздер тек гетерогенераттылар класының кейбір кең таралған өкілдеріне тоқталумен шектелуді жөн көрдік.

*Гетерогенераттылар класы (Гетерогенератные) – Heterogeneratae.* Сонымен Ресейдің қиыр шығысындағы теңіздерде және солтүстік мұзды мұхиттың теңіздерінде аса ірі көпклеткалы қоңыр балдырлардың бірі *ламинария (Laminaria)* өседі. Оның талломасы су астында жатқан тасқа немесе жартастарға ризоиды арқылы бекініп тұрады. Ризоид ұғымы ғылымға гректің "риза"- тамыр және "идос" - кескін деген сөздерінен енген. Ризоидтан жоғары қарай онша жалпақ болмайтын ұзындығы 50-100 см -ден аспайтын цилиндр формалы сағақ орналасады. Сағақтан саусақ салалы болып тілімделген немесе тұтас жапырақ тәрізді таллом кетеді. Сағақпен жапырақ тәрізді пластинканың арасында интеркалиарлық өсу зонасы орналасады (басқаша айтқанда меристеманың участогы). Осы меристеманың клеткаларының бөлінуінің нәтижесінде сағақта, жапырақ тақтасы да ұзарып өседі. Ламинария көп жылдық өсімдік, оның сағағымен ризоиды қыстап шығады, ал жапырақ тақтасы жыл сайын үзіліп түсіп шіриді (солтүстік ендікте – қаңтар-ақпан айларында). Көктемде сағақтың ұшындағы меристеманың клеткаларының бөлінуінің нәтижесінде жаңадан жапырақ тақтасы пайда болады.

Ламинария жыныссыз және жыныстық жолдармен көбейеді. Жыныссыз көбею органы болып зооспорангиялар саналады. Жапырақ тақтасы үзіліп түсер алдында, онда көптеген бір клеткалы зооспорангиялардың тобы (сорустар) пайда болады. Әрбір зооспорангияда ядро редукциялық жолмен бірнеше рет бөлінеді, нәтижесінде одан көптеген (16-64) зооспоролар жетіледі. Ал балдырдың әрбір особінен миллиардтаған зооспоролар пайда болады. Зооспоролар біраз жүзіп жүргеннен кейін қозғалысын тоқтатып, судың түбіне шөгеді де ұсақ аталық және аналық өскіншелер (гаметофиттер) береді. Аталық өскінше тарамдалған жіпшелерден тұрады, одан аталық жыныс органы антеридийлер пайда болады. Аналық өскіншеде бірнеше клеткадан тұратын қысқаша жіпшелер. Олардан аналық жыныс органы оогонилер жетіледі. Әрбір оогониде бір-бірден жұмыртқа клеткасы болады. Пісіп-жетілген жұмыртқа клеткасы жалаңаш күйінде оогониден сыртқа шығып, оның үстіне бекініп тұрады. Осы жерде оны антеридийден босап шыққан аталық жыныс гаметасы (сперматозоид) келіп ұрықтандырады. Ұрықтанған жұмыртқа клеткасынан зигота түзіледі. Зигота тыныштық кезеңіне ауыспайақ өсіп диплоидты өсімдік (спорофит) береді. Әдетте ламинария күн сәулесі жақсы түсетін, судың онша терең болмайтын қабаттарында өседі.

Қоңыр балдырлардың орман түзетін ерекше үлкен түрлеріне макроцистис (*Macrocystis*, 60-100м), нереоцистис (*Nereocystis*, 25м), лессония (*Lessonia*, 4м) және тағы басқалар жатады. Мұндай аса ірі балдырлар оңтүстік және солтүстік Американың тынық мұхит жағалауында, оңтүстік Африканың батыс жағалауында, Алясканың, Алеут, Командор және Куриль аралдарының жағалауларында өседі.

Қоңыр балдырлар су астында аса көп мөлшерде фитомасса беретін шалғын түзеді. Оларды жем-шөптік, азық -түліктік, дәрілік және техникалық өсімдіктер ретінде маңызы жыл санап арта түсуде. Әсіресе тамаққа ламанария жиі пайдаланылады, оны теңіз капустасы деп атайды.

#### *Қызыл балдырлар бөлімі (Красные водоросли) - Rhodophyta.*

Қызыл балдырлардың түрлерінің жалпы саны 4 мыңдай болады. Олар тропикалық және субтропикалық елдердің теңіздерінде, кейде климаты қоңыржай болып келетін облыстарда да көптеп кездеседі. Тек аздаған түрлері ғана суы тұщы бассейндар мен топырақта өседі. Қызыл балдырлардың талломы ұзындығы 2м. дейін жететін көптеген бұтақтанған жіпшелерден, сиректеу пластинка немесе жапырақ тәрізді құрылымнан тұрады. Қоңыр балдырлардағы секілді бұларда да, ұлпаларға дифференциациялану байқалады. Талломының өсуі диффузды (арнайы маманданған өсу зонасы болмайды) немесе төбелік клеткалары арқылы жүзеге асады (өсу зоналары өсімдіктің тарамдалған талломының төбесінде жинақталған). Ең қарапайым түрлерінің талломы бір клеткалы, немесе колониялы болып келеді. Өмірлік циклінде қозғалмалы талшықты формалары болмайды. Хроматофорлары көп жағдайда диск тәрізді болып келеді, пиреноидтары болмайды. Қор заттары ерекше багрянкалы крахмал түрінде жиналады. Кейбір түрлерінің



пектинді-целлюлозды клетка қабықшалары, клетка аралық заттармен бірге, көп мөлшерде шырыштанатыны сонша, олардың талломы түгелдей шырышты кескінге (консисиенцияға) келеді. Сондықтанда мұндай балдырларды агар алуға қажетті шикізат ретінде пайдаланады (анфельция- *Ahnfeltia*, гелидиум- *Gelidium*, грацилярия *Gracelaria* туыстары). Ал екінші бір түрлерінің клетка қабықшаларының сыртын известь қаптап, әртүрлі ою- өрнек түзеді. Мұндай известтен тұратын ою- өрнектер талломға ерекше мықтылық береді (литотамнион-*Lithothamnion*, литофиллум-*Lithophyllum* туыстары). Мұндай түрлер коралл рифтерінің түзілуіне қатысады.

Қызыл балдырлар әдетте теңіздің түбінде аса үлкен тереңдікте өседі. Қызыл балдырлардың клеткаларында хлорофилл, каротин және ксантофилден басқа тек осы балдырлардың тобына тән қызыл фикоэритрин және көк фикоциан пигменттері болады. Аталған пигменттердің орайласып келуіне байланысты қызыл балдырлардың талломасы ашық-қызылдан көкшілдеу - күлгін түске дейін боялады. Қызыл балдырлардың түсінің осылай болып келуі олардың 100м тереңдікке дейін жететін күн сәулелерін бойына сіңіруге мүмкіндік береді.

*Көбеюі.* Қызыл балдырлар *вегетативтік, жыныссыз және жыныстық* жолдармен көбейеді. Қызыл балдырлар вегетативтік жолмен өте сирек көбейеді. Көп жағдайда үзілген таллома өліп шіриді. Сиректеу үзілген талломаларда арнайы өсу бүршіктері (выводковые почки) пайда болады, олардан келешегінде жаңа особьтар жетіледі.

*Жыныссыз көбеюі* споралар арқылы жүзеге асады. Қызыл балдырлардың споралары спорангияның ішінде бір-біреуден (моноспоралар) немесе төртеуден (тетраспоралар) пайда болады. Споралар спорангияның қабықшасының жыртылуының нәтижесінде босап сыртқа шығады да қабыққа оранады, содан соң судың түбіне шө- гіп, өсе келе жаңа таллом (гаметофит) береді.

*Жыныстық көбеюі* оогамиялық жолмен жүзеге асады. Аналық жыныс органы карпогон қысқа бұтақтардың қолтығында бір-бірден өседі. Карпогон -колба пішінді, ол кеңейген түпкі бөлімнен және жоғарғы жіңішке түтік тәрізді мойны трихогинадан тұрады. Қарапайым түрлерінің трихогинасы болмайды. Антеридий және карпогон сыртқы құрылысы жағынан айырмашылығы жоқ әр особьтарда дамиды. Антеридийден босаған аталық гамета (спермация) судың ағынымен карпогонға келіп трихогинаға жабысады да, қабықпен қапталады, содан соң трихогина арқылы карпогонның кеңейген бөліміне өтіп, жұмыртқа клеткасын ұрықтандырады.

Ұрықтанғаннан кейін трихогина жойылып кетеді, карпогонның кеңейген бөлімі ұлғайып, өсе келе көп клеткаға айналады, оны цистокарпий деп атайды. Цистокарпийден карпоспора дамиды, олар судың ағынымен таралады да, өсе келе балдырдың жаңа талломына (спорофитке) айналады.

*Классификациясы.* Қызыл балдырлар бөлімі 2 класқа бөлінеді: бангиевалылар класы (*Bangiophyceae*), флоридеялылар класы (*Florideophyceae*). Олардың әрқайсысында 6-дан қатар бар. Бангиевалылар класы саны жағынан көп болмайды. Онда 20-дай туыс, 70-тей түр бар. Аса кең тараған туыстарына порфира (*Porphyra*), комсопогон (*Cormosporogon*) және тағы басқалар жатады. Қызыл балдырлардың негізін флоридеялылар класы түзеді, онда 49 тұқымдас бар. Бұл класқа леманеа (*Lemanea*), батрахоспермум (*Batrachospermum*), полисифония (*Polysiphonia*) және көптеген басқа туыстарының өкілдері жатады.

Қызыл балдырлар адам өмірінде кеңінен қолданылады: олардан кондитер және басқада өнеркәсіптерде пайдаланылатын агар-агар алынады және микробиологиялық техника лабораторияларында микроорганизмдерді өсіруге қажетті қатты қоректік заттар дайындау үшін пайдаланады. Теңіз жағалауындағы елдер де, мысалы Жапонияда балдырлар әртүрлі тағамдар жасауға пайдаланылады. Адам теңіз балдырларын химиялық өндірістеде жиі пайдаланады. Олардан иод, калий тұздары, целлюлоза, спирт, сірке қышқылы алынады. Одан басқа теңіз балдырларын малға азық ретінде және тыңайтқыш ретінде де пайдаланады.

#### **Дәріс 4. Жасыл балдырлар бөлімі (Зеленые водоросли) - Chlorophyta.**

Жасыл балдырлардың түрлерінің жалпы саны 15 мыңдай. Әлемнің барлық жерлерінде, негізінен тұщы суларда, кейбіреулері теңіздерде, аздаған түрлері оқтын-оқтын су басудың нәтижесінде ылғалдығы артып отыратын топырақтарда, ағаштардың діндерінде, дуалдарда (заборах), гүл отырғызылған қыш құмыраларда (горшках) және т.б. жерлерде кең таралған өсімдіктер.

Осы бөлімнің өсімдіктерін мысалға ала отырып эволюцияның екі бағытын аңғаруға болады. Бірінші бағыт, бір клеткалы бір ядролы формаларынан бастап, көп клеткалы көп ядролы формаларына дейін жеткен, бұл бағыттың ең жоғарғы сатысы каулерпа (Caulerpa). Екінші бағыт, бір клеткалы формаларынан бастап, колониялы формалары арқылы, көп клеткалы жіптәрізділерге және одан әрі көп клеткалы, талломдары сыртқы құрылысы жағынан жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің вегетативтік органдарына біршама ұқсас болып келетін формаларына дейін жеткен, бұл бағыттың ең жоғарғы сатысы- хара (Chara).

Қозғалғыш организмдерді қозғалысқа келтіретін органдарына, олардың ұзындығы мен формасы бірдей болып келетін екі, сиректеу төрт талшығы жатады. Клеткалары бір ядролы, бірақта көп ядролы болуы да мүмкін (кладофоралар тұқымдасы- Cladophoraceae). Хроматофораларында көп жағдайда пиреноидтар болады. Хроматофораларының формасы, мөлшері және клеткадағы саны алуан түрлі болып келеді. Пигменттеріне хлорофилл, каротиноидтар жатады. Артық қор заттарына крахмал және шынымайы жатады. Вегетативтік, жыныссыз және жыныстық жолдармен көбейеді. Жыныстық процесі барлық түрлерінде белгілі және алуан түрлілігімен ерекшеленеді: изогамия, гетерогамия, оогамия, зигогамия (конъюгация).

*Классификациясы.* Жасыл балдырлар мынадай бес класқа бөлінеді: вольвоксты балдырлар класы (Volvocophyceae), протококты балдырлар класы (Protococophyceae), улотрикті балдырлар класы (Ulothrichophyceae), сифонды балдырлар класы (Siphonophyceae), тіркеспелі немесе конъюгациялы балдырлар класы (Conjugatophyceae).

*Вольвоксты балдырлар класы (Вольвоксовые) –Volvocophyceae.*

Вольвоксты балдырлар класына жасыл балдырлардың ең қарапайым, монада құрылысты өкілдері жатады. Вегетативті жағдайда олар өмірінің соңына дейін қозғалғыш болып келеді.

Вольвоксты балдырлардың басым көпшілігі бір клеткалы организмдер, сонымен бірге ценобиальды және колониялы (Volvox туысының түрлері) формалары да болады.

Жаз кезінде ақпайтын көлшіктердің беті ашықкөк түске боялып тұрады. Олай болатын себебі мұндай суларда көптеген бір клеткалы планктон түрінде өмір сүретін балдырлар болады екен және олар осы суға изумруд секілді көкшіл өң береді. Шалшық сулардың немесе кішілеу көлшіктердің беттері жасыл бояуға боялған кездерде мұнда ең жиі кездесетін балдыр хламидомонада (chlamydomonas) болады екен. "Хламидомонада" деген сөзді грек тілінен аударар болсақ " сырты қабықшамен қапталған қарапайым организм" деген ұғым береді. Хламидомонада тек микроскоппен қарағанда ғана анық байқалатын бірклеткалы жасыл балдыр. Хламидомонада суда денесінің алдыңғы жағынан кететін екі талшығы арқылы қозғалысқа келеді. Барлық тірі организмдер секілді хламидомонада, суда еріген оттегімен тыныс алады.

Хламидомонаданың сыртын жұқа мөлдір қабықша қаптап тұрады, оның астында цитоплазма мен ядро орналасады. Сонымен бірге жарықты оңай сезетін кішкентай қызыл "көзшесі", іші клетка шырынына толы үлкен вокуольясы және кішкентай екі қозғалғыш вокуольясы болады. Хламидомонаданың хлорофилі және басқада бояғыш пигменттері хроматофорасында (грек тілінен аударғанда "түс беретін") болады. Ол жасыл түсті, өйткені құрамында бүткіл клеткаға жасыл өң беретін хлорофилл бар. Клетка қабықшасы арқылы хламидомонада судан минералды заттармен көмір қышқыл газын бойына сіңіреді. Жарықта хроматофорасында фотосинтез процесінің нәтижесінде қант (одан крахмал) түзіледі және ауаға оттегі бөлініп шығады. Сонымен бірге хламидомонада өзін қоршаған ортадан суда еріген дайын органикалық заттарды сорып қабылдайды. Сондықтанда

хламидомонаданы басқа бірклеткалы жасыл балдырлармен бірге суды тазартуға салынған құрылыстарда (сооружениях) арнайы өсіреді. Бұл жерде хламидомонада суды зиянды қоспалардан тазартады.

Хламидомонаданың жыныссыз жолмен көбеюі оның жазда қолайлы жағдайларда бөлінуі арқылы жүзеге асырылады. Бөлінер алдына хламидомонада қозғалуын тоқтатады, талшықтарын тастайды. Аналық клеткадан 2-4, ал кейде 8 клетка босап шығады да жекелеген особьтарға айналады. Қолайсыз жағдайларда (оттегі жетіспегенде, салқында, су қоймасы кепкенде) хламидомонада талшықтарын тастап, сыртына кілегей бөліп шығарады, алайда клетка бөліну арқылы көбеюге қабілеттілігін сақтап қалады. Осы ерекшелігіне байланысты хламидомонаданың пальмеловидтік сатысы қалыптасады. Қолайлы жағдай туысымен оның клеткалары талшықтарын шығарып, қайтадан қозғалғыш хламидомонадаға айналады.

Жыныстық жолмен көбейгенде хламидомонаданың клеткасынан мөлшері жағынан бірдей бірнеше (изогаметалар) зооспораға ұқсас ұсақ гаметалар (жыныс клеткалары) пайда болады (8-16, кейде 32-64). Гаметалар суға шығып екеу-екеуден қосылады. Бұл жағдайда зигота түзіледі, ол қалың қабықшамен қапталып қыстап шығады. Келесі жылы көктемде зигота бөлінеді. Нәтижесінде төрт клетка пайда болады. Олар жас хламидомонадалар болып табылады.

#### *Протококты балдырлар класы (Протококковые) - Protococophyceae.*

Протококты балдырлар класына негізінен бірклеткалы, ценобиальды, сиректеу колониялы организмдер жатады. Тек қарапайым жіп тәрізді және пластинкалы формалары ғана көп клеткалы болып келеді.

Бірклеткалы жасыл балдырлардың ішінде кең тарағандарының бірі хлорелла (*Chlorella*). Ол тұщы суларда және топырақта көптеп кездеседі. Хлорелланың клеткалары ұсақ, шар тәрізді, тек микроскоппен қарағанда ғана жақсы көрінеді. Хлорелланың клеткасының сыртын жылтыр қабықша қаптап тұрады, оның астында цитоплазмасымен ядросы орналасады, ал цитоплазмасында - жасыл хроматофоры болады.

Хлорелла қозғалмайтын автоспоралары арқылы өте тез көбейеді және өзін қоршаған ортадан органикалық заттарды белсенді түрде сорып отырады. Хлорелла жыныстық жолмен көбеймейді. Сондықтанда оны лас суларды биологиялық жолмен тазартуға жиі пайдаланады. Космос кораблдеріндегі және сүңгуір қайықтардағы ауаның тұрақты және қажетті құрамын сақтап тұруға да аса қажет. Хлорелланы лабораториялық жағдайда оңай өсіруге болады. Хлорелланың жарықтың энергиясының 10-12 % (жер бетіндегі өсімдіктер 1-2% ғана сіңіреді) сіңіретіндігі анықталды. Хлорелланың клеткасында көп мөлшерде қоректік заттар болады. Сол себептенде оны омыртқасыз жануарлардың тамағы (қорегі) ретінде көптеп өсіреді. Соңғы кездері хлорелланы өндірістік мақсатта өсіруге бағытталған тәжірибе жұмыстары жүргізіліп жатыр.

#### *Улотрикти балдырлар класы (Улотриховые) - Ulothrichophyceae.*

Улотрикти балдырлар класына талломының құрылысы жіп тәрізді немесе пластинкалы болып келетін көптеген жасыл бал-дырлар жатады.

Ағын сулы өзендердің астындағы тастарда және шіріген ағаштардың қалдықтарында (коряга) жабысып тұрған ашық-көк түсті жіптердің жиынтығын көруге болады. Ол көп клеткалы, жіп тәрізді жасыл балдыр-улотрикс (*Ulothrix*). Оның жіптері қысқа, цилиндр тәрізді клеткалардың тізбегінен тұрады. Осы клеткалардың әр-қайсысында бір-бірден ядро және ұштары қосылмаған сақина тәрізді хроматофоры болады. Улотриктиң клеткаларының бөлінуінің нәтижесінде жіптері ұзарып өсіп отырады. Улотрикте хламидомонада секілді фотосинтез процесінің нәтижесінде қажетті қоректік органикалық заттарды (қантты) өзі синтездейді және судан онда еріген органикалық заттарды сорып қабылдайды. Улотриктиң базалды клеткасы түссіз сопақша болып келеді. Ол арқылы жіпше субстратқа бекініп тұрады.

Жыныссыз көбеюі сопақша болып келген төрт талшықты, сиректеу екі талшықты зооспоралары арқылы жүзеге асады. Зооспоралары қолайлы жағдайларда базалды

клеткадан басқа кез-келген клеткадан 2-4-тен (макрозооспоралар), немесе көптен (микрзооспоралар) пайда болады. Олар аналық клеткадан босап шығып, біраз қозғалып жүргеннен кейін талшықтарын тастап, су түбіндегі тастың бетіне, не топыраққа бекініп бөліне бастайды. Олардан келешегінде улотриктің жаңа жіпшесі дамиды.

Қолайсыз жағдайларда балдырдың кейбір клеткаларынан көптеген ұсақ екі талшығы бар қозғалғыш гаметалар (4)-8-32(64) пайда болады. Гаметалардың мөлшері бірдей (изогаметалар), олар суға шығып екеу-екеуден қосылады. Әдетте әртүрлі жіптерден пайда болған гаметалар қосылады (оны гетеротализм деп атайды). Одан зигота түзіледі. Ол қалың қабықпен қапталып ұзақ уақыттар бойы тыныштық күйінде тұра алады. Қолайлы жағдайда зигота бөлініп одан төрт қозғалмайтын клетка – спора (автоспора) түзіледі. Олардың әрқайсысы су астына шөгіп жаңа жіп тәрізді балдыр улотриксқа айналады.

#### *Сифонды балдырлар класы (Сифоновые) - Siphonophyceae.*

Бұл класқа жататын балдырлардың басқа жасыл балдырлар-дан айырмашылығы сол, олардың клеткалық құрылысы болмайды. Сифонда балдырлар өте ертеде, жасыл балдырлардың көбінен бұрын пайда болған. Олардың қазіргі кезде өмір сүретін түрлерінің саны онша көп емес (400-500 түрден аспайды). Сифонды балдырлардың 90% теңізде өседі.

Негізгі өкілдерінің бірі каулерпа туысы (*Caulerpa*). Бұл Жерорта теңізінде жиі кездесетін, талломының ұзындығы 0,5м., кейде оданда көптеу (1 метрге жететін) болатын балдыр. Сырт қарағанда оның субстратқа төселіп жататын "тамырсабағы", одан жоғары тік өсетін "сабақшысы" үлкен "жапырақ" тәрізді жасыл пластинкалары және субстратқа бекініп тұратын "тамыр" тәрізді ризоидтары болады. Алайда бұл протопласты барлығына ортақ, көп ядролы, жасыл дән тәрізді хроматофорасы бар, аса үлкен бір клетка түрінде болатын балдыр. Талломының қуысы ешбір перделермен бөлінбеген, яғни клеткаланбаған, бірақ оны целлюлозалы тіректер киіп өтеді. Нағыз жыныссыз көбеюі жоқ, кейде талломының бөліктері арқылы вегетативтік жолмен көбейеді. Жыныстық процесі изогамиялы. Өмірлік циклының барлығы дерлік диплоидты фазада өтеді. Мейоз изогаметалар түзілердің алдында ғана жүреді.

#### *Тіркеспелі немесе Конъюгатты балдырлар класы (Конъюгаты) – Conjugatophyceae.*

Тіркеспелі балдырлар класына негізінен микроскопиялық жасыл балдырлар жатады. Түрлерінің жалпы саны 4700-дей болады. Олардың көбісін (4000-дай түр) десмидиялылар қатары түзеді.

Талломы көп клеткалы жіп тәрізді немес бір клеткалы талшықсыз болып келеді. Жыныстық процесі тіркесу арқылы жүреді. Зооспораларымен гаметалары болмайды.

Негізгі өкілдерінің бірі көпклеткалы жіп тәрізді балдыр *спирогира туысы (Spirogira)*. Ол сыртқы кілегеймен қапталған ашық-көк түсті матасқан жіптердің жиынтығы түрінде ақпайтын немесе жай ағатын сулардың қабаттарында жүзіп жүреді, немесе судың түбінде салынды түзеді. Спирогираның клеткалары ұзынша созылған цилиндр пішінді болып келеді. Клетка қабықшасы қалың және ол целлюлозадан тұрады. Клетканың ішінде спирал тәрізді бұралған, лентаға ұқсас хроматофоры болады. Оның ортанғы бөлігінде бір-бірінен бірдей қашықтықта орналасқан пиреноидтары болады. Оларды айнала крахмал дәндері қоршап тұрады. Крахмал дәндері пиреноидтардың айналасында ғана болып қоймай, сонымен бірге хроматофораның барлық жерін тұтас жауып тұрады. Клетка қуысын үлкен вакуоля толтырып тұрады. Клетканың ортасында цитоплазманың тарамдалған жіпшелерімен қоршалған үлкен ядро орналасады. Оның бір немесе екі ядрошығы болады. Спирогира вегетативтік және жыныстық жолдармен көбейеді. Вегетативтік көбеюі жіптердің үзілуі арқылы жүзеге асады. Ал жыныстық көбеюі тіркесу (конъюгация) арқылы жүреді. Бұл жағдайда қатар жатқан екі жіптің клеткалары бір-біріне қарама-қарсы бағытталған өскіндер береді. Өскіндер бір-бірімен түйіскен кезде алдымен олардың ұштары кілегеймен қапталып бірігеді, содан соң қабықшалары еріп екі қатар жатқан клетканың арасын жалғастыратын канал (көпірше)

пайда болады. Осы канал арқылы бір клетканың ішіндегі протопласт екінші клеткаға өтеді, сөйтіп олар қосылып зигота түзеді. Зигота дөңгелектеніп, үш қабат қабықшаға орналасады да тыныштық қалпына көшеді. Зигота өскен кезде редукциялық бөлініс жүреді, сөйтіп төрт гаплоидты ядро пайда болады. Оның үшеуі өледі де, біреуі ғана тіршілік қабілетін сақтап қалады. Одан жаңа особь дамиды.

Жасыл балдырлардың табиғатта маңызы аса зор. Жасыл балдырлар фотосинтез процесінің негізінде органикалық заттар түзіп, судан өз бойына көмір қышқыл газын сіңіреді және оттегін бөліп шығарады. Онымен суды мекендейтін жануарлар тыныс алады. Сонымен бірге жасыл балдырлар, әсіресе оның бірклеткалы және жіптәрізді түрлері балықтардың және басқада су жануарларының қорегі болып табылады.

Егістікті суғаратын каналдарда және балық өсіретін көлшіктерде балдырлардың шамадан тыс көбейіп кетуі шаруашылыққа зиян келтіруі мүмкін. Сондықтанда оны болдырмас үшін каналдарды және көлшіктерді оқтын-оқтын балдырлардан тазартып тұру қажет.

*Хара балдырлар бөлімі (Харовые) - Charophyta. Хара балдырлар класы (Харовые) - Charophyceae.*

Қазіргі кезде дүние жүзі бойынша хара балдырларының 300-дей түрі сипатталып жазылған. Олар мынадай 6 туысқа жатады: нителла (Nitella), толлпелла (Tolypella), нителлопсис (Nitellopsis), лампротамниум (Lamprothamnium), лихнотамнус (Lychnothamnus) және хара (Chara).

Бұлардың алғашқы екеуі нителлалар тұқымдасына (Nitellaceae), ал қалған төртеуі харалар тұқымдасына (Characeae) жатады.

Талломы күрделі тарамдалған болып келетін үлкен балдырлар. Олар көп жағдайда тұщы суларда кездеседі (көлдерде, өзендердің ескі арналарында), кейде су астында ну болып жиі өседі. Жыныссыз жолмен көбеймейді. Вегетативтік көбеюі ризоид-тарында пайда болатын түйнектері немесе талломы-ның төменгі бөліктері арқылы жүзеге асады.

*Жыныстық көбею органдары* - оогоний мен антеридийлері көп клеткалы. Хара балдырлары эволюциялық тұрғыдан қарағанда жасыл балдырлардың ішіндегі ең жақсы жетілгендеріне жатады.

Хара туысы-(Chara). Талломының ұзындығы бірнеше ондаған сантиметрге жетеді. Оның тік тұратын "сабағы" буынға және буын аралықтарына бөлінген. "Сабақтың" буындарынан "жапырақ" деп аталынатын бүйірлік бұтақтардың шоқтары кетеді. Талломның өстік бөлігі ортаңғы үлкен клеткадан тұрады, оны ұсақ клеткалар қоршап жатады. Талломы ризоидтары арқылы судың түбіндегі субстратқа бекініп тұрады.

Вегетативтік көбеюі ризоидтарында түзілетін түйнектері арқылы жүзеге асады. Жыныстық 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) деп аталынатын 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 (щит) деп аталынатын сегіз үшбұрышты клеткалардан тұрады. Қалқаншадан антеридийдің ішіне қарай ерекше сүйеніш немесе тұғыр кетеді, оларға шұмақталып оралған спермаген жіпшелері бекінеді. Әрбір жіпше 100-300-ге дейін диск тәрізді жалпақ клеткадан тұрады, олардың әрқайсысында бір- бірден спираль тәрізді бұралған екі 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.

### **Дәріс 5. Саңырауқұлақтардың жалпы сипаттамасы.**

Дәрістің мақсаты - студенттерді саңырауқұлақтар әлемімен олардың классификациясымен, көбею жолдарымен, негізгі өкілдерімен және экологиясымен таныстыру.

Қарастырылатын мәселелер:

1. Саңырауқұлақтардың жалпы сипаттамасы, классификациясы, көбею жолдары.
  2. Хитридиомикеттер, Оомицеттер, Зигомицеттер кластары.
- Көрнекті құралдар: Гербарий, таблицалар.

*Өсімдіктер дүниесінің талломды, ядролы пластиді жоқ тармағы (Төменгі сатыдағы гетеротрофты өсімдіктер) – Thallobionta aplastidae.*

*Кілегейлілер бөлімі (Слизевикі) – Mухophyta.*

Бөлімнің құрамында 500-дей түр бар. Талломы клеткаларға дифференциацияланбаған және тұрақты формасы болмайтын көп ядролы, цитоплазмалық масса- плазмодий түрінде болады.

Оның мөлшері (размері) үлкен- диаметрі бірнеше ондаған сантиметрге жетеді. Кілегейлілер гетеротрофты өсімдіктер, негізінен сапрофиттер, сиректеу паразиттерде кездеседі. Сапрофиттерінің плазмодийі көп жағдайда сары, қызғыштау және басқада түстерге боялған немесе түссіз болып келеді. Олар субстратпен қорек және су бар жерлерге қарай жылжып отарыды, бірақ ашық, күн түсетін жерлерден қашып жүреді. Кілегейлілер секундына 0,4 мм. жылдамдықпен қозғалады. Қор заттары жиналған сайын (шыны майы, гликоген, белок) плазмодийі ашық құрғақ жерге жылжып шығады да, көптеген споренгийлер береді. Оның әрқайсысының қалың қабықшасы болады. Көптеген түрлерінің спорангийлері жастықша тәрізді *эталий* деп аталынатын жиынтық түзеді. Оның барлығына ортақ қатты қабықшасы болады. Эталилері мен спорангийлерінің ішіндегі заттары мейоз жолымен бөлініп бір клеткалы спораларға айналады. Көптеген түрлерінің цитоплазмалық массасынан *капиллиций* деп аталынатын жіпшелер түзіледі. Бұл жіпшелер бойына суды көп жинайды (гигроскопичный) және этиалидің немесе спорангийлердің қабықшалары жарылған соң споралардың шашылуын қамтамасыз етеді. Споралары қолайлы жағдай туғанда өседі. Көп жағдайда әр спорадан бірден төртке дейін зооспора түзіледі және олар бөлінуге қабілетті болып келеді. Зооспоралар талшықтарын тастап миксамебаларға айналады. Миксамебаларда көбеюге қабілетті болып келеді. Жыныстық процесі миксамебалардың, кейде зооспоралардың қосылуы арқылы жүзеге асады. Нәтижесінде олардан диплоидті миксамебалар пайда болады. Осы миксамебалардан диплоидты плазмодийлер түзіледі. Өмірлік циклында диплоидты фазасы басым болып келеді.

Паразит миксомицеттердің спорангийлері болмайды. Споралары миксомицеттердің осы тобының иесі болып табылатын өсімдіктердің клеткаларында жиналады.

*Классификациясы.* Кілегейлілер бөлімі мынадай кластардан тұрады: протостелділер класы (Protosteliomycetes), миксогастралар немесе нағыз кілегейлілер класы (Mухogasteromycetes) плазмодиофоралар класы (Plasmodiophoromycetes), акразиалар немесе клеткалы кілегейлілер класы (Acrasiomycetes). Осылардың ішіндегі ең кең тарағаны плазмодиофоралар класы, сондықтанда оған толығырақ тоқталамыз.

*Плазмодиофоралар класы (Плазмодиофоровые)- Plasmodiophoromycetes.*

Кластың өкілдері клетка ішілік паразиттер. Аса кең тараған түрлерінің бірі плазмодиофора (Plasmodiophora brassicae). Ол капустаң, брюкваның және басқада капуста гүлділердің аса кең таралған паразиті. Паразиттің плазмодийі өсімдіктің тамырына өтіп капуста килі деген атпен белгілі ауыруды тұғызады. Зақымданған өсімдікті түрінен бірден аңаруға болады. Өйткені олардың тамырының түп жағы жалпайып, жапырақтары сарғайып сола бастайды. Спора түзер алдында мейоз процесі жүреді.

Өсімдіктің тамырлары өлгеннен соң споралары топырақта қалады. Келесі жылы споралар өсіп қозғалуға қабілетті екі талшығы бар зооспоралар түзеді. Талшықтарын тастап олар миксамебаға айналады. Зооспоралар мен миксамебалар тамыр түктеріне өтіп, қосылады да жаңа диплоидты плазмодийлер түзеді. Бұл облигатты паразиттің өмірлік циклын бірінші рет орыс ғылымы М.С.Воронин зерттеген (1875ж.).

Сонымен кілегейлілер құрылысы және тіршілік жағдайы жағынан амеба тәрізді жануарлармен де, денесі плазмодий түрінде болатын саңырауқұлақтармен де, көптеген ортақ білгілері болады. Соған байланысты ғалымдардың біреулері кілегейлілерді қарапайым жануарларға, ал екінші біреулері саңырауқұлақтарға жатқызады.

#### *Саңырауқұлақтар бөлімі (Грибы) – Мусорphyta.*

Саңырауқұлақтардың 100 000-дай түрі белгілі. Бірқатар белгілері бойынша саңырауқұлақтар балдырларға ұқсас, бірақ олардың клеткаларында хлорофилл болмайды. Саңырауқұлақтардың кейбіреулері бірклеткалы, алайда олардың көпшілігі көпклеткалы организмдер болып келеді. Қоректену ерекшеліктеріне қарай саңырауқұлақтарды не спорофиттерге, не паразиттерге жатқызады. Спорофитті саңырауқұлақтар өлі органикалық заттармен қоректенеді, ал паразитті саңырауқұлақтар тірі организмдердің денесінде өмір сүреді және солардың клеткаларынан өзіне қажетті заттарды сорып қоректенеді.

*Құрылысы.* Саңырауқұлақтардың талломасы мицелий, немесе грибница деп аталынады. Мицелий гифа деп аталынатын жіңішке тарамдалған жіпшелерден тұрады. Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтардың гифаларында көлденең перделер болмайды, сондықтан 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 ешуақытта түзілмейді. Гифалары жоғарғы ұшы арқылы өседі. Қолайлы жағдайларда олар өте тез өседі.

Жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың гифалары көп жағдайда матасып жалған ұлпа-плетхенхима түзеді. Одан келешегінде жыныстық спора дамиды және жемісті дене түзіледі. Саңырауқұлақтардың суды бойына өткізетін және оны буланудан сақтайтын арнайы тетігі болмайды. Сондықтан олар тек ылғалды жерлерде өседі.

*Қоректенуі.* 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 өсімдіктерменде 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 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 өзінің қорегіне және жемісті дене түзуге қажетті органикалық заттарды алады.

Қалпақты саңырауқұлақтар жасыл түсті гүлді өсімдіктермен балдырларға қарағанда басқаша қоректенеді. Саңырауқұлақтардың клеткаларында хлорофилл болмайды және органикалық емес заттардан органикалық заттар түзілмейді. Саңырауқұлақтар дайын органикалық заттармен қоректенеді. Бұл жағдайда саңырауқұлақтардың мицелийлері органикалық заттардың бір бөлігін сумен бірге және ылғалды қарашірінділерге бай орманды жерлердің топырағынан минералды заттармен бірге сорып қабылдайды, ал екінші бөлігін өздері өсіп тұрған жердегі ағаштардың тамырларынан алады. Симбиоз процесінің нәтижесінде жаңа организмдер пайда болады. Мысалы, қыналар, микориза.

*Көбеюі.* Саңырауқұлақтарда жыныс процесі редукцияға ұшыраған, соған байланысты оларда вегетативті және жыныссыз көбеюдің түрлері ерекше көп.

*Вегетативті көбеюі* мицелийдің жекелеген бөліктері арқылы; артрспоралары (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 (n) өтеді, тек зигота ғана диплоидты болады (2n).

Жоғары дәрежелі саңырауқұлақтардың жыныстық процесінің формасы ерекше болып келеді: гаметангиогамия - сырт құрылыстары әртүрлі болып келетін жыныс органдарының ішінде-гі гаметаларға бөлінбеген заттарының қосылуы; самогамия - вегетативті гифаның екі клеткасының қосылуы; сперматизация - аналық жыныс органының қозғалмайтын клеткаларымен (спермациямен) ұрықтануы. 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 қосылады 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. Бұл әдетте дикарионның ядролары қосылғаннан кейін жүретін мейоз және митоз процестері арқылы іске асады. Жыныстық көбею спорасының екіншісі - базидиоспоралар, олар экзогендік жолмен, көп жағдайда



төртеуден ерекше клеткалардың ұшында пайда болады. Бұл да дикарионның ядролары қосылғаннан кейін жүретін мейоз процесі арқылы іске асады. Саңырауқұлақтарда жыныстық споралардың түзілуі әдетте олардың өмірлік циклының аяқталуын көрсетеді.

Сонымен, қоректену ерекшелігіне байланысты пластидтерінің болмауы, гифаларының қабықшаларында хитиннің болуы, артық қор заттары ретінде гликогеннің жиналуы саңырауқұлақтарды жануарларға жақындастырады. Ал шексіз өсуі, қоректік заттарды сору арқылы қабылдауы оларды өсімдіктерге жақындастырады. Өсімдіктер мен жануарлардан саңырауқұлақтар гифалардан тұратын вегетативтік денесі арқылы және өмірлік циклында гаплоидты және диплоидты ядролық фазаларынан басқа үшінші – дикарионды фазасының болуымен айқын ажыратылады.

*Классификациясы.* Саңырауқұлақтар бөлімі жеті класқа бөлінеді: хитридиомицеттер класы (*Chytridiomycetes*), гифохитромицеттер класы (*Hyphochytridiomycetes*), 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.

*Хитридиомицеттер класы (Хитридиомицеты) – Chytridiomycetes.*

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 (Oplidium 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 клеткасына 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.

*Синхитриум (Synchytrium endobioticum)* - картоптың паразиті. 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 ольпидиумнен 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 гипалардың ұштары зооспорангия сабағы болып табылады. Олар бұтақтанып өседі және ұштарында зооспорангийлер жетіледі. Осы зооспорангийлер спарангия сағақтарынан бөлініп, картоптың жапырағына барып түседі. Содан соң олар жапырақтың ұлпасына устьица қуысы арқылы өтіп, не жаңа гипалар береді, не болмаса (су тамшысы болған жағдайда) зооспораға айналады. Зооспоралар зақымданбаған жапырақтарды зақымдауға қабілетті болып келеді. Зооспоралар арқылы көбеюдің қарқындылығы зооспорангийлермен көбеюге қарағанда көп жоғары болады. 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. Гипаларында оогонийлері мен антеридийлері жетіледі. Оогонийінің формасы шар тәрізді болып келеді, оның ішінде бір ядролы жұмыртқа клеткасы жетіледі. Антеридийі бар гипа 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.

*Зигомицеттер класы (Зигомицеты) – Zygomycetes*

Зигомицеттерге 400-дей түр жатады. Олардың мицелилері біртұтас, перделерге бөлінбеген болып келеді. Гифаларының қабықшаларында хитин болады. Жыныссыз көбеюі спорангиоспоралары немесе конидийлері арқылы жүзеге асады. Зооспоралары болмайды. Түрлерінің барлығы жер бетінде өседі.

Негізгі өкілдерінің бірі *мукор (Mucor mucedo)*. Ол нанда, көкөністерде, жылқының тезегінде, көнде және басқада көптеген органикалық субстраттарда сапрофит ретінде өседі. Гифалары біртұтас, перделерге бөлінбеген, ерекше бұтақталған, көп ядролы болып келеді. Жыныссыз көбеюі шар тәрізді спорангийлердің ішінде пайда болатын споралардың көмегімен жүзеге асады. Споралар ылғалды субстратқа түсіп, өсіп жаңа гифалар береді. Жыныстық жолмен сирек көбейеді. Ол тек физиологиялық жағынан бір-бірінен айқын айырмашылықтары болатын екі мицелий (гетеротальды) қатар өскен жағдайда ғана жүзеге асады. Бұл жағдайда мицелийдің гифалары бір-біріне қарама-қарсы бағытта өседі де, ұштары жуандап түйіседі. Алайда олардың арасын көлденең перделер бөліп тұрады. Гифалардың түйіскен жерлеріндегі клетка қабықшалары еріп, олардың ішіндегі заттарыда, ядроларыда қосылады. Пайда болған зигота қара түсті қалың қабықшамен қапталады да біраз уақыт тыныштық кезеңін басынан өткізеді. Содан соң зигота мейоз жолымен бөлінеді де өседі. Одан ұрықтық гифалар пайда болады. Осындай гифалардың үстінде спорангийлер жетіледі, ал олардың ішінде көптеген гаплоидты споралар дамиды.

Қолайсыз жағдайларда гифалар бірнеше бөліктерге бөлінеді, оларды оидии деп атайды. Оидии қалың қабықшамен қапталадыда келешегінде хламидоспораларға айналады. Қолайлы жағдай туысымен хламидоспоралар өсіп мицелийге айналады.

## **Дәріс 6. Аскомицеттер, Базидиомицеттер және жетілмеген саңырауқұлақтар кластары.**

*Қалталы саңырауқұлақтар немесе аскомицеттер класы (Сумчатые грибы или аскомицеты) – Ascomycetes.*

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.

*Көбеюі.* Жыныссыз көбеюі конидиялары арқылы жүзеге асады. Жыныстық көбеюі қарапайым түрлерінде мицелидің 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 аскаспора пайда болады. Жоғарғы деңгейде жетілген қалталы саңырауқұлақтарда жыныстық көбею органдары болады: аналық жыныс органы-архикарп және аталық жыныс органы - антеридий деп аталынады. *Архикарп* екі клеткадан тұрады: төменгі бүйірленген - *аскогеннен* және жоғарғы цилиндр тәрізді - *трихогинадан*. *Антеридий* – бірғана цилиндр тәрізді клеткадан тұрады. Осы екі органда (мүше) әдетте көп ядролы болып келеді. Антеридий трихогинаның үстінгі ұшына жақын орналасады, оның ішіндегі заттары архикарпқа құйылады, нәтижесінде екі жыныс клеткасының цитоплазмалары қосылады. Бірақта шығу тегі әртүрлі болып келетін ядролары аскогендік (аналық) және антеридиалық (аталық) қосылмайды, олар екеу-екеуден жақындасып *дикариондар* түзеді. Осы жағдайдан соң аскогеннен тарамдалған *аскогендік гифалар* кетеді. Олардың ішіне дикариондар өтеді де бөліну арқылы көбейеді. Әрбір аскогендік гифаның ішінде бір ғана дикарион болады. Жыныстық процестің аяқталу кезеңінде аскогендік гифаның ұшы жағындағы бөлігінде дикариондардың ядролары қосыладыда зигота түзіледі. Зигота бірден мейоз жолымен, содан соң митоз арқылы бөлінеді. Нәтижесінде сегіз (кейде төрт) гаплоидты клеткалар - *аскаспоралар* пайда болады. Аскогендік гифалардың ұш жағындағы аскаспоралары бар бөліктері кеңейіп өсіп аскаларға немесе қалталарға айналады. Сонымен жоғарғы деңгейде жетілген қалталы саңырауқұлақтардың өмірлік циклында үш түрлі фаза (кезең) алмасып келіп отырады: гаплоидты (циклдың көптеген бөлігі), дикарионды және өте қысқа диплоидты. Қалталардың арасында барлық уақытта жыныссыз гифалар - парафиздер болады. Олар қалталарды бір-бірінен бөліп тұру үшін қажет, сонымен бірге аскаспоралардың шашылуында қамтамасыз етуі мүмкін. Аскалар мен (қалталар) парафиздер гимениалды қабатты немесе гименийді түзеді. Аскомицеттердің гимениалды қабаты жалған ткань-плектенхимадан тұратын жемісті денелерінде орналасады.

Құрылысы қарапайым болып келетін қалталы саңырауқұлақтарда жемісті дене түзілмейді, қалта бұларда аскогендік гифалардан тұратын мицелидің кез-келген жерінен пайда болады.

Жемісті денесінің болуына немесе болмауына және олардың түзілу ерекшелігіне қарай қалталы саңырауқұлақтар (аскомицеттер) үш кластарға бөлінеді: гемияскомицеттер, эуаскомицеттер, локулоаскомицеттер.

*Гемияскомицеттер 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. Ашытқы саңырауқұлағының бұл түрі 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 жағдайда ядро мейоз арқылы бөлінеді, клетка төрт гаплоидты аскаспорасы бар қалтаға айналады. Аскаспоралары біраз уақыттар бойы бүршіктену арқылы көбейеді, содан соң екеу-екеуден жұптасып бірігіп диплоидты клеткаға айналады. Мұндай диплоидты клеткалар ұзақ уақыттар бойы бүршіктену арқылы көбейеді.

#### *Эуаскомицеттер кластармағы – Euscomycetidae.*

Ең үлкен кластармағы. Негізгі белгісі - жемісті денемен *гимениальды қабат* түзуінде. Жемісті дененің үш түрі бар.

1. *Клейстотеций* - тұйықталған, шар тәрізді жемістідене, қалта оның ішінде көбіне ретсіз орналасады. Қалта жемісті дененің қабықшасының жыртылуының 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 мойнына 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 үстінгі жағында орналасады. Қалта осы қабатта жеміссіз жіпше - парафиздермен кезектесіп орналасады.

Кең таралған өкілдеріне пеницилл, қастауыш, сморчок т.б. жатады.

*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 болып келеді. Олардың жоғары ұшы кисточка тәрізді болып тарамдалған болады. Сағақтың стеригм деп аталатын бұтақшасынан конидийдің тізбегі кетіп жатады. Жаңа пайда болған конидийлері тізбектің түп жағында, ал бұрын пайда болғандары (пісіп-жетілгендері) - оның үш 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 тіршілігін тежейді немесе оларды жояды. Мысалы өкпеге, ортаңғы құлаққа, тамаққа суық тигенде және басқада ауруларға оны жиі пайдаланады.

*Қастауыш (Claviceps purpurea)* - қарабидайдың және көптеген астық тұқымдастардың паразиті. Осы өсімдіктердің масақтарында дәннің орнына бірнеше мицелийлердің тығыз өрімделуінен құралған, (плетенхимадан тұратын) қарауытқан қызғылт түсті қастауыштың *склероцийлері (мүйізішесі)* 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 (перитецийлер) 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 (құрт-құмырсқалар) бір масақтан екінші масаққа тасиды. Саңырауқұлақтың мицелий масақтың үстіне тәтті шырындар бөліп шығарады, сол себептенде оған насекомдар үйір келеді. Конидий өсе келе гүл түйініне өтіп мицелий түзеді. Мицелийлер күзге қарай қатайып жана склероцийға айналады. Склероцийдің үстінде өз тіршілігін тоқтатқан гүл түйінімен аналықтың мойны қалып қояды. Ал склероцийдің бойына артық қор заттарымен улы зат - эрготин жиналады.

*Сморчок телпекшесі (Verpa bohemica)* - сапрофит ретінде өмір сүретін саңырауқұлақ. Ол орманда көктемде жер бетінен қар кетісімен пайда болады. Мицелийі жердің астында болады, ал жердің бетіне жемісті денесі - апотецийі шығады. Жемісті дене цилиндр тәрізді сағаққа орналасқан диаметрі 3-5 см болатын, қоңыр түсті, конус формалы телпекше. Телпекшенің сырты көп қыртысты (моршинистая), оның үстінгі бетіне перпендикуляр орналасқан ұзынша қалталардан тұратын гимениальды қабаты болады. Әрбір қалтада цитоплазмалық массаның - эпиллазманың ішінде екі-екіден ұзындау - сопақша болып келген үлкен аскаспоралары болады. Қалталардың арасында гимениальды қабатқа серпінділік беретін парафиздері болады. Қалталар пісіп-жетілген кезде эпиллазмадағы 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 30см 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 базидийдің түзілуімен аяқталады. Құрылысы жағынан базидийлер әртүрлі болады: *холобазидия* - жекелеген бөліктерге (члеников) бөлінбеген, бірклеткалы, түйрегіштің басы тәрізді өсінді; *гетеробазидия* екі бөліктен тұрады – төменгі кеңейген бөліктен (*гипобазидия*) және *гипобазидияның* өсіндісі болып табылатын үстінгі бөліктен (*эпибазидия*);

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.

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 базидийден, парафизден және цистидадан тұрады. *Цистиды* - 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.

Базидиальды саңырауқұлақтар үш клас тармағына бөлінеді: холобазидиомицеттер, гетеробазидиомицеттер, телиобазидиомицеттер.

Осы үш клас тармағының ішіндегі маңыздысы және табиғатта кең таралғандары холобазидиомицеттер мен телиобазидиомицеттердің өкілдері. Сондықтанда олардың кейбіреулеріне толығырақ тоқталамыз.

*Холобазидиомицеттер класс тармағы – Holobasidomycetidae.* 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.

Жемісті денесі қалпақтан және түбірден тұрады. Осыған байланысты қалпақты саңырауқұлақтар деген ұғым пайда болған. Жас жемісті денелерінің қалпағының астында тартылып тұратын ақ түсті жұқа *жамылғысы* болады. Ол қалпақтың айнала шетіне және түбірге бекініп тұрады және қорғаныш қызметін атқарады. Ескі жемісті денелерде жамылғының тек үзінділері ғана түбірде ақ түсті сақина түрінде қалып қояды. Жемісті дененің түбірі, қалпақты жауып тұратын қабықшасы, етженді жұмсақ бөлігі және қалпақтың астыңғы бетінде орналасқан пластинка тәрізді гименофорасы плехтенхимадан тұрады. Жас шампиньондардың гименофораларының пластинка-ларының сыртының түсі қызғыштау, ал ескіргендерінде қоңыр немесе қарақошқылдау болып келеді. Гименальды қабаты бір қатар базидийден тұрады. Базидияспоралары базидийден пайда болатын стеригмаларының басында отырады. Пісіп жетілген ұсақ, әрі жеңіл споралар стеригмалардан бөлініп шығып пластинкалардың арасындағы қуысқа түседіде, төмен қарай құлайды. Ал оларды ауаның ағыны алып кетеді. Осылайша шампиньонның споралары тарайды. Бұл тек шампиньонға ғана емес, сонымен бірге қалпақты саңырауқұлақтардың барлығына тән нәрсе. Сонымен бірге саңырауқұлақтардың спораларын насекомдар мен моллюскаларда таратады. Саңырауқұлақтармен қоректенетін ақ тиіндер мен қояндарда олардың спораларын таратады. Споралар жоғарыда аталған жануарлардың ас қорыту органдарында қорытылмай, олардың қиымен сыртқа шығып қалады. Ылғалы мол, қарашіріндісі көп топырақта саңырауқұлақтардың споралары өседі. Олардан мицелидің (грибницы) жіпшелері жетіледі. Мицелий өте жай өседі. Қоректік заттардың қорын арттырып грибница жемісті дене түзеді.

Холобазидиомицеттер класстармағына жататын саңырауқұлақ- тардың 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. Гименофораның екі түрі белгілі: пластинкалы және түтікшелі. *Гименофорасы пластинкалы* болып келетін саңырауқұлақтарға мына түрлерді жатқызуға болады: Лисичка (*Cantharellus*), опенок (*Marasmius*), сыраежка (*Russula*), рыжик (*Russula*), груздь (*Lactarius*); *гименофорасы түтікші* болып келетін түрлерге - ақ саңырауқұлақ (*Boletus*), подберезовик (*Leccinum*), подосиновик (*Leccinum*), нағыз трутовик (*Fomes fomentarius*).

*Телиобазидиомицеттер класс тармағы – Teliobasidiomycetidae.* Бұл класс тармағына жататын өсімдіктердің фрагмобазидийлері болады.

*Бидайдың қатты қаракүйесі (Tilletia caries),* басқа қаракүйелер секілді паразит. Зақымданған масақ, зақымданбаған масаққа қарағанда жеңіл, өйткені оның дәндерінің көпшілігі телиоспораға толы болады. Телиоспоралар шар тәрізді түсі қара және үсті кедір-бұдыр (ячеистый) болып келеді. Астықты бастырған кезде споралар дәнге жабысады, ал тұқымды сепкенде топыраққа түседі. Телиоспоралар көктемде тұқыммен бірге өседі. Өсер алдында дикарионның ядролары қосылады, содан соң зигота мейоз арқылы бөлінеді. Осылардан кейін барып фрагмобазидия дамиды, ал оларда гаплоидты базидиоспоралары түзіледі. Базидиоспоралар өсімдіктерді тікелей зақымдай алмайды. Екі гетеротальды базидиоспоралар қосылып екі ядролы клетка түзеді. Осындай клеткадан дикарионды гифа пайда болады. Ол алдымен дәннің қауызының (околоплодник) астына, содан соң ұрықтың өсу конусына, одан өскінге өтіп өсімдікпен бірге өседі. Келешегінде гифа гүл шоғырына еніп дәннің ішінде ұлғаяды да, оның ішіндегі қоректік заттарын өз бойына сіңіреді. Қауызбен (околоплодник) спермодерма бұзылмайды, сондықтан дән өзінің сыртқы формасын сақтайды, бірақ оның іші телиоспораға толы болады.

Қарабидайдың (*T.secalis*), арпаның (*T.hordei*) қатты қаракүйесінің, жүгерінің тозаңды қаракүйесінің (*Sorosporium reilianum*) және тағы басқалардың өмірлік циклдары дәл осындай.

*Бидайдың тозаңды қаракүйесінің (Ustilago tritici)* - өмірлік циклы біршама күрделі. Зақымдалған масақтың және дәннің қауыздары (қабықшалары ) жыртылып қара түсті телиоспоралармен жабылады. Олар бидайдың қатты телиоспораларына қарағанда ұсақ және үсті кедір-бұдыр емес (не ячеистый) тегіс болады. Телиоспоралар жел арқылы зақымдалмаған масақтың гүліндегі аналығының аузына келіп түседі де өнеді, олардан фрагмобазидий дамиды. Бірақта базидиоспоралар түзілмейді, фрагмобазидийдің гаплоидты клеткалары екеу-екеуден қосылып, дикарионды гифаларға айналады. Дикарионды гифалар гүл түйініне өтіп эндосперм мен ұрықтың ішінде ұлғайып өседі, бірақ оларды бұзып жармайды.

Зақымдалған дәннің формасы мен салмағы жағынан зақымданбаған дәннен айырмашылығы болмайды және өсуге қабілетті келеді.

Яғни бұл жерде зақымдану топырақта емес, өсімдік гүлдеген және дән байлаған кездерде жүреді. Келесі жылы тұқымды жерге сепкеннен кейін ұрық өне бастайды, осы кезде мицелийде ұрықпен бірге өсіп оның өсу конусына өтеді. Одан әрі ол сабақтың бойымен жоғары қарай жылжиды, сөйтіп қоректік заттар мол жиналатын гүл шоғырында ерекше қарқынмен өсіп ұлғаяды. Осы жерде мицелий жекелеген клеткаларға бөлінеді. Ал ол клеткалар қалың қабықшамен қапталып телиоспораларға айналады. Бұл жағдайда гүл шоғырының түрі өзгеріп, қаракүйенің ұсақ тозаңына айналады. Бұлармен күресу басқа қаракүйелерге қарағанда қиын, өйткені мұнда қаракүйе мицелийлері дәннің ішкі ұлпасында орналасады. Сондықтан, онымен күресу үшін тұқымды 3-4 сағат бойы 28°-32° градустағы жылы суға салу керек, бұл уақытта мицелий өсе бастайды, ал ұрықтың өсуіне уақыт жетпейді. Одан кейін тұқымды 7-8 мин., 52°-53° градустан астам суға салады, бұл кезде өскен мицелий күйеді, ал ұрыққа ешқандай зиян келмейді. Барлық колхоз, совхоздарда бұл шараны қолдануға қолайлы жағдай туа бермейді. Сондықтан егістікке таза сортты дәндерді сұрыптап алу қажет.

*Пукциния, немесе астықтың сызықты таты (Puccinia graminis)* - сарыағаш өсімдігі мен астық тұқымдастарының паразиті. Астық тұқымдастары осы саңырауқұлақтың негізгі иесі де, ал сарыағаш өсімдігі аралық иесі болып табылады. Бұл саңырауқұлақ өзінің дамуын сарыағаштың жапырағынан бастайды. Зақымданған жапырақтың екі бетінде де қызғылт сарғыш түсті дақтар пайда болады. Зақымданған жапырақтың үстінгі бетінде *пикнидийлер*, ал астынғы жағында *эцидийлер* дамиды. *Пикнидийлер* құмыра тәрізді, үстінгі жағында тесігі бар қуыс. Осы қуыстың қабырғаларынан қысқа гаплоидты гифалар пайда болады, ал олардың ұшында өте ұсақ

шар тәрізді споралар жетіледі. Оларды пикноспоралар немесе спермациялар деп атайды. Пикнидийлер дами келе жапырақтың жоғарғы эпидермисіне қысым туғызып, оны жарып шығады. Осы тесіктен сыртқа қысқа гифалар қоқырап шығып тұрады, оларды парафиздер деп атайды. Осы гифаларға пикноспоралар жабысады. Гифалардың арасымен сыртқа ерекше иісі бар шырынды сұйық шығып отырады, олармен бірге көптеген ұсақ пикноспораларда шығады. Осы шырынды сұйық өсімдіктің жапырағына қонған насекомдардың бауырына және табанына жабысады, онымен бірге пикноспоралар бір пикнидийден екінші пикнидийге ауысады. Пикноспоралар өздігінен басқа өсімдікті зақымдай алмайды, бірақ олардың дикариондық мицелийдің түзілуіне бірден-бір қатысы болады. Басқаша айтқанда жыныстық процеске қатысы болады. Дикариондық мицелий түзілу үшін бір жыныстық белгісі бар пикноспоралар қарама-қарсы жыныстық белгісі бар пикнидийге барып түсу керек. Сөйтіп басқа пикнидийдің шырынында пикноспоралары өсіп, гаплоидты мицелий берді, ал олар жапырақтың ішкі ұлпаларына өтеді. Онда осы мицелийдің гаплоидты гифалары басқа жыныстық белгісі бар гифалармен бірігіп эцидиялық (екі ядролы) спораның алғашқы бастамасын береді. Эцидийлер алғашқыда екі бөлікке бөлінеді:

1) төменгі эпидермиске қарай бағытталған, ұрпақ беруге қабілетсіз үлкен, қор заттары аз, клеткалардың тізбегінен тұратын бөлік;

2) ұрпақ беруге қабілетті, цитоплазмаға бай гифалардың жиынтығынан тұратын бөлік.

Эцидийлер жапырақтың астыңғы бетінде орналасады. Олардың ішінде периди қабатымен қоршалған эцидиоспоралар пісіп жетіледі. Алғашқы пайда болған эцидийлер астыңғы эпидермисті жарып шығады және бокал тәрізді формаға келеді. Эцидиоспоралар оларда тікесінен (вертикальды) қатар түзіп орналасады. Олар эцидийдің түбінде орналасқан ұзынша клеткалардан бөлініп шығады. Ұзынша клеткалар жапырақтың ұлпаларының клетка аралық қуыстары арқылы өтетін гифалардың жалғасы болып табылады. Эцидиоспоралар көптеп желмен ұшып астық тұқымдастарының сабағына және жапырағына барып түседі. Сонымен, зақымданған астық тұқымдасының сабағында және жапырағында жаздың ортасында ұзынша келген дөңестеу қызғыштау-қоңыр түсті дақтар (жастықшалар) пайда болады. Олар уредоспоралар деп аталынатын көптеген жаздық споралардан тұрады. Жаздың екінші жартысында қызғыштау-қоңыр түсті дақтардың орнында қара түсті дақтар пайда болады. Бұлар телиоспоралардың жиынтығы. Осы споралардың екеуінде астық тұқымдастарының сабақтары мен жапырақтарының ұлпаларында болатын дикарионды мицелийден жетіледі. *Уредоспора* бойында май тамшыларының болуына байланысты түсі темірдің татының түсіндей болып келетін екі ядролы клетка. Оның формасы сопақтау және бір клеткалы сағаққа орналасқан болып келеді. Уредоспоралар жел арқылы тарап, басқа өсімдіктерді зақымдайды. *Телиоспораларда* сағаққа орналасады. Оның да формасы ұзынша болып келеді, қоңыр түсті қалың қабықшасы болады және екі клеткадан тұрады.

Алғашқыда әрбір клеткада екі-екіден ядро болады. Содан соң дикарионның ядролары қосылады, нәтижесінде екі ядролы клеткалар бір ядролы диплоидты клеткаларға айналады.

Телиоспоралар топырақта немесе сояу болып қалған өсімдіктің қалдықтарында қыстап шығады. Көктемде өсудің алдында телиоспоралардың ядролары мейоз жолымен бөлінеді. Осындай әрбір клеткадан фрагмобазидий өсіп шығады, оның қысқа стеригмасының басында төрт гаплоидты базидиоспоралар пайда болады. Базидиоспоралар желменен ұшып сарыағаш өсімдігінің жапырағына барып түседі. Осы жерде олар өсіп жапырақтың ұлпасында мицелий түзеді. Сөйтіп бұл саңырауқұлақ өзінің даму циклын сарыағаш өсімдігінің жапырағынан қайта бастайды.



*Дейтеромицеттер, немесе жетілмеген саңырауқұлақтар класы (Дейтеромицеты, или несовершенные грибы) – Deuteromycetes, Fungi imperfecti.*

Түрлерінің жалпы саны 300 мыңдай. Гифалары мүшеленген (членистый). Көбеюі конидилері арқылы жүзеге асады. Жыныстық жолмен көбеймейді. Бұлар парзиттер мен сапрофиттер болып келеді. Көптеген түрлері табиғатта аса кең тараған. Жетілмеген саңырауқұлақтар көп жағдайда ауылшаруашылық дақылдарын ауыруға шалдықтырады және оларды өлуге әкеліп соқтырады.

Жетілмеген саңырауқұлақтардың классификациясы конидия сағақтарының орналасуы мен конидилерінің формасына негізделген. Бір түрлерінде конидия сағақтары жалғыздан орналасып, онша онша үлкен болмайтын шоқ түзеді. Оны *корем* деп атайды (ботритис- *Botritis* туысы). Екінші бір түрлерінде гифалары матасып жапырақтың үстінде *ложе* немесе *строма* деп аталынатын құрлым түзеді (коллетотрихум- *Colletotrichum*). Үшінші бір түрлерінің конидилері шар тәрізді немесе сопақтау болып келген, жоғарғы жағында тесігі бар қуыстың- пекнидидің ішінде орналасады (диплодина - *Diplodina* туысы).

*Саңырауқұлақтардың табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы*

Саңырауқұлақтар табиғаттағы зат алмасу процесінде ерекше орын алады. Олар органикалық заттарды ыдыратып минералдық заттарға айналдырады. Әсіресе өсімдіктердің қалдықтарын шірітіп, топырақта қарашіріндінің түзілуін қамтамасыз етеді. Спирттік ашу туғызатын саңырауқұлақтар, нан жабуда, спирт алуда, шарап, сыра, квас, айран ашытуда кеңінен пайдаланылады. Сонымен бірге ашытқы саңырауқұлақтары тамаққа, малға азық ретінде және емдік өнім ретінде пайдаланылады. Қалпақты саңырауқұлақтар тамаққа жиі пайдаланылады. Алайда олардың гифаларының қабықшалары нашар қорытылады, сондықтан мұндағы белоктар түгелдей дерлік сіңбейді деседе болғандай. Дегенмен саңырауқұлақтарды негізінен астың дәмін кіргізу мақсатында пайдаланады.

Европаның, Азияның орманды белдеулерінде, Қазақстанның таулы аймақтарында жеуге келетін саңырауқұлақтар көптеп кездеседі. Көкек айының соңынан мамыр айының ортасына дейін алдымен сморчоктар мен строчоктар, содан соң шампиньондар көріне бастайды. Маусымның ортасына таман қара бидайлар бас алған кездерде қайың саңырауқұлақтары шығады. Олардың артынан майқұлақ саңырауқұлақтары, сыроежкалар пайда болады. Жаздың екінші жартысынан алғашқы суық (қазан) ұрғанға дейін саңырауқұлақтардың барлық түрлері жемісті дене түзеді. Күзде ең соңынан ояпта көрінеді. Ауа райы құрғақ болған жылдары саңырауқұлақтардың жемісті денесі жаздың соңына қарай пайда болады. Ал салқын ерте түскен жылдары олар өсуін тоқтатады. Саңырауқұлақтарды тергенде жеуге келетін саңырауқұлақтарды улы саңырауқұлақтардан ажырата білу қажет. Әсіресе сұр паганка, мухомор, желочты саңырауқұлақ, жалған лисичка және жалған ояпта улы саңырауқұлақтар. Сұр паганка шампиньонға біршама ұқсас, бірақ оның қалпағының астыңғы жағының түсі көкшілдеу-ақ болып келеді, ал шампиньонның қалпағының астыңғы бетінің түсі қызғыш.

Мухоморды қалпағының үстіндегі ашық қызыл түсті бояуымен және ондағы ақ түсті теңбілімен оңай ажыратуға болады. Кейде қалпағының түсі сұр болып келетінде мухоморларда кездеседі.

Желочты саңырауқұлақ ақ саңырауқұлаққа ұқсас, бірақ оның түбіртегінің жоғарғы бөлігі қара немесе қоңырлау-сұр түсті торлы өрнектермен жабылған болып келеді, ал етженді жұмсақ бөлігін сындырсақ қызарады. Жалған лисичкалар жеуге келетін лисичкаларға ұқсас, бірақ олардың қалпақтарының үсті тегіс, түсі жеуге келетін лисичкалардың қалпақтарының түсіндей ашық-сары емес, қызғыштау-сары және жалған лисичканың қалпағының сынған жерінен ақ түсті сүт (шырышты сұйық) шығады.

Ояптаны жинағанда, оның түбіртегіне зер салып қарау керек. Жеуге келетін ояптаның түбіртегінде жыртылған жамылғының қалдығынан түзілген сақинасы болады,

ал жалған опятаның мұндай жамылғысы болмайды және қалпағының астындағы пластинкаларының түсі көкшілдеу болады.

Саңырауқұлақтармен уланып қалмау үшін, оларды жинағанда мұқият болу керек. Егер терілген саңырауқұлақ улы саңырауқұлаққа ұқсас болса, егер сіз оның жеуге келетін саңырауқұлақ екендігіне күмән келтірсеңіз, онда мұндай саңырауқұлақты жинамағаныңыз жөн. Жеуге келетін саңырауқұлақтардың жемісті денесі де улы болуы мүмкін.

Сморчоктарды, строчоктарды және бірқатар басқада саңырауқұлақтарды жеудің алдында оларды екі рет қайнату керек, ал әр қайнатқаннан кейінгі суын төгіп тастап отыру керек. Төгілген сумен бірге осы саңырауқұлақтарда болатын улы заттарда шығып қалады. Көптеген саңырауқұлақтардың жемісті денесінде адамға қажетті қоректік нәрлі заттар болады. Олардың ішінде белоктар, минералды тұздар және басқада заттар бар. Сондықтанда көп уақыттан бері кейбір қалпақты саңырауқұлақтарды мәдени жағдайда арнайы өсіреді.

Көкөніс шаруашылығында ТМД-нің үлкен қалаларының маңында шампиньонды өсіреді. Арнайы теплицаларда төрт ярусты стелаждар (полкалар) жасалынады. Олардың үстіне құнарлы топырақты жайып мицелийлерді отырғызады. Теплицадағы температураны, ауаның және топырақтың ылғалдығын жемісті денесі тез пайда болатындай қалыпта ұстау қажет. Сонда ғана топырақтың 1 кв.м-нен шампиньонның 20 кг. жемісті денесін жинауға болады. Жылына саңырауқұлақтан 5 рет өнім алынады.

Антибиотиктер өндіруде саңырауқұлақтардың маңызы ерекше. Екінші жағынан саңырауқұлақтардың көбісі ауылшаруашылық дақылдарын әртүрлі ауруларға шалдықтырады. Ағаштардың діндерін бүлдіретін саңырауқұлақтар (трутовиктер) халық шаруашылығына үлкен нұқсан келтіреді. Бірқатар саңырауқұлақтар адамдарды және жануарларды әртүрлі ауруларға шалдықтырады және оларды уландырады. Саңырауқұлақтар қышқылдық реакциясы бар организмдердің денесінде паразит ретінде өмір сүреді, оларға көптеген ауру туғызатын бактериялар шыдай бермейді.

#### *Пысықтау сұрақтары:*

1. Өсімдіктер дүниесінің таксономиялық бірліктері қандай болады? Бинарлық номенклатураның мәні неде?
2. Төменгі сатыдағы өсімдіктер мен жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің негізгі айырмашылықтары неде?
3. Көк-жасыл балдырлардың құрылысының ерекшеліктері неде? Олардың табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы қандай?
4. Саңырауқұлақтардың денесі қалай құралған?
5. Саңырауқұлақтардың жыныссыз және жыныстық көбеюінің жолдары қандай?
6. Төменгі сатыдағы және жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтарда жыныстық көбеюдің қандай формалары болады?
7. Төменгі сатыдағы және жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың өмірлік циклы қандай ядролық фазаларда өтеді?
8. Төменгі сатыдағы саңырауқұлақтардың мицелиінің құрылысы қандай? Хитридиомицеттердің мицелиінің құрылысының ерекшеліктері қандай?
9. Хитридиомицеттердің жыныссыз және жыныстық көбеюлері қалай жүреді? Ольпидиум мен синхитриумның өмірлік циклдары қандай?
10. Оомицеттердің жыныссыз және жыныстық көбеюінің ерекшеліктері қандай? Фитофтораның өмірлік циклы қандай?
11. Зигомицеттердің жыныссыз көбеюі қалай жүреді? Олардың жыныстық көбеюінің ерекшеліктері қандай?
12. Жоғарғы сатыдағы саңырауқұлақтардың мицелиінің құрылысы қандай?
13. Қалталы саңырауқұлақтардың өмірлік циклында ядролық фазалар қалай алмасады? Аскомицеттердің өмірлік циклының көп бөлігі қай фазада өтеді?
14. Ашытқы саңырауқұлағының құрылысы мен көбею ерекшеліктері қандай?

15. Жемісті дененің қандай типтері болады?
16. Қастауыштың өмірлік циклы қандай? Склероций дегеніміз не, оның құрамында қандай зат болады?
17. Базидиомицеттердің өмірінің көп бөлігі қандай ядролық фазада өтеді?
18. Базидийдің қандай типтері болады?
19. Бидайдың қатты қаракүйесі мен тозаңды қаракүйесінің өмірлік циклдары қандай? Олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтары неде?
20. Пукцинияның өмірлік циклы қандай, оның ерекшелігі неде?
21. Жетілмеген саңырауқұлақтардың басты ерекшеліктері қандай? Олардың классификациясы неменеге негізделген?
22. Кілегейлілердің талломы не деп аталынады?
23. Плазмодиофора қандай өсімдіктердің паразиті болып табылады? Оның өмірлік циклы қандай?
24. Балдырларға қандай бөлімдерді жатқызады?
25. Балдырлардың көбеюі қалай жүреді?
26. Әртүрлі талшықты балдырлардың талломының құрылысы қандай?
27. Вошерияның жыныссыз және жыныстық көбеюлері қалай жүреді?
28. Диатомды балдырлардың клетка қабықшасының химиялық құрылысының ерекшеліктері қандай?
29. Диатомды балдырлардың жыныссыз және жыныстық көбеюлерінің ерекшеліктері неде?
30. Қоңыр балдырлардың жыныссыз және жыныстық көбеюлері қалай жүреді?
31. Қызыл балдырлардың клетка қабықшасының химиялық құрылысының ерекшеліктері неде?
32. Қызыл балдырлардың репродуктивтік органдарының құрылысы мен жыныстық процесінің ерекшеліктері неде? Олардың жыныссыз көбеюі қалай жүреді?
33. Жасыл балдырлардың эволюциясының бағыты қандай?
34. Хламидомонада мен улотрикстың жыныстық көбеюінің жолдары қандай?
35. Конъюгация процесі қалай жүреді және ол қандай балдырларға тән?
36. Хара балдырлардың талломының құрылысы мен жыныстық көбею органдарының ерекшеліктері қандай?
37. Балдырлардың өмірінің көп бөлігі қандай ядролық фазада өтеді? Қандай балдырлардың өмірлік циклінде диплоидты және гаплоидты фазалардың- гаметофит пен спорофиттің дұрыс алмасуы байқалады?
38. Қыналардың тұтастай организм ретінде құрылысының ерекшелігі неде? Қыналар қайда өседі?
39. Қыналардың қандай талломы гетеромерлі, ал қандай талломы гомомерлі болып есептелінеді? Гонициальды қабат дегеніміз не?
40. Қыналардың екі компоненттеріне де ортақ және олардың әрқайсысына тән көбеюінің қандай жолдары болады?

**Дәріс 7. Өсімдіктер клеткасының құрылысының негізгі ерекшеліктері. Ұлпалар.**

*Цитология (клетка туралы ғылым).* Цитология - клетканың микроскопиялық және субмикрос-копиялық структурасы және тіршілік әрекеті жөніндегі ғылым.

*Цитологияның тарихы жөніндегі қысқаша деректер.* Алғашқы рет клетканы бузинаның жабындық ұлпасын тозды зерттеу барысында ағылшын жаратылыс зерттеушісі Р. Гук көрген. Ол 1609ж. Г. Галилей ойлап тапқан микроскопты жетілдіріп, оны өсімдіктердің органдарының жұқа кесінділерін зерттеуге пайдаланған. Өзінің зерттеулерінің нәтижесін Р.Гук 1665ж. жарық көрген “Микрография” деген шығармасында толық баяндаған және осы еңбегінде ол алғашқы рет “клетка” деген ұғымды қолданған. Тоз қабаты тек қабықшалары ғана болатын, өлі клеткалардан тұратын

болғандықтан, клетканың тіршілік-әрекеті негізінен оның қабықшасына байланысты болады деген қате пікір қалыптасқан. Ол кезде клетка ішілік заттарға онша көп көңіл бөлінбеген. Оларды “қоректік шырын” немесе “өсімдік кілегейлері” деп қараған.

Тек XIX ғасырда ғана клетка ішілік заттарға зерттеушілер көңіл аудара бастады. Бұл кезге дейін крахмал дәндері, кристалдар, хлоропластар, клетканың тағы басқа бөліктері белгілі болған еді.

Біртіндеп микроскопиялық техника жетіле түсті, жаңа эксперименттік материалдар жинақтала бастады.

1831 жылы ағылшын ботанигі Р.Броун ядроны, ал 1839 ж. Чехия физиологі Я.Пуркинье - цитоплазманы ашты. Клетканың осы компоненттеріне атау беру мүмкіндігіне де сол кісілер ие болды.

Өсімдіктер мен жануарлардың клеткалық құрылысы туралы зерттеушілер жинақтаған көптеген фактілер неміс ғалымдары ботаник М.Шлейден мен зоолог Т.Шванға - 1838-1839ж.ж. клеткалық теорияны ашуға мүмкіндік берді. Бұл теорияның мәні мынада, клетка барлық тірі организмдердің - өсімдіктердің де жануарлардың да негізгі қарапайым структуралық бірлігі болып табылады. Клеткалық теория өсімдіктер мен жануарлардың шығу тегінің, құрылысының және эволюциясының бір екендігін дәлелдеп берді. Ф.Энгельс клеткалық теорияны энергияның сақталу заңымен және Ч.Дарвиннің эволюциялық теориясымен қатар XIX ғасырдағы жаратылыстану саласындағы үш үлкен жаңалықтың біріне жатқызған. XIX ғасырдың екінші жартысында жаңа ғылыми жаңалық ашылды. Олар клеткалық теорияны байыта түсті. Аса жоғарғы дәлдікпен жүргізілген эксперименттік зерттеулердің негізінде клетканың бөлінетіндігі анықталды (И.Д.Чистякованың, Э.Страстбургердің және басқалардың жұмыстары), сөйтіп клетканың клеткасыз заттардан өздігінен пайда болады деген көзқарасты түгелдей жоққа шығарды. Клеткалардың цитоплазмалық мембраналар арқылы бір-бірімен байланыста болатындығы айқындалғаннан кейін (Э.Руссовтың, И.Н.Горожанкиннің және т.б. жұмыстары) барып организмнің тұтастығы дәлелденді.

XIX ғасырдың аяғында цитология жеке ғылым ретінде түпкілікті қалыптасты. Оптикалық микроскоптың базасында клетканың негізгі компоненттерінің барлығы зерттелді. Олардың атқаратын қызметтері жөнінде көптеген мәліметтер жинақталды. Цитологияның одан арғы дамуы электронды микроскопты ойлап табумен тікелей байланысты. Биологияда электронды микроскопты XX ғасырдың ортасында пайдалана бастады. Электронды микроскоптың көмегімен клетканың белгілі компоненттерінің структурасының бөліктерін көріп қана қоймай, сонымен бірге олардың бұрын белгісіз болып келген жақтарын да ашудың мүмкіндігі туды.

Қазіргі уақытта цитология биологияның ең жақсы жетіліп келе жатқан саласының бірі. Оның алдында клетканың компоненттерінің структурасының детальдарын, тұқымқуалаушылық қасиеттерін, қорғаныштық бейімделушілігін (иммунитетін) сыртқы ортаның факторларының әсеріне байланысты болатын өзгерістерді және т.б. зерттеу міндеттері тұр. Цитологияның жаңа салаларының (физиологияның, биохимияның, клетканың компоненттерінің физико-химиясының) дамуы табиғаттың тағы бір құпиясырын, тіршіліктің өзінің мәнін ашуға мүмкіндік берді.

*Клетканы зерттеудің тәсілдері.* Клетканы зерттеуде қолданылып жүрген тәсілдер алуан түрлі. Олардың негізгілерінің бірі микроскопиялық тәсіл. Бұл тәсілмен жұмыс істеуде оптикалық микроскоп үлкен роль атқарып келеді, оның қазіргі кездегі модельдері объектіні 2 мың есеге дейін үлкейтіп көрсетеді. Оптикалық микроскоптардың көмегімен жұқа кесінділерді, олар арқылы тік өтетін немесе айнаға шағылысқан жарықтың сәулелерін пайдалана отырып зерттейді. Физикалық контрастық жабдықтарды пайдалана отырып, жарықтың сәулесін бірдей сындыратын, бірақ тығыздықтары әртүрлі болып келетін, тірі клеткалардың компоненттерінің құрылысын зерттейді. Бірақта жарықтың табиғатына байланысты оптикалық микроскоптың мүмкіндігі шектеулі болады. Мұндай микроскоп арқылы 0,2 мкм-ден ұсақ бөлшектерді көру мүмкін емес.

Электронды микроскоп объектіні 200-300 мың есе, тіптен оданда көп етіп үлкейтіп көрсете алады. Мұнда жарықтың сәулесінің орнына, үлкен жылдамдықпен келе жатқан электрондардың ағыны пайдаланылады. Зерттелетін кесінділердің қалыңдығы 0,05 мкм-ден аспау керек және арнайы бояулармен боялған болуы шарт. Электрондардың тасқыны кесінді арқылы өтіп, электронды магниттік линзалардың көмегімен шашырап жайылады, содан кейін барып электрондардың соққысынан жарық беретін экранда, немесе фотопластинкада оның кескіні (проекциясы) түседі. Электронды микроскоп арқылы мөлшері 1,5 нм-дай болатын құрылымды көруге болады.

Өсімдікті ұлпадан немесе клеткадан өсіру тәсілі (культура клеток). Бұл тәсіл арқылы тірі клеткалардың құрылысын және тіршілік жағдайын организмнен тыс жерде зерттейді.

*Цитологиялық тәсіл.* Бұл тәсіл клеткадағы әртүрлі заттардың: белоктардың, майлардың, углеводтардың, нуклейн қышқылдарының, гармондардың, витаминдердің және т.б. болуын және олардың клеткадағы мөлшерінің қаншалықты екендігін анықтауға мүмкіндік береді.

Клетканың тығыздығы әртүрлі болып келетін компоненттерін центрифугирования тәсілі арқылы бір-бірімен қоспай бөлек зерттеуге болады. Клеткадан оның жекелеген компоненттерін мүлдеп бөліп алу (ядросын, митохондриясын және т.б.) микрохирургиялық тәсіл арқылы жүзеге асырылады.

*Клетканың алуан түрлілігі.* Клеткалардың формасы мен мөлшері алуан түрлі болып келеді және олар орналасуы мен атқаратын қызметтеріне тікелей байланысты болады. Клеткалардың формасы негізінен көп қырлы денешіктер түрінде болып келеді. Олардың формасының бұлай болып қалыптасуы, жақын орналасқан клеткалардың бір-біріне қысым түсіруімен тікелей байланысты болады. Еркін өсетін клеткалардың формасы шар, жұлдызша, цилиндр тәрізді және тағы басқаша болып келеді. Клеткалардың алуан түрлі формаларын паренхималық және прозенхималық деп екі топқа бөлуге болады. Паренхималық клеткалардың ұзындығы енімен бірдей немесе одан 2-3 еседен артық болмайды, ал прозенхималық клеткалардың ұзындығы енінен бірнеше есе артық болады. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің клеткаларының орташа ұзындығы 10-100 мкм-ге тең. Ең үлкен паренхималық клеткалардың ұзындығы бірнеше миллиметрге жетеді және жай көзге көрінеді. Оларға қарбыздың, лимонның жемістерінің және картоптың түйнегінің клеткалары мысал болады. Әсіресе зығырдың, қалақайдың, раманың сабақтарының прозенхималық клеткалары үлкен ұзындыққа жетеді. Бірақта бактерияның клеткаларының кішкентай болатындығы сонша (0,5-5 мкм), оларды оптикалық микроскоптың ең үлкен үлкейткішінің өзімен зорға көруге болады.

*Клетканың компоненттері.* Өсімдіктің толық жетіліп қалыптасқан клеткасын оптикалық микроскоппен қарағанда, оның мынандай компоненттерден: қатты қабықшадан, клетканың ортаңғы бөлігін алып жататын бір үлкен, немесе 2-3 кішілеу вакуольден, вакуоль мен клетка қабықшасының арасын алып жататын цитоплазмадан және цитоплазма-мада болатын ядродан тұратындығын байқауға болады. Ядро мен цитоплазма клетканың тірі бөлігі және олар бірігіп протопласты түзеді. Қабықша мен вакуольдер клетканың өлі бөлігі, олар протопластың тіршілік әрекетінің нәтижесінде пайда болған.

Клетканы фазалық контраст тәсілінің көмегімен және электронды микроскоппен қарап зерттегенде цитоплазма мен ядроның көптеген органелдерден (органOIDтардан) тұратын аса күрделі құрылысты системалар екендігі анықталды.

Органелдерді көп жағдайда оптикалық микроскоппен көрінетін және тек электронды микроскоппен көрінетін деп екі топқа бөледі.

Әрбір топтағы органелдерді екі мембраналы, бір мембраналы және мембранасыз деп бөледі.

Протопластың пластидтерден басқа компоненттерінің барлығы әдетте түссіз болып келеді. Ал пластидтердің түсі жасыл немесе қызғыш сары болады.

Клетканы түзетін заттар алуан түрлі болады. Клеткада ең көп мөлшелерде болатын зат су (60-90%), ол зат алмасу реакциясының дұрыс жүруіне аса қажет. Химиялық қосылыстардың қалған бөлігінің негізін органикалық заттар түзеді, (10-23%), ал органикалық емес заттардың мөлшері көп болмайды (күрғақ заттардың 2-6%).

Органикалық заттарды конституциялық және эргастикалық деп екіге бөледі. Конституциялық заттар органелдердің құрамына кіреді және зат алмасу процесіне қатысады. Ал эргастикалық заттар органелдердің тіршілік әрекетінің жемісі.

Конституциялық заттарға белоктар, липидтер, нуклеин қышқылдары және углеводтар жатады. Олардың алғашқы екеуі органелдердің құрылысы мен қасиеттерін айқындайды. Нуклеин қышқылдары белоктармен қосылып тұқым қуалаушылық мәліметтерін сақтаушы және ұрпаққа жеткізуші қызметін атқарады, сонымен бірге олар зат алмасу процесін де реттеп отырады. Көмурсулар биологиялық активті заттармен және басқалармен қосылып органелдердің түзілуіне қатысады.

Эргастикалық заттар физиологиялық жағынан активті болуы мүмкін, мысалы, ферменттер (биологиялық катализаторлар) гармондар (өсуді реттейді), артық қор заттары (уақытша зат алмасуға қатысудан тыс қалған заттар), экскреторлық заттар, (зат алмасудың соңғы өнімдері). Сонымен бірге эргастикалық заттар клетка қабықшасын түзуге қажетті материал болып табылады.

*Протопласт.* Цитоплазма мембраналардан тұратын клетканың құрамды бөлігі. Оның құрылысын жұқа (4-10нм), біршама тығыз белоктардан және фосфолипидтерден тұратын биологиялық мембраналар түзеді. Биологиялық мембраналардың негізін липидтер құрайды. Липидтердің молекулалары белгілі бір жүйеде орналасқан, яғни клетканың қабықшасына екі қабат болып перпендикуляр орналасқан.

Әдетте оның сумен тығыз қарым- қатнасты болатын бөліктері клет-каның сыртына қарай бағытталған, ал сумен нашар қарым- қатынас-та болатын бөліктері керісінше оның ішіне қарай бағытталған.

Липидтен тұратын тректің (қаркастың) екі жағынан бірдей белоктың молекулалары тұтас қабат түзбей ор-наласады. Олардың бір бөлігі липидтік қабат-қа еніп тұрады, ал екінші біреулері осы қабатты тікелей жарып өтіп судың өтуіне мүмкіндік беретін участок түзеді. Мембраналар цитоплазманың шекарасын бөлетін қабат түзеді, сонымен бірге оның органелдерінің сыртқы шекарасын да бөліп тұрады және олардың ішкі құрылыстарының структурасын түзуге де қатысады. Мембраналар цитоплазманы бір мезгілде бір-біріне байланыссыз қарама- қарсы бағытта биохимиялық процестер жүретін жеке бөліктерге (отсектерге) бөледі (мысалы, синтезделуі және ыдырауы жүретін).

Биологиялық мембраналардың негізгі қасиеттерінің бірі сұрыптап өткізгіштігі (жартылай өткізгіштігі). Бір заттар олар арқылы нашар өтеді, ал екінші біреулері жақсы өтеді. Тіптен олардың концентрациясы көтеріледі. Сондықтанда мембраналар цитоплазманың химиялық құрамын айқындайды.

*Плазмалемма және тонопласт.* Плазмалемма цитоплазманы клетканың қабықшасынан бөліп тұратын мембрана. Ол әдетте клетка қабықшасына тығыз жабысып тұрады. Кейде плазмалемма түкті болып келеді, немесе терең қатпарлар түзеді. Плазмалемма клетканың сыртқы ортамен зат алмасуын реттейді, сонымен бірге заттардың синтезделуіне қатысады.

Тонопласт цитоплазманы вакуольден бөліп тұрады. Оның атқаратын қызметі плазмалеммамен бірдей.

*Гиалоплазма.* Гиалоплазма каллоидтық ерітінді түріндегі тұтас сұйықтық, оның ішінде органелдер болады. Гиалоплазмада ферменттер және нуклеин қышқылдары болады. Гиалоплазма белсенді (активті) түрде қозғалуға қабілетті. Егер клетканың ортасында бір ғана вакуоль болса, онда гиалоплазма клетка қабықшасының ұзына бойымен бір бағытта айналып қозғалады. Ал вакуольдер бірнешеу болса онда гиалоплазма орталық вакуольді кесіп өтетін цитоплазманың сілемдерінің бойымен әртүрлі бағытта шашырап (струичатый) қозғалады. Гиалоплазманың қозғалу жылдамдығы температураға,

жарықтың қарқындылығына, оттегімен қамтамасыз етілуіне және басқа да факторларға байланысты болады. Қозғалған кезде гиалоплазма өзімен бірге органелдерді қозғалысқа келтіреді.

Гиалоплазманың атқаратын қызметі үлкен: ол органелдердің өзара қатынасын қамтамасыз етеді, зат алмасуға, клеткадағы заттарды тасымалдауға қатысады, тітіркенуді сездіреді және тағы басқалар.

*Эндоплазматикалық ретикулум (эндоплазматикалық тор).* Ол мембраналармен қоршалған, бір-бірімен байланысқан субмикроскоп-пиялық каналдар мен цистерналар-дың системасы. Ретикулумның (тордың) екі формасы болады- гранулярлы (кедір- бұдырлы) және агранулярлы (жылтыр).

Гранулярлы эндоплазматикалық тордың үстінде ұсақ түйіршіктері - рибосомалары болады. Гранулярлы эндоплазматикалық тор клеткада өте маңызды қызметтер атқарады: ферменттерді синтездейді, клетка ішіндегі заттарды тасымалдайды, жақын жатқан клеткалармен байланысты қамтамасыз етеді (плазмодесмалар арқылы), жаңа мембраналардың, вакуольдердің және кейбір органелдердің пайда болуын қамтамасыз етеді.

Агранулярлы эндоплазматика-лық тор гранулярлы тордың цистернасынан кететін тарамдалған түтікшелерден тұрады. Әдетте ол гранулярлы торға қарағанда нашар-лау дамыған. Эфир майларын, смоланы, каучукті синтездеуге және тасымалдауға қатысады.

*Рибосомдар.* Рибосомдар диаметрі 20 нм.-дай гиалоплазмада болатын, немесе эндоплазматикалық тордың мембранасының үстіне бекініп тұратын түйіршіктер. Олар митохондриялардан да, пластидтерден де табылған. Рибосомдар белоктан және рибонуклеин қышқылынан (РНҚ) тұрады, мембраналық структурасы болмайды. Рибосомның атқаратын қызметі белокті синтездеу, яғни тірі материяны өзі жасап шығару болып табылады. Бұл процесс топтасып орналасқан және бір- бірімен и РНҚ-ның жіп тәрізді молекулаларымен байланысқан рибосомаларда жүреді. Ондай топтарды (группаларды) полисомалар деп атайды. Рибосомдарды ядрода пайда болады деп айтады.

Тіршілік процестерінің барысында цитоплазмадағы және ядродағы белоктар үнемі алмастырылып, жаңартылып отырады, сондықтанда рибосомсыз клетка ұзақ өмір сүре алмайды.

*Гольджи аппараты.* Диктиосомалардан және Гольджи көпіршіктерінен тұрады. Диктиосома 5-7 жалпақ цистернадан тұратын агранулярлы мембраналармен қоршалған жиынтық (стопка). Цистернаның диаметрі 1 мкм.-дей, ал қалыңдығы 20-40 нм.-нан аспайды.

Цистерналар бір-бірімен түйіспейді. Гольджи көпіршік-тері цистернаның шеттерінен бөлініп шығып, гиалоплазманың барлық жеріне таралады.

Диктиосомада полисахаридтер синтезделіп жиналады және сыртқа шығарылып отырады. Гольджи көпіршігі оларды сол күйінде тасымалдап плазмалеммаға жеткізеді. Көпіршіктердің мембраналары плазмалеммаға тізіліп тұрады, ал оның ішіндегі заттар плазмалемманың сыртында қалып қойып отырады және олар клетканың қабықшасына қосыла алады. Гольджи көпіршігі сондай-ақ тонопластқа да қосыла алады.

Диктиосоманың қайдан шыққаны әлі толық дәлелдене қойған жоқ. Олардың пайда болуына эндоплазматикалық тордың қатысы болады деп қарайды. Кейбір клеткаларда Гольджи аппараты болмайды.

*Сферосомалар.* Дөңгелек сырты жылтыр диаметры 0,5-1 мкм. болатын денешік, ол өсімдік майларының синтезделетін және жиналатын орталығы. Олар эндоплазматикалық тордың шеттерінен бөлініп шығады. Сферосомалардың сыртында орналасқан мембраналары май тамшыларының жиналуына байланысты редукцияға ұшырайды, сөйтіп одан тек сыртқы қабат ғана қалады.

*Лизосомалар.* Диаметрі 0,5-2 мкм. болатын, сыртында бір қабат мембранасы бар көпіршіктер. Олардың белоктарды, липидтерді, полисахаридтерді және басқада

органикалық қосылыстарды ыдырататын ферменттері болады. Сферосомалар секілді оларда эндоплазматикалық тордың жіпшелерінен (тяждарынан) пайда болады. Олардың атқаратын қызметі - жекелеген органелдерді немесе цитоплазманың клетканы жанартуға қажетті бөліктерін (локальный автолиз) ыдыратып бұзу болып табылады.

*Митохондриялар.* Митохондрияның формасы алуан түрлі болады, дөңгелек, сопақша, цилиндр тәрізді, гантел тәрізді, бұтақтанып тармақталған және т.б. Олардың ұзындығы 2-5 мкм. (цилиндр тәрізді формаларының ұзындығы 7 мкм.) болады, ал көлденеңі 0,3-1 мкм.-ден аспайды. Митохондриялардың сыртында екі қабат мембранасы болады. Ішкі қабатынан тарақ тәрізді немесе түтік тәрізді митохондрияның қуысына өтетін өскіндер пайда болады. Оларды кристалар деп атайды. Кристалар митохондрияның мембраналық бөлігінің көлемін біршама арттырады. Кристалардың арасындағы кеңістіктерді сұйық зат - матрикс толтырып тұрады, онда рибосомдар мен дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНК) болады. Мембрананың үстін жұмыр басы және аяғы бар (саңырауқұлақтар тәрізді бөліктер) ұсақ денешіктер жауып тұрады. Митохондриялар клетканың энергия жинайтын лабораториясы. Осында оттегінің қатысумен углеводтар, майлар және басқа органикалық заттар ыдырайды және АТФ синтезделеді. Тыныс алу кезінде босаған энергия АТФ-ның молекуласының макроэргикалық энергиясының байланысына ауысады. Содан соң ол клетканың тіршілік әрекетіне қатысты бөліну, сору, әртүрлі синтездердің нәтижесінде пайда болған заттарды бөліп шығару және т.б. процестерді іске асыруға қатысады. Митохондрияларды екі түрлі жолмен: ядродан бөлініп шығатын инициалды бөліктерден және митохондриялардың өздерінің бөлінуінің нәтижесінде пайда болады деп есептейді. Митохондриялар бір орыннан екінші орынға жылжып ауыса алады. Олар тіршілік процестері жылдам жүретін ядроның, хлоропласттардың және басқада органелдердің айналасында жиналады. Бұл өсімдіктердің де, жануарлардың да клеткаларында міндетті түрде болатын органелла.

*Пластидтер.* Тек өсімдіктерде ғана болады. Бұл органоидтардың сыртында екі қабат мембранасы болады. Түсіне қарай пластидтерді үшке бөледі: көк түсті – хлоропластар; сары, қызғыш, қызыл түсті- хромопластар; түссіз - лейкопластар.

Хлоропластарда жасыл пигмент хлорофилл, сонымен қатар каратиноидтар тобына жататын пигменттерден каротин (қызғыш түсті) және ксантофилл (сары түсті) болады. Хлоропластардың негізгі қызметі тікелей хлорофиллмен байланысты. Дәлірек айтқанда органикалық емес заттардан күннің энергиясының қатысуымен органикалық заттарды синтездеу (фотосинтез) болып табылады. Сондықтанда хлоропластар өсімдіктің тек күннің жарығы түсетін, жер бетіндегі органдарының клеткаларында ғана болады. Өсімдіктердің түсінің жасыл болуы хлоропластарға тікелей байланысты болады.

Жоғарғы сатыдағы өсімдіктерде хлоропластардың формасы көп жағдайда линза тәрізді болады. Олардың диаметрі 4-6 мкм., ал қалыңдығы 1-3 мкм.- ден аспайды.

Балдырларда жасыл пластидтерді хромотофора деп атайды, олардың формасы мен мөлшері алуан түрлі болады. Олардың формасы жұлдызша, лента, тор тәрізді және басқаша болып келеді. Әдетте цитоплазмада 1- ден 50-ге дейін хлоропластар болады. Олар цитоплазманың қабықшаға жақын қабаттарында орналасады. Жарық шашыраңқы түскенде хлоропластар клетканың қабықшасына жақын орналасады және оларға жалпақ жағымен бұрылып тұрады, ал ашық күнде олар клетка қабықшасына керісінше жіңішке жағымен бұрылады немесе бүйірлік қабықшаға ауысып тұрады.

Хлоропластардың ішінде строма деп аталынатын заттар болады. Олар арқылы параллель орналасқан мембраналардың системасы өтіп жатады. Мембраналар жалпақ қапшық тәрізді болады, оларды тиллакоидтар немесе ламеллалар деп атайды. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің көпшілігінің тилакоидтарының бір бөлігінің формасы диск тәрізді болады. Бұл тилакоидтар топтасып грандар деп аталынатын бірінің үстіне бірі қаланған кішкентай дискалардан тұратын үйінділер түзеді. Хлорофилл мен каратиноидтар гранның тилакоидтарының әрбір екі мембранасының бірінде кездеседі. Грандар бір-бірімен строманың тилакоидтарымен байланысып тұрады. Хлоропластардың сыртында



орналасқан мембраналар, кейде қатпарлар (складкалар) түзеді де строманың тилакоидына айналады. Стромада ДНК-ның молекулалары, рибосомалар, пластоглобулалар деп аталынатын, липидтердің тамшылары, крахмал дәндері және басқада қосымша заттар болады.

Крахмал фотосинтез процесінің нәтижесінде хлоропластарда түзіледі, оны фотосинтездік немесе алғашқы крахмал деп атайды. Ферменттердің көмегімен фотосинтездік крахмал қантқа айналады, сөйтіп глюкоза түрінде жапырақтан органдардың түзілуіне қажетті зат ретінде тасымалданады немесе артық қор заты ретінде жиналады.

Қолда бар фактылардың негізінде өсімдіктердің фотосинтездік системасының эволюциясының қалай жүргендігін бақылап отыруға болады. Мысалы, көк-жасыл балдырлардың хлоропластары болмайды, бірақ цитоплазмасының қабықшаға жақын жатқан бөлігінде екі қабат фотосинтездік мембраналары болады. Жасыл балдырлардың хромотофоралары болады, олар гиалазмадан мембраналары арқылы бөлініп тұрады, бірақ грандары болмайды. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің хлоропластарының грандары болады, олардың универсалды формасы- линза тәрізді. Алайда қазіргі кезде кездесетін жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің ең қарапайымы мүк тәрізділердің кейбір түрлерінде хромотофоралар әлі де кездеседі.

*Лейкопластар.* Лейкопластарда пигменттер болмайды. Мөлшері жағынан олар хлоро-пластардан кіші және белгілі формалары болмайды. Лейкопластар көпшілігінде өсімдіктің күннің жарығы түспейтін ұлпаларының және органдарының клеткаларында - тамырларында, түйнектерінде, дәндерінде және басқаларда кездеседі.

Лейкопластардың ішкі мембраналық системасы хлоропластарға қарағанда нашар жетілген. Стромасында ДНК-ның, рибосомалардың, пластоглобулдердің молекулалары болады.

Лейкопластардың негізгі атқаратын қызметі артық қоректік заттарды, бірінші кезекте крахмалды, кейде белокты, сиректеу майды синтездеу және жинау болып табылады. Крахмал жинайтын лейкопластарды *амилопластар* деп атайды. Оларда фотосинтез процесі жүретін органдардан келіп түсетін қанттан өлшемі мен формасы әртүрлі болып келетін крахмал дәндері пайда болады. Бұларды екінші реттік крахмал деп атайды. Артық белок кристалдар түрінде, немесе аморфты гранул, май- пластоглобул түрінде жиналады.

*Хромопластар.* Хромопластарда каратиноидтар тобына жататын түсі қызғыш-сары, сары пигменттері болады.

Хромопластардың мөлшері хлоропластардан кіші, ал формасы жағынан олар алуан түрлі болып келеді. Олардың ішкі мембраналық системасы көп жағдайда болмайды.

Каротиноидтардың жиналуының формасына қарай хромопластарды глобулярный, фибриллярный (трубчатый) және кристалды типтер деп бөледі. Хромопластардың ең көп кездесетін глобулярный типінің пигменттері пластоглобулаларда еріген. Фибриллярный типіне жататын хромопластардың каратиноидтары пластоглобулаларда кездесіп қана қоймайды, сонымен бірге олар стромдарда параллель орналасқан жіпшелердің, немесе түтікшелердің тобын түзеді. Кристалды типке жататын хромопластардың каратиноидтары негізінен әртүрлі формадағы кристалдар түрінде кездеседі және осы пластидтердің өзінің формаларын айқындайды (орақ тәрізді, ромб тәрізді, ине тәрізді және т.б. Хромопластар кейбір өсімдіктердің гүлінің күлте жапырақшаларында, піскен жемістерінде, күзгі жапырақтарында болады. Олардың зат алмасуындағы атқаратын қызметі белгісіз. Хромопластардың қосымша биологиялық маңызы сол, айқас тозаңдануға қажетті насекомдарды және осы өсімдіктердің дәндерін таратуға қажетті жануарларды шақырады.

Эволюцияның барысында осы пластидтердің ең алғашқысы болып хлоропластар пайда болған. Кейіндеу өсімдіктердің денесі органдарға бөлінген кездерде хлоропластардан лейкопластар мен хромопластар жетілген. Онтогенезде пластидтердің барлық түрлері бір- біріне ауысып отырады. Лейкопластардың хлоропластарға айналуы жиірек кездеседі (мысалы, ұрықтанғанда жұмыртқа клеткасынан ұрық пайда болған

кездерде) және хлоропластардың хромоластарға ауысуы жиі кездеседі (мысалы, жапырақтардың күзде сарғаюы). Тек хромопластар табиғи жағдайда басқа пластидтерге айналмайды. Пластидтердің клеткадағы саны олардың созылып барып бөлінуінің нәтижесінде артады.

*Ядро.* Ядро тек цитоплазмалық ортада өмір сүре алады. Ол тұқымқуалаушылық мәліметтерін сақтайтын және түзетін орын болып саналады. Ядро осы клетканың және осы организмнің белгілерін бүтіндей дерлік айқындайды. Сонымен бірге зат алмасу процесін басқаратын және цитоплазманың органелдерінің қызметін бақылайтын орталық. Егер клеткадан ядроны алып тастар болсақ, онда ол клетка көп кешікпей өледі.

Әдетте клеткада бір ядро болады, бірақ балдырлардың кейбір түрлерінде және саңырауқұлақтарда көп ядролы клеткалар болады. Бактерия мен көк- жасыл балдырлардың толық қалыптасқан ядросы болмайды, бірақ оның құрамына кіретін заттар олардың цитоплазмасында болады. Яғни ядро шашыраңқы жағдайда (диффузном) болады.

Ядроның формасы алуан түрлі болады, бірақ ол әдетте клетканың формасына сәйкес келеді: паренхималық клеткаларда ядро көп жағдайда шар тәрізді, ал прозенхималық клеткаларда линза тәрізді немесе ұршық тәрізді болып келеді.

Жабық тұқымды өсімдіктердің вегетативтік органдарының клеткаларының ядросының диаметрі әдетте 10-25 мкм.-ге тең. Зең саңырауқұлақтарының ядросының диаметрі 1-2 мкм.-ден аспайды, ал қара балдырларында ол 2,5 мкм.-ге дейін жетеді. Онтогенез процесінің барысында ядроның формасы, мөлшері және клеткада орналасқан жері өзгеріп отыруы мүмкін. Мысалы, жас клеткаларда ядроның көлемі мен протопластың жалпы ара салмағы 1:4- тен 1:5- ке дейін, ал толық жетілген және қартайған клеткаларда 1:20- дан 1:200 дейін барады. Мұндай ара салмақтың бұзылуы не клетканың бөлінуіне, не оның өлуіне әкеліп соғады.

Оптикалық микроскоппен қарағанда ядро 1-3 қара дақтары, яғни ядрошықтары бар көпіршіктер түрінде көрінеді.

Ядроның құрылысы (структурасы) жөніндегі қазіргі кездегі көзқарас, оны фазалық контраст тәсілін қолдануға және электронды микроскоппен қарап зерттеуге негізделген. Ядроның құрылысының жалпы жоспары барлық клеткаларда (өсімдіктердің де, жануарлардың да) бірдей болады. Ол мынандай органелдерден: ядро қабықшасынан, нуклеоплазмалардан, хромосомдардан, ядрошықтан тұрады.

*Ядро қабықшасы.* Ядроның ішіндегі заттарды цитоплазмадан бөліп тұрады. Ядро қабықшасы екі қабат мембранадан тұрады, олардың арасында перинуклеарлық кеңістік деп аталынатын қуыс болады.

Мембрананың қалыңдығы 10 нм., ал перинуклеарлық кеңістіктің қалыңдығы тұрақты болмайды (өзгеріп отырады). Қабықшаның жалпы қалыңдығы 60-80 нм. тең. Қабықшаның ішкі мембранасы агранулярлы болып келеді, ал сыртқы мембранасына рибосомалар бекінеді. Құрылысы және химиялық құрамы жағынан ядро қабықшасы эндоплазматикалық торға (ритикулум) жақын, оның сыртқы мембранасынан, тіптен цитоплазманың торына өтетін өсінділер түзіледі. Ядро қабықшасының ядролық поралары болады. Бұл диаметрі 30-100 нм. болатын күрделі құрылым, олар арқылы макромолекулалар нуклеоплазмадан гиалоплазмаға және керісінше өтіп жатады. Ядро қабықшасы ядро мен цитоплазманың арасындағы зат алмасуды реттеп отырады және белоктар мен липидтерді синтездеуге қабілетті.

*Нуклеоплазма.* Бұл ішінде хромосомдар мен ядрошықтар орналасқан коллоидты ерітінді. Нуклеоплазманың құрамына әртүрлі ферменттер, нуклеин қышқылдары кіреді. Ол ядроның органелдерінің арасындағы байланыстарды ғана реттеп қоймай-ды, сонымен бірге олар арқылы өтетін заттарды тасымалдайды.

*Хромосомдар.* Бұл тек электронды микроскоппен көрінетін, өте жіңішке (10 нм.) жіп тәрізді құрылымдар. Ядро бөлінген кезде олар спираль тәрізді ширатылады, нәтижесінде қысқарып жуандайды және оптикалық микроскоппен көрінеді. Хромосомдар

көптеген бояғыш заттарды (красители) бойына сіңіруге және белсенді түрде боялуға қабілетті болып келеді.

Химиялық құрамы жағынан хромосом ДНК- дан және белоктан тұратын нуклепротеид. ДНК- ның молекуласының құрамдық бөлігі (мономері) нуклеотидтер болып келеді. Нуклеотидтің үш компоненті болады - фосфор қышқылының қалдығы, қант дезоксирибоза және төрт азоттық негіздердің бірі: аденин, гуанин, тимин, цитозин. Нуклеотидтер кез-келген реттегі ұзын тізбекке бірігеді. ДНК- ның молекуласы осындай аса ұзын екі тізбектен тұрады, олар өзара азоттық негіздермен байланысқан. Оның ішінде аденин барлық уақытта тиминмен, ал гуанин цитозинмен байланысады. Осындай қосарланған тізбек өсті айнала орап тұрады. ДНК- ның молекуласының ең қажетті қасиетінің бірі - репликация (самоудвоение- өздігінен екі еселенуі). Бұл жағдайда екі қатар тізбек ажырап кетеді, олардың әр қайсы жоғалтқан бөлігін қайта түзеді. Клеткаға қажетті ерекше (специфический) белоктың синтезделуін қамтамасыз ететін ДНК - ның молекуласының бөлігін геном деп атайды. Әрбір организмге тән, ДНК-ның молекуласындағы нуклеотид-тердің орналасу жүйелілігін (последователь-ность) генетикалық код деп атайды.

ДНК - ның құрамын айқындау жаратылыстануда ерекше жаңалық болды. Оны арнайы химиялық және рентгеноструктуралық тәсілдерді қолдана отырып ағылшын ғалымдары Дж. Уотсон мен Ф. Крик (1953) ашты. Бұл жаңалық тұқымқуалаушылықтың молекулярлық механизмін түсіндіріп берді.

Белок хромосомда ДНК- ның молекуласының үстінде қаптама (футляр) түрінде орналасады. Хромосомның алғашқы тартылған жері болады (спиральданбаған бөлігі), онда центромер орналасады, кейде хромосомның екінші рет тартылған бөлігі де кездесіп отырады. Соңғысы кішкентай спутник деп аталынатын үзіндіні (фрагмент) хромосомнан бөліп тұрады.

Өсімдіктің әрбір түрінің клеткаларындағы хромосомдардың саны әдетте тұрақты болады. Соматикалық клеткаларда бұл сан жұп болады (2n). Ол хромосом саны тақ болып келетін (n) екі жаныс клеткасының қосылуының нәтижесінде пайда болады.

*Ядрошық.* Ол диаметрі 1-3 мкм. болатын сфера тәрізді денешік. Ол негізінен белоктан және РНК- дан тұрады. РНК- ның молекуласы, ДНК- ның молекуласы секілді нуклеопроteidтердің тізбегі болып табылады. Бірақ РНК-ның нуклеотидінде дезоксирибозаның орнында рибоза, ал тиминнің орнында урацил болады. РНК- ның молекуласының, ДНК-ның молекуласынан айырмашылығы сол, ол нуклеотидтердің бір ғана тізбегінен тұрады.

Ядрошық әдетте хромосомның екінші реттік тартылған бөлігімен байланыста болады. Сондықтанда бұл бөлікті ядрошықты ұйымдастырушы (түзуші) деп атайды, онда рибосомдық РНК-ның матрицалық синтезі түзіледі. Содан соң рибосомдық РНК белокпен қосылады, нәтижесінде рибонуклеопроteidтердің түйіршіктері пайда болады. Бұл түйіршіктер рибосомның бастамасы болып табылады, олар алдымен нуклеоплазмаға, содан соң ядро қабықшасының поралары арқылы цитоплазмаға өтеді, осы жерде олардың толық қалыптасуы аяқталады.

Ядрода бір немесе бірнеше ядрошық болуы мүмкін.

*Ядроның және клетканың бөлінуі.* Эволюциялық процестің барысында ядро шамасы хромосомалардың нуклеотидтерден жетілуіне байланысты пайда болса керек. Сөйтіп ол келешегінде цитоплазмадан мембранасы арқылы бөлінген. Бірақта онтогенез процесінің барысында ядро тек ядродан пайда болады.

Ядроның бөлінуі барлық уақытта клетканың бөлінуімен аяқталады. Бөліну процесінің тууына себепкер болатын нәрселер алуан түрлі болады: 1) ядро мен цитоплазманың көлемінің дұрыс қалыптасқан тепе-теңдігінің бұзылуы, кейде цитоплазманың көлемінің ұлғаятындығы сонша, ядро клеткада жүретін тіршілік процестерін реттеп отыру мүмкіндігінен айырылады; 2) клетканың көлемімен клетка

қабықшасының жалпы көлемінің тепе- теңдігінің бұзылуы; 3) әртүрлі стимуляторлардың әсері (гормондардың, клетканың ыдыраған өнімдерінің және т.б.).

Клетканың бөлінуінің үш түрлі жолы бар: митоз, амитоз, мейоз.

*Митоз.* Саматикалық клеткалардың бөлінуінің ең универсалды (жанжақты) жолы. Ол эволюциялық дамудың қай деңгейіндегі болмасын, қалыптасқан ядросы бар организмдердің барлығына тән. Клеткада болатын бір бөліністен екіншісіне дейінгі аралықта, өзін- өзі реттейтін процестердің жиынтығын митотикалық цикл деп атайды. Митотикалық цикл бір- бірімен тығыз байланыста болатын интерфазадан және митоздан тұрады; оның ұзақтығы шамамен 10-20 сағатқа созылады.

*Интерфаза* - митотикалық циклдың ең ұзақ бөлігі. Ядросы біршама үлкен, оның айқын байқалатын 1-2 ядрошығы болады, ал структурасы нашар байқалатын дән тәрізді болып келеді. Хромосомдары спиральдік қалыптан қатты өзгеріп, спиральсіз формаға келеді және бояғанның өзінде де оларды аңғару қиынға түседі.

Бұл фазада клетканы бөлінуге дайындайтын өте маңызды биохимиялық процестер жүреді. Интерфаза үш кезеңнен тұрады: синтезге дейінгі кезең (G1), жаңа пайда болған клеткалар өседі, цитоплазманың структурасы қайта түзіледі, РНК мен белок синтезделеді, энергия жиналады; синтездік кезең (S) - ДНК-ның молекуласы қайтадан қалпына келеді, екі хроматид түзіледі; синтезден кейінгі кезең (G2) - белок синтезделеді, энергия жиналады.

*Митоз* өз кезегінде төрт фазадан тұрады: профаза, метафаза, анафаза, телофаза. Митоздың ұзақтығы 1-2 сағатқа созылады.

*Профазаның* бас кезінде ядроның көлемі ұлғаяды және онда түйдектеліп матасқан хромосомдардың спиральдана бастағаны да айқын көрінеді. Профазаның соңында хромосомдар қысқарады, кейде олардың екі хроматидтен тұратындығы байқалады. Бұл кезде, әдетте ядрошық жойылады, ядроның қабықшасы эндоплазматикалық тордың (ретикулум) элементтерінен айырмашылығы болмайтын, кішілеу жекелеген бөліктерге (фрагменттерге) бөлінеді. Нуклеоплазма гиалоплазмамен қосылады. Клетканың полюстерінен орталыққа қарай өскен белоктік жіпшілер пайда болады. Профаза митоздың ең ұзақ фазасы.

*Метофазаның* бастапқы кезінде хромосомдар спиральданудың ең жоғарғы деңгейіне жетеді және олар клетканың экваториальды пластинкасына қарай жылжып жақындайды. Олар оптикалық микроскоппен жақсы көрінеді. Митотикалық хромосомның саны, формасы, мөлшері және орналасу ерекшелігі әрбір өсімдік түріне тән және тұрақты болады (кариотип). Олардың график түріндегі кескіні түрдің идиограммасын түзеді. Хромосомдардың жиынтығы диплоидты болып келген жағдайда, олардың структурасы бірдей болады. Мұндай хромосомдарды гомологты деп атайды. Хромосомдардың жиынтығы гаплоидты болып келген жағдайда, олардың гомологты хромосомдары бір- бірден ғана болады.

Метофазада хроматидтер бір-бірінен ажырайды, олардың арасындағы байланыстар тек центромерлерде ғана сақталады. Жіпшелерден митотикалық (ахромотиново) ұршықша пайда болады. Ол тіректік және тартылып керілген жіпшелерден тұрады. Тіректік жіпшелер клетканың бір полюсінен екінші полюсіне экваториальды пластинка арқылы өтеді, ал тартылып керілген жіпшелер хромосомның центромерін полюстермен байланыстырып тұрады. Бірақта митотикалық ұршықшаның жіпшелері барлық уақытта көріне бермейді, өйткені ядроны бояйтын бояу оларды боямайды. Метофазада хромосомдар центромер арқылы ұршықша жіпшелеріне клетканың экваторлық бөлігінде бекінеді.

*Анафазада* центромерлер ажырайды және хроматидтер тартылып керілген жіпшелердің қысқаруына байланысты полюстерге қарай жылжиды. Әрбір хроматид келешегінде дербес хромосомға айналады. Сондықтанда әрбір полюсте алғашқы клеткада қанша хромосом болса, сонша хромосомнан жиналады. Анафаза ең қысқа фаза.

*Телофазада* профазаға қарама- қарсы процестер жүреді: хромосомдар спиральсіз қалыпқа келеді, митотикалық ұршықша (веретено) жойылады, ядроның қабықшасы мен ядрошықтар түзіледі. Телофазаның бастапқы кезінде, клетканың полюстерінде, хромосомдар екі қоюланған қара түсті қойыртпақ түрінде көрінеді, осы фазаның соңында олардың контуры толығынан жойылады. Осы кезде клетканың экваториалдық бөлігінен, оған перпендикуляр орналасқан талшықтар (фрагмопласт) пайда болады. Фрагмопластың ортасына Гольджи көпіршіктері жиналады, оларда пектинді заттар болады. Гольджи көпіршіктері клетка табақшасына (пластинкасына) бастама береді. Осы клетка табақшасы орталықтан шетке қарай ұлғайып өсіп және фрагмопласты ығыстырып, аналық клетканың қабықшасына дейін жетеді. Сонымен цитокенез процесі жүреді, ол митозды аяқтайды. Кейіндеу клетка табақшасының екі жағынан бірдей алғашқы қабықша пайда болады.

Митотикалық циклдың нәтижесінде екі клетка пайда болады. Бұл клеткалардың хромосомдары формасы, мөлшері, саны және ДНК-ның структурасы жағынан аналық клетканың хромосомдарына ұқсас болады. Яғни жаңа пайда болған жас клеткалардың аналық клетка-лармен тұқым қуалаушылық тұрғысынан біртектестігі қалыптасады.

*Амитоз* - бұл соматикалық клеткалардың бөлінуінің басқа жолы. Оның мәні мынада, клетканың ядросы алдын ала қандайда бір структуралық өзгерістерге ұшырамастан екіге немесе одан да көп бөліктерге бөлінеді. Ядроның қайтадан түзілуінен кейін цитоплазманың бөлінуі жүреді. Амитозда жаңа пайда болған жас клеткаларға хромосомдар теңдей бөлінбейді, сондықтанда олар биологиялық тұрғыдан бірдей болмайды. Бірақта жаңа пайда болған клеткалар өзінің структуралық құрылымын жоғалтпайды. Амитоз жас, жақсы жетілген клеткаларда, мысалы пияздың баданасының түбіршегінде (донце), тамырдың ұлпаларында байқалады. Ядроның бөлінуінің бұл түрі әсіресе жоғары дифференцияланған клеткаларда және біршама ескі ұлпаларда жиі кездеседі.

*Мейозда* - митоз секілді ядроның бөлінуінің универсалды түрі, бірақта ол клеткалардың аздаған тобына тән, дәлірек айтқанда жыныстық клеткаларда жүретін процесс. Мейоздың мәні хромосомдардың редукцияға ұшырап (қысқарып), санының екі есе азаюы болып табылады. Бұл процестің биологиялық мәнінің ашылғанына көп уақыттар болды. Гаплоидты жыныс клеткалары - гаметалар ( $n$ ) жыныстық процестің нәтижесінде бір- бірімен қосылып зигота түзеді. Бұл жағдайда хромосомдардың саны екі есе артады ( $2n$ ), ал зигота ұрпаққа берілетін мәліметтерді (информацияны) гаметалардың екеуінен де алады. Сонымен, көбею кезінде мейоз арқылы хромосомдардың санының тұрақтылығы сақталып отырады. Мейоз бірінен соң бірі тұрақты түрде жүріп отыратын екі бөлінуден тұрады. Олардың әр қайсында митоздағыдай төрт фаза болады, бірақ бұлардың принциптік айырмашылықтары бар. Алғашқы бөлінуі әрі күрделі, әрі ерекше болып келеді және хромосомдарының санының қысқаруымен жалғасады. Оны гетеротипті деп атайды. Бұл бөлінудің профазасында гомолокты хромосомдардың арасында хроматидтердің бөліктерімен (участкілерімен) алмасу жүруі мүмкін. Анафазада клетканың полюстеріне митоздағыдай хроматидтер емес, гомологты хромосомдар ажырайды. Екінші реттік бөлінуі гомотипті деп аталынады және ол митоздағыдай болып жүреді. Нәтижесінде бір диплоидты клеткадан хромосомдар саны гаплоидты төрт (тетрада) жас клетка түзіледі. Олардың хромосомаларының жиынтығының әрқилы болуы, түрдің эволюциясының негізі болып саналатын келесі ұрпақтарының белгілерінің әртүрлі болатындығын көрсетеді.

Кейбір жағдайларда жыныс клеткасы түзілгенде олардың хромосомдарының саны редукцияға ұшырайды және диплоидты қалпында қалып отырады. Нәтижесінде зиготадан пайда болған өсімдікте хромосомдардың 3-4, кейде оданда көп жиынтығы болады. Мұндай клеткаларды және олардан пайда болған өсімдіктерді полиплоидты деп атайды. Полиплоидты өсімдіктердің мөлшері (размері) үлкен болады. Помидордың, жүгерінің, бидайдың және көптеген екпелі (мәдени) өсімдіктердің түсімділігі жоғары сорттары

полиплоидты болып келеді. Полиплоидияны рентген сәулесімен, әртүрлі химиялық заттармен және тағы басқалармен әсер ете отырып қолдан туғызуға болады.

*Протопластың өнімдері.* Протопластың тіршілік әрекетінің өнімдерінің көпшілігі вакуольдің және цитоплазманың құрамына кіреді. Кейбіреулері, мысалы клетка қабықшасы, протопластан тыс жиналады және ол клетканың қаңқасының негізін түзеді. Эргастатикалық заттарды жоғарыда айтылғандай былайша бөледі: физиологиялық активті заттарға, қорлық заттарға, экскреторлық заттарға және клетка қабықшасының құрамына кіретін заттарға.

*Вакуоль.* Бұл клетка шырынына толы қуыс, ол цитоплазмадан тонопласт арқылы бөлініп тұрады. Вакуоль эндоплазматикалық ретикулумның локальдық кеңістігінен пайда болады, онда клетка шырыны жиналады. Бұл кеңістіктер ретикулумнен бөлініп дөңгелектенеді, ал ретикулумның мембранасы тонопластқа айналады. Вакуольдің түзілуіне шамасы Гольджи аппаратының элементтерінде қатыса алады. Өте жас клеткалардың өзінде де кішілеу вакуольдер болады. Жас клеткалардың өсуінің нәтижесінде вакуольдердің көлемі де ұлғаяды. Жақсы жетілген клеткалардың көпшілігінде, оның ортаңғы бөлігін алып жататын бір үлкен вакуоль және цитоплазманың клетка қабықшасына жақын жататын бөлігінде шашыраңқы орналасқан көптеген ұсақ вакуольдер болады. Егер ядро клетканың ортасында орналасса, онда оны қоршаған цитоплазма клетканың қабықшаға жақын жатқан қабаты мен жіпшелері (тяждары) арқылы байланысады. Бұл жіпшілер (тяждар) орталық вакуольді бірнеше ұсақ вакуольдерге бөледі. Клетка шырыны дегеніміз, протопластан бөлініп шығатын әртүрлі органикалық және органикалық емес байланыстардың судағы ерітіндісі. Өсімдіктердің әртүрлі түрлерінде, тіптен бір өсімдіктің әртүрлі органдарында клетка шырынының химиялық құрамы бірдей болмайды. Клетка шырынының реакциясының әдетте қышқылдығы төмен, немесе бейтарап, сиректеу сілтілі болып келеді.

*Клетка шырынының химиялық құрамы.*

*Органикалық заттар:* азотты заттар: белоктар (протеиндер, претидтер), амин қышқылдары (аспарагин, триозин, лейцин және басқалар), алкалоидтар (хинин, морфин, никотин, колхицин, кофеин және басқалар); азотсыз заттар: моносахаридтер- глюкоза, фруктоза; дисахаридтер- сахароза, мальтоза; полисахаридтер- инулин, глюкозидтер (амигдалин, сапонин, соланин, пигменттер-антоциан, антохлор және басқалар), илік заттар (танидтер), органикалық қышқылдар (қымыздық, алма, вино, лимон және басқалар), кристалдар (қымыздық және басқа қышқылдардың тұздары), эфир майы және басқалар.

*Органикалық емес заттар:* нитраттар, хлоридтер, фосфаттар.

Бұл заттардың біреулері, мысалы көмірсулар, қорлық, екіншілері - экскреторлық, яғни зат алмасудың соңғы өнімдері болып табылады.

Клетка шырының ресми тіркелген компоненттерінің біріне қымыздық қышқылы кальцийдің кристалдары жатады ( $\text{Ca C}_2\text{O}_4$ ). Қымыздық қышқылы клетканың тіршілік-әрекетінің зиянды өнімдерінің бірі болып табылады. Одан өсімдік кальцийдің иондарының көмегімен құтылады. Қымыздық қышқылы кальций өсімдіктің негізінен қартайған, яғни тіршілігін тоқтатуға жақын клеткаларында, формасы әртүрлі болып келетін жекелеген кристалдар түрінде, друз деп аталынатын біріккен кристалдар түрінде, пачкаға жиналған рафид түрінде және басқалар түрінде жиналады. Қымыздық қышқылы кальцийдің кристалдары әсіресе өсімдіктің оқтын-оқтын түсіп отыратын органдарында-ағаштардың қабықтарында, жапырақтарында, пияздың баданаларының құрғақ қабықшаларында және басқаларда аса көп жиналады. Әдетте друздар қосжарнақты өсімдіктерде, ал рафидтер даражарнақты өсімдіктерде болады.

*Артық қор заттары.* Артық қор заттары деп уақытынша метоболизмнен шығарылып тасталған заттарды айтады. Олар өсімдіктің вегетативтік денесін түзуге немесе энергетикалық материал түрінде әртүрлі тіршілік процестеріне жұмсалады. Олар вакуольде немесе цитоплазмада жиналады. Вакуольдерде қор заттары ерітінділер түрінде,

ал цитоплазмада- ресми тіркелген қосымша заттар түрінде болады: алейрон дәндері, крахмал дәндері, май тамшылары.

*Алейрон дәндері.* Бұл қорлық белоктың түйіршіктері, олар әдетте пісіп жетілген дәндердің қорлық ұлпаларының клеткаларында пайда болады. Дәндер пісіп жетілген кездерде ұсақ вакуольдерде белок жиналады. Дәндер піскен кезде вакуольдер суын жоғалтады да алейрон дәндеріне айналады. Бұл бастапқы қалпына келетін процесс: дән жерге түскен соң оның бойына су өтеді де ісініп өнеді, осы кезде алейрон дәндері қайтадан вакуольге айналады.

Алейрон дәндері дөңгелек формалы болып келеді, олардың диаметрі 0,2-ден 20 мкм-дің арасында ауытқып отырады. Сыртынан олар мембранамен қапталған. Қарапайым алейрон дәндерінде белок аморфтық масса түрінде болады (бұршақ тұқымдастарында, жүгеріде, күріште), ал күрделі алейрон дән дерінде аморфты массаға бір, сиректеу 2-3 белоктік кристалл және құрамында қорлық фосфор болатын кішілеу дөңгелек денешік-глобоид кіреді.

Белоктік денешіктер клетканың басқада бөліктерінде: мысалы, ядросында, пластидтерінде, митохондрияларында, эндоплазматикалық ретикулымында түзіле алады.

*Крахмал дәндері.* Өсімдіктің ең кең таралған және аса қажетті қорлық заттарының бірі. Крахмал дәндері барлық органдардың клеткаларында кездеседі, әсіресе олар өсімдіктің дәндерінде және түрі өзгерген жерасты сабақтарында (түйнектерінде, баданаларында, тамырсабақтарында) көптеп жиналады. Крахмал дәндері тек пластидтерде ғана түзіледі. Жоғарыда айтылғандай хлор-пластарда алғашқы крахмалдың дәндері пайда болады. Бірақта олар, бұл жерде көптеп жиналмайды. Ферменттердің көмегімен алғашқы крахмалдар қантқа айналады және глюкоза түрінде жапырақтан өсімдіктің басқа органдарына тасымалданады (яғни беріледі). Қанттың екінші рет крахмалға айналуы лейкопластарда жүреді (амилопластарда). Екінші рет крахмал дәндерінің түзілуі амилопластың стромасының белгілі бір жерінен басталады. Ондай жерлерді крахмалдың түзілу орталығы деп атайды. Крахмал дәндерінің өсуі жаңа қабаттардың пайда болуы арқылы жүреді. Іргелес қабаттарда (смежные слои) жарықтың сәулесінің сынуының көрсеткіштері әр түрлі болуы мүмкін, сондықтан олар микроскоппен көрінеді. Қат-қабаттылық центрлес шеңберлі және эксцентрлі болып келеді. Крахмал дәндерінің өсуіне байланысты амилопластың стромасының көлемі кішірейеді және белгілі бір кезеңде оның қабатының жұқаратындығы сонша, оптикалық микроскоппен мүлдем көрінбей қалады. Бірақ та екінші реттік крахмал дәндерінің сыртында барлық уақытта екі мембраналы қабықшаның және строманың жұқа қабатының болатындығын естен шығармау керек.

Егер амилопласта, айналасына крахмалдың қабаттары жиналатын бір орталық болса, онда қарапайым дәндер түзіледі. Ал егер екі немесе оданда көп орталық болса, онда күрделі дәндер түзіледі. Жартылай күрделі дәндер мынадай жағдайда пайда болады. Егер крахмал алдымен бірнеше нүктелердің айналасында жиналса, содан соң қарапайым дәндердің шеттері түйіскеннен кейін барып, олардың айналасында барлығына бірдей ортақ қабаттар пайда болса. Крахмал дәндерінің көлемі үлкен мөлшерде ауытқып отырады. Мысалы, картопта олардың диаметрі 100 мкм. жетеді, бидайда және қарабидайда крахмал дәндерінің диаметрі 2-9 мкм. ден аспайтын, ұсақ түйіршіктерден 30-40 мкм.- ге дейін жететін үлкен дәндерге дейін болады, ал жүгерінің крахмал дәндерінің диаметрі 5- тен 30мкм. дейін барады.

Крахмал дәндерінің формасы, мөлшері, құрылысы өсімдіктердің әрбір түрлеріне, кейде тіптен әрбір сортқа ерекше тән болып келеді. Бұл жағдайды ұнның құрамына анализ жасағанда үнемі ескеріп отырады.

*Шыны май тамшылары.* Шыны май тамшыларының формасы сфера тәрізді болып келеді және олар гиалоплазмада жиналады. Олардың саны мен мөлшері клеткаларда ауытқып отырады. Шыны майының тамшылары барлық органдардың клеткаларында кездеседі, әсіресе дәндер мен жемістер оған аса бай болады.

*Клетка қабықшасы.* Өсімдіктердің клеткасының жануарлардың клеткасынан айырмашылығы сол, олардың жақсы жетілген, әдетте қатты қабықшасы болады. Клетка қабықшаларының жиынтығы өсімдікке мықтылық беретін, оның қаңқасын (скелетін) түзеді. Әртүрлі заттардың өсімдіктің бойына сіңірілуіне және тасымалдануына қабықшаның маңызы аса зор. Ол көп жағдайда протопластқа қарағанда ұзақ сақталады, соған байланысты тіпті өлі клеткалардың өзі әртүрлі қызметтер атқаруын тоқтатпайды.

*Алғашқы қабықша.* Алғашқы қабықша клетканың бөлінуінің нәтижесінде пайда болады. Телофазаның соңына таман клетканың экваториалдық бөлігінде клеткалық табақша пайда болады, келешегінде ол орталық табақшаға айналады. Ол негізінен пектинді заттардан тұрады. Клеткалық табақшаға, әрбір жас клетканың протопласты алғашқы қабықшаны бөліп отырады. Оның қалыңдығы 0,1- 0,5 мкм. тең. Алғашқы қабықшаның құрамына негізінен пектинді заттар, гемицеллюлозалар және целлюлоза (барлығы 10-12 %), сонымен бірге көп мөлшерде су кіреді.

Қабықшаның түзілуі және оның өсуі Гольджи аппаратының және плазмаллеманың тіршілік әрекетіне байланысты болады. Алғашқы қабықшаның өсуі оған плазмаллеманың сыртынан синтезделетін целлюлозаның молекуласының және Гольджи көпіршігі жеткізетін аморфты пектинді заттардың өтуіне байланысты болады.

*Екінші реттік қабықша.* Алғашқы қабықшаның іш жағынан жаңа қабаттардың түзілуінің нәтижесінде пайда болады. Бұл жағдайда қабықша қалыңдап өседі, ал клетканың қуысының көлемі кішірейеді. Екінші реттік қабықшаның қалыңдығы клетканың арнайы мамандануына байланысты болады және 1 ден 10 мкм. арасында ауытқып отырады. Екінші реттік қабықша, әсіресе арқаулақ қызмет атқаратын клеткаларда қалың болады. Бойымен су жүретін клеткаларда екінші реттік қабықша сақиналар, спиральдар тәрізді бөлініп отырады, немесе қалыңдығы тегіс болмайды.

Екінші реттік қабықша негізінен целлюлозадан (90% дейін) және гемицеллюлозадан тұрады. Онда пектинді заттар мен судың мөлшері алғашқы қабықшаға қарағанда әлде қайда аз болады.

Целлюлозаның молекуласының параллель орналасуы, қабықшаның ішкі құрылысының жұқа жүйесін түзеді. Бірнеше ондаған жіп тәрізді молекулалар бірігіп *мицеллалар* түзеді, олардан микрофибрилдер пайда болады.

Микрофибрилдер қабықшаның негізгі құрылыстық бірлігі болып табылады. Микрофибрилдердің диаметрі 10-30 нм. тең, ал ұзындығы бірнеше микрометрге жетеді.

Микрофибрилдер *фибрилдерге* бірігеді. Фибрилдер дегеніміз оптикалық микроскоппен көрінетін ұзындығы 0,4-0,5 мкм.- ден аспайтын талшықтар немесе табақшалар. Паренхималық клеткалардың алғашқы қабықшасында және екінші реттік қабықшасында микрофибрилдер не клетканың тік өсіне талшықты текстура, немесе оған перпендикуляр (сақиналы текстура), немесе бірқатар бұрыш түзіп (спиральды текстура) орналасады. Қабықшаның өсуі барысында микрофибрилдердің бағыты өзгеріп отыруы мүмкін, ол қабықшаның қат-қабаттылығын көрсетеді. Микрофибрилдердің арасында сұйық матрикс болады. Ол судан, пектинді заттардан және гемицеллюлозадан тұрады.

Целлюлозадан тұратын қабықшалар майысқақ және өте берік болады. Бірақта тіршілік процесінің барысында, ерекше қызмет атқаруына байланысты клетканың қабықшасының химиялық құрамы өзгеруі мүмкін. Ол қабықшаның физикалық қасиетінің өзгеруіне әкеліп соғады. Көп жағдайда алғашқы және соңғы қабықшаның матриксінде және орталық табақшасында лигнин жиналады. Бұл майысқақтықтың жойылуына, қаттылықтың артуына, өткізгіштік қабілетінің төмендеуіне әкеліп соғады. Мұндай қабықшаларды сүректенген (ағаштанған) деп атайды. Бұлар арқаулық қызмет атқарады. Кейбір клеткалардың қабықшаларында липидтер болады - балауыз, кутин, суберин. Бұл заттар қабықшаның матриксімен қосылмай, бөлек қабаттар түзеді. Әдетте кутин мен суберин балауызбен бірге алма кезек ауысып келіп отыратын параллель қабаттар түрінде бөлінеді. Кутин клетка қабықшасының сыртқы жағынан бөлінеді және сыртқы ортамен



шектеседі (кутикула), ал суберин - клетка қабықшасының ішкі жағынан бөлінеді және плазмодесмамен шектеседі. Балауыздың жеке өзі клетканың сыртқы қабықшасында қабаттар түзе алады. Липидтер клетканың үстінен судың булануын тежейді. Суберин суды және газдарды өткізбейді, сондықтан да ол жиналғаннан кейін протопласт өледі. Суберині бар қабықшаларды қасаңданған (тозданған) деп атайды. Клетканың қабықшасының матриксінде кристалдар түрінде минералды заттар жиналады. Бұлар көбіне кремнезем немесе кальцийдің тұздары болып келеді. Осы тұздардың қатысуының негізінде қабықша әрі қатты, әрі морт болып келеді. Клетка қабықшалары осындай болып келетін өсімдіктерді малдар нашар жейді.

*Орталық табақша.* Клеткаларды өзара байланыстырып тұрады. Ортаңғы табақшаның бұзылуын және клеткалардың ажырауын мацерация деп атайды. Бұл табиғи жағдайда жемістер өте пісіп кеткен кездерде, жапырақтардың түсер алдында, олардың сағақтарында және басқа уақыттарда болатын жағдай. Мацерация жарым-жартылай жүрген жағдайда орталық табақша тек бұрыштарынан ғана ыдырайды да, клетка аралық қуыстар түзіледі.

*Плазмодесмалар.* Бұл клеткаларды бір-бірімен байланыстырып тұратын жіңішке цитоплазмалық жіпшелер. Цитокенез кезінде пайда болатын клеткалық табақша арқылы бір-бірімен қарым-қатнасы үзілмеген эндоплазматикалық тордың (ретикулумының) түтікшелері өтіп жатады. Солардың негізінде плазмодесмалар пайда болады. Плазмодесмалық каналдың қабықшасына плазмалемма төселіп жатады. Ол көршілес клеткалардың плазмалеммаларын жалғастырады. Каналдың ортасынан екі клетканың ретикулумының тұтастығын сақтайтын түтіктер өтеді. Плазмодесма мен түтіктің арасында гиалоплазма жатады, ол да екі клеткаға бірдей, яғни олардың тұтастығын сақтайды. Плазмодесмалар көп жағдайда бірнеше ондаған топтарға жиналған болып келеді. Жекелей олар екінші рет қалыңдамайтын қабықшаларда орналасады.

*Поралар.* Поралар дегеніміз екінші реттік қабықшаның түзілетін жері. Олар клетканың қуысынан алғашқы қабықшаға дейін баратын каналдар. Каналдардың формасына қарай поралар қарапайым және жиіктелген (көмкерілген) болып бөлінеді. Қарапайым поралардың диаметрі каналдың ұзына бойында шамамен бірдей болады. Үстінен қарағанда олар дөңгелек формалы болып келеді. Жиіктелген поралардың каналы алғашқы қабықшаға бағытталған жағынан кеңейген болып келеді. Сондықтанда үстінен қарағанда олар екі концентрлі шеңбер түрінде көрінеді. Әдетте екі көршілес клетканың поралары бір-біріне қарама-қарсы орналасады және олар орталық пластинкадан, сонымен бірге екі алғашқы қабықшадан, жұқа перделері арқылы бөлінген канал тәрізді болып келеді. Жиіктелген поралардың түйістіргіш пердесінің ортаңғы бөлігі қалыңдаған болып келеді. Тірі клеткалардың түйістіргіш перделері арқылы көптеген плазмодесмалар өтіп жатады. Поралар плазмодесмалар секілді, клеткалардың арасындағы заттардың тасымалдануын жеңілдетеді.

Әртүрлі заттарды бойынан өткізуге маманданған клеткалардың қабықшаларында ферменттердің әсерінен, перфорациялар деп аталынатын, үлкен тесіктер пайда болады.

*Пысықтау сұрақтары:*

1. Клеткалық теорияның мәні неде? Оның маңызы қандай?
2. Цитологияда зерттеудің қандай тәсілдері қолданылады?
3. Протопласт дегеніміз не?
4. Клетканың өлі компоненттеріне нелер жатады?
5. Цитоплазманың құрылысының ерекшелігі неде? Биологиялық универсалды мембрананың құрылысы мен қасиеті қандай?
6. Цитоплазма қандай органелдерден тұрады? Олардың құрылысы мен атқаратын қызметі қандай?
7. Пластидтерді қалай классификациялайды? Олардың сыртында қанша қабаты болады?

8. Пластидтердің эволюциясы қандай? Пластидтердің онтогенезде пайда болу жолдары қандай?
9. Ядроның атқаратын қызметі қандай? Ол қандай органелдерден тұрады? Олардың құрылысы мен атқаратын қызметі қандай?
10. Хромосомның құрылысы мен атқаратын қызметі қандай? Хромосомдар санын қандай болғанда диплоидты, ал қандай болғанда гаплоидты деп айтады?
11. Митотикалық цикл дегеніміз не? Ол қандай клеткаларға тән және қандай екі фазадан тұрады?
12. Түрдің кариотипі және идиограммасы дегеніміз не?
13. Амитоз жолымен клеткалар қалай бөлінеді? Бөлірудің бұл түрі қандай клеткаларға тән?
14. Мейоз процесі қашан жүреді? Оның митоздан айырмасы неде? Ол қандай екі бөлінуден тұрады? Митоздың анафазасы мен мейоздың алғашқы бөлінуіндегі анафазаның арасындағы айырмашылық қандай?
15. Митоз бен мейоздың биологиялық мәні неде? Клетканың тірі компоненттерінің (органелдерінің), өлі компоненттерінен (эргастикалық заттардан) принциптік айырмашылықтары қандай?
16. Протопластың өнімдерін қалай классификациялайды?
17. Вакуоль дегеніміз не? Клетка шырыны дегеніміз не? Оның химиялық құрамы қандай?
18. Клетка қандай бөліктерінде қорлық белоктар, углеводтар, шыны майлар жиналады? Қандай реактивтердің және бояғыш заттардың көмегімен оларды табуға болады?
19. Клетка қабықшасының атқаратын қызметі қандай? Клетка қабықшасы мен плазмодесманың айырмашылықтары неде?
20. Клетка қабықшасының өсуі қалай жүреді?
21. Клетканың алғашқы және екінші реттік қабықшаларының бір-бірінен құрылысы және химиялық құрамы жағынан айырмашылықтары қандай?
22. Клетканың целлюлозалық қабықшасының химиялық құрамында қандай өзгерістер болуы мүмкін және ол клетканың физикалық қасиеттеріне қалай әсер етеді? Клетканың қабықшасы сүректенгенде оның ішіндегі заттары неге өледі?
23. Клетканың қабықшасының құрамына кіретін заттарды қандай реактивтермен және бояғыш заттармен табуға болады?
24. Клеткалардың бір-бірімен қарым-қатынасы қалай жүзеге асады? Плазмодесманың құрылысы қандай?
25. "Пора" мен "перфорация" ұғымдарының айырмашылықтары неде?
26. Өсімдіктер мен жануарлардың клеткаларының айырмашылықтары неде?

#### *Гистология (ұлпалар туралы ғылым).*

Өсімдіктердің біркелкі болып келетін сулы ортадан жер бетіне ауысуы олардың біртектес вегетативтік денесінің белсенді түрде органдарға сабаққа, жапыраққа, тамырға бөлінуіне әкеліп соқтырды. Бұл органдардың, құрылысы әртүрлі болып келетін, алайда қалай болса солай емес, белгілі бір жүйеде орналасқан, бір-бірінен оңай ажыратылатын клеткалардың тобынан тұрады. Атқаратын қызметі бірдей және шығу тегі бір, морфологиялық жағынан біртектес болып келетін клеткалардың тобын ұлпа деп атайды.

Ұлпа туралы ғылымның негізін салған белгілі Италия ғалымы М.Мальпиги мен Ағылшын ғалымы Н.Грю (1671ж.) болған.

Ұлпаларды негізінен мынадай алты топқа бөледі: меристемалық (түзуші), жабындық, негізгі, арқаулық (механикалық), өткізгіш және бөліп шығарушы ұлпалар.

#### *Түзуші ұлпалар (меристемалар).*

Өсімдіктердің жануарлардан айырмашылығы сол, олар өмірінің соңына дейін өсуін тоқтатпайды және жаңа органдар түзіп отырады. Бұл жағдай өсімдіктердің белгілі бір

жерлерінде түзіліп қалыптасатын меристемалық ұлпалардың болуымен байланысты. Меристемалық ұлпа тығыз болып орналасқан тірі клеткалардың тобынан тұрады. Мұндай клеткалардың қуысын цитоплазма толтырып тұрады, оның ортасында үлкен ядро орналасады, үлкен вакуольдері болмайды, клетка қабықшасы өте жұқа болып келеді және алғашқы қабықшадан тұрады. Меристемалық клеткалардың негізгі екі қасиеті болады- белсенді түрде бөлінеді және дифференциацияланады, яғни басқа ұлпалардың клеткаларына айналады.

*Алғашқы және соңғы меристема.* Алғашқы меристема өскіннің, ұрықтың клеткаларынан дами бастаған кезінен пайда болады. Соңғы меристема, әдетте алғашқы меристемадан кейін тұрақтанған (дифференциацияланған) ұлпалардан пайда болады. Алғашқы меристемадан алғашқы ұлпалар, ал соңғы меристемадан соңғы ұлпалар түзіледі.

Орналасу ерекшеліктеріне қарай меристемаларды төрт топқа бөледі.

*Төбелік (апикальдық) меристема.* Төбелік меристема сабақтың, тамырдың негізгі және бүйірлік өстерінің ұштарында орналасады. Ол негізінен органдардың ұзындыққа өсуін қамтамасыз етеді. Шығу тегі жағынан төбелік меристема алғашқы меристемаға жатады. Сабақ пен тамырдың ең жоғарғы ұштарында, тез бөлінуге қабілетті паренхималық клеткалардың аздаған тобы (сиректеу бір клетка) орналасады. Оларды белсенді (инициалды) клеткалар деп атайды. Бұлардан сәл төмендеу сирек бөлінетін клеткалар орналасады. Олардан төменірек, меристемадан үш түрлі клеткалардың тобы оқшауланып шығады. Осы клеткалардан алғашқы вегетативтік дененің тұрақты ұлпалары қалыптасады (дифференциацияланады): протодерма- клеткалардың үстінгі қабаты, олар жабын ұлпасының бастамасын береді; прокампбий- вертикальды өстің ұзына бойында топтасып (тяжами) орналасқан, ұштары үшкір болып келетін меристеманың ұзынша клеткалары, олардан өткізгіш және арқаулық ұлпалар, сонымен бірге соңғы меристема (камбий) пайда болады; негізгі меристема - негізгі ұлпаларға бастама береді.

*Бүйірлік (латеральды) меристема.* Өстік органдардың ұзына бойында, олардың үстіне параллель, цилиндр тәрізді орналасады. Әдетте ол соңғы меристемаға жатады және органдардың көлденеңінен өсіп жуандауын қамтамасыз етеді. Көп жағдайда оны камбий деп атайды.

*Қыстырмалы (интеркалярлық) меристема.* Сабақтың буын аралықтарының төменгі жағында және жапырақтың гүл сағағының түп жағында орналасады. Бұл алғашқы меристема болып табылады, ол органдардың ұзындыққа өсуін қамтамасыз етеді.

*Зақымдық (травматикалық) меристема.* Өсімдіктің денесінің кез-келген зақымдалған бөлігінде пайда болады. Шығу тегі жағынан ол соңғы меристемаға жатады.

#### *Жабындық ұлпалар*

Жабындық ұлпалардың негізгі атқаратын қызметі сол, олар өсімдікті кеуіп қалудан және сыртқы ортаның қолайсыз әсерінен сақтайды. Шығу тегіне байланысты жабындық ұлпаларды үш топқа бөлуге болады: эпидермаға, қабыққа, қыртысқа.

*Эпидерма.* Протодермадан пайда болатын алғашқы жабын ұлпасы. Олар жапырақты және жас сабақтарды жауып тұрады. Көп жағдайда эпидерма бір қабат тірі, тығыз орналасқан, хлорофилдері жоқ клеткалардан тұрады. Клетка қабықшалары әдетте иректелген болып келеді, соған байланысты олар өзара тығыз байланыса алады. Қабықшалардың қалыңдығы бірдей емес. Қоршаған ортамен шектесетін, сырты қабықша басқаларына қарағанда біршама қалыңдау және кутимен (кутикула), немесе балауызбен (воскамен) жабылған болып келеді. Эпидерманың қорғаныш қызметі, оның клеткасының бетінде, құрылысы әртүрлі болып келетін ерекше өскіндердің- түктердің (трихомдардың) пайда болуына байланысты арта түседі.

Эпидермада газ алмасуды және судың булануын (транспирация) реттеп отыратын ерекше устьица аппараты болады. Ол екі маманданған түйістіргіш (көмкерме) клеткадан және олардың арасында болатын устьице саңылауынан тұрады. Түйістіргіш (көмкерме) клеткаларда хлоропластар болады. Олардың эпидерманың клеткасы жағындағы қабықшасы, саңлау жағындағы қабықшасына қарағана көп жұқа болады.

Эпидерманың түйістіргіш клеткаларға тиісіп тұратын клеткаларының формасы қалған клеткаларынан өзгеше болады. Оларды қосымша (побочны) клеткалар деп атайды. Устьица аппараты жапырақ тақтасының екі бетінде де орналасады. Жер бетіндегі өсімдіктерде олар негізінен жапырақтың астыңғы бетінде, судағы өсімдіктердің жүзіп жүретін жапырақтарының тек үстінгі бетінде орналасады.

*Перидерма (пробка).* Эпидермистің клеткалары сабақтың жуандап өсуінің нәтижесінде өзгеріске ұшырап (деформируется) өледі. Осы кезде соңғы жабын ұлпасы перидерма пайда болады. Оның пайда болуы соңғы меристема тоздық камбийдің (феллогеннің) жұмысына байланысты. Тоздық камбий субэпидермалық клеткалардан, ал кейде тіптен эпидермалық клеткалардан дамиды. Тоздық камбийдің клеткалары тангенталды (сабақтың үстіне параллель орналасқан перделермен) бөлініп, сабақтың ортасынан (өздігінен) шетіне қарай тозды (феллеманы), ал шетінен ортасына (өзегіне) қарай тірі паренхималық клеткалардың қабатын (феллодерманы) бөліп шығарады. Үш ұлпадан феллогеннен, феллемадан және феллодермадан тұратын комплекс күрделі жабындық ұлпа перидерма деп аталынады. Қорғаныштық қызметті тек тоз (феллема) ғана атқарады. Ол тығыз орналасқан клеткалардың дұрыс радиальды қатарларынан тұрады. Олардың қабықшаларында суберин жиналады. Қабықшасының тозға айналуына байланысты клетканың ішіндегі заттары өледі. Тоздық қабатта судың булануын және газдың алмасуын қамтамасыз ететін ерекше жасымықшалар (чечевичка) деп аталынатын қуыстар пайда болады. Жасымықшалар клетка аралық қуыстары үлкен болып келетін дөңгелек клеткалармен толтырылған. Жасымықшаны толтыратын ұлпалар тоздық камбийдің тұтас қабаты қалыптасқанға дейін, устьица аппаратының астында орналасқан, паренхималық клеткалардың бөлінуінің нәтижесінде пайда болады.

*Қыртыс (корка немесе ритидом).* Ағаштар мен бұталардың қабықтары сабақтың жуандап өсуінің нәтижесінде 2-3 жылдан соң жыртылады, ал оны тоз қабаты алмастырады. Қабықтың терең-деу орналасқан ұлпаларында тоздық камбийдің жаңа бөліктері (участкілері) пайда болады, олар тоздың жаңа қабаттарының бастамасын береді. Осыған байланысты сыртқы ұлпалар сабақтың оратаңғы бөлігінен бөлектеніп өзгеріске (деффор-мацияға) ұшырайды да өледі.

Сөйтіп, сабақтың сыртында қабықтың бірнеше қабатынан және қабықтың өлі бөліктерінен (участкелерінен) тұратын өлі тканьдердің комплексі түзіледі. Тоздың сыртқы қабаттары біртіндеп бұзылып, қабыршақтанып түсіп отырады.

#### *Негізгі ұлпалар*

Өсімдіктің әртүрлі органдарының негізгі бөлігін құрайтын ұлпаларды негізгі ұлпалар деп атайды. Сонымен бірге оларды орындаушы паренхима, негізгі паренхима, немесе жай паренхима деп те атайды. Негізгі ұлпалар клетка қабықшалары жұқа болып келетін тірі паренхималық клеткалардан тұрады. Бұл клеткалардың клетка аралық қуыстары болады. Паренхималық клеткалар әртүрлі қызмет атқарады. Оларда фотосинтез процесі жүреді, артық қор заттары жиналады, әртүрлі заттарды бойына сіңіреді және басқада қызметтер атқарады. Негізгі ұлпалардың мынандай түрлері болады.

*Ассимиляциялық, немесе хлорофилл түзетін, паренхима (хлоренхима).* Жапырақтарда және жас сабақтардың қабағында орналасады.

Ассимиляциялық паренхималардың клеткаларында хлоропластар болады. Олар фотосинтез процесін іске асырады.

*Қор жинаушы ұлпалар.* Негізінен сабақтың өзегінде, тамырдың тоздық бөлігінде, сонымен бірге көбею органдарында- дәндерінде, жемістерінде, баданаларында, жерасты түйнектерінде және басқаларда жиналады. Қорлық ұлпаларға шөлді аймақтарда өсетін өсімдіктердің бойына су жинайтын ұлпаларында жатқызуға болады (кактустардың, алоэнің және т.б.).

*Сорушы ұлпалар.* Бұл ұлпаларға тамырдың, тамыр түктері бар аймағындағы (зонасындағы) клеткалардың (эпиблема) тобы жатады.

*Ауалық ұлпа (аэренхима).* Бұл ұлпа әсіресе өсімдіктің су асты органдарында, ауадағы және тыныс алу үшін қажетті тамырларында жақсы жетілген. Олардың клетка аралық қуыстары аса үлкен болып келеді және өзара байланысып, ауаны тазартып тұратын бір жүйе түзеді.

#### *Арқаулық ұлпалар*

Арқаулық ұлпалар бірігіп, өсімдіктің барлық органдарын сынудан немесе жыртылудан сақтайтын ең жоғарғы беріктікті қамтамасыз етеді. Бұл ұлпалар қабықшалары қалың, жиі (бірақ барлық уақытта емес) сүректенетін клеткалардан тұрады. Көп жағдайда бұлар өлі клеткалар. Өстік органдарда бұлар негізінен прозенхималық, ал жапырақтар мен жемістерде паренхималық клеткалар болып келеді. Клеткаларының формасына, олардың қабықшаларының химиялық құрамына және қалыңдау ерекшеліктеріне қарай арқаулық ұлпаларды екі топқа бөледі: колленхима, склеринхима.

*Колленхима.* Колленхима тірі, әдетте паренхималық клеткалардан тұрады. Егер клетканың қабықшасының қалыңдауы, оның бұрышынан басталса, ондай колленхиманы бұрыштық деп атайды. Егер клетканың екі қарама- қарсы жатқан қабықшалары қалыңдап, қалған екеуі жұқа күйінде қалып отырса, ондай колленхиманы пластинка тәрізді деп атайды. Колленхиманың қабықшалары созылуға қабілетті, өйткені олардың жұқа бөліктері (участкілері) болады, сондықтанда колленхима жас өсіп келе жатқан органдардың тірегі болып табылады. Колленхима қос жарнақты өсімдіктерге тән.

*Склеринхима.* Склеринхима клетка қабықшалары бірдей болып қалыңдайтын прозенхималық клеткалардан тұрады. Тек жас клеткалары ғана тірі болады.

Жасы ұлғая келе бұл клеткалардың ішіндегі заттары өліп, семеді. Бұл құрлықта өсетін өсімдіктердің вегетативтік органдарындағы ең кең таралған арқаулық ұлпа. Клетка қабықшаларының химиялық құрамы бойынша склеринхималардың екі түрі болады: талшықтар және склереидтер. Талшықтардың өзінің екі түрі бар: тін талшықтары және сүректік талшықтар. Тін талшықтарының клеткасының қабықшалары целлюлозадан тұрады, немесе аздап қана сүректенеді, сүректік талшықтардың (либриформ) клеткасының қабықшалары барлық уақытта толық сүректелген болады.

*Склереидтер.* Склереидтер клетка қабықшалары бірдей қалыңдап сүректелген өлі паренхималық клеткалар.

Олар әдетте жемістерде (тасты клеткалар), жапырақтарда (тірек клеткалар) және басқа да органдарда болады.

#### *Өткізгіш ұлпалар*

Өсімдіктер әдетте екі полюстен қоректенеді. Жапырақтары олардың ауадан қоректенуін қамтамасыз етсе, тамырлары топырақтан қоректенуін қамтамасыз етеді. Осыған байланысты қоректік заттардың тасымалдануының екі түрлі жолы болады.

Біріншісі, жоғарғы ағыс, ол топырақ қабаттарынан тамыр арқылы сорылатын су мен минералды тұздардың ерітінділерінің өсімдіктің сабағына және жапырақтарына жеткізуді қамтамасыз етеді.

Екінші, төменгі ағыс, жапырақта синтезделген органикалық заттардың судағы ерітінділері, өсімдіктің барлық қалған органдарына жеткізіледі және олар осы жерде қорек ретінде пайдаланылады, немесе қор заты ретінде жиналады.

*Түтіктер (трахеи) және трахеидтер.* Бұлар өткізгіш ұлпалар, олар арқылы су мен минералдық тұздардың өсімдіктердің бойымен тасымалдануы қамтамасыз етіледі.

*Түтіктер (трахеи)* - бунақты мүшелерден тұратын трубалар. Олар прокампбийдің, немесе камбийдің вертикальды клеткаларының қатарынан бөлінеді. Олардың клеткаларының бүйірлік қабықшалары қалыңдап сүректенеді де, ішіндегі заттары өледі, ал көлденең қабықшаларында бір немесе бірнеше тесіктер (перфорация) болады. Түтіктердің орташа ұзындығы 10 см.

*Трахеидтерде* түтіктер секілді өлі құрылым, бірақ олардан айырмашылығы сол, бұлар трубалар емес, прозенхималық клеткалар. Мұндай клеткалардың қабықшаларында

шеттері жиектелген (көмкерілген) саңлаулар болады. Трахеидтердің орташа ұзындығы 1мм.-дей болады.

Қабықшаларының қалыңдауының формаларына қарай түтіктер мен трахеидтер сақиналы, спиральды, торлы және тағы басқаша болып келеді. Сақиналы және спиральды түтіктердің диаметрі үлкен болмайды. Олар жас органдарға тән, өйткені бұлардың қабықшаларының сүректенбеген бөліктері (участкілері) болады және созылуға қабілетті келеді. Торлы және нүктелі түтіктердің диаметрі біршама үлкен және қабықшалары толығымен сүректенген болып келеді. Олар әдетте камбийден сақиналы және спиральды түтіктерден кейін пайда болады. Түтіктер мен трахеидтер, сонымен бірге беріктікте қызмет атқарады. Олар айналасындағы тірі паренхималық клеткалардың өсінділерімен толық жабылғанға дейін бірнеше жыл өмір сүреді. Тірі паренхималық клеткалардың түтіктің қуысына, оның қабырғаларындағы саңлаулар арқылы өтетін өсінділерін тилла деп атайды. Тилла өсе келе түтіктің қуысын, мүлдем ешнәрсе өтпейтіндей етіп, жауып тастайды.

*Електі (сүзгілі) түтіктер.* Өткізгіш ұлпа, ол арқылы жапырақтарда синтезделген органикалық заттардың тасымалдануы жүзеге асады. Бұл тірі клеткалардың вертикальды қатары, олардың көлденең қабықшаларында көптеген тесіктері болады (електі пластинкалар).

Сүзгілі түтіктердің буындарының қабырғалары целлюлозадан тұрады, ядросы болмайды. Олардың қасында әдетте бір немесе бірнеше серіктік клеткалары болады. Олардың ядросы бар . Сүзгілі түтік және оған жақын орналасқан серіктік клетка бір меристемалық клеткадан пайда болады. Бұл клетка ұзынынан бөлінеді, пайда болған екі жас клетканың біреуінен електі түтіктің элементтері, ал екіншісінен серіктік клетка жетіледі. Кейбір өсімдіктердің, мысалы қылқан жапырақтылардың серіктік клеткалары болмайды. Сүзгілі түтіктері көп жағдайда бір жыл ғана өмір сүреді. Күзге қарай електі табақшалардың (пластинкалардың) тесіктерінің ерекше каллеза деген затпен бітеліп қалуына байланысты, ол арқылы органикалық заттар өту мүмкіндігінен айырылады.

Өткізгіш ұлпалардың құрылысына қарап, өсімдіктердің эволюциялық деңгейін анықтауға болады. Трахеидтер түтіктерге қарағанда біршама қарапайым құрылым. Түтіктердің ішіндегі ең қарапайымдысы болып, мүшелерінің ұштары қиғаш және бірнеше тесіктері болып келетіндері. Бір үлкен тесігінің болуы прогрессивтік белгі. Сүзгілі түтіктердің тақталары қиғаш орналасса, оларда көптеген електі аудандар (аймақтар) болса, онда мұндай сүзгілі түтіктерді қарапайым деп атайды. Ал егерде сүзгілі тақталары горизонталь орналасса және сүзгілі аудандарының саны аз болса, онда мұндай сүзгілі түтіктерді прогрессивті деп атайды.

#### *Өткізгіш шоқтары*

Түтіктер, трахеидтер және сүзгілі (електі) түтіктер өсімдіктің денесінде әдетте белгілі бір жүйеде, ерекше комплексті топтарға- өткізгіш шоқтарына жиналады. Шоқтардың төрт түрі болады: жай шоқтар, жалпы шоқтар, күрделі шоқтар және түтікті-талшықты шоқтар.

Жай шоқтар өздерінің құрылысы жағынан ең қарапайымдысы. Олар біртектес гистологиялық элементтерден, не тек трахеидтерден, немесе тек електі түтіктерден тұрады.

Жалпы шоқтар түтіктерден, трахеидтерден және сүзгілі түтіктерден тұрады.

Күрделі шоқтарда өткізгіш ұлпалардан басқа, паренхималық ұлпалар да болады.

Түтікті-талшықты шоқтар арқаулық ұлпалармен қоршалған күрделі өткізгіш шоқтың элементтерінен тұрады. Бұл шоқтар ерекше мықты болады.

Шоқты екі бөлікке : ксилемаға және флоэмаға бөледі.

*Ксилема (сүрек)* түтіктерден, трахеидтерден және сүректік паренхимадан (барлық уақытта емес), сүректік талшықтан (либриформ) тұрады. Ксилемамен су және минералдық заттар тасымалданады.

*Флоэма (тін)* сүзгілі түтіктерден, серіктік клеткалардан, тін паренхималарынан және (барлық уақытта емес) тін талшықтарынан тұрады. Флоэмамен органикалық заттар тасымалданады.

Егерде флоэма мен ксилеманың арасында камбий болса, онда мұндай шоқты ашық деп атайды. Камбийдің тіршілік әрекетінің нәтижесінде шоқ келешігінде өсіп ұлғаяды. Ашық шоқтар қос жарнақтылар класы мен жалаңаш тұқымдаларға тән. Жабық шоқтарда флоэма мен ксилеманың арасында камбий болмайды, сондықтан бұлар ұлғаймайды. Жабық шоқтар дара жарнақты өсімдіктерде және ерекше жағдайларда камбий тіршілігін ерте тоқтататын кейбір қос жарнақты өсімдіктерде (мысалы, сарғалдақта) болады.

Шоқтар флоэма мен ксилеманың әртүрлі орналасуына қарай классификацияланады. Сонымен, түтікті- талшықты шоқтардың мынадай төрт түрі бар: коллатеральды, биколлатеральды, шеңберлі және сәулелі (радиальды) шоқтар.

1. Коллатеральды шоқта флоэма мен ксилема өзара бүйірімен түйісе орналасады. Бұл жерде флоэма органның өзегінен алыстай (абаксиальды), ал ксилема керісінше өзекке қарай бағыттала (адаксиальды) орналасады.

2. Биколлатеральды (қос бүйірлі) шоқта флоэма ксилеманың екі жағынан бірдей оған түйісе орналасады және флоэманың сыртқы бөлігі (участогі) ішкісіне қарағанда көптеу болады, бұл асқабақ тұқымдастарына тән.

3. Шеңберлі шоқтың екі түрі болады: ксилема флоэманы қоршап тұрады, бұл негізінен дара жарнақты өсімдіктерге тән; флоэма ксилеманы қоршап тұрады, бұл папоротниктерге тән.

4. Сәулелі (радиальды) шоқта ксилема органның ортасында орналасады да, шетіне қарай шашыранқы таралған өсінділер береді. Осы өсінділердің арасында, олармен алма кезек флоэманың бөліктері (участкілері) орналасады. Бұл тек тамырдың алғашқы құрылысында болатын жағдай. Шашыранқы орналасқан өсінділерінің санына қарай сәулелі шоқтарды диархты (2-өсіндісі бар), триархты (3-өсіндісі бар), тетрархты (4-өсіндісі бар) және полиархты (4-тен көп өсіндісі бар) деп бөледі.

#### *Бөліп шығарушы ұлпалар*

Өсімдіктердің арнаулы бөліп шығарушы органдары болмайды, бірақта экскреторлық заттар организмнен қалайда сыртқа шығарылып отырады, немесе белгілі бір орындарда (қуыстарда) жиналады. Осыған байланысты бөліп шығарушы ұлпалардың екі тобы болады: ішкі және сыртқы бөліп шығарушы ұлпалар. Олардың, біріншісіне, сүт жолдары, жекелеген бөліп шығарушы клеткалар (идиобластар), схизогендік және лизогендік қуыстар жатады. Ішкі бөліп шығаратын заттардың өнімдері илік заттар, смолалар, эфир майлары және басқалар. Екіншісіне, органдардың үстінде орналасқан безді түктер мен өсімдік бездері жатады; сыртқы бөліп шығарушы заттардың өнімдеріне эфир майлары, шірнеліктер, су және басқалар жатады.

*Сүт жолдары.* Бұл цитоплазмасында көптеген ядролары болатын және сүтті шырындарға толы вакуольдері бар тірі клеткалар. Олардың қабықшалары целлюлозадан тұрады. Сүт жолдарының екі түрі бар: мүшеленген және мүшеленбеген. Мүшеленген сүт жолдары түтіктер секілді тік орналасқан клеткалардың қатарының, көлденең қабықшаларының жыртылуының нәтижесінде пайда болады, мүшеленбеген сүт жолдары ұрықтың арнаулы клеткаларының өсіп ұлғаюының нәтижесінде пайда болады. Бұл аса үлкен цилиндр тәрізді, немесе тарамдалған клеткалар. Сүт жолдары не тек флоэмада орналасады, не болмаса өсімдіктің бүткіл денесіне өтеді (сабаққа, тамырға, жапыраққа). Олар бөліп шығару қызметін ақаруымен қатар, өткізгіштік және қор жинау қызметін де атқарады. Өткізгіштік қызметі, сүт жолдары органикалық заттардың синтезделетін жерін, олардың қолданылатын жерімен жалғастырған кездерде іске асырылады, мысалы жапырақтарда. Сүт жолдарының бөліп шығарушылық және қор жинау қызметін клетка шырынының құрамы бойынша анықтап білуге болады. Әртүрлі өсімдіктерде клетка шырынының құрамы әрқилы болады. Экскреторлық заттардан оның құрамында көп жағдайда каучук, танидтер, алкалоидтар, смолалар және басқалар болады;

қорлық заттардан- крахмал, қант, белоктар, шыны майлары және басқалар. Кейде клетка шырында ферменттер болады. Клетка шырынының түсі ақ, немесе сарғыш- қызыл болып келеді. Сүт жолдары өсімдіктердің тек кейбір топтарына ғана, мысалы күрделі гүлділерге, көкнәр гүлділерге, сүттіген гүлділерге және басқаларға тән.

*Бөліп шығарушы клеткалар.* Басқа ұлпалардың клеткаларының арасында шашыраңқы орналасады. Экскреттің жиналуына байланысты олардың протопластары өледі, ал клетканың қабықшасына оның ішкі жағынан суберин жиналады. Ол улы заттарды, айналасындағы клеткалардан, бөліп тұрады. Бөліп шығарушы клеткалар шайдың, лаврдың, жапырақтарында, баданның тамырсабақтарында және басқаларда болады.

*Схизогендік және лизогендік қуыстар.* Бұл қуыстар зат алмасуға уақытша қатыспайтын, өсімдіктің тіршілігінің көптеген соңғы өнімдерін жинау және оларды ұзақ уақыттар бойы сақтау үшін қажет. Олардың формалары домалақ немесе канал тәрізді болып келеді және мөлшері де әрқилы.

*Схизогендік қуыстар,* клеткалардың ығысуының нәтижесінде, олардың арасында пайда болатын бос кеңістіктерден түзіледі. Қуысқа жақын орналасқан тірі клеткалар эпителиальды клеткалар болып саналады және олар осы қуысқа экскреторлық заттарды бөліп шығарады. Схизогендік қуыстар өсімдіктердің әртүрлі топтарында болады, бірақ олар әсіресе жалаңаштұқымдыларға тән. Соңғыларының смола жолдарында бальзам (смоланың эфир майларындағы ерітіндісі) жиналады.

*Лизогендік қуыстар* экскреторлық заттарға толы клеткалардың тобының еріп кетуіне байланысты пайда болады. Олар цитрус тұқымдастарына тән.

*Безді түктер.* Эпидермистің клеткаларынан пайда болады. Оларда газ түрінде, сұйық және қатты формада әртүрлі экскреторлық заттар жиналады және өсімдіктердің денесінен сыртқа шығарылып отырады. Құрылысы жағынан олар алуан түрлі, бірақта өсімдіктердің әрбір тобына морфологиялық тұрғыдан тұрақты болады.

*Шірнеліктер.* Өсімдіктердің органдарының сыртына углевод- тардың ерітіндісін бөліп шығаратын бездер. Шірнеліктерден бөлінетін қантты сұйықтар гүлдің тозаңдануын қамтамасыз ететін насекомдарды шақырады.

*Гидатодтар.* Бұл сулы устьицалар. Олар жапырақтың шетінде, көп жағдайда иректелген тісті жиектерінің ұштарында орналасады.

#### Ұлпалардың классификациясы

Ұлпалардың аты	Жартылай топтарының аты	Орналасқан жері
Түзуші ұлпалар (меристемалар)	Төбелік немесе апикальды меристема (алғашқы) Бүйірлік немесе латеральды меристема (екінші реттік) Қыстырмалы немесе интерка-лиарлы меристема (алғашқы) Зақымдық немесе травматика-лық меристема (екінші реттік)	Сабақ пен тамырдың ұштарында Өстік органдардың ұзына бо-йында цилиндрдің бойымен Жапырақтың буынаралық-тарының түп жағында Органдардың зақымданған жерлерінде
Жабындық ұлпалар	Эпидерма (алғашқы)	Жапырақтардың, жас сабақтардың, жемістердің сыртында
Негізгі ұлпалар	Пробка немесе перидерма (екінші реттік) Корка немесе ритидом (үшінші реттік) Ассимиляциялық ұлпа	Сабақ пен тамырдың көпжыл-дық бөліктерінің сыртында Сабақ пен тамырдың ескір-ген бөліктерінің сыртында
	Қорлық ұлпалар	Жапырақтарда, жас сабақтарда
	Сорушы ұлпалар	Сабақтарда, тамырларда және олардың өзгерген түрлерінде Тамырлардың сору зоналарында, тұқым жарнағында Су асты органдарында, ауалық және



	Аэренхима	тыныс алуға қажетті тамырларында және т.б. Жас өстік органдарда, жапырақтарда Өстік органдарда
Арқаулық ұлпалар	Колленхима: бұрыштық, пластинкалық Склеренхималар: тін талшықтары сүректік талшықтар Склерейдтер: тасты клеткалар тіректік клеткалар	Жапырақтарда, жемістерде
Өткізгіш ұлпалар	Трахеидтер түтіктер(сосудтар) електі түтіктер	Ксилемада Ксилемада Флоэмада Органдардың ішінде
Бөліп шығарушы ұлпалар	Ішкі секрецияның ұлпалары: сүттіген түтікшелері бөліп шығарушы клеткалар схизогендік және лизогендік қуыстар Сыртқы секрецияның ұлпалары: безді түктер шірнеліктер гидатодтар	Органдардың сыртында

*Пысықтау сұрақтары:*

1. Ұлпа дегеніміз не? Ұлпалардың қандай топтары болады?
2. Меристемалық ұлпаның негізгі білгілері қандай? Меристеманың клеткаларына бөлінудің қандай түрі тән? Меристеманың клеткалары мен жапырақтың дифференцияланған клеткаларының құрылысында қандай айырмашылықтар болады?
3. Алғашқы меристема мен соңғы меристеманың айырмашылығы неде? Прокамбий дегеніміз не?
4. Қандай меристема органның ұзындыққа өсуін, ал қандайы жуандыққа өсуін қамтамасыз етеді? Камбий дегеніміз не? Өсімдіктердің органдарындағы жарақаттардың бітуі (жабылуы) қалай жүреді?
5. Неге эпидермисті алғашқы жабындық ұлпа деп атайды? Эпидермиспен өсімдіктің қандай органдары қапталып тұрады? Эпидермистің клеткасының құрылысының ерекшелігі неде?
6. Устьица аппараты қандай компоненттерден тұрады? Оның атқаратын қызметі қандай? Түйістіргіш (көмкерме) клеткалардың құрылысының ерекшелігі неде?
7. Эпидермистің қорғаныштық ролін қандай құрамдар күшейте түседі?
8. Қабық (пробка) қандай комплекстің құрамдық бөлігі болып есептелінеді?
9. Қыртыс (корка) қалай пайда болады және қандай гистологиялық элементтерден тұрады?
10. Негізгі ұлпа қандай клеткалардан тұрады? Негізгі ұлпа қандай қызмет атқарады?
11. Арқаулық ұлпаның атқаратын қызметі қандай? Арқаулық ұлпаның клеткаларының атқаратын қызметіне қарай, құрылысының негізгі ерекшеліктері қандай?
12. Колленхима неге өсімдіктің жас өсіп келе жатқан органдарына тән?
13. Склеринхиманың клеткаларының колленхиманың клетка-ларынан айырмашылығы неде? Сүректік талшықтардың, тін талшықтарынан айырмашылығы неде?
14. Склерейдтің құрылысының ерекшеліктері қандай?
15. Қандай өткізгіш ұлпаларымен органикалық заттар, ал қандайымен минералдық заттар тасымалданады?
16. Сүзгілі түтіктер мен сосудтардың пайда болуында қандай ұқсастықтар бар? Сүзгілі түтіктердің сосудтардан қандай принциптік айырмашылығы бар?
17. Сосудтардың трахеидтерден айырмашылығы неде? Неге сақиналы және спиральды сосудтар өсімдіктің жас, өсіп келе жатқан органдарына, ал нүктелі, торлы-нүктелі, баспалдақты сосудтар біршама ескі органдарына тән?

18. Сүзгілі түтіктер мен сосудтар қанша уақыт өмір сүреді және олардың тіршілігін тоқтатуы немен байланысты?
19. Сосудтардың бунақты мүшелерінің қандайлары және сүзгілі түтіктердің мүшелерінің қандайлары қарапайым болып есептелінеді?
20. Флоэма мен ксилема қандай гистологиялық элементтерден тұрады?
21. Ашық және жабық өткізгіш шоқтарының бір- бірінен қандай принциптік айырмашылықтары бар? Флоэмасымен ксилемасының орналасуына қарай шоқтарды қалай классификациялайды?
22. Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктердің сабақтары мен тамырларына қандай шоқтар тән?
23. Сүт жолдарының атқаратын қызметі не? Латекс дегеніміз не? Мүшелі сүт жолдарының мүшесіз сүт жолдарынан айырмашылығы қандай?
24. Бөліп шығарушы ұлпалардың қандайлары ішкі секрецияның ұлпаларына, ал қандайлары сыртқы секрецияның ұлпаларына жатады?

### **Дәріс 8. Өсімдіктердің вегетативті органдарының құрылысы мен дамуы.**

Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің органдары вегетативтік және репродуктивтік (генеративтік) болып бөлінеді. *Вегетативтік органдар* өсімдіктің денесін түзеді және оның тіршілік әрекетінің негізгі қызметін атқарады. Тіптен вегетативтік жолмен көбеюінде жүзеге асырады. Оларға тамыр, сабақ және жапырақ жатады. Жапырағы және бүршігі бар сабақты өркен деп атайды. *Репродуктивтік (генеративтік)* органдар жыныстық жолмен көбеюді қамтамасыз етеді. Жабық тұқымды өсімдіктерде оларға гүлді және оның өнімдері болып табылатын дән мен жемісті жатқызады.

Өсімдіктердің органдарына тән кейбір жалпы заңдылықтарды атап көрсетеміз.

*Симметрия.* Егер өсімдіктің органы арқылы тек бір ғана көлденең симметрия жүргізуге болатын болса, онда мұндай органды *моносимметриялы* деп атайды (мысалы жапырақ). Ал егер өсімдіктің органы арқылы бірнеше симметрия жүргізуге болатын болса, онда мұндай органды *полисимметриялы* деп атайды (мысалы сабақ, тамыр).

*Қарама-қарсылық (поляриность).* Вегетативтік органның немесе оның бөлігінің екі полюсі болады: *терминальды (үстінгі)* және *базальды (төменгі)*. Терминальды бөлігінде тек сабақтар, ал базальды бөлігінде тамырлар пайда болады.

*Геотропизм.* Бұл өсімдіктердің органдарының кеңістікте белгілі бір бағытта өсуге қабілеттілігі. Өсімдіктің дәні топырақта қандай жағдайда жатпасын, тамыр барлық уақытта төмен қарай (*дұрыс геотропизм*) өседі. Өстік органдар сабақ және тамыр жердің бетіне вертикаль бағытта (*ортотропты органдар*), ал жапырақ - белгілі бір бұрыш жасап орналасады (*плагитропты органдар*). Үлкен өсімдік қалыпты жағдайдағы өсу бағытынан қандайда бір сыртқы күштің әсерінен ауытқығанның өзінде де, ол өзінің жас бөліктерін кеңістікте бұрынғы қалпын сақтайтындай етіп иеді. Астық тұқымдастары сабақтары жатып қалғаннан кейінде, түгелімен қайта көтерілуге қабілетті болып келеді. Өйткені олардың меристемалары сабақтың буындарында орналасады.

*Метаморфозға ұшыраған (түрі өзгерген) органдар.* Бұл мынадай органдар, өскен ортасының әсеріне байланысты, немесе белгілі бір қызмет атқаруына байланысты тұрақты түрде ұрпақтан ұрпаққа беріліп отыратын, қалыптасқан бір функцияның артуы. Әдетте ол формалардың күрт өзгеруімен және кейбір функцияларының жоғалуымен жалғасады. Метаморфозға ұшыраған органдар, бейімдеушіліктің эволюциясының реальды түрде жүзеге асуының бірден бір көрінісі болып табылады. Оларды аналогиялық және гомологиялық деп бөледі. *Аналогиялық* деп құрылысы жағынан ұқсас және атқаратын қызметтері бірдей, бірақ шығу тегі әртүрлі болып келетін органдарды айтады. Мысалы, бөріқарақаттың (барбарис) тікендері жапырақтан, ал долананың (боярышник) тікендері бұтақтан пайда болған, сол секілді ас бұршағының мұртшасы жапырақтан, ал жүзімнің мұртшасы сабақтан жетіледі. *Гомологиялық* деп, шығу тегі бір органдарды айтады. Олар құрылысы жағынан ұқсас болуы мүмкін, мысалы раушанның (шиповник, роза) және

карлығанның (крыжовник) тікенектері (екеуі де сабақтың сыртқы ұлпаларының өсінділері). Алайда көп жағдайда олар ұқсас бола бермейді, мысалы пияздың баданасы және картоптың түйнегі (екеуіде сабақтан пайда болады).

#### *Вегетативтік органдар*

Негізгі вегетативтік органдардың бастамасы дәннің ұрығында болады. Қолайлы жағдай туысымен, яғни қажетті температура, ылғал және ауа жеткілікті болған кездерде тұқым бойына су тартып, ісініп өне бастайды. Алдымен тамыр өседі, ол спермодерманы жарып шығып, топыраққа өнеді. Нәтижесінде жас өскін топыраққа бекиді де, одан сумен онда еріген минералды тұздарды бойына сіңіреді. Тамырдың ізінше өркен өсе бастайды. Алғашында ол иілген болып келеді және өзінің бұрылыстарымен топырақты екі жаққа ығыстырып отырады, содан соң барып біртіндеп түзуленіп жердің бетіне тұқым жарнақтары мен бүршікті көтеріп шығады. Тұқым жарнақтары көк түске боялып және біраз уақыттар бойы жапырақтың қызметін атқарады. Бүршік жоғары қарай тік өсуін жалғастыра отырып, сабақты және алғашқы жапырақты береді. Алғашқы жапырақтың формасы толық қалыптасқан өсімдіктің жапырағынан басқаша болады (*жас жапырақтар*). Тамыр мен тұқым жарнағының шекарасын тамырдың мойны деп атайды.

Тамырдың мойнымен тұқым жарнақтарының арасындағы сабақтың бөлігін *гипокотиль* (*тұқым жарнағы асты аяқша*) деп атайды. Ал тұқым жарнақтары мен алғашқы нағыз жапырақтың арасын *эпикотиль* (*тұқым жарнағы үсті аяқша*) деп аталады.

Кейбір өсімдіктердің (мысалы емен ағашының) сабағы өскен кезде иілмейді, ал топырақты қалың қабыршақтармен қапталған бүршіктің өзі ығыстырып отырады. Барлық өсімдіктердің бірдей тұқымжарнақтары жердің бетіне көтеріліп шықпайды. Кейде гипокотильдің қысқа болатындығы сонша түгелімен жердің астында қалып отырады (ас бұршағының, емен ағашының).

Астық тұқымдастарында негізгі тамырдан басқа, сабақтың базальды жағынан бірден қосалқы тамырлары пайда болады. Өне бастаған кезде жалғыз тұқым жарнағы тұқымның ішінде қалады да, эндоспермдегі қоректік заттарды бойына сіңіреді. Топырақты ұрықтық жапырақпен (*колеоптиле*) қоршалған бүршік жарып шығады. Алғашқы нағыз жапырақ колеоптиленің жарықшағы арқылы сыртқа шығады.

#### *Тамыр*

Тамыр өсімдіктің өстік, көп симметриялы жер асты органы. Ол ұзақ уақыттар бойы ұзындыққа шексіз өсіп отырады. Тамырдың ұшын тамыр оймақшасы қорғап тұрады. Тамыр еш уақытта жапырақ түзбейді. Оның бұтақтануы, бүршіктенуі ішкі жағынан басталады (эндогенді).

Тамыр әртүрлі қызметтер атқарады: суды және онда еріген минералды тұздарды, кейде тіптен органикалық заттарды да топырақтан өз бойына сіңіріп, сабаққа жеткізіп отырады. Өсімдікті жерге бекітіп тұрады, кейбір органикалық заттарды синтездейді, өсімдіктің топырақтағы микроорганизмдермен (саңырауқұлақтармен, бактериялармен) байланысын қамтамасыз етеді, артық қор заттарының жиналатын орны болып табылады, өсімдіктің вегетативтік жолмен көбеюін қамтамасыз етеді.

*Морфологиялық құрылысы. Тамырдың алуан түрлілігі.* Шығу тегіне қарай тамырды үшке бөледі: кіндік, қосалқы және жанама тамырлар.

Кіндік тамыр, тек ұрықтың тамыршасынан пайда болады. Қосалқы тамырлар сабақтан, жапырақтан немесе олардың өзгерген түрлерінен кетеді. Кіндік тамыр мен қосалқы тамырлардан жанама тамырлар кетеді. Соңғыларынан жанама тамырлардың екінші және одан кейінгі қатарлары тарамдалып кетіп отырады.

Формасы жағынан тамырлар алуан түрлі болады: жіп тәрізді, бау тәрізді, конус тәрізді, ұршық тәрізді, репа тәрізді және басқаша болып келеді.

Субстратқа қарай тамырларды: топырақтағы, судағы, ауадағы және гаусторилер (паразит өсімдіктердің емшекшелері) деп бөледі.

Жоғарыда келтірілген классификация тамырдың түрлерінің барлығын бірдей қамтымайды. Мысалы, қысқарып отыратын тамырлар (контрактивные корни) болады. Олар өсімдіктің сабағының түп жағын, бүршіктермен қоса топыраққа тартып ендіреді. Сонымен бірге шашақ тамырларды бөлуге болады. Олар қысқа уақыт өмір сүретін жіңішке жіп тәрізді тамырлар. Әдетте мұндай тамырлар жердің бетіне жақын жерде маусымға байланысты немесе суғаруға байланысты ылғалдың артуынан пайда болады.

*Тамыр системасы.* Ұзындыққа өсудің және тарамдалудың негізінде пайда болатын барлық тамырлардың жиынтығын тамыр системасы деп атайды. Тамыр системасының негізгі үш түрі бар: кіндік тамыр системасы, ол ұрықтың тамыршасынан пайда болады және кіндік тамырдан (өстің алғашқы қатары), сонымен бірге одан кететін жанама тамырлардың әртүрлі қатарларынан тұрады. Қосалқы тамырлардың системасы, ол сабақ пен жапырақтың кез-келген бөлігінен пайда болады; аралас тамырлардың системасы ол бір мезгілде қатар өсетін кіндік тамырдың және қосалқы тамырлардың системалары.

Тамырдың мөлшері өсімдіктің өмірлік формасына (ағаш, бұта, шөптесін өсімдік) және сыртқы ортаға (экологияға) байланысты болады. Суда және батпақта өсетін өсімдіктердің тамыр системасы үлкен болмайды. Құрғақ жерде өсетін өсімдіктердің (мысалы шөлейттің немесе шөлдің) тамыр системасы аса жақсы жетілген болады. Мысалы, богарада (суғарылмайтын жерде) егілген бидайдың жерасты бөлігінің салмағы (массасы) жер бетінің салмағынан 140 есе артық болады. Формасы жағынан тамыр системасы кіндік тамырлы болады, бұл жағдайда кіндік тамырдың өсі басқалардан мөлшері жағынан айқын басым болып келеді (бұршақ тұқымдастарда); шашақ тамырлар системасы, бұл көптеген мөлшері жағынан бірдей тамырлардан тұрады (астық тұқымдастардың тамырлары). Бұтақталған тамырлар системасы, бұл жағдайда қосалқы тамырлармен жанама тамырдың бірінші қатары, жуандығы және ұзындығы жағынан кіндік тамырдан көп кіші бола бермейді (ағаштарда).

*Анатомиялық құрылысы.* Кіндік, жанама және қосалқы тамырлардың анатомиялық құрылысы біршама ұқсас болады.

*Тамырдың зоналары.* Тамырды ұзына бойында құрылысы әртүрлі болып келетін және әртүрлі қызметтер атқаратын бірнеше зоналарға бөлуге болады. Клетканың бөліну зонасы, созылу зонасы, сору зонасы (тамыр түктерінің зонасы), өткізу (бұтақтану) зонасы.

Клетканың бөліну және созылу зоналары тамырдың ең ұшында орналасады. Бұл сырты жылтыр, ұшында тамыр оймақшасы бар кішілеу участок. Тамыр оймақшасы қабықшалары жұқа клеткалардан тұрады. Ол өсу конусын топырақтың түйіршіктерімен зақымданудан сақтайды. Тамыр оймақшасының сыртындағы клеткалары түлеп түсіп отырады, ол тамырдың алға қарай жылжуын жеңілдетеді. Оймақшаның астында клетканың бөліну зонасы орналасады, ол алғашқы меристеманың клеткаларынан тұрады.

Одан жоғарылау клетканың созылу зонасы орналасады. Бұл жерде клеткалар бөлінуін біртіндеп тоқтатады да ұзындыққа созылады, (нәтижесінде олардың) көлемдері ұлғаяды. Кейде бұл екі зонаны біріктіріп өсу зонасы деп атайды. Сору зонасы созылу зонасынан жоғары орналасады. Бұл жерде тамырдың үстінде көптеген бүгірлер пайда болады, олар келешегінде созылып, тамырдың түктеріне айналады. Әрбір тамырдың түгі жекелеген сыртқы клетканың ұзын (0,15-1мм) өсіндісі болып табылады. Түктің қабықшалары жұқа целлюлозадан тұрады, ядро әдетте оның ұшында орналасады.

Тамыр түктері топырақтан минералды заттардың ерітіндісін бойына сіңіреді. Олар 10-20 күн ғана өмір сүреді. Зонаның жоғарғы жағында тамыр түктері үнемі өліп отырса, төменгі жағынан қайтадан түзіліп отырады. Сондықтанда сору зонасы барлық уақытта төмен қарай жылжып, ауысып отырады және үнемі тамырдың ұшына жақын жатады. Оның ұзындығы бірнеше миллиметр болады. Тамыр түктерінің пайда болуымен бірге, осы зонаның ішкі ұлпалары да дифференциацияланады.

Одан әрі өткізгіш зонасы орналасады. Ол тамырдың мойнына дейін созылады және тамырдың көп бөлігін түзеді. Бұл жерде тамырдың түктері болмайды, сыртын жабын ұлпасы жауып тұрады. Тамырдың осы участогінде бұтақтану жүреді.

*Тамырдың алғашқы құрылысы.* Тамырдың ұлпалары сору зонасында дифференциацияланады. Шығу тегі жағынан бұл алғашқы ұлпалар, өйткені олар өсу зонасының алғашқы меристемасынан пайда болады. Сондықтанда сору зонасындағы тамырдың анатомиялық құрылысы алғашқы болып саналады. Осы кезеңде тамыр орталық цилиндрге және алғашқы қабыққа бөлінеді, оның сыртын тамыр түктері бар бір қатар клеткалар-эпиблема жауып тұрады.

Алғашқы қабықтың сырты - экзодерма тығыз орналасқан көп бұрышты клеткалардан тұрады, олардың қабықшалары келешегінде тозға (пробка) айналып қорғаныш қызметін атқарады. Экзодерманың астында негізгі паренхима орналасады, ол алғашқы қабықтың негізгі бөлігін түзеді. Алғашқы қабықтың ішкі қабаты - эндодерма бір қатар клеткалардан тұрады. Бұл клеткалардың радиальды және ішкі қабықшалары қалың болып келеді. Эндодерманың клеткаларының қабықшалары азды көпті пробкаға (тозға) айналады, ал кейбір өсімдіктерде олар тіпті сүріктенеді (ағаштанады). Осындай қабықшалары қалың клеткалардың арасында қабықшалары жұқа болып келетін тірі клеткалар кездеседі, оларды өткізгіш клеткалар деп атайды, өйткені су орталық цилиндрге солар арқылы өтеді.

Өткізгіш клеткалары ксилеманың ұсақ түтіктерінің қарама- қарсысында орналасады. Сонымен эндодерма судың ксилемаға өтуін реттеп отырады. Орталық цилиндрдің сыртын перицикл қаптап тұрады, ол бір қатар тірі паренхималық клеткалардан тұрады. Перициклден жанама тамырлармен қосалқы бүршіктер пайда болады. Орталық цилиндрдің ортасын радиальды өткізгіш шоғы алып жатады. Әдетте мұндай шоқта ксилема ортасында орналасады және бірнеше сәуле тәрізді үшкір тармақтар түзеді. Олардың сырт жағында ұсақ түктері орналасады. Ксилеманың тармақтарының арасында флоэманың учасоктері орналасады. Олар ксилемадан қабықшалары жұқа болып келетін паренхималардың аздаған қабаттарымен бөлініп тұрады.

Дара жарнақты өсімдіктерде тамырдың алғашқы құрылысы өткізгіш зонасында сақталып отырады. Бұл жерде тек эпиблема болмайды, ал қорғаныш қызметін экзодерма атқарады.

*Тамырдың соңғы құрылысы.* Қосжарнақты және жалаңаштұқымды өсімдіктердің тамырының орталық цилиндрінде алғашқы кездерден бастап-ақ камбий түзіледі. Оның белсенділігінің нәтижесінде тамыр екінші рет өзгеріске ұшырап жуандайды. Камбий флоэма мен ксилеманың арасында паренхималық клеткалардан пайда болады. Ол тамырдың ортасына (өзегіне) қарай соңғы ксилеманың элементтерін беретін клеткаларды бөліп шығарады. Алғашқы ксилеманың түтіктерінің перициклмен шектесетін жерлеріндегі учасоктерде, перициклдің клеткалары да камбийге айналады. Бірақ ол тек паренхималық клеткаларды ғана береді, олардан радиалды сәулелер пайда болады. Алғашқы кездерде камбийдің қабаттары иректеу формалы болып келеді, содан соң біртіндеп дөңгелектеніп, орталықтан шетке қарай ығыстырылады. Соңғы ксилема мен соңғы флоэма тамырдың кіндігінен шетіне қарай ығыстырылады. Перициклдің клеткаларынан тоздық (пробкалық) камбий түзіледі, ол сыртқа қарай тоз (пробка) қабатын түзеді. Соған байланысты алғашқы қабық орталық цилиндрден біртіндеп бөлектенеді де өледі, содан соң түсіп қалып отырады. Тек тоз қабатымен қапталған орталық цилиндр ғана қалады.

Сонымен тамырдың соңғы құрылысында алғашқы ксилема ортасында орналасады. Оның сәулелерінен радиалды сәулелер басталады - қабықшалары жұқа тірі паренхималық клеткалардың учасоктері. Радиальды сәулелер мен соңғы ксилеманың үлкен түтіктері бар жалпақ учасоктері және ұсақ сүректік паренхиманың клеткалары алмасып келіп отырады. Олар параллель радиальды қатарлар түзіп орналасқан, ұсақ әдетте қабықшалары жұқа клеткалардан тұратын камбий зонасымен қоршалған. Камбий зонасын сыртқа қарай соңғы ксилеманың әрбір учасогінің қарсысында, соңғы флоэма орналасады. Радиальды сәулелердің паренхимасын беретін камбий нашар байқалады. Сыртқа қарай ол сонымен бірге негізгі паренхималарды бөліп шығарады. Камбийден сыртқа қарай орналасқан

ұлпалар (флоэма, негізгі паренхима, феллодерма және тоздық камбий), екінші реттік қабық деп аталынады.

*Тамырдың өзгерген (метаморфозға ұшыраған) түрлері.* Олардың ішіндегі ең көп таралғандары мыналар:

*Қорлық тамырлар.* Тамырдың өзгерген түрлері сүректік және тіндік (лубтық) паренхималарға артық қор заттарының жиналуына байланысты пайда болады. Шығу тегіне және құрылысына қарай қорлық тамырлардың екі типі болады - тамыр жемістер және тамырдың түйнектері.

*Тамыр жемістер* кіндік тамырдан пайда болады. Олардың пайда болуына гипокотильде қатысады. Тамыр жемістерді мынадай бөліктерге бөледі: *басжағынан* - жапырақтары бар қысқарған сабақтық бөлігі; *мойынға* - гипокотильдің ұлғайып өсуінің нәтижесінде түзелетін, тамыр жемістің ең жуан бөлігі; *нағыз тамырға*, одан жанама тамырлар кетеді. Әртүрлі өсімдіктердің тамыр жемістерінің мойнының ұзындығы әртүрлі болады.

Тамыр жемістері *монокамбиалды* - камбийдің бір ғана қабатынан және *поликамбиалды* - камбийдің бірнеше қабатынан тұратын болып келеді. Монокамбиалды тамыр жемістердің біреулерінің тамыр жемістерінің көп бөлігін екінші реттік қабық алып жатады, осы жерде артық қор заттары жиналады (сәбіз), ал екінші біреулерінің екінші реттік қабығы кішкентай болады, ал тамыр жемістерінің көп бөлігін ксилема алып жатады, онда артық қор заттары жиналады (шалқан- репа). Поликамбиалды тамыр жеміс қант қызылшасында түзіледі. Құрылысы мұндай тамыр жемістің ортасында диархты алғашқы ксилема орналасады, оған паренхиманың радиальды учаскелерінен бөлінген соңғы ксилеманың екі участогі тиісіп жатады. Камбий ксилеманы қоршап тұрады. Оған сырт жағынан соңғы флоэманың участкелері тиісіп тұрады. Сонымен қант қызылшасының соңғы құрылысы басқа тамыр жемістердің соңғы құрылысымен бірдей. Екінші реттік өзгерудің артынша үшінші реттік өзгеру жүреді. Соңғы флоэманың айналасында, тамырдың шет жағында перициклдің клеткаларының бөлінуінің нәтижесінде паренхималық клеткалардың қабаты пайда болады. Осы қабатта клеткалардың бір қатары тангентальды перделермен бөліне бастайды да, камбийдің жаңа қабатына айналады. Камбийдің бұл қабаты ішке қарай ксилеманы, ал сыртқа қарай коллатеральды шоқ түрінде флоэманы бөліп шығарады. Бұлар бір-бірінен қабықшалары жұқа болып келетін паренхималардың қабатымен бөлініп тұрады. Сонымен бірге паренхиманың шеткі қабаттарында камбийлі клеткалардың жаңа шеңбері түзіліп отырады және тағы басқалар.

*Тамырдың түйнектері (тамырдың түйіндері)* артық қор заттары бүйірлік және қосалқы тамырларда жиналған жағдайларда ғана түзіледі. Тамырдың түйнектерінде көп жағдайда қосалқы бүршіктер болады, солар арқылы өсімдіктердің вегативтік көбеюі жүзеге асады.

*Микориза.* Тамырдың ұштарын олармен бірге симбиозда селбесіп өсетін саңырауқұлақтардың жіп шумақтарын (гифаларын) микориза деп атайды.

Микоризаның үш типін ажыратуға болады :

1) сыртқы немесе *эктотрофты* микориза, бұл жағдайда саңырау-құлақтың жіп шумақтары тамырды тек сыртынан тығыз қоршап тұрады;

2) сыртқы - ішкі немесе *экто-эндотрофты* микориза, бұл жағдайда саңырауқұлақтың жіп шумақтары тамырдың клеткаларына аздап еніп тұрады;

3) ішкі немесе *эндотрофты* микориза, бұл жағдайда саңырау-құлақтың жіп шумақтары тек тамырдың клеткаларының ішінде өмір сүреді. *Эктотрофты* микориза көп жағдайда ағаштар мен бұталарда, ал *эндотрофты* микориза шөптесін өсімдіктерде болады. Саңырауқұлақтың жіп шумақтары өсімдіктің тамырына өтіп, оның ұлпаларындағы органикалық заттармен қоректенеді, сонымен бірге оған суды және онда еріген минералдық тұздарды жеткізіп отырады. Саңырауқұлақтардың клеткасында болатын ферменттер, топырақтағы органикалық заттарды минералды заттарға айналдырады, сөйтіп оларды өсімдіктердің сіңіруіне мүмкіндік жасайды. Микориза табиғатта өте кең тараған.

*Түйнектер.* Бұршақ тұқымдастарға жататын өсімдіктердің тамырларына ауадағы азотты бойына сіңіруге қабілетті ризобиум (*Rhizobium*) туысына жататын ерекше бактериялар қоныстанады. Бактериялар өсімдіктердің органикалық заттарымен қоректенеді, ал өсімдіктер бактериялар синтездеген азоттық қосылыстарды бойына сіңіреді. Бактерияның тамырға енуі оның қабықтық бөлігінің ұлпаларының ұлғайып өсіп, *түйнектер* деп аталынатын, ісік тәріздес буылтық түйнектердің пайда болуына әкеліп соғады. Бактерияға толған (*бактериялы ұлпа*) клеткалар, *бактериялы ұя* түзіп топтасып орналасады. Түйнекте бір немесе бірнеше осындай ұялар болуы мүмкін.

#### *Сабақ*

Сабақ қалыпты жағдайда шексіз өсетін полисимметриялы өстік орган болып табылады. Оның ұзындыққа өсуін төбелік және қыстыра меристемалары қамтамасыз етеді. Бұтақтануы және бүршіктерінің пайда болуы сырт жағынан (экзогенно) жүзеге асады. Сабақта жапырақтар мен бүршіктер орналасады.

Сабақ жапырақтар мен тамырдың арасын байланыстырып тұрады, жақсы жетілген ассимиляциялық системаның түзілуіне мүмкіндік туғызады және жапырақтардың оларға күннің сәулесі жақсы түсетіндей жағдайда орналасуын қамтамасыз етеді. Сонымен бірге сабақ артық қор заттарының жиналатын орны болып табылады.

Ағаштардың сабақтары мен тамырлары 4-6 мың жыл өмір сүре алады (мамонт ағашы, айдахар ағашы). Кейбір шөптесін өсімдіктердің сабағы 30-45 күн ғана өмір сүреді (эфемерлер).

*Морфологиялық құрылысы.* Сабақтың көлденең кесіндісі көп жағдайда цилиндр тәрізді болып келеді, бірақ шөптесін өсімдіктерде сабақ үш қырлы (қияқта) төрт қырлы (ерін гүлділер), қанатшалы (орман чинасы), жалпақ (шылаң-рдест) болып келеді.

Сабақтың ұзындығы көп мөлшерде ауытқып отырады. 280-300 м (ротангалы пальманың өрмелеп өсетін сабақтары) -ден 1,5 мм дейін (су өсімдігі вольфия).

*Анатомиялық құрылысы.* Жер бетінің тіршілік ортасы, топырақтағы ортаға қарағанда алуан түрлі және түсі жағынан басқаша болып келеді. Сондықтан сабақтың құрылысының тамырға қарағанда біршама күрделі болып келетіндігі және алуан түрлілігі осы қоршалған ортаға тікелей байланысты болады.

*Алғашқы құрылысы.* Сабақтың ұшында алғашқы меристема орналасады (өсу конусы). Осы жерде жапырақтың алғашқы бастамасының деңгейінде прокамбий түзіледі. Одан алғашқы флоэмамен алғашқы ксилема пайда болады. Камбийден сыртқа қарай алғашқы қабық, ал ішке қарай өзек орналаады. Өсу конусының ұшындағы клеткалардың қабатынан эпидермис пайда болады. Осылайша сабақтың алғашқы құрылысы қалыптасады. Сабақтың алғашқы құрылысында ұлпаларды, тамырдағы секілді екі комплекске: сырты эпидермиспен қапталған алғашқы қабыққа және орталық цилиндрге бөледі.

*Алғашқы қабықты* мынадай ұлпалар түзеді: эпидермистің астында орналасқан арқаулық (механикалық) ұлпа колленхима; алғашқы қабықтың паренхимасы, оның клеткаларының көптеген бөлігін хлорипластар алып жатады; *эндодерма* - алғашқы қабықтың ішкі қабаты, оның клеткаларында көп жағдайда, крахмал дәндері болады, соған байланысты эндодерманы крахмал қынабы деп те атайды.

Орталық цилиндрдің сыртқы қабатын перицикл деп атайды. Ол паренхималық клеткалардың бір немесе бірнеше қатарынан тұрады. Олардан қосалқы тамырлар, қосалқы бүршіктер, екінші реттік меристемалар - камбий және феллоген пайда болады. Кейде перициклде паренхималармен бірге склеренхимада болады (перициклдық талшық). Перициклден ішке қарай прокамбийден пайда болатын *өткізгіш системасы* орналасады. Ортасында қабықшалары жұқа болып келетін, үлкен паренхималық клеткалардан тұратын *өзек* орналасады. Онда артық қор заттары жиналады.

Сабақтың алғашқы құрылысындағы байқалатын айырмашылықтар, прокамбийдің түзілу жолдарына байланысты. Жалаңаш тұқымдыларда және қосжарнақты жабық тұқымдыларда прокамбий екі түрлі жолмен қалыптасады. Бірінші жағдайда прокамбийдің

жекелеген бөліктері (сілемдері - тяжи) тікелей шеңбердің бойымен орналасады. Яғни өткізгіш ұлпалары сабақтың алғашқы құрылысында шеңбердің бойымен жекелеген шок түрінде орналасады және алғашқы *өзектік сәулелерді* түзетін паренхиманың учаскілерімен бөлініп тұрады. Екінші жағдайда прокамбий цилиндрдің бойымен орналасады. Бұл жағдайда сабақтың алғашқы құрылысында өткізгіш ұлпалары цилиндрдің бойымен орналасады. Дара жарнақтыларда прокамбийдің учаскелері (сілемдері-тяжи), сонымен бірге одан дифференциацияланатын сосуд талшық шоқтары орталық цилиндрдің барлық жерлерінде, тіптен өзегінде де біршама еркін және шашыраңқы орналасады.

Тамырдың алғашқы құрылысының сабақтың алғашқы құрылысынан айырмашылығын көрсететін негізгі белгілерге мыналар жатады: тамырдың орталық цилиндрінде көп жағдайда өзек түзілмейді; еш уақытта эпидермасымен колленхимасы болмайды; өткізгіш шоқтары барлық уақытта радиальды болып келеді және орталық цилиндрдің ортасында орналасады; тамырдың көп бөлігін алғашқы қабық қабаты алып жатады.

*Соңғы құрылысы.* Сабақтың соңғы құрылысы, тамырдағы секілді соңғы меристеманың - камбийдің пайда болуымен байланысты. Сондықтан ол жалаңаштұқымдыларға және қосжарнақты жабықтұқымдыларға тән. Камбий орталық цилиндрде алғашқы флоэма мен алғашқы ксилеманың арасында түзіледі. Ол прокамбийден және алғашқы өзектік сәулелердің паренхимасынан пайда болады. Камбий сабақтың шетіне қарай соңғы қабықтың элементтерін бөліп шығарады. Соңғы қабықтың өзіне тән гистологиялық элементтері - сүзгілі түтіктері, серіктік клеткалары, тіндік талшықтары, тіндік паренхималары және өзектік сәулелердің паренхималары бар, соңғы флоэмадан (екінші реттік тін) тұрады. Өзекке қарай камбий түтіктерден, трахеидтерден, сүректік талшықтан, сүректік паренхимадан және өзектік сәулелердің паренхимасынан тұратын соңғы ксилеманы бөліп шығарады.

Атап көрсеткен жөн, соңғы сүректің элементтері, әдетте соңғы қабықтың элементтерінен әлде қайда көп бөлінеді. Камбийдің белсенділігінің нәтижесінде сабақ қалыңдап жуандайды. Соңғы құрылысқа ауысқанда сабақтың алғашқы қабығы тамырдағыдай бірден өлмей, тіршілігін жалғастыра береді. Сонымен сабақтың соңғы құрылысы эпидермистен немесе тоздан (пробка), алғашқы және соңғы қабақтан, камбийден, соңғы және алғашқы сүректен тұрады.

Сабақтың соңғы құрылысының алуан түрлілігі, оның алғашқы құрылысының алуан түрлілігіне, сонымен бірге камбийдің белсенділігіне байланысты болып келеді. Сабақтың соңғы құрылысының мынадай типтері ерекше кең таралған: шоқсыз, аралық, шоқты. Құрылысы шоқсыз болып келген жағдайда прокамбий цилиндрдің бойымен түзіліп қалыптасады да, көп ұзамай камбийге айналады. Яғни, сабақтың алғашқы және соңғы құрылысында да флоэма мен ксилеманың элементтері тұтас цилиндрдің бойымен орналасады. Сабақтың құрылысының бұл типі ағаштарға (қылқанжапырақтыларға және жалпақ жапырақтыларға), сонымен бірге кейбір шөптесін өсімдіктерге тән (қызыл бояу, шырмауыкгүл, зығыр және басқалар).

Қарағайдың сабағының ортасында аздаған қабықшалары жұқа клеткалардың участогы - өзек орналасады. Өзектен шетке қарай сабақтың көп бөлігін сүрек қабаты (ксилема) алып жатады. Ол трахеидтерден тұратын шеңберлі қабаттар - жылдық сақиналар түзеді. Жылдық сақинаның түзілуін камбийдің жылдық маусымына қарай белгілі бір ырғақпен (ритммен) жұмыс жасауына байланысты болады. Камбийдің ең белсенділік көрсететін уақыты көктем. Осы кезде камбийден қабышалары жұқа, қуысы кең өткізгіштік қызмет атқаратын түтіктер (трахеидтер) пайда болады. Жазда камбийдің белсенділігі біршама төмендейді де, қабықшалары қалың, қуыстары тар, негізінен арқаулық (беріктік) қызмет атқаратын түтіктер түзіледі. Қыста салқынға байланысты өсімдіктердің вегетативтік кезеңі үзіледі. Соған байланысты камбийдің жұмысы тоқтайды.



Сондықтанда жазғы сүректен, көктемге өту күрт болғандықтан, жылдық сақиналар жақсы байқалады.

Сүректің барлық жерінде, әсіресе жылдық сақиналардың күздік участкесінде смола жолдары орналасады. Трахеидтердің сілемін (массив) радиус бойынша бірқатар паренхималық клеткалардан тұратын өзектік сәулелер қиып өтеді. Олар арқылы горизонталь бағытта әртүрлі заттардың жылжып ағуы жүзеге асады. Сонымен қарағайдың сүрегінің құрылысы басқа қылқанжапырақтылардағы секілді біртектес және соған байланысты қарапайым болып келеді: бұларда түтіктерде, сүректік талшықтарда жоқ, ал сүректік паренхимасы тек өзектік сәулелердің клеткаларынан және смола жолдарының эпителиалдық клеткаларынан тұрады.

Сүрекпен соңғы қабық қабатының ортасында камбий орналасқан. Соңғы қабық алғашқы және соңғы флоэмадан және прициклдық зонадан тұрады. Електік түтіктерінің серіктік клеткалары болмайды. Олардың арасында біршама үлкен, дөңгелек болып келген тін паренхимасының клеткалары орналасады. Өзектік сәулелері флоэмада да бірқатар клеткалардан тұрады, бірақта олар ксилемадағыларға қарағанда біршама үлкендеу болады. Флоэмадан сыртқа қарай алғашқы қабықтың үлкен паренхималық клеткалары орналасады, олардың ішінде үлкен смола жолдары байқалады. Тозды бір-бірімен алмасып келіп отыратын, қабырғалары жұқа сүректенген клеткалармен, қабырғалары қалың болып сүректенген (ағаштанған) клеткалардың қабаттары түзеді.

Сонымен қылқанжапырақтылардың қабық қабатында екі структуралық ерекшелікті: електі түтіктерінде серіктік клеткалардың болмауын және алғашқы қабағында да, сүргінде де смола жолдарының болуын атап өтуге болады.

Жөкенің сабағының құрылысы қосжарнақты ағаштарға тән болып келеді. Сабақтың ортасында қабықшалары жұқа болып келетін клеткалардан тұратын өзектің аздаған участоктері орналасады. Өзекті қалың болып келген сүрек қабаты қоршап жатды. Сүрек қабатының өзекпен шектескен жерінде кішілеу

төмпешіктер түзіледі. Бұлар негізінен сақиналы және спиральды сосудтардан тұратын алғашқы сүректің участкелері. Соңғы сүректің қарағайдағы секілді жылдық сақиналары болады, олардың көктемгі учаскелері диаметрі үлкен түтіктерден, ал жазғы және күзгі учаскелері трахеидтері басым болып келетін, диаметрі кіші түтіктерден және сүректік талшықтардан тұрады.

Сүректің айналысын камбий қоршап жатады, оның сыртында трапеция типтес болып флоэманың участкелері орналасады. Бұл участкелер серіктік клеткалары бар, електі түтіктердің қабаттарынан және тін талшықтарының қабаттарымен кезектесіп келіп отыратын тіндік паренхималардан тұрады. Флоэманың участкелерінің арасында жалпақ өзектік сәулелер орналасады, олар сүрек қабатында бір қатар клеткаға дейін жіңішкереді. Флоэмамен өзектік сәулелерден кейін, шеңбердің бойымен кезектесіп келіп отыратын тін талшықтарының тобынан (флоэманың участкелерінің қарсысында) және паренхималық клеткалардан (өзектік сәулелердің қарсысында) тұратын перициклдік зона орналасады. Флоэманың участкелері, өзектік сәулелердің паренхимасы және перициклдік зона бірігіп соңғы қабық қабатын түзеді. Соңғы қабықтан сыртқа қарай алғашқы қабық орналасады. Перициклдік зонаға эндодерма жанасып жатады. Ол ағаштарда нашар жетілген және өзінен кейін орналасқан, ішінде көп жағдайда қымыздық (шавель) қышқылы кальцийдің кристалдары (друздар) кездесетін үлкен паренхималық клеткалардан айырмашылығы жоқтың қасында болып келеді. Осы паренхималардың сыртында табақшалы колленхима мен перидерма орналасады. Кейбір өсімдіктердің (емен, тисс және басқалар) жасы ұлғайған сайын, олардың сүрегінің ескі бөлігінде метаболизмнің өнімдері жиналады - илік заттар, смолалар, камедилер, тұздар, соған байланысты оның түсі қараяды. Бұл *ядролық сүрек* деп аталады. Сүректің қабыққа жақын жатқан ақшыл қабатын *шел қабық* деп (*заболонь*) атайды.

Зығырдың сабағының үстінде, сырты кутикуламен жабылған эпидермистің үлкен клеткалары орналасады. Эпидерманың астында ішінде хлорофилл дәндері бар қабықтың

паренхималық клеткаларының аздаған қабаты жатады. Алғашқы қабық біршама үлкендеу клеткалардан тұратын эндодерманың толқынды қабатымен аяқталады. Эндодермадан өзекке қарай дөңгелек немесе көп бұрышты қабықшасы қалың болып келген үлкен клеткалардың тығыз тобы жатады. Бұл перициклден пайда болған тіл талшықтары. Зығырды негізінен сонысы үшін егеді.

Тін талшығынан өзекке қарай флоэманың жұқа қабаты, ал одан әрі камбий орналасады. Соңғы ксилема үлкен поралары бар түтіктерден, трахеидтерден және сүректік талшықтардан тұрады. Өзекпен шектескен жерде алғашқы ксилеманың ұсақ сақиналы және спиральды түтіктері орналасады. Ксилеманы қабықшалары сүректенген, тірі паренхималық клеткалардан тұратын, өзектік сәулелер кесіп өтеді. Өзек үлкен клеткалы паренхималардан тұрады, оның ортаңғы бөлігі бұзылып, қуыс түзеді. Сабақтың өтпелі (ауыспалы) құрылысында прокамбий жекеленген (бөлектенген) сілемдер түрінде қалыптасады. Мұндай сабақтың алғашқы құрылысы шоқты болып келеді. Камбий прокамбийден және алғашқы өзектік сәулелердің паренхималарынан пайда болады. Шоқтық камбий соңғы флоэмамен соңғы ксилеманың элементтерін береді. Шоқ аралық камбийде, шоқтық камбий секілді флоэмамен ксилеманың элементтерін береді және бұрынғы шоқтардың арасында жаңа шоқ түзеді. Біртіндеп олардың екеуі де ұлғайып өсіп бірігіп кетуі мүмкін. Шоқаралық камбийдің белсенділігінің нәтижесінде, сабақтың ескі бөлігінде, сүректен тіннің тұтас қабаты пайда болады. Шөптесін өсімдіктердің сабағының құрылысы осындай болады (күнбағыс, топинамбур, сар калуен және басқалар).

*Күнбағыстың* сабағының сыртын, үлкен көп клеткалы түктері бар (трихомалары) эпидермис жауып тұрады, оның астында арқаулық ұлпа - колленхима орналасады. Колленхиманың астында алғашқы қабықтың паренхимасының аздаған қабаты жатады, ол эндодерманың иректелген қабатымен аяқталады. Паренхимада схизогендік смола жолдары болады. Сонымен, алғашқы қабық колленхимадан, негізгі паренхимадан, эндодермадан тұрады.

Алғашқы қабықтан өзекке қарай, орталық цилиндр орналасады. Ол шеңбердің бойымен қабықшасы жұқа паренхималық клеткаларымен алмасып келіп отыратын, склеренхиманың участкелерінен тұратын, перициклдік зонадан басталады. Склеренхиманың сілемдері (тяжи), қалай болса солай емес, коллатеральды сосуд- талшық шоқтарымен комплексте болады және олар шоқтың флоэмалық бөлігіне жанасып жатады. Шоқтары ашық, олар сабақтың айналасында бірқалыпты орналасды. Шоқтық камбийдің бірнеше иілген зонасы, шоқтың деңгейінен асып, шоқаралық камбийдің иілген доғасын түзеді. Камбийдің жалпақ зонасы оның белсенділігінің дәлелі.

Шындығында, екі айдың ішінде күнбағыстың сабағы 8-10 есе жуандайды. Шоқаралық камбий прокамбийден өткізгіш шоқтары түзілгеннен кейін, негізгі паренхимадан пайда болады. Осыдан кейін барып шоқтық камбийдің жұмысы басталады. Шоқаралық камбий жаңа өткізгіш шоғының элементтерін: сабақтың өзегіне қарай ксилеманы және шетіне қарай флоэманы береді. Біртіндеп ескі және жаңа шоқтар ұлғайып қосылады. Шоқаралық камбийдің белсенділігінің нәтижесінде шығыңқы өсінділері бар, өзекке және флоэманың тұтас қабатына өтіп жататын, камбийдің біртұтас қабаты пайда болады. Өзектің үлкен клеткалардан тұратын паренхимасы, сабақтың негізгі бөлігін түзеді. Құрылысы шоқтық болып келген, сабақтың алғашқы құрылысы, осыған дейінгі жағдайдағы секілді шоқтық болып келеді. Айырмашылығы камбийдің белсенділігіне байланысты болады. Шоқтық камбий соңғы флоэманың және соңғы ксилеманың элементтеріне, ал шоқаралық камбий тек өзектік сәулелерді түзетін паренхимаға айналады. Сонымен сабақтың соңғы құрылысында, өткізгіш ұлпалардың шоқ түзіп орналасуы сақталып отырады. Сабақтың мұндай құрылысын бірқатар, шөптесін өсімдіктерден кездестіруге болады (кирказон, асқабақ, сүйел шөп- чистотел және басқалар).

Кирказонның сабағының эпидермисі, кутикуламен жабылған болып келеді. Оның астында көбіне табақшалы, сиректеу бұрыштық колленхима орналасады. Паренхимасы

қабықшасы жұқа, ірі клеткалардан тұрады. Олардың кейбіреулерінде друз түрінде қымыздық (шавель) қышқылы кальцийдің кристалдары болады. Алғашқы қабық қабаты эндодермамен аяқталады.

Орталық цилиндрдің сыртқы қабатының клеткалары - склеренхималар перициклден пайда болған. Сабақтың көлденең кесіндісінде склеренхималар көпбұрышты, бір-біріне тығыз жанасып жататын, қабықшалары қалың, қарапайым поралары бар клеткалардан тұрады. Склеренхималық шеңбердің ішкі шекарасы толқынды болып келеді. Шоқтың үстінде ол әдетте көтеріңкі, ал шоқтардың арасында ойыстау болып тұрады.

Коллатеральды өткізгіш шоқтары, шеңбердің бойымен, бір қатарға орналасады. Флоэмасы өзін қоршаған паренхимадан, біршама ұсақ клеткаларымен ажыратылады. Ол електі түтіктерден, серіктік клеткалардан және қабықшалары жұқа тін паренхималарынан тұрады. Шоқтың сыртында орналасқан алғашқы флоэманың түрі өзгеріске ұшырайды. Камбийден пайда болған соңғы ксилема, диаметрі үлкен түтіктерден (торлы- түтіктерден), сүректік талшықтардан және сүректік паренхималардан тұрады. Алғашқы ксилема өзекпен шекарада орналасады. Ол диаметрі кішкентай, аздаған сақиналы, спиральды түтіктерден және трахеидтерден тұрады.

Ксилема мен флоэманың арасында камбий зонасы жатады. Камбийдің шоқтары, алғашқы өзектік сәулелермен бөлініп тұрады. Дамудың соңғы фазаларында, өзектік сәулелердің паренхимасынан камбий түзіледі. Шоқаралық камбийдің участкелері шоқтық камбиймен жалғасып, тұтас камбийлі шеңбер түзеді. Шоқаралық камбий тек өзектік сәулелердің паренхимасын береді.

Өзек сирек орналасқан паренхималық клеткалардан тұрады. Олардың да кейбіреулерінде друздар болады.

Қорыта келе атап өткен жөн, қосжарнақты шөптесін өсімдіктердің сабағының құрылысы, ағаштармен бұталарға қарағанда алуан түрлі болып келеді. Оның өзі шөптесін өсімдіктердің жоғарғы деңгейде маманданғандығының белгісі болып есептелінеді. Шөптесін өсімдіктердің сабағының құрылысының ағаштардан айырмашылығын көрсететін ерекшеліктеріне: феллогеннің болмауын немесе оның нашар жетілуін, паренхималық клеткаларының көп басым болуын, камбийдің қызметінің нашарлауын, механикалық ұлпалардың және кейбір өткізгіш ұлпалардың редукцияға ұшырауын жатқызуға болады.

#### *Дара жарнақты жабық тұқымдылардың сабағының құрылысы.*

Тамырлары секілді сабақтарының да құрылысы тек алғашқы болып келеді. Құрылысының типі шоқты. Сосуд - талшық шоқтары жабық. Сабақтың көлденең кесіндісінде олар, негізгі паренхиманың барлық жерінде ретсіз шашылып жатады. Алғашқы қабық қабатымен орталық цилиндрдің арасында көп жағдайда айқын байқалатын шекара жоқ. Сабақтардың механикалық мықтылығын қамтамасыз ету үшін, склеренхималық шоқтармен бірге, эпидерма мен паренхималық клеткалардың қалыңдаған және сүректенген қабықшаларының да қатысы болады. Дара жарнақтыларда камбий түзілмегенімен, олардың кейбіреулерінде (негізінен ағашты лалагүлділерде) перициклден меристемалардың пайда болуына байланысты, екінші реттік жуандау байқалады.

*Қарабидайдың* сабағының эпидермисінің астында, механикалық ұлпаның қабаты орналасады, оны хлорофилл түзетін паренхиманың участкелері бөліп тұрады. Оның үстінен, эпидермисте устьица аппараттарын көруге болады. Сабақтың алғашқы пайда болған (ескі) участкелерінде, хлорофилл түзетін паренхиманың клеткаларының қабықшалары, эпидермистің клеткаларының қабықшалары секілді сүректенеді. Механикалық ұлпаларда, негізгі паренхималардың шекарасына жақын жерде, кішілеу өткізгіш шоқтары орналасады. Негізгі паренхималарда, біршама үлкен, жабық коллатеральды өткізгіш шоқтары, шахмат тектес екі, сиректеу үш қатар түзіп орналасады. Алғашқы қабық байқалмайды. Сабақтың ортасында өзек сақталмайды. Сабақтың жуандауының, клеткалардың өсуінің нәтижесінде өзек жыртылады да, оның орнына астық

тұқымдастылардың көпшілігіне тән қуыс пайда болады. Мұндай сабақты сабан (соломина) деп атайды.

Жүгерінің сабағының қуысы болмайды. Ол түгелімен негізгі паренхимамен жабылады және оның барлық жерінде өткізгіш шоқтары орналасады. Эпидермистің астында механикалық ұлпаның жұқа қабаты орналасады. Қара бидайдікі секілді алғашқы қабығы болмайды. Өткізгіш шоқтары жабық коллатеральды. Флоэмасында тіндік паренхимасы болмайды, електік түтіктері және серіктік клеткалары көлденең кесіндісінен тор тәрізді болып көрінеді. Ксилемасы 3-5 түтіктен тұрады, оның екеуі үлкен болып келеді. Түтіктердің астында қуысы болады. Ксилемасы флоэманы жартылай қоршап тұрады. Шоқ склеренхиманың қабатымен қоршалған болады.

#### *Жапырақ*

Жапырақ дегеніміз - өсуі шектелген бүйірлік орган. Ол қыстырмалы меристеманың белсенділігінің нәтижесінде түп жағымен немесе барлық жағымен ұлғайып өседі. Ағаштар мен бұталарда бұл уақытша орган.

Жапырақтың атқаратын қызметтері: фотосинтез, газдың ал-масуын және судың булануын реттеу болып табылады. Сонымен бірге жапырақтарда артық қор заттары жиналады, жекелеген жағдайларда жапырақ вегетативтік көбею қызметін де атқарады.

Бір жылдық өсімдіктердің жапырағының өмірінің ұзақтығы, сабақтың өмірінің ұзақтығымен бірдей, ал көпжылдық өсімдіктерде ол көп қысқа. Өсімдіктердің көпшілігінің жапырағы 1-1<sup>1/2</sup> жыл, кейбір жағдайда оданда аз өмір сүреді. Мәңгі жасыл өсімдіктердің жапырағы 1 жылдан 5 жылға дейін, ал кейбіреулерінде- 10-15 жыл өмір сүреді (шырша, араукария). Тек африка шөлінде өсетін вельвичияның жапырағы ғана, өсімдіктің тұрақты органы болып келеді және ол 90-100 жыл өмір сүреді.

*Жапырақтың түсуі.* Дара жарнақты және қос жарнақты шөптесін өсімдіктердің жапырақтары өледі және олар сабақта қала отырып, біртіндеп бұзылады. Қос жарнақты ағаштардың сағағының түп жағында бөліп тұрушы қабат пайда болады, оның клеткалары табиғи жолмен мацерицияланады. Бұл жағдайда жапырақтың түсуіне аздаған механикалық күштің әсерінің өзі жеткілікті болады (жел, жаңбыр). Жапырақ түскеннен кейін, оның сабақта қалған ізі тоз қабатымен жабылады. Оны жапырақ дағы (тыртығы) деп атайды.

Мәңгі жасыл өсімдіктердің жапырақтары бір уақытта түспейді. Жапырақтың түсуі физикалық (жазда) немесе физиологиялық (қыста) құрғақшылық кездерінде, өсімдіктерді судың булануынан сақтайтын биологиялық бейімдеушілік болып табылады. Жапырақтарымен бірге өсімдік бойында жиналып қалған экскреттік заттардан тазарады.

*Жапырақтың морфологиялық құрылысы.* Жапырақтың мөлшері (көлемі) қатты өзгеріп отырады. Көп жағдайда тіптен бір өсімдіктің өзінде мөлшері жағынан әртүрлі жапырақтар кездеседі. Біздің флорада бірқатар түрлердің жапырақтары ұзындығы 1-1,5 мм.-ден аспайтын, өте ұсақ болып келеді. Тропикалық және субтропикалық зоналардың өсімдіктерінің жапырақтарының ұзындығы 20-22 м. дейін жетеді (пальмалар).

*Жапырақтың формациясы, әртүрлі жапырақтылық (гетерофилия).* Әдетте бір өркенде мөлшері, формасы, түсі жағынан әртүрлі болып келетін жапырақтар пайда болады.

Жапырақтың үш түрлі формациясы болады: төменгі, ортаңғы және жоғарғы. Жапырақтың төменгі формациясы әдетте арнаулы қызмет атқаруына байланысты (қорғаныштық, қор жинайтын) жетілмеген немесе түрі өзгерген болып келеді. Оларға тұқым жарнақтары, бүршіктердің қабықшалары, тамыр сабақтың, кейде жер беті сабағының редуцияға ұшыраған жапырақтары жатады. Жапырақтың ортаңғы формациясы өсімдіктердің жапырақтарының негізгі массасын түзеді. Бұл осы түрге тән жапырақтар және осыған дейінгі формациясының жапырақтарынан айырмашылығы сол, оларда хлорофилл дәндері болады. Жоғарғы формацияның жапырақтары гүл беретін өркендерде (гүл шоғырында) орналасады. Бұлар жабындық жапырақтар, орама

жапырақтар және т.б. Олардың барлығы, әдетте нашар жетілген, сағактары болмайды, боялған немесе түссіз болып келеді.

Өсімдіктердің жапырақтарын сөз еткенде, жапырақтың ортаңғы формациясы жөнінде әңгіме болады. Кейде бір өркеннің ортаңғы жапырақтарының өзінің бір-бірінен формасы жағынан айқын айырмашылығы болады. Мысалы, су өсімдіктерінің, су асты жүзіп жүретін және су беті жапырақтарының морфологиялық тұрғыдан бір-бірінен айқын айырмашылығы болады. Бұл жағдай әртүрлі жапырақтылық (гетерофилия) деп аталады.

*Жапырақтың бөліктері.* Өсімдіктердің көпшілігінің жапырақтары сағактары арқылы (сағакты жапырақ) сабаққа бекінген, азды көпті жалпақ тақтадан тұрады. Сағак жапырақ тақтасын күннің жарығына қарай бағыттайды. Егер сағағы болмаса, онда мұндай жапырақты отырмалы деп атайды. Егер отырмалы жапырақтың тақтасының біраз бөлігі сабаққа жабысып өскен болса, онда мұндай жапырақты қозғалмайтын (нисбегающий) деп атайды. Көп жағдайда сағактың түп жағында бір пар бүйірлік өсінділері- жапырақ серіктері (прилистники) болады. Әдетте олар жапырақ тақтасынан кіші болады. Бірақ кейбір өсімдіктердің жапырақ серіктері жапырақ тақтасынан үлкен болады және жапырақпен бірдей қызмет атқарады (бұршақ тұқым-дастары). Егер жапырақ серіктері біріккен болса, онда жапырақ қынапшасы (раструб) түзіледі (гречиха гүлділер). Кейде сағактың түп жағы кеңейіп, сабақты түгелдей орай қамтитын влагалищеге айналады (шатыргүлділер). Астық тұқым-дастарының жапырақтары, ұзын түтік тәрізді влагалищеден және жіңішке жапырақ тақтасынан тұрады. Тақтаның түп жағында жарғақ тәрізді тілшесі болады, ал кейде оның екі бүйірінен екі құлақша пайда болады.

*Жүйкеленуі.* Жүйкеленудің мынадай типтері белгілі. Қарапайым жүйкелену - бұл жағдайда жапырақ тақтасының түбінен жоғарғы ұшына дейін тек бір ғана жүйке (өткізгіш шоқ) өтеді; жүйкеленудің мұндай түрі жоғарғы сатыдағы споралы өсімдіктерге (мүк тәрізділерге, плуан тәрізділерге) жалаңаш тұқымдылардың көпшілігіне (қылқан жапырақтарға) және кейбір жабық тұқымдыларға (элодея) тән.

*Дихотомиялық жүйкелену* - бұл жағдайда жапырақтың жүйкелері аша тәрізді болып тармақталады; жүйкеленудің мұндай түрі тұқымды өсімдіктердің ішіндегі гинкгоға тән (жалаңаш тұқымдылардың ішіндегі жалпақ жапырақтылардың бірі).

*Торлы жүйкелену* - бұл жағдайда бір немесе бірнеше үлкен жүйкелер көптеген бүйірлік тармақтар береді, нәтижесінде олардан қалың тор түзіледі. Жүйкелердің бұл типі табиғатта аса кең таралған; торлы жүйкеленудің қауырсынды және саусақ салалы түрлері де болады.

*Доғалы және параллель жүйкелену* - бұл жағдайда жапырақ тақтасының түбінен жоғарғы ұшына дейін бірнеше мөлшері жағынан бірдей, жан-жаққа бүйірлік тармақтар бермейтін жүйкелер өтеді; бір жағдайда олар тек параллель (астық тұқымдасында, қияқ тұқымдасында), ал екінші жағдайда- доға тәрізді болып келеді (ландыш, бакажапырақ).

*Жапырақтың алуан түрлілігі.* Жапырақтарды жай және күрделі деп екіге бөледі. Егер бір сағаққа (тұтас немесе азды-көпті шетінде ойыстары бар) бір ғана жапырақ тақтасы орналасқан болса, онда мұндай жапырақтарды жай жапырақтарға жатқызады. Ағаштарда олар күзде түсіп қалып отырады, ал шөптесін өсімдіктерде көп жағдайда сол өсімдіктердің сабағымен өліп отырады. Егер бір сағаққа бірнеше жапырақ тақтасы (екі немесе одан да көп) орналасқан болса, онда мұндай жапырақтарды күрделі жапырақтарға жатқызады. Осыған байланысты күрделі жапырақ бірден түспейді, оның жеке-жеке бөліктері біртіндеп түседі. Алдымен әдетте жапырақшалары, содан соң сағағы түседі.

Жай жапырақтар шөптесін өсімдіктердің барлығына дерлік, ал ағаштар мен бұталардың басым көпшілігіне тән. Жапырақтарды, олардың көптеген белгілерін ескере отырып классификациялайды. Олардың бірқатарын осында келтіреміз.

Тақтасы тұтас болып келетін жапырақтар: тақтасының формасына қарай- жұмыртқа тәрізді, дөңгелек, ланцет тәрізді, элипс тәрізді, сопақша, таспа тәрізді және т.б.; тақтасының жоғарғы ұшының формасына қарай- доғал, үшкір, үшкірлеу, ұшы ғана үшкір, ойыстау; тақтасының түп жағының формасына қарай- жүрек тәрізді, жұмыр, сына тәрізді,

садақ тәрізді, сүңгі тәрізді (копье); тақтасының шеттерінің формасына қарай - шеттері тегіс, ара тәрізді, екі қатар ара тәрізді, тіс тәрізді, дөңес, ойыс болып келеді.

Тақтасының шеті ойық болып келетін жапырақтар: ойығының тереңдігіне байланысты - қалақты (ойығы жапырақ тақтасының жартысының енінің 4/1 -нен аспайды), жекелей тілімделген (ойығы жапырақ тақтасының жартысының 3/1-не дейін жетеді немесе оданда көптеу болады), бөлінген (ойығы жапырақтың негізгі жүйкесіне дейін жетеді), ойықтарының орналасуына қарай- үш құлақ, саусақ салалы, күрделі қауырсынды болып бөлінеді.

Егер қауырсынды бөлінген (тілімділген) жапырақтың үлкен бөлігі кішкентай бөлігімен алмасып келіп отырса, онда оны үзік қауырсынды бөлінген жапырақ деп атайды (картофель). Кейде жапырақ тақтасы екі рет немесе бірнеше рет бөлінген болады (мыңжапырақ, укроп).

Күрделі жапырақтар, жапырақшаларының сағаққа орналасуына қарай классификацияланады: күрделі саусақ салалы- жапырақшалары сағақтың басында бірдей деңгейде және азды- көпті радиальды бағытта шашыраңқы орналысады. Күрделі қауырсынды- жапырақшалары сағақтың ұзына бойына екі жағынан бірдей орналасады және оның жоғарғы үші бір жапырақшамен (парсыз қауырсындылған) немесе екі жапырақшамен аяқталуы мүмкін (парымен қауырсындылған); үш құлақ жапырақ- мұндай жапырақтың сағағында тек үштен ғана жапырақша орналасады. Күрделі қауырсынды жапырақтың конструкциясы кейде біршама күрделі болады- екі рет және бірнеше рет күрделі қауырсындылған болып келеді.

Жалаңаш тұқымдылар мен жабық тұқымдылардың жапырақтарының қарапайым формасы тұтас немесе қалақты жай жапырақтар болып келеді. Қатты бөлінген (тілімделген) және күрделі жапырақтар кейіндеу пайда болған. Қосалқы жапырақтар қарапайымдылықтың белгісі ретінде қарастырылады. Жүйкеленудің қарапайым типіне жай және дихтомиялық жүйкеленулер жатады.

*Жапырақтың анатомиялық құрылысы.* Жапырақтың негізгі атқаратын қызметіне- фотосинтез, судың булануын (транспирация), газдың алмасуын реттеу жатады. Жапырақ тақтасы эпидермадан, мезофиллден, өткізгіш шоқтарынан (жүйкелерден) тұрады.

Буктың жапырағының үстінгі эпидермисінің клеткаларының кутикуласы астынғы эпидермасының клеткаларының кутикуласына қарағанда біршама қалың болып келеді. Үстінгі эпидермасында устьица аппараттары болмайды. Үстінгі эпидерма мен астынғы эпидерманың арасында ассимиляциялық паренхималардан тұратын мезофилл жатады. Оның жоғарғы эпидермаға жақын орналасқан клеткаларының формасы ұзынша созылған, тығыз орналасқан және клетка аралық қуыстары болмайды. Бұл бағаналы (полисадная) паренхима. Онда негізінен фотосинтез процесі жүреді. Астынғы эпидермаға жақын жерде клетка аралық қуыстары үлкен, біршама деңгелектеу болып келген клеткалар- борпылдақ паренхима орналасады. Оның негізгі атқаратын қызметі- газдың алмасуын және судың булануын (транспирация) реттеу болып табылады. Мезофиллде бір- бірінен белгілі бір қашықтықта өткізгіш шоқтары орналасады. Негізгі жүйке үстінгі эпидермистен астынғы эпидермиске дейінгі жапырақтың қалыңдығының барлығын түгелдей дерлік алып жатады. Ксилема жапырақтың үстінгі бетіне қарай, ал флоэма астынғы бетіне қарай бағытталған. Яғни бұл жабық коллатеральды шоқ. Ол склеренхимамен қапталған. Шоқтың жоғарғы және төменгі жағында эпидермаға жанасып колленхима жатады. Жүйкенің тармақталуының қатары жоғарылаған сайын, шоқтан біртіндеп оның флоэмалық бөлігі жойылады да, қарапайым формаға келеді. Сонымен, буктың жапырағының дорсальды (арқа) және вентральды (астынғы) жақтары әртүрлі қызмет атқарады және соған байланысты құрылыстары да әртүрлі болады. Мұндай жапырақтар дорсинвентральды деп аталады. Олар өсімдіктердің көпшілігіне тән.

Жүгерінің жапырағының үстінгі эпидермисінің клеткаларында екі түрлі қарапайым түктер болады- қысқа біз тәрізді және ұзын жіп тәрізді.

Жапырақтың үстінен көтеріліп көрініп тұратын, ұзын түктердің эпидермисінің түп жағының клеткалары біршама үлкен болады. Эпидерманың сыртын кутикула жауып тұрады. Үстінгі және астынғы эпидермаларының екеуінде де устьица аппараттары болады. Өткізгіш шоқтары жабық, коллатеральды, ксилемасы жапырақтың үстінгі жағына, ал флоэмасы астынғы жағына қарай бағытталған болады. Шоқтары үлкен де және кіші де болады. Әрбір шоқ, дөңгелек, қабықшалары жұқа болып келетін, хлоропластары жоқ клеткаларымен қоршалып тұрады. Осы клеткаларда фотосинтез процесінің өнімдері жиналады. Мезофилл ұсақ шоқтардың айналасын қоршай орналасқан, азды-көпті біртектес клеткалардан тұрады. Жапырақ тақтасының ортаңғы жұқа бөлігінде, мезофилл оның тек төменгі жағында ғана болады, ал қалған кеңістігінің барлығы хлорофиллі болмайтын үлкен клеткалармен толтырылған. Жапырақтың осы бөлігінде, эпидермистің астында, склеринхиманың сүректенген сілемдері орналасады. Олар жапырақ тақтасының астынғы жағынан, шоққа дейін жететін, шығыңқы төмпешіктер түзеді. Жапырақ тақтасының қалған бөліктерінде, склеринхиманың субэпидермалық сілемдері (тяжи), үлкен өткізгіш шоқтарының екі жағынан бірдей жанасып қоршап тұрады. Сонымен, жүгерінің жапырағының екі жағыда бірдей қызмет атқарады және құрылыстарыда бірдей болады. Бұл изолатеральды жапырақ. Құрылысы мұндай болып келу, біршама вертикальды бағытта орналасқан жапырақтарға тән.

Қылқан жапырақты өсімдіктердің қылқан деп аталынатын жапырағының құрылысы ерекше болады. Қарағайдың қылқанының қорғаныс қызметін атқаратын жабыны мынадай екі қабаттан тұрады- эпидермадан және гиподермадан. Эпидерма кутикуланың қалың қабатымен жабылған болады. Көлденең кесіндісінде, оның клеткаларының формасы квадрат типтес, қабықшалары қалың болып келеді. Жапырақтың екі бетінде де, гиподерманың деңгейіндегі ойыстау жерлерде устьица аппараттары орналасады, олардың астында үлкен ауа қуыстары болады. Ескі жапырақтарының эпидермисінің клеткаларының қабықшалары сүректенеді. Гиподерма бір қатар, бұрыштарында 2-3 қатар, қабықшалары аздап қалыңданып сүректелген, клеткалардан тұрады. Оларда бойына суды жинау және механикалық қызметте атқарады. Гиподерманың астында мезофилл орналасады. Ол қабықшалары кейбір жерлерде клетка қуысының ішіне өтіп, қатпарлар түзетін (қатпарлы паренхима) клеткалардан тұрады. Бұл цитоплазманың хлоропластары бар, клетка қабықшасына жақын орналасқан қабатының көлемін біршама ұлғайтады. Яғни клетканың фотосинтез процесі жүретін бөлігінің де көлемі ұлғаяды деген сөз. Смола жолдары қатпарлы паренхиманың әр жеріне өтіп жатады. Жапырақтың қатпарлы паренхимадан, эндодерма арқылы бөлініп тұратын, ортаңғы бөлігінде, коллатеральды типті екі өткізгіш шоғы орналасады. Олардың ксилемалық бөлігі қылқанның жалпақ жағына, ал флоэмалық бөлігі дөңес жағына қарай бағытталған болады. Яғни, морфологиялық тұрғыдан қарағанда қылқанның жалпақ жағы оның үстінгі беті, ал дөңес жағы астынғы беті болып есептеледі. Өткізгіш шоқтарының арасында механикалық ұлпа орналасады. Жапырақтың ортаңғы бөлігінің қалған кеңістігін паренхималық клеткалар толтырып тұрады.

#### *Өркен*

Өркен төбелік меристемадан пайда болатын және морфогенездің алғашқы этаптарында арнайы маманданған бөліктерге: сабаққа, жапыраққа, бүршікке бөлінетін мүше (орган).

Оның негізгі атқаратын қызметі фотосинтез. Сонымен бірге өркеннің әртүрлі бөліктері, өсімдіктің вегетативтік жолмен көбеюін, артық қор заттармен суды бойына жинау қызметтерінде атқарады.

*Өркеннің морфологиялық құрылысы. Өркеннің бөліктері.* Сабақтың жапырақ кететін участогін буын деп атайды, ал сабақтың екі буынның аралығындағы участогін буын аралық дейді. Буынның үстіндегі, жапырақтың қолтығында, қолтық бүршігі пайда болады. Егер буын аралықтары айқын байқалатын болса, онда мұндай өркенді ұзарған өркен деп атайды. Егер буындары бір-біріне жақын орналасса және буын аралықтары

байқалмайтын болса, онда мұндай өркенді қысқарған өркен деп атайды (подушка, жертаған).

*Метамерия.* Әдетте өркенде бірнеше буын және буын аралықтары болады. Өркеннің осындай қайталанып келіп отыратын, бірдей атпен аталынатын органдары бар бөлігін метамерия деп атайды. Өркеннің әрбір метамері жапырағы бар буыннан, қолтықтық бүршіктен және төменгі буын аралығынан тұрады.

*Бүршік.* Бұл қысқарған өркен. Ол өсу конусымен аяқталатын (сабақтың бастамасы) меристемалық өстен және жапырақ тұмсықшасынан (жапырақтың бастамасы), яғни алғашқы метамерлердің сериясынан тұрады. Төмен орналасқан, дифференцияланған жапырақтар, өсу конусымен жапырақ тұмсықшасын қоршап жауып тұрады. Вегетативтік бүршіктің құрылысы осындай болады. Өсу конусының вегетативтік- репродуктивтік бүршіктері алғашқы гүлдің немесе гүл шоғырының бастамасына айналған. Гүл түзетін (репродуктивтік) бүршіктер тек алғашқы гүлдің немесе гүл шоғырының бастамасынан тұрады. Мұндай бүршіктерде фотосинтез процесі жүретін жапырақтардың нышаны (бастамасы) мүлдем болмайды.

Көп жағдайда сыртқы жапырақтардың түрі өзгеріп, бүршікті кеуіп, құрғап қалудан сақтайтын қабыршақтарға айналады. Мұндай бүршіктерді жабындық (жабық) бүршіктер деп атайды. Олардың жалаңаш (ашық) бүршіктерден айырмашылығы сол, тек қорғаныштық қызмет ғана атқарады. Алайда мынаны естен шығармаған жөн, жалаңаш бүршіктердің өсу конусы мен жапырақтарының алғашқы бастамасы (нышаны) үлкен фотосинтез процесі жүретін жапырақтармен жабылып, қорғалып тұрады.

Орналасу ерекшеліктеріне қарай бүршіктерді төбелік және бүйірлік деп бөледі. Соңғысы шығу тегіне қарай, қолтықтық және қосалқы болып бөлінеді. Қолтықтық бүршіктер жапырақ тұмсықшаларының қолтығының өсу конусында экзогенді (сырттан) қалыптасады. Ұзақ уақыттар бойы өркен бермейтін, қолтықтық бүршіктерді бұйыққан бүршіктер (спящие почки) деп атайды. Қолтықтық бүршіктер не жалғыздан, не бірнешеден топтасып орналасады. Қосалқы бүршіктер сабақтың кез-келген бөлігінен меристемалық клеткалардың белсенділігінің (тіршілік әрекетінің) нәтижесінде, эндогенді (іштен) жолмен пайда болады.

Кейде қосалқы бүршіктер жапырақта пайда болып, бірден қосалқы тамырлары (бриефиллум) немесе баданалары бар (пияз) кішкентай өркендер береді. Мұндай қосалқы бүршіктерді өнім бүрлері (выводковые почки) деп атайды.

*Жапырақтың орналасуы.* Жапырақтың орналасуының негізгі үш түрлі варианты болады: спиральды немесе кезектесіп орналасу- буында тек бір ғана жапырақ болады, сабақта жапырақтар спиральдың бойымен орналасады; қарама-қарсы орналасу буында бір-біріне қарама-қарсы орналасқан екі жапырақ болады; топтасып орналасу буында үш немесе оданда көп жапырақтар орналасады.

*Өркеннің ұлғайып өсуі.* Өркен ұзындыққа әдетте төбелік меристемалардың белсенділігінің нәтижесінде өседі. Бұдан басқа көптеген өсімдіктердің өркендері қыстырма меристемалардың белсенділігінің нәтижесінде едәуір ұзарып өседі. Егер өркен бір төбелік меристеманың есебінен ұзақ уақыттар бойы шексіз өсетін болса, онда өсудің мұндай түрін моноподиалдық деп атайды. Бірақта көп өсімдіктерде төбелік меристема аз уақыт өмір сүреді, әдетте бір ғана вегетациялық кезең бойынша тіршілік етеді. Бұл жағдайда, келесі маусымда өркеннің өсуі жақын орналасқан бүйірлік бүршіктің есебінен жалғасады. Басқаша айтқанда өркен төбесінен үстемелеп өседі (перевёршинивание). Өркеннің бұлайша ұзындыққа өсуін симподиалды өсу деп атайды.

*Бұтақтануы.* Бұтақтанудың мынадай екі типі бар: төбесінен және бүйірінен бұтақтану. Төбесінен бұтақтағанда өсу конусы екі немесе оданда көп бөліктерге (өстерге) бөлінеді. Мұндай бұтақтану төменгі сатыдағы өсімдіктерге (кейбір балдырларға) және аздаған жоғарғы сатыдағы өсімдіктерге де тән (плюан тәрізділерге, папоротник тәрізділерге). Бүйірінен бұтақтағанда жаңа өстер бұтақтың жоғарғы ұшынан төмендеу орналасады.



Бір немесе бірнеше рет бұтақтанудың негізінде өстердің системасы түзіледі. Бүйірінен бұтақтағанда өстердің системасы моноподиалды (моноподиалды өсіп, ұзарып бұтақтағанда), немесе симподиалды (симподиалды өсіп, ұзарып бұтақтағанда) болуы мүмкін.

Бұтақтанудың тағы бір ерекше формасы, ол түптеніп өсу. Бұл жағдайда өркеннің ең үлкен бұтақшалары, оның тек түп жағынан кетеді (балақтап өседі). Әдетте мұндай бұтақшалар өркеннің жерге жақын орналасқан және жер асты бүршіктерінен пайда болады. Өркеннің бұл участогін түптену зонасы деп атайды. Түптеніп өсу бұталарға, көпжылдық шөптесін өсімдіктерге, кейде тіптен біржылдық өсімдіктерге де тән.

Кейбір өсімдіктердің бүйірлік бүршіктері, өстің бірінші қатарында толық жетілмейді және бүйірлік бұтақшалар бермейді. Мұндай өсімдіктердің сабағы бұтақтанбайды (пальмалардың көбісі, қауын ағашы, агава).

*Өсудің бағыты.* Вертикаль бағытта жоғары көтеріліп өсетін өркендер тік өсетін, жабысып өсетін, өрмелеп өсетін болып бөлінеді. Жердің бетіне төселіп өсетін өркендерді жатаған өркендер деп атайды (стелющиеся). Егер жатаған өркен қосалқы тамырлар берсе, онда оны сұлама өркен деп атайды (ползучий). Өркендер өсу барысында өздерінің бағытын өзгертіп отыруы мүмкін, онда оларды көтеріңкі (приподнимающимися), жоғары қарай өсетін (восходящими) өркендер деп атайды.

*Өркеннің мамандануы мен түрлене өзгеруі.* Өркендердің түрлене өзгеруі көп жағдайда олардың атқаратын қызметімен: өз бойына артық қор заттарын жинауымен, жылдың қолайсыз мезгілін басынан өткеруімен, вегетативтік жолмен көбеюімен тікелей байланысты болады.

*Тамырсабақ.* Бұл горизонталь бағытта, жоғары қарай немесе вертикаль бағытта өсетін көпжылдық жер асты өркен. Ол өз бойына артық қор заттарын жинауға қабілетті, өсімдіктердің қайта қалпына келуін реттейді және вегетативтік жолмен көбеюін қамтамасыз етеді.

Тамырсабақтың редуцияға ұшыраған қабыршақтар, бүршіктер, қосалқы тамырлар түріндегі жапырақтары болады. Артық қор заттары оның сабақтық бөлігінде жиналады. Тамырсабақтың ұзарып өсуімен, бұтақтануы кәдімгі өркендегідей жүреді. Тамырсабақ жапырақтарының болуымен және ұшында тамыр оймақшасының болмауымен, тамырдан айқын ажыратылады. Тамырсабақ ұзын және жіңішке (бидайық-пырей) немесе қысқа және жуан (құртқашаш- ирис) болуы мүмкін. Жыл сайын төбелік және бүйірлік бүршіктерден бір жылдық жер беті өркендері пайда болады. Тамырсабақтың ескірген бөліктері біртіндеп өліп отырады. Ұзын, горизонталь бағытта өсетін, көптеген жер беті өркендерін беруге қабілетті, тамырсабақты өсімдік, тез арада көптеген жерді алып кетеді. Егер ол арамшөп болса (бидайық- пырей), онда олармен күресу өте қиынға түседі. Мұндай өсімдіктерді құмды бекітуге пайдаланады (қияқ- волоснец, ақселеу- триостница). Шалғындық тануда, ұзын горизонталь бағытта өсетін, тамырсабағы бар астық тұқымдасын тамырсабақты (суоты - полевица, қоңырбас - мятлик), ал тамырсабағы қысқа болып келетіндерін- түптенген немесе түптеніп өсетін өсімдіктер деп атайды (аққылтан- белоусник, атқонақ- тимофеевка). Тамырсабақ негізінен көпжылдық шөптесін өсімдіктерде, кейде бұталарда (берескелет) және бұта тектес өсімдіктерде болады (ит бүлдірген- брусника, нағыз қаражидек- черника).

*Түйнектер.* Бұлар сабақтың жуандаған бөліктері, оларда артық қор заттары жиналады. Түйнектер жер беті және жер асты болып бөлінеді. Жер беті түйнектері негізгі сабақтың (кольраби, немесе бүйірлік өркеннің (тропикалық архидейлер) жуандаған бөлігі болып саналады және олардың жақсы жетілген жапырақтары болады. Жер асты түйнектері гипокотильдің (цикламен) немесе ұзақ өмір сүрмейтін жер асты өркенінің- сталонның (картофель) жуандаған бөлігі болып табылады. Жер асты түйнектерінің жапырақтары редуцияға ұшыраған, олардың қолтықтарында бүршіктері болады. Мұндай бүршіктерді көзшелер деп атайды.

*Жер беті сталоны.* Бұл ұзақ өмір сүрмейтін, горизонталь бағытта өсетін сұлама өркен. Ол негізінен өсімдіктің таралуын (территорияны көбірек қамтуын) және вегетативтік жолмен көбею қызметін атқарады. Оның буынаралықтары ұзын болып келеді және жапырақтары болады. Буындарынан төмен қарай әдетте қосалқы тамырлары, ал төбелік бүршіктерінен- қысқарған өркен (розетка) кетеді. Ол сталон өлгеннен кейін де өз бетінше өмір сүре алады. Жер бетіндегі сталон симподиалды бұтақтанып өседі. Фотосинтездік қабілетін жоғалтқан және негізінен вегетативтік көбею қызметін атқаратын жер беті сталондарын кейде мұртшалар деп атайды (бүлдірген- земляника).

*Пиязшық (луковица).* Бұл көптеген бір- бірімен тығыз орналасқан, жапырақтары және қосалқы тамырлары бар қысқарған сабақ (түбіртек- донце). Түбіртектің үстінде бүршік орналасады. Көптеген өсімдіктерде (пиязда, қызғалдақта, сүмбілде- гиацинт және басқаларда) осы бүршіктен жер беті өркен өсіп шығады, ал бүйірлік қолтықтың бүршіктерінен жаңа пиязшықтар пайда болады. Пиязшықтың сыртқы қабыршақтары көп жағдайда әрі құрғақ, әрі жұқа жарғақ тәрізді болып келеді және қорғаныш қызметін атқарады, ал ішкі қабыршақтары етженді, қор заттарына толы болады. Формасы жағынан- пиязшықтар шар тәрізді, жұмыртқа тәрізді, кейде тіптен қабысқандау және тағы басқаша болып келеді.

*Пиязшық түйнек (клубнелуковица).* Сырт қарағанда ол пиязшыққа ұқсас, бірақ оның жапырақ қабыршақтарының барлығы құрғақ болады, ал артық қор заттары сабақтың төменгі бөлігінде жиналады (бәйшешек- шафран, гладиолус. Сонымен пиязшық түйнекті, пиязшыққа емес жапырағы бар түйнекке жатқызған жөн. Пиязшық түйнектің өсінде, әдетте буындары мен буынаралықтары және қолтықтық бүршіктері айқын байқалады.

*Тікенектер (колючки).* Тікенектердің шығу тегі әртүрлі: олар өркеннен (жабайы алмада, жабайы алмұртта, тікенді қараөрікте- терн, доланада- боярышник, гледичия, цитрус тектестер), жапырақтан (бөріқарақат- барбарис) немесе оның бөліктерінен: рахистен (астрагалдар), қосалқы жапырақтан (ақ акция- белая акация), жапырақ тақтасының бір бөлігінен пайда болады (астра гүлділер). Тікенектер климаты әрі ыстық, әрі құрғақ жерлерде өсетін өсімдіктерге тән.

*Мұртшалар.* Олар өркеннен (жүзім - виноград), жапырақтан (асқабақ тұқымдасы- тыквенные) немесе оның бөліктерінен: ортақ сабақтан (рахистен) және бірнеше жапырақшалардан (асбұршақ- горох), жапырақ тақтасынан (чина), қосалқы жапырақшалардан (сассапариль) пайда болады. Мұртшалар тірекке жабысып тұру үшін қажет.

*Филлокладии.* Бұл редукцияға ұшыраған жапырақтардың қолтығында орналасқан жалпақ жапырақ тәрізді өркен. Филлокладииде өз кезегінде редукцияға ұшырап, қабыршаққа айналған жапырақтар пайда болады. Олардың қолтығында гүл шоғы жетіледі. Бұл дұрыс жетіліп қалыптасқан жапырақтарда мүлдем кездеспейтін нәрсе.

*Ұстағыш аппараттар.* Бұл насекомдармен қоректенетін өсімдіктерге тән (росянка, шыбынұстағыш- мухоловка), олардың формасы құмыра, құты, колба немесе жабылып қалатын табақша тәрізді болып келеді. Ұстағыш аппараттар батпақтарда (тропикалық және аздап қоңыржай климатты зоналарда) өсетін өсімдіктерде жиі кездеседі және осы субстратта (топырақта) азоттың жетіспеуін, қосымша ұсақ насекомдармен қоректенуі арқылы толықтырып отырады. Бұл насекомдар өсімдіктің ұстағыш аппаратының ішіне түскен соң, жапырақтың арнаулы бездері арқылы бөлінетін ферменттердің көмегімен қорытылып кетіп отырады. Мысалы, шымтезек батпақтарында өсетін росянканың (*Drosera rotundifolia*;) жапырағының сыртын қызғыштау түсті безді түктері жауып тұрады. Осы безді түктердің ұштарынан жылтыр, шырышты, жабысқақ, заттардың тамшысы бөлініп шығады. Ұсақ насекомдар жапыраққа жүзіп келіп, өздерінің қозғалысымен жапырақтың басқа безді түктерін қоздырады. Нәтижесінде безді түктер жайлап қайырылады да насекомдарды тығыз қоршап ұстап қалады. Қоректің ферменттердің әсерімен еруіне және сорылуына бірнеше күн қажет болады. Содан соң безді түктер жазылып бұрынғы қалпына келеді де, жапырақтар тағы да насекомдарды ұстауға мүмкіндік алады. Солтүстік

Американың шымтезекті батпақтарында өсетін шыбын ұстағыш венеринаның (*Dionaea muscipula*) насекомдар ұстағыш аппаратының құрылысы аса күрделі болады. Бұл өсімдіктің жапырағында сезімтал түктері болады, оларға насекомдар тиіп кетсе болғаны жапырақ тақтасының екі табақшасы (пластинкасы) бірден жабылып қалады, нәтижесінде насеком өсімдікке күтпеген жерден жем болады. Кішілеу насекомдар олардың ішіне түсіп өледі де ферменттердің әсерінен ериді, оларды қорек ретінде өсімдіктер өз қажетіне пайдаланады.

Индо-Малай облысының, су жағалауларындағы қалың, тропикалық қопаларда өсетін непентестердің (*Nepenthes*, ұстағыш жапырақтарының ұзын сағақтары болады, оның төменгі бөлігі кең пластинка тәрізді, жасыл (фотосинтезге қабілетті) болады; ортаңғы бөлігі жіңішке, сабақ тәрізді, ширатылған (ол өрмелеп тіректі орап тұрады), ал жоғарғы бөлігі түрлі- түсті құмыра тәрізді, оның үсті жапырақ тақтасынан тұратын қақпақшамен жабылған болады. Құмырашаның айналасынан насекомдарды өзіне еліктіріп тұратын тәтті шырынды сұйық заттар шығып тұрады. Құмыраға түскен насекомдар, оның әрі жылтыр, әрі тайғақ ішкі қабырғасының бойымен түбіне түседі. Сол жерде олар құрамында ферменттері бар сұйыққа араласып ериді де, қорек ретінде өсімдіктің бойына сорылады.

БОР-дың территориясында, оның ішінде Қазақстанда, ақпайтын көлшіктерде, суға батып жүзіп жүретін өсімдік дүңгіршекті (пузырчатки- *Utricularia*; кездестіруге болады.

*Пысықтау сұрақтар:*

1. Өсімдіктердің органдарының қандайларын вегетативтік, ал қандайларын репродуктивтік деп атайды?
2. Өсімдіктердің органдарында қандай симметрия болуы мүмкін?
3. Полярлық, геотропизм дегендер не?
4. Вегетативтік органдардың түрлене өзгеруі неге байланысты? Қандай органдарды аналогиялық, ал қандайларын гомологиялық деп атайды? Гомологиялық органдар барлық уақытта бір- біріне ұқсамайтын болады ма?
5. Дән өнген кезде ұрықтағы вегетативтік органдардың қайсысы алдымен өседі? Оның қандай биологиялық маңызы бар?
6. Шығу тегі, формасы, экологиясы жағынан қандай тамырлар болады?
7. Тамыр системасы дегеніміз не? Шығу тегі және формасы, жағынан тамыр системасының қандай типтері бар?
8. Тамыр қандай зоналардан тұрады? Олардың әрқайсысының құрылысы мен атқаратын қызметтері қандай?
9. Тамырдың алғашқы құрылысында ұлпалардың қандай комплекстерін бөлуге болады? Олардың әрқайсысы қандай ұлпалардан тұрады?
10. Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктердің өткізу зонасының құрылысы қандай?
11. Тамырдың алғашқы құрылысының соңғы құрылысына ауысуы қалай жүреді?
12. Тамырдың соңғы құрылысы қандай ұлпалардың комплексінен тұрады?
13. Тамыр жеміс өсімдіктердің қандай бөліктерінен түзіледі? Тамыр жемістің тамырдың түйнектерінен айырмасы қандай? Бұл гомологты органдар ма немесе аналогты органдар ма?
14. Сәбіздің, репаның, қызылшаның тамырының қандай бөліктерінде артық қор заттары жиналады?
15. Микориза тамырдың қандай зонасының қызметін атқарады? Эктотрофты микоризаның эндотрофты микоризадан айырмасы қандай?
16. Түйнек бактериялары тамырдың қандай бөліктерінде жиналады және олар өсімдікке қандай пайда келтіреді?
17. Саңырауқұлақтар мен бактериялардың жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің тамырларымен селбесіп өсуін симбиоз деп атайды?

18. Сабақтың алғашқы құрылысы қайда және қалай қалыптасады?
19. Сабақтың алғашқы құрылысында, алғашқы қабық пен орталық цилиндр қандай ұлпалардан тұрады?
20. Сабақ пен тамырдың алғашқы құрылысының ұқсастықтары мен айырмашылықтары қандай?
21. Сабақтың соңғы құрылысына ауысуы қалай жүреді? Ол қандай өсімдіктерде болады?
22. Сабақтың соңғы құрылысында қабық пен орталық цилиндр қандай ұлпалардан тұрады?
23. Сабақ пен тамырдың соңғы құрылысының микроскопиялық структурасында қандай айырмашылықтар бар?
24. Ағаштардың сабағының құрылысының ерекшеліктері неде? Оларда прокамбий қалай пайда болады?
25. Соңғы сүреkte жылдық сақиналардың пайда болуының себебі неде? Шел қабаты (заболонь) бар ядролық сүрек дегеніміз не?
26. Қылқанжапырақтардың флоэмасы мен ксилемасының құрылысының ерекшелігі неде?
27. Шөптесін өсімдіктердің сабақтарының құрылысының негізгі типтері қандай?
28. Сабақтың ауыспалы және шоқтық құрылыстарында прокамбий қалай пайда болады және камбий қалай дифференцияланады?
29. Шөптесін өсімдіктер мен ағаштардың сабақтарының микроскопиялық структурасының негізгі айырмашылықтары неде?
30. Дара жарнақты өсімдіктердің сабағының структурасының ерекшеліктері неде?
31. Дара жарнақты өсімдіктердің сабағының құрылысының қос жарнақты шөптесін өсімдіктердің сабағының құрылысынан айырмашылығы қандай?
32. Жапырақ қалай түседі? Оның биологиялық мәні неде?
33. Жапырақтың қандай формациялары болады? Гетерофиллия деген не?
34. Жай жапырақтың күрделі жапырақтан айырмашылығы неде? Жай жапырақтар мен күрделі жапырақтарды қалай классификациялайды?
35. Қандай жапырақтарды қарапайым жапырақтарға жатқызады?
36. Дорсивентральды және изолатеральды жапырақтардың құрылысының жалпы планы қандай?
37. Қылқанның құрылысының ерекшелігі қандай?
38. Өркен дегеніміз не? Буын, буынаралығы, жапырақтың қолтығы дегендеріміз не? Қандай өркенді ұзарған, ал қандайын қысқарған өркенге жатқызады?
39. Бүршік дегеніміз не? Оның структурасы қандай? Атқаратын қызметіне қарай, қаншалықты қорғанғандығына, орналасқан жеріне қарай бүршіктерді қалай классификациялайды?
40. Жапырақтың орналасуының қандай варианттары болады?
41. Моноподиалды бұтақтанған өркенмен симподиалды бұтақтанған өркеннің айырмашылықтары неде?
42. Төбесінен бұтақтанудың, бүйірінен бұтақтанудан айырмашылығы неде? Бүйірінен бұтақтанғанда өстердің қандай системалары болады? Түптеніп өсу дегеніміз не?
43. Тамырсабақ дегеніміз не? Тамырсабақты тамырдан қалай ажыратады?
44. Түйнектердің шығу тегі қандай? Картофельдің түйнегінің және пияздың пиязшығының өркеннен пайда болғандығын қалай дәлелдеуге болады?
45. Пиязшықты пиязшық түйнектен қалай ажыратуға болады?
46. Тікенектер мен мұртшалардың шығу тектері қалай болуы мүмкін?

## **Дәріс 9. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің алуантүрлілігі. Жоғары сатыдағы споралы өсімдіктер.**

Дәрістің мақсаты - студенттерді Мүктәрізділер, Риниофиттер, Плаунтәрізділер, Қырықбуынтәрізділер, Папоротниктәрізділер бөлімдерінің жалпы сипаттамасы, көбею жолдарымен, негізгі өкілдерімен және экологиясымен таныстыру.

Қарастырылатын мәселелер:

1. Мүктәрізділер бөлімі.
2. Риниофиттер бөлімі.
3. Плаунтәрізділер бөлімі.
4. Псилоттәрізділер бөлімі
5. Қырықбуынтәрізділер.
6. Папоротниктәрізділер.

*Жоғарғы сатыдағы өсімдіктер – Cormobionta.* Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің көпшілігінің денесі органдарға – тамырға, сабаққа және жапыраққа бөлінген болады. Бұл органдар жақсы жетілген ұлпалардан тұрады. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің өмірлік циклінде спорофиті (2n) мен гаметофитінің (n) 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 редуцияға ұшыраған, ал жабық тұқымдылардың антеридийлері де, архегонийлері де редуцияға ұшыраған. Жыныстық көбею органдары құрылысына (структурасына) қарай жоғарғы сатыдағы өсімдіктер архегониялы (Archegoniata) және пестикті (Gynoeciaete) 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 (n) есебінен, ал пестикті өсімдіктерде спорофиттің қор жинайтын ұлпасы- эндоспермнің (3n) есебінен жетіледі.

*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 аппаратары 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 екі кластан тұрады: риниопсидтер (Rhyniopsida), зостерофиллопсидтер (Zosterophyllopsida).

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

*Псилот тәрізділер бөлімі (псилоповидные) - Psilotophyta*

Псилот тәрізділер бөліміне осы кездегі флорада кездесетін екі туыс жатады: *псилом* (*Psilotum*) және *тмесунтерис* (*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 аппараты мен жүйкелері болмайды. Оларды телломның 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 спорангилері 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 60см. 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.* Мүктәрізділер үш класқа бөлінеді: **антоцероттылар класы (антоцеротовые или антоцеротопсиды - Anthocerotopsida), бауыр мүктер класы (печеночники, или печеночные мхи - Marschantiopsida, или Hepaticopsida), нағыз мүктер класы (листочные мхи, или мхи, или бриопсиды (Bryopsida, или Musci).** Ең маңыздылары соңғы екі кластың өкілдері. Сондықтанда біздер осы екі класқа тоқталуды жөн көрдік.

*Бауыр мүктер класы (печеночные мхи) – Hepaticopsida.* Түрлерінің жалпы саны 10 мыңдай болады. Барлық жерлерде кездеседі. Бауыр мүктерінің вегетативті денесінің құрылысының қарапайымдылығы, олардың ерте пайда болғандығын көрсетеді.

Бауыр мүктер класы екі кластармағынан тұрады: маршанциялар кластармағы (Marchantiidae), юнгерманиялар кластармағы (Jungermanniidae). Маршанциялар кластармағы екі қатардан тұрады: сферокарпалар қатары (Sphaerocarpaceae) 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 кәрізкелердің 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 мыңдай болады. Көптеген түрлері солтүстік ендіктің поляр шеңберіне жақын орналасқан елдерінде өседі. Тундраның үлкен кеңістігінде, батпақты және

орманды жерлердің өсімдіктер жабынында олар басым болып келеді (доминируют) 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 үстіңгі пирамидальды 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 андрейды – *Andreaeidae*), шымтезек мүктері кластармағы (сорagnoвые, 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, сондықтанда 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 қызметін атқаратын өзек алып жатады. Өзектің клеткаларының қабықшасы жұқа болып келеді. Өзекті екі қабаттан тұратын қабық қаптап тұрады. Оның бірі арқаулық (механикалық) қызмет атқаратын склеродер- малар, ал екіншісі бойына су жинау қызыметін 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 қызыметі 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. Архегонилері 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 (сфагнумын) 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 оданда 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 (влагалище) тұрады. Морфологиялық тұрғыдан қарағанда жапырақтың үстінгі бетінде ассимиляциялық пластинкалар орналасады. Жүйкелері арқаулық (механикалық) және өткізгіш гистологиялық элементтерімен кеңейген.

Гаметофиттері дара жынысты. 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 сауатшадан (урночки) және қақпақшадан тұрады. Оның төменгі бөлігі мойынға жіңішкерген. Сауытшаның қабырғаларында устьице 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 archeconiatae***

#### ***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 ағаштарыда болған.

**Құрылысы.** Спорофитінің жер беті бұтақтары болады, оны ұсақ, кейде тіптен қабыршақ тәрізді жапырақтары (микрופиллия) 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 аона 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 (тонбайды). 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.

**Шоқпарбас 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 арнасына 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 жіпшемен 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 устьице аппараттары болмайды. Жапырақтары формасы және мөлшері жағынан бірдей, тілшелері келешегінде түсіп қалып отырады. Мезофиллдің клеткаларында 1-2 пластинка тәрізді храмотофорасы болады. Эпидермистің клеткаларында да храмотофаралары болады. Устьице 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 архегониілері 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 спорангиофорларында - 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 кластын 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.nemerosum*). 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 (влагалище) 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, сондықтан да 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, псилоп тәрізділерден және плаун тәрізділерден кейін тұрады. Олар шамамен қырықбуын

тәрізділермен бір уақытта пайда болған. Егерде риниофиттер түгелдей жойылып кеткен өсімдіктер болса, псилопт 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 дорзевентральды, 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 ушовниктер (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 дорзевентральды болып келеді. Мұндай тамырсабақтар жас жапырақтармен

қоршалған, өсу конусынан тұратын, төбе бүршіктерімен аяқталады. Тамырсабақтың үстінде жапырақтардың сағақтары қаптап тұрады, ал астыңғы 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 қалың 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 астыңғы бетінде, оның екінші қатардағы сегменттерінің орталық жүйкесін бойлай спорангилердің тобы- сорустары (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, спорангилері 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 астыңғы бетінде архегонийлары, ал ризоидтарына жақын жерде антеридийлері жетіледі. Еркек папоротник тең споралы өсімдік, сондықтанда 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 спермотазоидтары жетіледі .

Архегонийдің құрылысы әдеттегідей құмыра тәрізді, оның төменгі кеңейген бөлігі (брюшко) өскіншенің ұлпасына еніп жатады, ал мойны жоғары көтеріліп көрініп тұрады. Архегонийдің кеңейген құрсағында жұмыртқа клеткасы пісіп жетіледі. Антеридий 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 онтүстігіндегі 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 редуцияға 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 редуцияға ұшырауына әкеліп соқтырған.

### **Дәріс 10. Ашық тұқымдылар бөлімі.**

Дәрістің мақсаты - студенттерді ашық тұқымдылардың жалпы сипаттамасымен, классификациясымен, көбею жолдарымен және экологиясымен таныстыру.

Қарастырылатын мәселелер:

1. Тұқымды папоротниктер, саговниктер, беннеттиттер кластары.
2. Гнетопсидтер, Гинкгопсидтер кластары.
3. Қылқанжапырақтылар класы.

Көрнекті құралдар: Гербарий, таблицалар.

*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 интегументпен 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 қарайғайды (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 моноподиалды 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, черепаца 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 антеридиалды және вегетативтік клеткалар пайда болады. Микроспораның қабығы тозаңның қабығы болып қалады. Тозаң пісіп жетілген кезде микроспорангиялар тікесінен жарықшақтары арқылы ашылады, нәтижесінде одан көптеген ұсақ тозандар 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 мегаспорофил 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 нуцелус 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 онай ұстайды. Бұл тамшы, микропиле арқылы, сыртқа шығып тұрады. Кебе келе тамшы тозаңды тұқымбүрінің ішіндегі нуцеллуске қарай тартады. Тозаңданған соң, микропиле жабылады. Осыдан кейін барып, аналық бүршіктің қабықшалары тығыздалып бірігеді. Аталық гаметофит, өзінің одан әрі дамуын мегаспорангидің ішінде жалғастырады. Тозаңның экзинасы жарылады да, интинмен 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 гаметалар пайда болады. Тозаң түтігі архегонияның мойны арқылы жұмыртқа клеткасына жетеді. Осы кезде тозаң түтігінің ішіндегі турогор 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 денгейіндегі 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-беннеттиттер немесе беннеттитопсидтер (Bennetti-topsida);

4 класс- гнеталар немесе гнетопсидтер (Gnetopsida);

5 класс- гинкголар немесе гинкгопсидтер (Ginkgoopsida);

6 класс- қылқан жапырақтылар немесе пинопсидтер (Pinopsida).

*Тұқымды папоротниктер класы (семенные папоротники) -Lignopteridopsida, Pteridospermae*

Тұқымды папоротниктер ең ертеде пайда болған және ең қарапайым ашық тұқымдылардың бірі. Қазіргі кездерде олар толығымен жойылып кеткен. Бұл папоротник тәрізділер мен ашық тұқымдылардың арасын байланыстырып тұрған топ (переходная группа). Папоротник тәрізділермен оларды жапырақтарының құрылысы, сыртқы түрі, микроспорофилдері мен микроспорангиялерінің құрылыстары жақындастырады. Ал ашық тұқымдылармен сабақтарының екінші рет жуандап өсуі, тұқым бүрлері мен дәндерінің болуы жақындастырады. Қазіргі кездерде тұқымды папоротниктердің жүздеген түрлері сипатталып жазылды. Олардың аса кең таралған туыстарына мыналар жатады: калимматотека (Calymmatotheca), медуллоза (Medullosa), кейтония (Caytonia), глоссоптерис (Glossopteris).

*Саговниктер класы (саговниковые) - Cycadopsida*

Саговниктердің жапырақтары үлкен, қауырсынды, сиректеу тұтас, ланцет тәрізді болып келеді. Сабағы (діңі) жақсы жетілген өзектен, қабықтан және онша үлкен болмайтын сүрек қабатынан тұрады. Тұқымбүрі жапырақ тәрізді немесе азды-көпті метаморфозаға ұшыраған мегаспорфилдерінде орналасады. Әдетте тұқымбүрлері жалғыздан орналасады немесе топтасып стробил (шишка) түзеді. Саговниктер эволюцияның үлкен жапырақты тармағы (ли-ниясы) болып табылады.

Саговниктер класы бір қатардан (Cycadales) тұрады, онда бір тұқымдас (Cycadaceae) бар.

*Саговниктер қатары (саговники)- Cycadales.* Қатарға қазіргі кездерде кездесетін 100 дей түр жатады. Олар Шығыс Азияның, Австралияның, Африканың және Американың тропикалық және субтропикалық облыстарында кеңінен таралған. Саговниктер жай өсетін ағаштар, биіктігі 20 метрге жетеді және 1000 жылға дейін өмір сүреді. Сабағы бұтақталмаған немесе нашар бұтақтанатын колонна тәрізді немесе түйнек тәрізді жуандаған, кейде топыраққа жартылай көмілген болып келеді (геофилия). Өзегінде крахмал жиналады. Сабақтың жоғарғы ұшы вегетативті бүршікпен аяқталады, оны мәңгіжасыл жапырақтардың тобы қоршап тұрады. Бүршікте жапырақтары папоротниктердегі секілді ұлу тәрізді (улитка) бұралып тұрады. Үлкен жапырақтары қауырсынды, ұзындықтары 2м. дейін барады. Саговниктердің ұрықтануы әліде сулы ортамен байланысты. Архегонийлері эндоспермнің ойыстау жерінде- архегониальды камерада орналасқан. Тозаң өскен кезде сперма түзетін клеткадан 2-4 немесе көптеген көпталшықты үлкен сперматозоидтар пайда болады. Олар архегониальды камераның ішіндегі сұйыққа барып түседі де, біраз уақыт жүзіп жүреді, содан соң барып олардың біреуі жұмыртқа клеткасын ұрықтандырады. Саговниктердің практикалық маңызы шамалы. Кейбір түрлерінің, әсіресе иілгіш саговниктің (саговник поникающий- *Sucas revoluta*) өзегінен саго жармасын дайындайды. Саговниктер тамаша сәндік өсімдіктер, оларды оранжерияларда және ашық грунтта өсіреді.

*Беннеттиттер немесе беннеттитопсидтер класы (беннеттитовые, или беннеттитопсиды) - Bennettitopsida*

Беннеттиттер түгелімен жойылып кеткен өсімдіктер. Бір қызығы олардың жойылған уақты гүлді өсімдіктердің пайда болған және шарықтап өскен уақытымен сәйкес келеді. Басқа ашық тұқымдылардан айырмашылығы сол, олардың стробилдері (шишки) қос жынысты болады. Вегетативті органдарының құрылысы жағынан саговниктерге ұқсас, бірақ олардың ішінде шөптесін өсімдіктерде болған.

Беннеттиттер класы бір қатардан тұрады (Bennettitales), оған вилламсониялар (Willamsoniaceae) және беннеттиттер (Bennettitaceae) тұқымдастары жатады.

Вилламсониялар тұқымдасының аса кең таралған туыстарына вильямсония (Willamsonia) және вильямсониелла (Willamsoniella) өсімдіктері жатады. Ал беннеттиттер тұқымдасының кең таралған туысына циклодеойдея (Cycodeoidea) жатады.

Шамасы беннеттиттер тұқымды папоротниктерден шыққан болса керек.

*Гинголар класы (гинговые) - Ginkgoopsida*

Гинголар класы бір қатардан (Ginkgoales) тұрады, онда қазіргі кездегі флорада кездесетін бір ғана монотипті тұқымдас бар (Ginkgoaceae). Тұқымдас екі қалақшалы гинго (гинго двулопастный - Ginkgo biloba) деген жалғыз түрмен белгілі. Шыққан жері Қытайдың оңтүстік- Батысы. Ерте уақыттан бері оны Жапонияда және Қытайдың барлық жерлерінде, діни тұрғыдан қасиетті ағаш ретінде, мәдени жағдайда арнайы өсіреді. Бұл биіктігі 40м. дейін баратын, бөрікбасы пирамида тәрізді болып қалың бұтақталған мәңгі жасыл ағаш. Екі түрлі өркені болады: төбелік ұзарған және бүйірлік қысқарған. Жапырақ тақтасы жалпақ веер тәрізді болып келеді және сағағы болады. Ұзарған өркендерінде олар екі қалақты, ортасы ойық болып келеді. Дихотомиялы жүйкеленеді.

Гинго - екі үйлі өсімдік. Аталық стробилдері (шишки) қысқарған өркендеріндегі жапырақтардың қолтықтарында пайда болады. Микроспорофиллдері жоғарғы жағында сорилері (сорус) бар тірсектен тұрады. Ол көп жағдайда тек жарықшақтары арқылы қақырайтын, екі салбырап тұрған микроспорангиден тұрады. Аналық стробилдері де қысқарған өркендеріндегі жапырақтардың қолтығында орналасады. Әрбір стробилде (шишка) екіден тұқымбүрі болады, олар дихотомиялы бұтақтанған тірсектің жоғарғы жағында орналасады. Ұрықтануы саговниктердегі секілді сперматозоидтардың көмегімен жүзеге асады. Гинго сәндік өсімдік ретінде кеңінен қолданылады, дәні жеуге келеді, ағашының құндылығы қарағайлармен бірдей.

*Қылқан жапырақтылар немесе пинопсидтер класы (хвойные или пинопсиды) - Pinopsida*

Қазіргі кездегі флорада бұл класс ашық тұқымдылардың ішіндегі түрлерінің саны жағынан ең көбі (600 дей түрі бар). Негізінен солтүстік ендікте кең таралған, бұл жерлерде бір немесе бірнеше түрлерден тұратын туыстары: қарағай, шырша, май қарағай, бал қарағай үлкен қылқанжапырақты орман түзеді. Оңтүстік ендікте қылқан жапырақтылар қоңыржай климатты обылыстарда орман түзеді (Огненная Земля, Патагония, Жаңа Зеландия, Тасмания). Тропикалық облыстарда олар тек таулы жерлерде өседі.

*Құрылысы.* Қылқан жапырақтылар негізінен ағаштар, сиректеу бұталар. Ағаштары кейде ересен үлкен болады және 4 мыңнан астам жыл өмір сүреді. Көп жағдайда екі түрлі сабағы болады: ұзарған және қысқарған. Жапырақтары көп жағдайда жіңішке, ине тәрізді (хвоя), бірақ ертеректе пайда болған туыстарында (араукария, агатис) ланцетті және жалпақ ланцетті болып келеді. Кейбір қылқан жапырақтылардың жапырақтары қабыршақты болып келеді (кипарис, арша). Жапырақтары көп жағдайда отырмалы, кейде олардың үстінгі ұшы ойық (май қарағай), колденең кесіндісі жалпақ, төртқырлы, жұмыр, ұзындығы 1-2 см.- ден 30-40 см.- ге дейін барады. Қылқанда бір ғана жүйке болады, ал жалпақ жапырақтарында көптеген параллель жүйкелері болады. Қылқан жапырақтылардың бал қарағай, жалған бал қарағай және метасеквойя туыстарынан басқаларының барлығы мәңгі жасыл өсімдіктер. Сүрегінің 90-95% трахеидтен тұрады, сүзгілі түтіктерінде серіктік клеткалар болмайды. Көпшілігінің қабығында, сүрегінде және жапырақтарында схизонгендік смола жолдары болады, оларда эфир майы, смолалар, бальзамдар жиналады.

*Көбеюі.* Бір үйлі, сиректеу екі үйлі өсімдіктер. Бүршіктері (шишки) дара жынысты. Аталық бүршіктері көп жағдайда топтасып, жапырақтардың қолтығында, сиректеу бүйірлік өркендердің ұштарында орналасады. Микроспорофилдері редукцияға көп ұшыраған, қабыршақ тәрізді немесе қалқан тәрізді (тисс туысы). Аналық бүршігінің (стробил,шишки) құрылысы алуан түрлі болады. Микроспорофилдерінде бірден бірнешеге дейін тұқымбүрлері орналасады. Интегументі көп жағдайда үш қабаттан тұрады: ортаңғысы қатты, ал сыртқы және ішкісі жұмсақ. Архегониясы екеу, бірақ көпте бола береді. Гаметофиттерінің пайда болуы, тозаңдануы, ұрықтануы және тұқымның (дәннің) пайда болуы жоғарыда сипаттап жазған қарағайдыңкімен бірдей болады.

*Шаруашылықтағы маңызы.* Шыршалардың, қарағайлардың, бал қарағайлардың, май қарағайлардың, аршалардың табиғатта және адам өмірінде маңызы ересен зор. Басқа жасыл өсімдіктермен бірге олар органикалық заттар түзеді, аудан көмір қышқыл газын сіңіріп, өттегін бөліп шығарады. Орманның ағашы кесілген және өрт шалған жерлерінің қайтадан табиғи жолмен қалпына келуі, осы жерлерде жарық сүйгіш, топырақ таңдамайтын қарғайдың, қайынның, көктеректің пайда болуынан басталады. Сусымалы құмдарға өсіп, қарағайлар олардың жылжуын тоқтады. Қарағайлар өз бойынан ерекше буланып ұшатын заттар бөліп шығарады. Олар орманда ғана емес, сонымен бірге орманға жақын жерлердегі көптеген зиянды бактериялардың дамуын тежейді. Қылқан жапырақты ормандар, жалпақ жапырақты ормандар секілді, қардың еруін кешеуілдетеді, сөйтіп осы жердің ылғалын арттырады.

Қылқан жапырақтылар поляр шеңберіне жақын жерлердегі үлкен кеңістіктерде және тауларда орман түзеді. Оны тайга деп атайды. Тайга көптеген өнеркәсіпке керекті аңдардың, құстардың және пайдалы насекомдардың мекендейтін жері. Қылқан жапырақты ағаштар құрылысқа және әртүрлі ағаш бұйымдарын жасауға керекті материалдарды береді. Қарағайдың сүрегін химиялық жолмен өңдеу арқылы, одан жібек жіптерше ұқсас жасанды талшық алады. Ашық тұқымдылардың діңі, өндірістің көптеген саласына қажетті құнды шикізат. Олардан бальзамдар, смолалар, камфора, спирт, целлюлоза, жібек және басқада көптеген заттар алынады. Сонымен бірге қылқан жапырақтылар медициналық препараттар алуға да қажетті шикізат болып есептелінеді.

Сібір қарағайын, Сібірде кедр деп атайды. Нағыз кедрлер Солтүстік Африканың таулы жерлерінде, Жерорта теңізі облысының шығысында және Гималай тауында өседі. Бұрынғы Одақтас республикалардың территориясында, оларды Кавказдың Қаратеніз жалғауларында және Қырымда қолдан өсіреді. Сібір қарағайының дәнінен (жаңғағынан) тамаққа пайдаланатын жақсы "кедр" майын алады. Сонымен бірге қылқан жапырақтылардың көпшілігі, көшеге көрік беретін сәндік өсімдіктер, сондықтан олардың бірқатарын қазіргі кезде мәдени жағдайға ендірген. Оларды ботаникалық бақтарда, дендроперктерде, демалыс парктерінде, скверлерде және көшенің бойларында сәндік өсімдіктер ретінде отырғызады.

*Классификациясы.* Қылқан жапырақтылар класы 7 қатардан тұрады. Олар мыналар: 1) вольцилар қатары (вольциевые - Voltziales); 2) подозамиттер қатары (подозамитовые - Podozamitales); 3) араукариялар қатары (араукариевые - Araucariales ); 4) қарағайлар қатары (сосновые - Pinales ); 5) кипаристар қатары (кипарисовые - Cupressales); 6) подокарпустар қатары (подокарповые - Podocarpaceae); 7) тиссалар қатары (тиссовые - Taxales). Олардың ішінде бұрынғы одақтас республикалардың территориясында үшеуінің (қарағайлар, кипаристер және тиссалар қатарлары), ал Қазақстанда тек екеуінің ғана өкілдері (қарағайлар және кипаристер қатарлары) кездеседі. Сондықтан біздер осы Қазақстанда кездесетін қатарлармен шектелуді жөн көрдік.

*Қарағайлар қатары (сосновые) – Pinales.* Қарағайлар қатары (сосновые - Pinales) бір ғана қарағайлар (сосновые - Pinaceae) тұқымдасынан тұрады. Бұл тұқымдаста 10 туыс, 250- дей түр бар. Аса кең тараған туыстарына мыналар жатады: май қарағай (пихта - Abies), шырша (ель - Picea), бал қарағай (лиственница - Larix), қарағай (сосна - Pinus).

*Май қарағай туысы (пихта- Abies).* Май қарағайдың дүние жүзі бойынша 40-тай түрі бар. Олар Солтүстік Америкада (15- түрі), Оңтүстік- Шығыс Азияда (7-8 түрі), Жерорта теңізі жағалауында, Орталық Европада, Кавказда және Гималай тауларында, Сібірде өседі. Май қарағайлар аса үлкен ағаштар, бұтақтары топтасып орналасады. Қылқаны жалпақ болып келеді және жалғыздан орналасады, оның төменгі жағында, көп жағдайда екі ақ түсті балауыздан тұратын жолағы болады. Аналық стробилі көп жағдайда тік орналасады, бір вегетациялық кезеңде пісіп жетіледі, содан соң шашылып түсіп қалып отырады.

Бұрынғы одақтас республикалардың флорасында май қарағайдың (пихта - Abies) 9 түрі, ал Қазақстанда 2 түрі кездеседі. Сібір май қарағайы (пихта сибирская - A.sibirica)

бұрынғы одақтас республикалардың европалық бөлігінің Солтүстік шығысында, Батыс, Орталық және Шығыс Сібірде, Тува автономиялы облысында және Монголияда өседі. Үлкен алқапты қамтып орман түзеді. Тегістікте де, таулы жерлерде де өседі. Ағашы жұмсақ, құрлыс материалы ретінде де, әртүрлі бұйымдар жасауға да пайдалынады. Сонымен бірге оны қағаз өндірісінде шикізат ретінде пайдаланады. Қылқанынан лак жасауға қажетті эфир майы алынады. Жас бұтақтарында борнеол (камфара) болады. Май қарағай балзамы жараны жазуға бірдер-бір қажетті дәрі. Ақ май қарағай (пихта белая - *A.alba*) бұрынғы одақтас республикалардың батыс аудандарында, Орта Азияның, Оңтүстік және Батыс Еуропаның тауларында 2 мың метр биіктікке дейін орман түзеді. Кавказ май қарағайы (пихта кавказская - *A.nordmanniana*) букпен қосылып Кавказ тауының батыс бөлігінде, тауларында 2 мың метр биіктікке дейін орман түзеді. Өте сәндік ағаш. Украина мен Белоруссияда оны қолдан өсіреді.

*Шырша туысы (ель - Picea)*. Бұл туысқа Солтүстік Европада, Орталық және Шығыс Азияда, Солтүстік Америкада кеңінен таралған 45 түр жатады. Қабығы ақшылдау сұр түсті, бұтақтары топтасып орналасқан, биік ағаштар. Қылқаны төрт қырлы болып келеді, жалғыздан орналасады, оның әр жағында бір- бірден ақ түсті жолағы болады. Тамыр системасы, көпшілігінде терең кетпейді. Көлеңке сүйгіш өсімдіктер. Аналық стробилдері бір вегетациялық кезеңде пісіп жетіледі. Тұқымдары піскен кезде стробилдері төмен қарап салбырап тұрады, содан соң, түгелімен жерге үзіліп түседі.

Бұрынғы одақтас республикалардың флорасында 10 түрі, ал Қазақстан флорасында 2 түрі (Шренк шыршасы – ель Шренка - *P. schrenkiana*; сібір шыршасы-ель сибирская - *P.obovata*) кездеседі. Кәдімгі шырша (ель обыкновенная- *P.abies*). Батыс Европада және бұрынғы одақтас республикалардың европалық бөлігінде кеңінен таралған. Көптеген кеңістікті: алқапта, таза шыршалы немесе қайыңмен және қарағаймен қосылып, аралас ормандар түзеді. Ағашын құрылыс материалдарына, әртүрлі бұйымдар жасауға, отынға және қағаз жасауға қажетті шикізат ретінде пайдаланады. Ағашынан айыру жұмыстарын жүргізу арқылы (при перегонке) смола, канифоль, вар, скипидар алады. Қабығында тері илеуге қажетті заттар (дробильные вещества) болады. Сібір шыршасы (*P.obovata*) бұрынғы одақтас республикалардың солтүстік- шығысының да және Батыс Сібірде өседі. Кәдімгі шыршаға өте жақын. Тек аналық стробилдерінің ұсақтымен ажыратылады. Бұлақ шыршасы (ель ключевая- *P.pungens*) Солтүстік Американың тауларының жар тастарында өседі, қылқандары күміс түсті, өте әдемі болып келеді. Оны сәндік ағаш ретінде бұрынғы одақтас республикалардың территориясында және Батыс Европада мәдени жағдайда өсіреді.

*Балқарағай туысы (лиственница-Larix)*. Азияда, Европада, Солтүстік Америкада кең таралған, 20 шақты түрлері бар. Шыршалы ормандардың құрамына кіреді. Үлкен ағаш, бұтақтары топтасып орналасады, жарықты жақсы көреді. Өсімдік жазда көктеп, қыста қылқандарын тастап отырады. Жапырақтары ұзарған сабақтарында біреуден, ал қысқарған сабақтарында топтасып (пучками) орналасады. Тозаңдарының ауа қуыстары болмайды. Аналық стробилдері бір вегетациялық кезеңде пісіп жетіледі, бірақ 2-3 жыл бойы, түспей ағаштың басында тұрады. Ағашы қызылдау, смолаға бай, аса берік, суда шірмей ұзақ уақыт сақталады. Сондықтанда оны шпалдар дайындауға, кемелер жасауға, шахтаның астына тіреу ретінде, отынға және қағаз алуға қажетті шикізат ретінде кеңінен пайдаланады.

Бұрынғы одақтас республикалардың флорасында 7 түрі, ал Қазақстан флорасында 1 түрі кездеседі. Батыс Европа бал қарағайы (лиственница заподноевропейская- *L.decidua*) Альпа және Карпат тауларында өседі. Сібір бал қарағайы (лиственница сибирская- *L.sibirica*) бұрынғы одақтас республикалардың (БОР) европалық бөлігінің шығыс аудандарында және Батыс Сібірде кең таралған. Дауыр бал қарағайы (лиственница даурская- *L.dalurica*) Шығыс Сібірдің және қиыр шығыстың қатал климатына тамаша бейімделген және Шығыс Сібір мен Якутияда діңі биік болып келетін жалғыз ағаш болып табылады.

*Қарағай туысының (сосна- Pinus)* - 100- дей түрі бар. Олар негізінен солтүстік ендіктің қоңыржай климатты аймақтарында өседі, субтропикаларда тау ормандарын түзеді, бірнеше түрлері тропикалық облыстардың тауларында кездеседі. Бұлар үлкен немесе кішілеу ағаштар болып келеді, бұтақтары топтасып орналасады. Ұзарған сабақтары, жарғақ тәрізді қабыршақты жапырақтармен жабылған, олардың қолтықтарында қысқарған сабақтары жапырақтарымен орналасады. Әдетте мұндай жапырақтар 2-5-тен топтасып орналасады. Аналық стробилдері 2-3 жылда пісіп жетіледі.

БОР флорасында 15 түрі, ал Қазақстан флорасында 2 түрі кездеседі. Кәдімгі қарағай (сосна обыкновенная- *Pinus sylvestris*) БОР европалық бөлігінде кеңінен таралған, Сібірде Охот теңізіне дейін; Батыс Европада Скандинава жартылай түбегінен Пиреней мен Балқанға дейін жетеді. Құмды және жартылай құмды топырақтарда көп жағдайда орман түзеді. Сонымен бірге шымтезек мүктері басқан батпақтарда (аласа формалары), ал оңтүстікте- известі және борлы жаталарда өседі. Ағашын құрлыс жұмыстарына және әртүрлі бұйымдар жасауға пайдаланады. Діңінен сағыз (живица) алады, одан айыру жұмыстарын жүргізу арқылы (при перегонке) корабль жасауға қажетті смола, канифоль, скипидар алады. Қылқанында көп мөлшерде аскорбин кислотасы (витамин С) болады. Жас өркендерін дәрі жасауға пайдаланады, ал тозаңдарын медицинада плаунның спораларының орнына қолданылады. Сібір қарағайы (сосна сибирская, или сибирская кедровая сосна- *Pinus sibirica*) – діңі үлкен болып келетін, Сібірдің барлық жерінде және Монголияда кеңінен таралған ағаш. БОР территориясында орман түзеді (кедрачи). Қылқандары қысқарған сабақта-рында бесеуден топтасып орналасады. Аналық стробилдері тік орналасады, тұқымдары (жаң-ғақшалары) ұрықтанғаннан кейін, екінші жылы күзде піседі. Жаңғақшалары пісіп жетілгенмен стробилдері ашылмайды. Дәнінің қанатшасы болмайды, спермодермасы қатты болып келеді. Күнделікті өмірде дәндерін кедр жаңғақшасы деп атайды, оларды тамаққа және май алуға пайдаланады. Діңінен құнды ағаш, смоласынан скипидар және канифоль алынады. Жатаған кедр (кедровый стланник- *P. pumila*) жерге төселіп өтетін бұта немесе кішілеу ағаш. Шығыс Сібірде, Куриль аралдарында, Жапонияда өседі. Үлкен кеңістікті алып жататын бұталы, қалың қопа (тоғай) түзеді. Оны терісі құнды аңдар: тиіндер және бұлғындар мекендейді. Дәні жеуге келеді. Паллас қарағайы (сосна паласса- *P. pallasiana*) Қырымда, Закавказьенің батысында, кіші Азияда және Балқанда орман түзеді. Пицунд қарағайы (сосна пицундская- *P. pithynsa*), БОР территориясында Пицунда мысында өседі, реликті\* түр болып табылады.

*Кипаристер қатары (Кипарисовые) – Cupressales.* Бұл қатар мынадай екі тұқымдастан тұрады: таксодилер (таксодовие – *Taxodiaceae*) және кипаристер (кипарисовые – *Cupressaceae*).

*Кипаристер тұқымдасы (кипарисовые- Cupressaceae).* Бұл тұқымдасқа 20 туыс, 145- тей түр жатады. Жер бетінің барлық құрлықтарында кездеседі. Ағаштар мен бұталар болып келеді. Жапырақтары қабыршақ тәрізді (чешуевидные), сиректеу ине тәрізді. Ағашында смола жолдары болмайды. Смола арнайы маманданған клеткаларда жиналады. Аталық стробилдері жалғыздан болады, тозаңының ауа қуыстары болмайды. Аналық стробилінің қабыршақтары сүректенген, көн тәрізді немесе шырынды болып келеді.

*Арша туысы (можжевельник-Juniperus).* Солтүстік ендікте арктикадан субарктикаға дейін аршаның 70-тей түрі өседі. Бірнеше түрі тропикалық аймақтың тауларында кездеседі. Кішілеу ағаштар немесе бұталар. Жапырақтары ине тәрізді немесе қабыршақ тәрізді (чешуевидные) болып келеді. Аналық стробилінің қабыршақтары (чешуйки) етженді, шырынды бүршік (шишкоягода) түзеді. Мұндай шырынды бүршіктер екі жылда пісіп жетіледі. Ағашын әртүрлі мақсатта пайдаланады.

Өркендерінде улы болып келетін эфир майы сабиноль жиналады. Ол медицинада қолданылады.

БОР флорасында 21 түрі, ал Қазақстан флорасында 10 түрі кездеседі. *Кәдімгі арша (можжевельник обыкновенный - J. communis)* подольскеде шыршалы және қарағайлы ормандарда өседі. Жапырақтары ине тәрізді, үшеуден топтасып орналасады. Ұзақ жылдар

бойы сақталады, тіптен 2 мың жылға дейін өмір сүреді. Қызыл арша (можжевельник красный- *J.oxycedrus*) мен биік арша (можжевельник высокий- *J.excelsa*) Қырымда өседі. Орта Азияның тауларында Заравшан аршасы (можжевельник заравшанский- *J.seravschanica*), сауыр аршасы (можжевельник плоушаровидный- *J.semiglobosa*), Түркістан аршасы (можжевельник- *J.turkestanica*) және басқалар орман түзеді.

*Гнеталар немесе гнетопсидтер класы (гнетовые или гнетопсиды) - Gnetopsida*

Гнетопсидтер класының аналық және аталық гаметофиттері редукцияға көп ұшыраған, жыныстық прцестері жабық тұқымдылардың қосарланып ұрықтануына жақын. Тұқымбүрі біреу, ұрықтың екі тұқым жарнағы болады. Сүрегінде смола жолдары болмайды. Класты үш қатарға бөледі: қылшалар (*Ephedrales*), гнеталар (*Gnetales*), вельвичилар (*Welwitschiales*). Олардың Қазақстанның флорасында кең таралғаны қылшалар қатары. Сондықтанда біздер осы қатарға толығырақ тоқталғанды жөн көрдік.

*Қылшалар қатары (эфедровые) – Ephedrales.* Бұл қатарға бір тұқымдас және бір ғана қылша (*Ephedra*) туысы жатады. Туыста 40-тай түр бар. Олар Жерорта теңізі жағалауында, Алдыңғы және Орта Азияда, Индияда, Қытайда, Солтүстік және Оңтүстік Америкада кең таралған өсімдіктер. Негізінен шөлді, жартылай шөлді аймақтарда және таудың тасты жоталарында өседі. Биіктігі 5-8 м. болатын кішігірім ағаштар, көбіне бұталар немесе лианалар. Жапырақтары майда, әдетте қабыршақ тәрізді, ерте түсіп қалады. Бұтақтары қырлы- қырлы, жасыл түсті, онда фотосинтез процесі жүреді. Екі үйлі өсімдік. Аталық бүршіктері (шишки) 3-4-тен және оданда көптен сабақтың буындарында топтасып орналасады. Аталық бүршік (стробил) бағанадан тұрады, оның ұшында екіден сегізге дейін 2-4 ұялы микроспорангилері болады. Аналық бүршіктердің екіден төртке дейін, сабақтың буынында орналасады. Аналық бүршік (шишки) қалың қабықшамен қоршалған бір ғана тұқымбүрінен тұрады. Тозаң желмен, кейде насекомдармен тұқымбүріне жеткізіледі. Дән пісіп жетілгенде аналық бүршіктің сыртқы қабықшалары көп жағдайда қатайып ағаштанады, ал қабыршақ тәрізді жабындық жапырақтары етженді түрге келіп, ашық түске боялады.

Бұрынғы одақтас республикардың флорасында 10 түрі, ал Қазақстанда 6 түрі өседі. Олардың ең маңыздысы екі масақты *қылша* (эфедра двухколосковая - *E.distachya*). Бұл түр бұрынғы одақтас республикардың европалық бөлігінің оңтүстік- шығысында, Сібірде, Орта Азияда кеңінен таралған. Биіктігі 40 см. Болатын кішілеу бұта. Қылшаның практикалық маңызы, оның бұтақтарында эфидрин алколоидының болуымен есептелінеді. Эфидриннен аса құнды дәрі алынады.

*Пысықтау сұрақтары:*

1. Мүк тәрізділердің құрылысы мен өмірлік циклінің қандай ерекшеліктері олардың балдырларға туыстық жақындығын көрсетеді?
2. Шымтезек мүктерінің құрылысында қандай қарапайымдылықтың белгілері болады?
3. Кәдімгі көкек зығырының құрылысы мен өмірлік циклы қандай? Өмірлік циклінде спорофиті мен гаметофитінің ара салмағы қандай?
4. Плаун тәрізділердің спорофиті мен гаметофитінің құрылыстарының негізгі ерекшеліктері қандай?
5. Түйрегіш басты плаунның өмірлік циклінде спорофиті мен гаметофитінің ара салмағы қандай?
6. Плаун мен селлагинелланың спорофиті мен гаметофитінің құрылыстарының принциптік айырмашылығы неде ?
7. Қырықбуын тәрізділердің негізгі белгілері қандай?
8. Дала қырықбуынның өмірлік циклі қандай?
9. Папоротник тәрізділердің қазіргі кездегі басқа жоғарғы сатыдағы өсімдіктерден айырмашылығы неде?
10. Еркек папоротниктің өмірлік циклы қандай?



11. Әртүрлі споралы папоротниктердің спорофиті мен гаметофитінің құрылысының ерекшеліктері неде?
12. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің эволюциясында әртүрлі споралылықтың маңызы қандай?
13. Ашық тұқымдылардың тұқымбүрінің құрылысы қандай? Оның қандай бөлігі мегаспорангияның гомологі болып табылады?
14. Ашық тұқымдылардың аталық және аналық гаметофиттері қалай пайда болады? Олардың құрылыстары қандай?
15. Ашық тұқымдылардың ұрықтануы мен тұқымының пайда болуы қалай жүреді: Тұқым қалай орналасқан? Ашық тұқымдылардың дәндерінің құрылысы қандай?
16. Өсімдіктерде тұқымның пайда болуының эволюциялық тұрғыдан маңызы қандай?
17. Ашық тұқымдылардың жоғарғы сатыдағы споралы өсімдіктерден принциптік айырмашылығы неде?
18. Саговниктердің қылқан жапырақтылармен салыстырғанда құрылысының ерекшелігі неде ?
19. Қылқан жапырақтылардың таралуының табиғаттағы және халық шаруашылығындағы маңызы қандай?

### **Дәріс 11. Жабықтұқымды өсімдіктердің жалпы сипаттамасы.**

*Өсімдіктер дүниесінің өркенді аналықтылар тармағы - Cormobionta gynoeciatae*

*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 спорангияларының 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 *P.Ветштейннің псевдант (гректің Pseudos-жалған, anthos-гүл) теориясы.* Бірақ бұл теорияны қазіргі кезде тек тарихи тұрғыдан ғана маңызы бар деп айтуға болады. P.Ветштейннің 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 микроспорофилдерінің 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.

*Стробиллярлық теория.* Стробиллярлық (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 діндерімен 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, түйекұсқанаты (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.

Стробилиялық теория бойынша жабық тұқымдылардың гүліне де, беннетиттердің стробилдеріне де бастама берген, бізге дейін жетпеген, мезозойдың 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) тозанды 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 антостробилге 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. Егер де 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 стробилиялық 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 метаморфозы, 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 геперативтік органдарға дифференциаланбаған бөлінбеген) теломдардың системасынан тарихи дамудың барысында пайда болған деп қарастырған жөн.

В. Циммерманның және оған жақын ғалымдардың гүлдің пайда болуы туралы көзқарастары стробилиялық теориямен толық сәйкес келеді, сондықтанда оны стробилиялық 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 стробилиялық теорияның және реналдық доктринаның (басқаша айтқанда көп жемістілердің аса қарапайымдылығы) тұрғысынан қанағаттандыратын түсіндірілмегенін көрсетеді. Олар гүлді өсімдіктердің шығу тегі жөніндегі проблеманың әлі шешілмегендігін көрсетеді.

*Ашық тұқымдылар мен жабық тұқымдылардың айырмашылықтарын көрсететін белгілер:*

#### Ж а б ы қ т ұ қ ы м д ы л а р

1. Ағаштар, бұталар, шөптесін өсімдіктер (бір-, екі- немесе көпжылдық)
2. Вегетативтік органдары көптеген әртүрлі гистологиялық элементтерден тұрады, түтіктері болады
3. Арнайы маманданған вегетативтік органдары болады түйнектері, баданалары, тамырсабақтары
4. Тұқым бүрлерін жеміс жапырақшалары жауып тұрады.

1. Аналық гаметофиті - сегіз клеткадан тұратын ұрық қабы
2. Аталық гаметофиті - тозаң, вегетативтік және генеративтік клеткалардан тұрады

1. Қосарланып ұрықтанады, спермияның бірі жұмыртқа клеткасымен, ал екіншісі - екінші реттік ядромен қосылады

1. Тұқымы тез пайда болады-3-4 аптадан бір вегетативті кезеңге дейін созылады.
2. Эндоспермі триплоидты(3n).
3. Ұрықтың 1-2 тұқым жарнағы болады.
4. Тұқым жемістің ішінде болады.

#### А ш ы қ т ұ қ ы м д ы л а р

##### Спорофиті

1. Ағаштар, сиректеу бұталар
2. Вегетативтік органдарының гистологиялық элементтері онша көп бола бермейді, көпшілігінің түтіктері болмайды.
3. Арнайы маманданған вегетативтік органдары болмайды
4. Тұқым бүрлері тұқымдық қабыршақтарының үстінде ашық жатады.

##### Гаметофиті

1. Аналық гаметофиті- эндосперм және екі немесе оданда көбірек архегониялар
2. Толық гаметофиті - тозаң, бірнеше проталлиальды, антериальды және вегетативтік клеткалардан тұрады

##### Ұрықтануы

1. Бірақ рет ұрықтанады: - спермияның бірі архегонияның бірінің ішіндегі жұмыртқа клеткасымен қосылады

##### Тұқымы

1. Тұқымның пайда болуы өте жай жүреді,(1,5-2 жыл) тозаңдану мен ұрықтанудың арасы 13 айға дейін созылады.
2. Эндоспермі гаплоидты (n).
3. Ұрықтың тұқым жарнағы көп жағдайда екіден көп болады.
4. Тұқым тұқымдық қабыршақтың үстінде ашық жатады.

*Маңызы.* Біздің планетамыздың табиғатында жабық тұқымдылардың маңызы өте зор. Қазіргі кездегі жануарлар дүниесінің эволюциясы, әсіресе сүтқоректілердің және құстардың, адамдардың пайда болуы гүлді өсімдіктермен тікелей байланысты. Гүлді өсімдіктер пайда болғанға дейін жер бетінде қоректік заттар (азық-түлік) мұншалықты көп болмаған. Кейбір ашық тұқымдылардың дәндері мен сабақтары, папоротниктердің 2-3 түрінің тамырсабақтары сүтқоректілер мен құстарға жеткілікті мөлшердегі қажетті қоректік қор (база) бола қоймаған. Жабық тұқымдылар адамға тамақ, киім, үй, отын болған. Олардың көптеген түрлері арктикалық елдердің, шөлдің катал құмдарының, сор

топырақтардың, ағын және теңіз суларының қолайсыз (экстремальные условия) жағдайларында өмір сүруге бейімделген.

*Систематиканың қысқаша тарихы.* Көп ғасырлар бойындағы жабық тұқымдылардың классификациясының тарихын төрт кезеңге бөлуге болады:

*Утилитарлық систематиканың кезеңі.* Классификацияның ең ескі кезеңі. Бұл кезеңде сол кездегі белгілі өсімдіктерді олардың шаруашылықтағы маңызына қарай топтастырған: тамаққа пайдаланатын, улы, дәрілік, тоқымалық және т.б. Бұл кезеңнің басталған уақытын дәл тауып айту қиынға түседі. Алайда бір нәрсе айқын, бұл принцип адамдардың шаруашылыққа бой ұра бастаған кездерінің алғашқы уақытынан басталған. Бұл ең ұзақ кезең болған, шамамен ол Х ғасырдың соңына дейін созылған.

*Жасанды системаның кезеңі.* Бұл кезеңдегі классификацияның басты принципі, ұқсас өсімдіктерді негізінен бір ғана қалай болса солай алынған морфологиялық белгісіне қарай біріктіру. Кезеңнің ең жоғарғы жетістігі ботаника мен зоологияны белгілі бір жүйеге (системаға) келтірген ұлы реформатор К.Линнейдің (1735ж.) системасы. Үйлесімділігі жағынан және өсімдіктердің барлық топтарына шолу жасаудың жеңілдігі жағынан бұл система біздің уақытымызға дейін өзінің маңызын жойған жоқ. Алуантүрлі болып келетін өсімдіктер дүниесін К.Линней бары-жоғы 24 класқа бөлген. Бұл жерде автор гүлдегі аталықтардың санын, олардың бірігуін, ұзындығын және басқада белгілерін негізге алған. Соңғы класқа гүлдері жоқ өсімдіктерді жатқызған. Бұл құпия некелілер класы, ол қалған 23 класқа қарсы қойылған секілді. Линнейдің системасының басты кемшілігі мынада, әрбір класқа түрлерді топтастырғанда, олардың тек бір ғана белгісін негізге алған. Сондықтан бір класқа жататын түрлер, әдетте, нағыз туыстық жақындығымен топтастырыл-маған. Бұл жерде өсімдіктердің гүлінің құрылысының, бір кездейсоқ сәйкестіктері, мысалы, аталықтарының саны шешуші роль атқарады. Бұл система нағыз туыстық жақындықтары бар көптеген түрлерді әртүрлі кластарға бөліп жібереді. Мысалы, астық тұқымдастарының көпшілігінің 3 аталығы болады, сондықтан олар 3- класқа жатқызылған, күріштің аталығының саны 6, ол 6-шы класқа жатқызылған. Жұпарбастың (душистый колосоктың) аталығының саны 2, яғни ол 2- класқа жатқызылған. К. Линнейдің системасы "жасанды системалар-дың ішіндегі ең прогрессивтісі" болғанымен, ол өсімдіктер дүниесінің эволюциясын көрсетпейді. Оны кезінде К.Линнейдің өзі де мойындаған және бұл системаның уақытша система екендігін айтып кеткен.

*Табиғи системаның кезеңі.* Алғашқы табиғи системаны 1789 ж. А.Жюссье жариялаған. Ол бірінші болып өсімдіктерді 1-2 белгісі бойынша емес, көптеген белгілерінің жиынтығын ескере отырып топтастырған. Оның үстіне бұл белгілері өсімдіктің тек бір органымен ғана шектеліп қоймай, бірнеше органдарының белгілерін қамтиды. А.Жюссье ботаника ғылымының тарихында бірінші болып барлық тұқымдастарды бірінші орнын бірі баса даму принципі бойынша топтастыруға ұмтылады. Алайда органикалық дүниенің эволюциялық системасын құру принципі (мысалы, өсімдіктер дүниесінің) Ч.Дарвиннің "түрлердің шығу тегі" атты еңбегі (1859ж.) жарық көргеннен кейін барып қалыптасты. Бұл еңбегінде Ч.Дарвин әртүрлі материалдардың негізінде эволюцияның өзін және оның қозғаушы күшін ғылыми тұрғыдан дәлелдеп көрсетті. Ч.Дарвиннің эволюциялық теориясының биологияның барлық саласының прогрессивтік бағытта дамуына, ескі әдет-ғұрыптармен және метафизикалық кезеңнің қалдықтарымен күресуде маңызы ересен зор болды. Сонымен Ч.Дарвин "жануарлар мен өсімдіктердің түрлерін, ешнәсемен байланыссыз кездейсоқ, "құдай жаратқан" және олар тұрақты, өзгермейді деген көзқарасқа тосқауыл қойды және биологияны толық ғылыми арнаға түсірді.

*Филогенетикалық системаның кезеңі.* Ч.Дарвиннің еңбегінен кейін ғылымда жаңа кезең басталды. Жүз жылға созылған бұл кезеңде жалпы биологиялық масштабтағы, мысалы, эволюциялық морфологияның және жекелеген ғылымның деңгейіндегі аса маңызды мәселелер зерттелді. ғылымның көптеген жаңа салалары ашылып жақсы

қарқынмен дамып келеді. Соған байланысты зерттеулердің көптеген жаңа тәсілдемелері қарастырылып жолға қойылды. Дүние жүзінің көптеген елдерінде ондаған филогенетикалық системалар құрастырылды. Көп жағдайда олардың бір-бірінен эволюцияның даму барысын график түрінде көрсетуде ғана емес, сонымен бірге тіптен жалпы системаның үлкен-үлкен топтарының алғашқы ата тектерінің типтерін анықтауда да біршама айырмашылықтары болады. Филогенетикалық системаны құрастыруда бұрынғы Одақтас республикалардың ғалымдарының орны ерекше деп айтуға болады. Олардың ішінде Н.И. Кузнецовтың, Б.М. Козо-Полянскийдің, Н.А. Буштың, А.А. Гроссгеймнің және А.Л.Тахтаджянның системаларын атап өткен жөн. Алайда қазіргі кезде жалпыға бірдей қабылданған бірде-бір филогенетикалық система жоқ. Дегенмен соңғы кездері бұрынғы Одақтас республикалар көлемінде А.Л.Тахтаджянның системасы жиі қолданылып келеді. Сондықтанда бұл оқулықта материалдарды біздер осы А.Л.Тахтаджянның системасына негіздеп құрастырғанды жөн көрдік.

*Классификациясы.* Жабық тұқымдылар ертеден қос жарнақтылар (Dicotyledoneae) және дара жарнақтылар (Monocotyledoneae) кластары болып екіге бөлінеді. Бұл кластардың бір-бірінен ажырататын ең қажетті және ең көрнекті белгілерін келтіреміз.

Айтып кеткен жөн, қос жарнақтылар мен дара жарнақтылардың деңгейінде осы келтірілген белгілерден бірқатар ауытқушылықтар болып отырады. Мысалы, кейбір қос жарнақтылардың тұқымжарнағы біреу (фикария - чистяк), жапырағының жүйкеленуі доға тәрізді (бақажапырақ - подорожник) болады, ал дара жарнақтылардың сабақтары екінші рет жуандайды (юкка, драцена) және т.б. Бұдан біз жоғарыда келтірілген белгілердің салыстырмалы түрде ғана алынғанын байқаймыз. Сондықтанда өсімдіктің қай класқа жататындығын анықтағанда осы белгілердің тек біреуіне ғана сүйенбей, олардың барлығын түгелімен ескеру қажет.

#### Қос жарнақтылар

1. Ұрықтың екі тұқым жарнағы болады.
2. Ұрықтық тамырша келешегінде жанама тамырлары бар кіндік тамырға айналады; Тамырлары екінші рет қалыңдауға (жуандауға) қабілетті; Тамыр системасы формасы жағынан көп жағдайда кіндік тамырлы.
3. Сабағы өсімдіктің өсу барысында жуандайды, өйткені өткізгіш шоқтары ашық; сабақтың көлденең кесіндісінде олар шеңбердің бойымен орналасады немесе барлығына бірдей ортақ өткізгіш цилиндрі болады.
4. Жапырақтары жай және күрделі, жүйкеленуі торлы.
5. Гүлдерінің мүшелері 5 қатар, сиректеу 4 қатар түзіп орналасады.

#### Дара жарнақтылар

1. Ұрықтың бір ғана тұқым жарнағы болады.
2. Ұрықтық тамырша біршама ертерек өледі, кіндік тамырдың орнына қосалқы тамырлары пайда болады; Тамырлары екінші рет қалыңдауға (жуандауға) қабілетсіз, тамыр системасы көп жағдайда шашақ тамырлы.
3. Сабағы жуандамайды, өткізгіш шоқтары жабық, сабақтың көлденең кесіндісінде олар ретсіз шашыраңқы орналасады.
4. Жапырақтары жай, параллель немесе доға тәрізді жүйкеленген болып келеді.
5. Гүлдерінің мүшелері 3 қатар түзіп орналасады.

Жабық тұқымдылардың табиғи топтарын гүлдерінің құрылысына және өмірлік формаларына қарай бөлу (топтастыру) немесе талдау мынаны көрсетеді. Туыстық жақындығы бар қатарлар біршама қысқа болады. Осыдан барып жабық тұқымдыларға шолу жасағанда оларды қатарлардың тобына біріктіру тәсілдемесі шыққан. Бұл кітапта 10 қатарлардың тобы қарастырылады. Олардың 8 қосжарнақтылар класына жататын қатарлардың тобы: көп жемістілер (магнолия тәрізділер), раушангүлдер тектес бос желектілер, раушангүлдер тектес бір жабынды өсімдіктер, раушангүлдер тектес біріккен желектілер, орталық дәнді бос желектілер, орталық дәнді бір жабынды өсімдіктер, тұқымдары гүл түйінінің қабырғасына жанаса орналасқан бос желектілер, тұқымдары гүл түйінінің қабырғасына жанаса орналасқан біріккен желектілер және дара жарнақтылар класына жататын екі қатардың тобы: желекті гүлділер, қабыршақты гүлділер.

### *Репродуктивтік органдар. Гүл.*

Гүл дегеніміз - түрі өзгерген қысқарған өркен. Ол микро- және мегаспоралар, гаметалар түзуге және айқас тозаңдануға бейімделген. Тоzaңданудың және одан әрі жыныстық процестің (ұрықтанудың) негізінде тұқым мен жеміс түзіледі.

*Құрылысы.* Гүлдің сабақтық бөлігі сағақтан және гүл тұғырынан (табанынан) тұрады. Гүл тұғырының формасы алуан түрлі болады. Конус тәрізіден жалпақ тақтаға, кейде тіптен ойыс бокал тәрізді формаға дейін кездеседі. Гүл тұғырына түрі өзгерген жапырақтар (гүл жапырақшалар) орналасады: тостағанша жапырақшалар, күлте жапырақшалар, аталықтар, аналықтар. Көп жағдайда олар шеңбердің бойымен орналасады. Мұндай гүлдерді циклдык (циклический) деп атайды. Циклдык гүлдер әдетте бес немесе төрт қатар шеңбер түзеді: бір қатар шеңберді тостағанша жапырақшалар, бір қатарды- күлте жапырақшалар, екі немесе бір қатарды аталықтар, бір қатарды- аналықтар түзеді. Гүл жапырақшалары гүл тұғырына спиральдың бойымен орналасқан гүлдерді ациклдык (ациклический) гүлдер деп атайды. Гүл жапырақшаларының біреулері гүл тұғырына шеңбердің бойымен, ал екіншілері спиральдың бойымен орналасқан болса, онда мұндай гүлдерді аралық немесе гемициклдык (гемициклический) гүлдер деп атайды.

*Жыныстық органдарына қарай бөлінуі.* Егер бір гүлде аталық пен аналықтың екеуіде болса, онда мұндай гүлді қосжынысты деп атайды (гермафродитными). Дара жынысты гүлдердің не аталықтары, не аналықтары болмайды. Соған байланысты оларды аталық және аналық гүлдер деп бөледі. Егер бір өсімдікте аталықта, аналықта гүлдер болса, онда мұндай өсімдікті бір үйлі өсімдік деп атайды. Егер аталық гүл бір түрдің бір экземплярında, ал аналық гүл екінші экземплярında болса, онда мұндай өсімдікті екі үйлі өсімдік деп атайды.

*Гүл серігі.* Бұл гүлдің ұрықтануға қабілетсіз бөлігі. Ол қорғаныштық қызмет атқарады және сонымен бірге гүлді тозаңдыратын насекомдарды өзіне еліктіріп, шақырып тұрады. Гүл серігі түсінің бояуы әртүрлі болып келетін тостағанша және күлте жапырақшалардан тұратын болса, онда оны қосарланған гүлсерігі деп атайды (двойной околоцветник). Ал егер гүлсерігі бір түске боялған болса, онда оны қарапайым гүлсерігіне жатқызады. Қарапайым гүлсерігі не тостағанша жапырақшалардан, не болмаса күлте жапырақшалардан тұрады. Қарапайым тостағанша жапырақшалардан тұратын гүлсерігі әдетте жасыл, ал қарапайым күлте жапырақшалардан тұратын гүлсерігі ашық түске боялған болып келеді. Гүлсерігі болмайтын гүлдерді жалаңаш гүлдер деп атайды. Бұларға тал (ива) мен шаған (ясень) мысал бола алады.

*Тостағанша жапырақшалар.* Әдетте олар үлкен болмайтын жасыл жапырақшалардан тұрады (тостағанша жапырақшалардан). Кейде тостағанша жапырақшалар ашық түске боялған болып келеді. Бұл жағдайда олар күлте жапырақшалардың ролін арттырып, гүлді тозаңдандыратын насекомдарды өзіне көптеп еліктіреді. Көп жағдайда тостағанша жапырақшалар бір ғана шеңбер түзеді. Кейде тостағанша жапырақшалардың астында, тостағанша *асты жапырақшалары (подчащие)* болады. Тостағанша асты жапырақшалар жабындық жапырақшалардан немесе қосалқы жапырақтардан пайда болады. Тостағанша жапырақшалар *бос орналасқан* немесе түп жағы азды- көпті біріккен болып келеді (*біріккен тостағанша жапырақшалар*).

*Күлте жапырақшалар.* Әдетте күлте жапырақшалар тостағанша жапырақшаларға қарағанда біршама үлкен және ашық түске боялған болып келеді. Күлте жапырақшалар бір- бірімен біріккен болуы мүмкін (кем дегенде екі- үш күлте жапырақшалары бірігеді) немесе бос күйінде қалып отырады. Соған байланысты күлте жапырақшалардың екі типі болады; *жеке жапырақшалылар (свободнолепестные)* және *біріккен жапырақшалылар (спайнолепестные)*. Күлте жапырақшалары жеке орналасқан гүлдерде, әрбір күлте жапырақша түбіне қарай, жапырақтың сағаққа жіңішкергені секілді, айқын жіңішкеретін болса, онда мұндай күлтелерді тұқыл күлтелер деп атайды (ногатковый). Ал егерде күлте жапырақшалардың түп жағы жалпақ болып келсе, онда мұндай күлтелерді отырмалы күлтелер деп атайды. Көп жағдайда күлтелердің аралық формалары кездеседі.



Біріккен күлте жапырақшаларды мынадай бөліктерге: күлтелерінің біріккен бөлігі-түтік, бірікпеген бөлігі- күлте алақаны (отгиб) және түтіктің күлте алақанына ауысатын жері- (зев) деп ажыратады.

Күлте жапырақшалар, тостағанша жапырақшалар секілді полисимметриялы (дұрыс, актиноморфты), моносимметриялы (бұрыс, зигоморфты) және ассимметриялы болып бөлінеді. Күлте жапырақшалары актиноморфты болып келген жағдайда, күлтелер арқылы екі немесе оданда көп жазықтық симметрия жүргізуге болады, зигоморфты (моносимметриялы, бұрыс) болып келген жағдайда, күлтелер арқылы біреуден артық жазықтық симметрия жүргізуге болмайды, ал ассимметриялы болып келген жағдайда, күлтелер арқылы ешқандайда жазықтық симметрия жүргізуге болмайды (канна, орхидей).

Актиноморфты біріккен желекті күлтелерді, түтіктерінің ұзындығына, күлте алақанының (отгиб) формасына және мөлшеріне қарай классификациялайды:

*доңғалақ тәрізді*- түтігі кішкентай немесе жоқтың қасында болып келетін, ал күлте алақаны жайылып ашылатын;

*воронка тәрізді*- түтігі воронка тәрізді үлкен, күлте алақаны шамамен үлкен болмайтын;

*қоңырау тәрізді*- түтігі сфера тәрізді, тостағанша тәрізді, біртіндеп нашар байқалатын күлте алақанына айналатын;

*түтік тәрізді*- түтігі цилиндр тәрізді, күлте алақаны болмайтын немесе күлте алақаны қысқа болып келетін;

*астау тәрізді*- түтігі цилиндр тәрізді күлте алақаны жалпақ болып келетін;

*қалпақша тәрізді*- күлте жапырақшалары жоғарғы ұштары арқылы біріккен (жүзім-виноград).

Зигоморфты біріккен жапырақшалы күлтелердің ішінен мыналарды жиі кездестіруге болады:

*қос ерінді*- күлте алақаны әртүрлі болып келетін екі еріннен тұрады- үстінгі және астынғы;

*тілше гүл*- түтіктен тіл тәріздес біріккен жапырақшалары кетеді;

*тегеурін гүл*- күлте жапырақшалары тегеурін (шпорец) деп аталынатын іші қуыс өсінді түзеді.

Күлте жапырақшалары бос орналасқан гүлдердің ішінде де зигоморфты және актиноморфтылары болады.

*Андроцей*. Бұл бір гүлдегі аталықтардың жиынтығы. Андроцейдегі аталықтардың саны көп мөлшерде ауытқып отырады- бірден бірнеше жүзге дейін. Аталықтары не жеке-жеке бос орналасқан немесе әртүрлі деңгейде біріккен болып келеді. Егер аталықтардың барлығы біріккен болса, онда оларды бір ағайынды, аталықтардың біреуі бос қалып, қалғандары біріккен болса- *екі ағайынды*, ал егерде аталықтары бірнеше топ түзіп бірігетін болса- *көп ағайынды* аталықтар деп атайды. Аталықтардың биіктіктері бірдей болуыда немесе әртүрлі болуыда мүмкін. Биіктіктері әртүрлі болып келетін аталықтарды мынадай топтарға бөледі: екі жақсы жетілген аталығы болатын, үш жақсы жетілген аталығы болатын және т.б. Екі жақсы жетілген аталығы болған жағдайда, аталықтың екеуі басқаларынан биік болады, ал үш жақсы жетілген аталығы болғанда, аталықтың үшеуі басқаларынан биік болады және т.б.

*Аталық*. Қалыпты жағдайда аталық екі бөліктен тұрады- аталық жіпшесінен және тозаңқаптан (тозаңдықтан).

*Аталық жіпшесі* өсімдіктердің көпшілігінде қарапайым, тармақталмаған болып келеді. Алайда олардың кейбіреулерінде, әртүрлі формада, бүйірлік өскіншелер жетіледі немесе бұтақтанады. Егер аталықтың жіпшесі болмаса, онда оны *отырмалы аталық* деп атайды.

Тозаңқап әдетте "*текалар*" деп аталынатын екі жартыдан тұрады, ал ол жартылары бір- бірімен *дәнекер* арқылы біріккен. Кейде дәнекерді аталықтың жеке бөлігі ретінде қарастырады, бірақта микроскоппен қарағанда оның ұлпасының тозаңның ұлпасынан

айырмашылығы болмайды. Әрбір тека екі ұядан немесе тозаңқаптан тұрады. Тозаңқаптың сыртын бір қабат эпидермис қаптап тұрады. Бұл *микроспорофиллдің* қалдығы болып табылады. Тозаңқаптың тереңдеу орналасқан ұлпалары микроспорангияға жатады. *Эпидермистің астында* жатқан қабатты (субэпидермальный слой) *эндотеций* деп атайды. Эндотецийдің клеткалары, клетка ішілік тірі заттарын ерте жоғалтады, олардың қабырғаларынан тозаңқаптың жарылуына мүмкіндік жасайтын *фиброзды белдікшелер* бөлінеді. Эндотецийдің астындағы, жас тозаңқапта, ортаңғы қабат және төсеніш қабат (*тапетум*) орналасады. Төсеніш қабаттың клеткалары ірі, цитоплазмасы қою және бірнеше ядросы болады. Әрбір ұяның ортасында *спора түзетін ұлпа* болады, оның клеткаларынан алдымен *микроспоралар*, содан соң *тозаң* түзіледі. Тозаңқап піскен кезде төсеніш қабат пен ортаңғы қабаттың клеткалары жойылады, өйткені олардың клетка ішілік заттарының барлығы өсіп келе жатқан микроспоралар мен тозаңдардың түзілуіне жұмсалады. Тозаңдардың құрылысы бірдей, бірақ оның жабынының (спорадермасының) морфологиясы алуан түрлі болып келеді.

Өсімдіктердің кейбір түрлерінің аталықтарының бір бөлігінің, тозаңдығы болмайды және олар жіпшелер түрінде ғана беріледі. Мұндай стерилді аталықтарды *стаминодийлер* деп атайды (зығырда), олар көп жағдайда шірнеліктерге (нектарники) айналып кетеді. Кейде стаминодийлер ашық түске боялып, күлте жапырақшаларға ұқсас, жалпақ тақталардың формасына келеді (каннада).

*Гинецей*. Бұл бір гүлдегі аналықтардың жиынтығы. Бір *жеміс жапырақшадан* (*мегаспорофилл*) тұратын аналық түзетін гинецейді, *бір мүшелі*, ал бірнеше жеміс жапырақшадан тұратын аналық түзетін гинецейді *көп мүшелі* деп атайды. Егерде көп мүшелі гинецейдің жеміс жапырақшалары бір-бірімен бірікпеген болса және көп аналық түссе онда мұндай гинецейді апокарпты деп атайды, ал егер жеміс жапырақшалардың бір-бірімен бірігіп кетуінің нәтижесінде бір ғана аналық түзілетін болса, онда мұндай гинецейді *ценокарпты* деп атайды. Ценокарпты гинецейдің гүл түйінінде қанша бағана болса, оның сонша жеміс жапырақшасы болады. Гүл түйінінде қанша ұя немесе тегіс болса, аналықтың аузының сонша жақтауы болады.

Бұл жағдайда жоғарыда келтірілген белгілердің барлығын ескеріп отыру қажет, өйткені олардың белгілерінің біреуі жеміс жапырақшаларының санын барлық уақытта дәл көрсете бермеуі мүмкін.

*Аналық*. Бұл бір немесе бірнеше жеміс жапырақшалардың бірігіп кетуінің нәтижесінде түзілетін, тұқым бүрлері орналасатын жабық қуыс (гүл түйіні, плацента). Аналық гүл түйінінен, аналықтың мойнынан және аналықтың аузынан тұрады. Кейде аналықтың мойны болмайды, бұл жағдайда аналықтың аузы *отырмалы* болып келеді.

*Гүл түйіні* гүлдің басқа бөліктеріне қатынасына қарай жоғарғы және төменгі болып келеді. Жалпақ, дөңес немесе ойыс болып келген гүл тұғырына гүлдің қалған мүшелері бос орналасса және гүл түйіні тек жеміс жапырақшалардан түзілсе, онда мұндай гүлдің *гүл түйіні жоғарғы* болып келеді. Мұндай гүл түйінің прекарпальды инемен оңай бөліп алуға болады. Төменгі гүл түйінінің түзілуіне, жеміс жапырақшаларымен қатар, гүлдің басқада бөліктері қатысады (көп жағдайда тостағанша жапырақшалар мен күлте жапырақшалардың түп жағы және аталықтары, сиректеу гүл тұғыры). Яғни *гүл түйіні төменгі* болып келетін гүлдерде, гүлдің барлық мүшелері жеміс жапырақшаларымен бірге гүл түйінімен бірігіп кетеді. Сондықтанда мұндай гүл түйінің гүл тұғырынан прекарпальды инемен ажырату мүмкін емес. Гүл түйіні жартылай төменгі болып келген гүлдерде, гүлдің барлық мүшелері гүл түйінімен, кем дегенде түп жағымен біріккен болып келеді.

Бір-бірімен қарым-қатынаста болатын ұялардың санына байланысты, гүл түйіні бір ұялы (егерде ұялар бір-бірімен қарым-қатынаста болса), екі ұялы, көп ұялы болып келеді.

Гүл түйінінің ішінде тұқым бүршігі (семяпочка) пайда болады. Тұқым бүршігінің гүл түйінінің қабырғасына бекінетін жерін "плацента" деп атайды. Тұқым бүршігі плацентаға тұқымаяқшасы (фуникулус) арқылы бекініп тұрады. Тұқым бүршігін

сыртынан екі жабындық қабат жауып тұрады. Сыртқы қабаты "интегумент" деп аталынады, оның жоғарғы жағы қосылмай тозаң кіретін тесік қалдырады (микропиле). Тұқым бүршігінің түп жағы "халаза" деп аталынады, ол тұқым бүршігінің тозаң тесігіне қарама-қарсы ұшында орналасады. Жақсы жетіліп қалыптасқан тұқым бүршігінің интегументінің астында көп клеткалы ұлпа "нуцеллус" (мегаспорангии) орналасады. Оның клеткаларының біреуі археоспоральды клеткаға айналады. Одан төрт мегаспора түзіледі. Оның біреуі өсе келе сегіз ядролы ұрық қалтасына айналады.

#### *Гүлдің формуласы мен диаграммасы*

Гүлдің құрылысын формула түрінде беруге болады. Формуланан жазған кезде мынадай белгілерді пайдалану қажет: тостағанша жапырақша (Calyx)- Ca, күлте жапырақша (Corolla)-Co, аталықтары (Androeceum)- A, аналықтары (Gynoeceum)- G, қарапайым гүлсерігі (Perigonium)- P. Гүлдің типтерінің шартты (условные) белгілері болады: қос жынысты- о(бұл белгіні әдетте формуладан алып тастайды), аналық гүл-п, аталық гүл- о, дұрыс гүл (актиноморфты)-\*, бұрыс гүл (зигоморфты)-↑ немесе ↓, ассимметриялы (ассимметричный)- ↓.

Гүлдің әрбір бөлігінің мүшелерінің санын цифрлармен белгілейді (5- жапырақшалы күлте- Co<sub>5</sub>, 6- мүшелі андроцей- A<sub>6</sub>), егерде олардың саны бір түрдің әртүрлі особьтарының гүлдерінде тұрақты болмаса (әдетте 12-ден көп болса)- шексіздікпен (немесе) белгілейді.

Гүлдің жапырақшалары бір-бірімен бірігіп кеткен жағдайда, олардың цифрмен берілген саны жақшаға алынады (біріккен 5- мүшелі күлте- Co<sub>(5)</sub>, екі ағайынды андроцей- A<sub>(9+1)</sub>). Егерде тостағанша, күлте, андроцей бірнеше шеңбер түзіп орналасса, онда жекелеген шеңберлердің мүшелерінің санын көрсететін цифрлардың арасы + белгісімен байланыстырылады (Co<sub>(5+5)</sub>).

Формулада гинецейді түзетін жеміс жапырақшалардың саны көрсетілуге тиісті. Егерде жеміс жапырақшалары бірнешеу болса, онда олар бір- бірімен біріккен бе (ценокарты гинецей) немесе бірікпей әрқайсысы жеке аналық түземе (апокарпты гинецей), гүл түйінінің орналасуы қандай - жоғарғы ма немесе төменгі ме соларға көңіл бөліп, дұрыс белгілеу қажет (үш жеміс жапырақшадан тұратын, гүл түйіні төменгі ценокарпты гинецей- G<sub>(3)</sub>, бір мүшелі, гүл түйіні жоғарғы гинецей- G<sub>1</sub>). Сонымен, қалтагүлдің (калужница) формуласын былай жазуға болады: \*P<sub>5</sub> A<sub>∞</sub> G<sub>∞</sub>-, алманың формуласын- \*Ca<sub>(5)</sub> Co<sub>(5)</sub>A<sub>∞</sub> G<sub>(5)</sub>, асбұршақтың формуласын- ↑Ca<sub>(5)</sub> Co<sub>3+(2)</sub> A<sub>(9)+1</sub> G<sub>1</sub>.

Гүлдің құрылысы жөнінде бұдан да толығырақ ұғымды диаграмма береді, ол дегеніміз гүлдің өске перпендикуляр орналасқан жазықтықтағы проекциясы болып табылады. Диаграмма гүлдің бөліктерін және олардың мүшелерінің санын көрсетіп қана қоймайды, сонымен бірге олардың өзара орналасу ерекшеліктерін де көрсетеді. Ыңғайлы болу үшін диаграмманы орналастырудың барлық гүлге бірдей тәсілі қолданылады: гүл шоғының өсін жоғарғы жағына, ал жабындық жапырақты төменгі жағына орналастырады. Гүлдің жекелеген мүшелері бір- бірімен біріккен болса, онда олардың арасын доғамен немесе түзу сызықпен қосады.

#### *Микро және мегаспорогенез. Тозаңдану ұрықтану*

*Микроспорогенез және тозаңның түзілуі.* Тозаңқаптың ұясының ортаңғы бөлігін спора түзетін ұлпа алып жатады. Оның диплоидты клеткалары мейоз жолымен бөлінеді, нәтижесінде әрбір аналық клеткадан төрт-төрттен гаплоидты микроспора жетіледі. Микроспораның цитоплазмасы тығыз, ал ядросы үлкен болып келеді.

Микроспора әдетте тозаңқаптың ішінде жатып-ақ өсіп аталық гаметофит - тозаң түзеді ( тозаң дәндерін). Микроспора өсе келе митоз жолымен бөлінеді. Нәтижесінде кішкентай генеративтік клетка және үлкен түтікше клеткасы түзіледі. Тозаң дәні сыртынан, екі қабаттан тұратын спородермамен қапталады: сыртқы - экзиннен және ішкі - интиннен. Экзиннің бойына кутин сіңген және бір немесе бірнеше өскіндік поралары болады (экзиннің ең жұқа жері). Интин целлюлозадан тұрады, жұқа, майысқақ болып келеді және поралары болмайды.

*Мегаспорогенез және ұрық қалтасының (қабының) түзілуі.* Нуцеллустың клеткасының біреуі, археспоральды деп аталынады, ол мейоз жолымен бөлініп төрт гаплоидты мегаспора береді. Келешегінде мегаспораның үшеуі өліп, тек біреуі ғана, әдетте халазаға қарағаны сақталады. Мегаспора, микроспора секілді барлық уақытта бір ядролы. Оның көлемі ұлғайып өседі. Ядросы үш рет, бірінен соң бірі методикалық жолмен бөлінеді. Бірінші бөлінуден кейін екі ядро түзіледі, олар қарма-қарсы полюстерге жылжиды, сол жерде келесі екі бөлініс жүрді. Нәтижесінде полюстердің әрқайсысында төрт-төрттен ядро болады. Сегіз ядроның бәріде алғашқы ядро секілді гаплоидты болып келеді. Әр полюстен үш ядро клетка болып қалыптасады. Микропилярлық полюсіндегі клеткалардың біреуі аналық гаметаға, яғни жұмыртқа клеткасына, ал қалған екеуі - серіктік клеткаларға айналады. Халазалық полюстегі үш клетканы антиподтар деп атайды. Қалған екі ядро орталыққа қарай жылжиды да, біраз уақыт өткен соң қосылып, диплоидты орталық ядроны (2n) түзеді. Осылайша ұрық қалтасы деп аталынатын құрылым, аналық гаметфит жетіледі.

#### *Тозаңдану*

Тозаңдар пісіп-жетілген соң, тозаңқап (тозаңдық) қақырап ашылады, одан шашылған тозаң аналықтың аузына келіп түседі. Бұл процесті тозаңдану деп атайды. Тозаңданудың екі түрлі жолы бар: өздігінен тозаңдану және айқас тозаңдану.

Өздігінен тозаңдану тек қосжынысты гүлдерге ғана тән. Бұл жағдайда бір гүлдің өзінің аталық тозаңы сол гүлдің аналығының аузына барып түседі. Ол ашылмайтын гүлдерде (клеистогамных) айқын байқалады. Өздігінен тозаңданатын өсімдіктерді автогамиялық (грек. авто-өзін, голос- одақ) өсімдіктер деп атайды (бидай, арпа, сұлы, күріш және т.б.).

Ч. Дарвиннің айтуы бойынша, айқас тозаңдану эволюцияның барысында біршама алға басқандықты көрсетеді (прогрессивтік белгі). Айқас тозаңданғанда жаңа пайда болатын ұрпақ атасы мен анасының екеуінің де кейбір қасиеттерін бірдей қабылдауы мүмкін, ал оның өзі осы ұрпақтың әртүрлі ортада өмір сүруге бейімделушілік қабілетінің артуына мүмкіндік береді. Өсімдіктердің басым көпшілігі айқас тозаңданады. Тозаңның бір гүлдің аталығынан екінші гүлдің аналығына келіп түсуінің мынадай жолдары бар: анемофилия (жел арқылы), гидрофилия (су арқылы), энтомофилия (насекомдар арқылы), орнитофилия (күстар арқылы), мирмекофилия (құмырсқалармен) және т.б. Гүлдердің өзін тозаңдандыратын белгілі бір насекомдарға бейімделушілігі жиі байқалады. Мысалы, беденің түрлерінің ұзын түтікке біріккен күлте жапырақшалары болады, бұл жағдайда тек түкті аралармен (шмель) кейбір ұзын тұмсықты аралар ғана одан шірнеліктерді ала алады және айқас тозаңдандырады. Бұл жағдайда беденің (клевер) және оларды тозаңдандыратын насекомдардың белгілі бір территорияда табиғи жағдайда таралуы (ареалы) сәйкес келуге тиісті. Бедені алғашқы рет ауыл шаруашылығы дақылы ретінде Австралияға және Жаңа Зеландияға апарып сепкенде бұл жерлерде жоғарыда айтылған насекомдардың болмауына байланысты тозаңдану процесі жүрмеген, дән де байланбаған. Беден жеткілікті мөлшерде дән алу үшін, бұл жерлерге жоғарыда айтылған насекомдарды әкелуге тура келген.

Айқас тозаңданудың екі түрі бар: гейтеногамия (көрші гүлден тозаңдану), бұл жағдайда тозаңдану бір өсімдіктің деңгейінде жүреді, бірақ бір гүлдің тозаңы екінші гүлдің аналығының аузына келіп түседі; және ксеногамия (нағыз айқас тозаңдану), бұл жағдайда бір особьтың гүлінің тозаңы екінші бір особьтың гүлінің аналығының аузына келіп түседі.

Өзін өзі тозаңдандыруды болдырмау үшін өсімдіктерде әртүрлі бейімделушілік қалыптасады. Олардың ең кең таралғандары дихогамия және гетеростилия. Дихогамия деп қос жынысты гүлдердің аталықтары мен аналықтарының әр уақытта пісіп жетілуін айтады. Гетеростилияда қос жынысты гүлдердің бір экземплярында аналықтың мойны ұзын, аталықтарының жіпшелері қысқа болады, ал екінші біреулерінде бұл жағдай

керісінше болады. Яғни соңғысында аналығының мойны қысқа, ал аталықтарының жіпшелері ұзын болып келеді.

Жақсы жетіліп қалыптасқан дән мойны ұзын аналықтың аузына, жіпшесі ұзын аталықтың тозаңы, ал мойны қысқа аналықтың аузына жіпшесі қысқа аталықтың тозаңы түскен жағдайда ғана пайда болады.

### *Ұрықтану*

Бұл екі жыныс клеткасының қосылуы арқылы жүретін процесс, яғни аталық және аналық гаметалардың қосылуы арқылы жүзеге асады. Жабық тұқымды өсімдіктердің аталық гаметасын спермия, ал аналық гаметасын - жұмыртқа клеткасы деп атайды. Тозаңның клеткасының біреуі, аналықтың аузына түсіп, экзиннің порасы арқылы созылып өсіп, тозаң түтігіне айналады. Кейде мұндай түтіктің ұзындығы бірнеше сантиметрге жетеді. Онда генеративтік клетканың бөлінуінің нәтижесінде екі спермия түзіледі. Тозаң түтігі аналық аузы мен мойнының борпылдақ ұлпасын жарып өтіп, гүл түйініне қарай өседі, одан әрі тозаң тесігі арқылы тұқым бүршігіне өтеді немесе жабындықтарды жарып өтіп ұрық қалтасымен тікелей түйіседі. Ұрық қалтасының тозаң түтігімен түйіскен жеріндегі қабықшасы шырыштанады, нәтижесінде тозаң түтігі қалтаның ішіне енеді. Ол жұмыртқа клеткасына жеткен соң жарылады нәтижесінде одан спермиялар босап шығады. Оның біреуі жұмыртқа клеткасымен қосылып зигота түзеді (2п), ал екіншісі ұрық қалтасының диплоидты орталық ядросымен (2п) қосылып триплоидты клетка түзеді. Осылайша қосарланып ұрықтану жүреді. Ол тек жабық тұқымды өсімдіктерге ғана тән.

Қосарланып ұрықтануды алғашқы рет белгілі орыс ғалымы, академик С.Г.Навашин (1898 г.) ашқан.

Қосарланып ұрықтанғаннан кейін зиготадан ұрық (2п), триплоидты клеткадан эндосперм (қор жинайтын ұлпа, 3п), интегументтерден спермодерма (дәннің қауызы), ал бүткіл тұқым бүршігінен дән пайда болады. Серіктік клеткалары мен антиподтары әдетте еріп кетеді, ал нуцеллус ұрық түзілген кезде, қор заты ретінде пайдаланылады, сиректеу ол қор жинайтын ұлпаға - периспермге айналады.

*Апомиксис.* Апомиксис деп ұрықтың әртүрлі жағдайларға байланысты ұрықтану процесінсіз (ядролардың қосылуынсыз) пайда болуын айтады. Апомиксис құбылысы қос және даражарнақты өсімдіктерде кездеседі. Олардың ішінде, әсіресе эволюциялық тұрғыдан қарағанда жақсы жетілген топтарда, мысалы, астық тұқымдасында, сарғалдақтар тұқымдасында, раушангүлділерде, күрделігүлділерде жиірек кездеседі.

Апомиксистің көптеген варианттары бар. Тұрақты апомиксисте ұрық қалтасы диплоидты және ұрық жұмыртқа клеткасынан (партаногенез), ұрық қалтасының жұмыртқа клеткасынан басқа кез-келген клеткасынан (апогамия), нуцеллустың, интегументтің, халазаның клеткасынан (апоспория) пайда болуы мүмкін. Апоспориялы ұрық қалтасы, дұрыс жетіліп қалыптасқан ұрық қалтасы секілді. Әдетте 8-ядролы болады, бірақ олардың полярлылығы бұзылады және әртүрлі ауытқушылықтарға ұшырайды. Апоспория мен полиэмброния (дәннің көп ұрықтылығы) байланысты болады. Қосымша ұрықтар лимонда және басқада цитрус тектестерге жататын өсімдіктерде жиі кездеседі.

Кейде апомиксиске гүлді алмастыратын пиязшықтарды немесе басқада вегетативтік көбеюге арналған құрылымдарды жатқызады.

Апомиксисті өсімдіктер көп жағдайда морфологиялық ауытқушылықтарға ұшырайды. Олардың тозаңы көптеген жақсы қасиеттерін жоғалтып, бұрынғы қабілетінен айрылады (дегенерацияға ұшырайды), тозаң қабы (тозаңдық) редукцияға ұшырайды. Табиғатта осындай морфологиялық ауытқушылықтарға ұшыраған өсімдіктерді анықтаудың "антоморфологиялық" тәсілі осыған негізделген.

### *Тұқым*

Тұқым дегеніміз тұқымды өсімдіктердің көбеюіне және таралуына арналған мүше (орган). Ол сырты жеміс қаппен (спермодерма) қапталған ұрықтан және қор жинайтын ұлпадан тұрады. Өсуге қолайсыз жағдайда (салқында, құрғақшылықта) тұқым тыныштық калпында топырақта ұзақ уақыттар бойы жата беруі мүмкін. Қолайлы температурада және

ылғал жеткілікті болған жағдайда тұқым бойына суды тартып, ауа жеткілікті мөлшерде келіп тұрса ісініп өседі.

*Тұқымның классификациясы.* Қор заттарының қай жерде жиналуына байланысты: эндоспермде, периспермде, ұрықта, эндоспермде және периспермде, эндоспермде және ұрықта тұқымның бес типі болады.

*Эндоспермі бар тұқым.* Сұлының дәнінің сыртын біршама жұқа жарғақ қабат (пленчатый слой) тығыз болып жауып тұрады. Оны дәннің ішкі бөлігінен ажырату қиын. Бұл дәннің қауызымен бірігіп кеткен жемісқап болып табылады (околоплодник). Дән бір тұқымды жеміс болып саналады. Оның ішінде кішкентай ұрық пен эндосперм болады. Ұрық алғашқы меристемадан тұрады, онда болашақ өсімдіктің вегетативтік органдарының бастамасы болады: ұрықтық тамырша тамыр оймақшасымен, тамырдың қынапшасы немесе колериза, ұрықтық сабақша (гипокотиль) және бүршікше. Онда ұрықтық жапырақшалармен қоршалған сабақтың өсу конусы жақсы байқалады. Сыртқы ұрықтық жапырақша *колеоптиле* деп аталынады. Ол бүршікшені топырақ арқылы өткенде қорғап тұрады. Жалғыз тұқым жарнағы эндоспермге жанасып жатады, оны *қалқанша (щиток)* деп атайды. Сабақшаның қалқаншаға қарама-қарсы жағында *эпибласт (қабықша)* орналасады. Ол редукцияға ұшыраған екінші тұқым жарнағы болса керек (кейбір астық тұқымдасында эпибласт түзілмейді). Эндоспермнің шет жағында алейрон дәндері деп аталынатын, белоктың түйіршіктерінен тұратын клеткалардың қатары болады. Бұл алейрон қабаты, оның астындағы клеткалар (дәннің ортаңғы бөлігінде) күрделі крахмал дәндерімен толтырылған болып келеді.

#### *Ұрығында қор заттары жиналатын тұқым*

Ұрығында қор заттары жиналатын тұқымға фасольдың дәні мысал бола алады. Оның сыртында біршама қалың болып келген жеміс қабы (спермодерма) болады. Дәннің жіңішке ойыс жағында тұқым *дағы (рубчик)* болады. Ол тұқымның сағақа бекінетін жері болып табылады. Тұқым дағымен бір түзудің бойында тозаң тесігі (микропиле) орналасады, сол арқылы тұқымның ішіне су мен газ өтіп отырады. Тозаң тесігінің үстіне ұрықтық тамыршадан пайда болған кішкентай төмпешік (бугорок) болады. Тозаң тесігіне қарама-қарсы жақта, тұқым дағына *тұқымның тігісі (семенной шов)* жанасып жатады. Бұл тігіс тұқым бүршігімен тұқым сағағының жапсарласып біріккен жері болып табылады. Жеміс қаптың (спермодерма) астында екі үлкен бүйрек тәрізді тұқым жарнағынан тұратын ұрық, ұрықтық тамырша, ұрықтық сабақша және бүршікшелер орналасады. Тұқымда эндосперм болмайды. Эндоспермнің қоректік заттарын ұрық сорып алады. Тұқым жарнағының клеткалары крахмал және алейрон дәндерімен толтырылған болып келеді.

#### *Жеміс*

Жеміс дегеніміз тұқымды қорғауға, ал кейбір жағдайларда оларды таратуға арналған мүше. Жеміс гүлден, ұрықтану процесінен кйін, ондағы жүретін өзгерістердің нәтижесінде пайда

болады. Жемістің түзілуінде негізгі рольді гинецей атқарады. Кейбір өсімдіктер ұрықтану процесі жүрмесе де жеміс береді. Мұндай жемістерді партенокарпты деп атайды, олар әдетте дән байламайды (жүзімнің, алмұрттың, цитрус тектестердің кейбір сорттары). Жай жемістерден біріккен жемістің (соплодие) айырмашылығы сол, ол бір-бірімен біріккен (қызылша), бірнеше гүлден, немесе түгелдей гүл шоғынан пайда болады (тұт, инжир, ананас).

*Құрылысы.* Жеміс перикарпийден (грек. "пери"- жанында, "карпос"- жеміс; демек жемістің тұқымды қоршаған бөлігі) және тұқымның жиынтығынан тұрады. Перикарпий дегеніміз бір немесе бірнеше аналықтың жатынының (гүл түйінінің) қабырғасынан, көп жағдайда гүлдің басқа да бөліктерінен - аталық негізінен, күлте жапырақшалардан, тостағанша жапырақшалардан, сиректеу гүл тұғырынан пайда болатын, жемістің қабықшасы болып табылады. Перикарпий (околоплодник) үш қабаттан : сыртқы - *экзокарпадан*, ортаңғы - *мезокарпадан* және ішкі - *эндокарпадан* тұрады.

*Классификациясы.* Жемістер алуан түрлі болып келеді. Оның өзі жабық тұқымды өсімдіктердің систематикалық топтарының ұшы - қиыры жоқ көп түрлілігімен және жемістердің өздерін тарататын агенттерге бейімделушілігімен байланысты болады. Бұл жемістердің филогенетикалық классификациясын жасауды қиындатады. Қазіргі кездегі қолданылып жүрген филогенетикалық классификация гинецейдің типіне негізделген. Қарапайым апокарпты гинецейден пайда болған жемістерді апокарпиялар, ал эволюциялық тұрғыдан қарағанда жақсы жетілген (ілгері басқандық байқалатын) ценокарпты гинецейден пайда болған жемістерді ценокарпиялар деп атайды. Алайда, осы екі топтың одан арғы классификациясы өте күрделі және өсімдіктерді анықтау практикасында қолдануға келмейді. Сондықтанда жемістердің айқын жасанды морфологиялық классификациясына сүйенуге тура келеді.

Жемістерді жай және күрделі деп екі топқа бөледі. Егер жеміс гүлдің тек бір ғана аналығынан дамыса - ол жай, ал бірнеше аналығынан дамыса күрделі болып табылады. Кейде жай жеміс ұяларға ыдырайды (дробный), немесе бір тұқымды бөліктерге яғни бунақтарға (членистый) көлденең перделер арқылы бөлінеді. Күрделі жемістерді біріккен жемістер деп те атайды.

Жай және күрделі жемістердің одан арғы классификациясын жасағанда мынадай белгілерді: перикарпийдің консистенциясын (қаттылығын, жұмсақтығын, құрғақтығын, шырындығын), тұқымның санын (көп немесе біреу), перикарпийдің қақырауын (қақырамайтын немесе қақырайтын, қақыраудың жолдарын - тәсілдерін), жеміс беретін жеміс жапырақшаларының санын негізге алады. Сонымен, жабық тұқымды өсімдіктердің жемістерін шырынды және құрғақ жемістер деп, екі топқа айырады. Шырынды жемістердің ірі паренхималық, шырыны мол клеткалардан түзілген мезокарпийі жақсы дамыған. Экзокарпийі мен эндокарпийі кейде тек сыртқы және ішкі эпидермис түрінде ғана болады. Көбіне олар көп қабатты.

Құрғақ жемістерде шырындыларға қарағанда, мезокарпийі нашар дамыған. Кейде ол тіпті бір қатар клеткалардың тізбегінен ғана тұрады. Құрғақ жемістердің көпшілігінің мезокарпийі көп қабатты болады. Мұндағы мезокарпийі клетка ішілік заттарын жоғалтқан паренхималық, склеренхималық және қабыршық клеткаларынан түзілген.

Тұқымдардың жемістерден босанып шығуы үшін, перикарпийдің белгілі учаскелерінде арнайы бөлгіш ұлпалар пайда болады. Жемістердің қақырауы көбінесе көптұқымды, құрғақ жемістерге тән. Қақырамайтын жемістердің перикарпийлері механикалық жолмен немесе микроорганизмдердің әсерінен бірте-бірте ыдырап жойылады.

Құрғақ жемістің перикарпийі сүректелген болып келеді. Құрғақ жемістер: қақырайтын және қақырамайтын, ал шырынды жемістер: шиелі жемістер және сүйекті жемістер болып бөлінеді.

Жемістерді құрғақ және шырынды деп бөлу тек қана олардың морфологиялық белгілеріне негізделген. Бұл практикада жиі қолданылатын, жемістердің сыртқы морфологиялық белгілерін жақсы көрсететін, пайдалануға өте ыңғайлы жемістердің морфологиялық классификациясы. Бірақ мұндай классификация жемістердің эволюциялық даму сатыларын көрсетпейді, сондықтанда оның ғылыми тұрғыдан маңызы шамалы.

Қақырайтын құрғақ жемістердің ішіндегі тұқымның саны бір-бірден немесе өте көп болуы мүмкін. Бұларды *қоранша тәрізді жемістер* деп те атайды. Олар өздерінің қақырау жолына, ішіндегі ұялардың санына қарай былай бөлінеді:

1. *Таптама (листовка)* - бір жеміс жапырақшасынан пайда болған, бір ұялы, көптұқымды құрғақ, бір жағынан (бауыр жағындағы жігінен ғана) қақырайтын жеміс; апокарпты гинецейден біріккен таптама түзіледі (сборная листовка).

2. *Боб*- бір жеміс жапырақшасынан пайда болған, бір ұялы, көптұқымды, екі жағынан (бауыр және арқа жағындағы жіктері арқылы) қақырайтын жеміс. Бобтар спирал тәрізді бұралған, бір жемісті, бунақты болып келеді (бұршақтар тұқымдасы).

3. *Бұршаққын, бұршаққынша (стручок, стручочек)* - екі жеміс жапырақшасынан пайда болған, қос ұялы, тұқымы тік орналасқан, жалған пердесінің ұзына бойындағы рамкелерге бекініп тұратын, екі жағынан (бауыр және арқа жағындағы жіктері арқылы) қақырайтын жеміс (крестгүлділер тұқымдасы). Бұршаққынша бұршаққыннан ұзындығы мен көлденеңінің арақатынасына қарай ажыратылады. Бұршаққынның ұзындығы көлденеңіне қарағанда 3-4 есе, кейде одан да артық болады (левкой және шалқан - репа). Егерде осы тәрізді жемістің ұзындығы көлденеңінен 2,5 еседен аспаса, оны бұршаққынша деп атайды (жұмыршақ - пастушья сумка, ярутка т.б.). Бұршаққындар бунақты (членистый) болып келуде мүмкін.

4. *Қорапша* - екі немесе оданда көп жеміс жапырақшасынан пайда болған, көптұқымды, бір немесе көп ұялы болатын жеміс. Қорапшаның ашылуының әртүрлі жолдары бар: тесіктері, қақпақшасы, тістері, жақтаулары және т.б. арқылы ашылады.

Қақырамайтын құрғақ жемістердің перикарпийі құрғақ, бір тұқымды болып келеді. Бұларды *жаңғақ тәрізді жемістер* деп те атайды.

Бұған жататындар:

1. *Жаңғақша* - перикарпийі қатайып сүректенген, бір тұқымды, жоғарғы гүл түйінінен пайда болған құрғақ жеміс. Апокарпты гинецейден топтасқан жаңғақша (сборный орешек) пайда болады. Филогенетикалық тұрғыдан қарағанда, көп жағдайда жаңғақшалар көп тұқымды жемістердің, тұқым бүршігінің (семяночка) редукцияға ұшырауының нәтижесінде пайда болған (сарғалдақ - лютик, эспарцет, қияқ-осока).

2. *Жаңғақ* - перикарпийі қатайып сүректенген бір тұқымды, төменгі гүл түйінінен пайда болған құрғақ жеміс. Оның түп жағы біріккен жабындық жапырақтардан пайда болған тостағанша тәрізді қосымшамен (плюска) қапталған болып келеді (лещина).

3. *Шошқа жаңғақ (желудь)* - перикарпийі сүректенген, бірақ онша қатты болмайтын, бір тұқымды, төменгі гүл түйінінен пайда болған жеміс. Оның түп жағы тостағанша тәрізді қосымшамен (плюска) қапталған болады.

4. *Тұқымша (семянка)* - екі жеміс жапырақшасынан тұратын, төменгі гүл түйінінен пайда болған, қауыз тәрізденген перикарпийі тұқыммен тұтаспаған, бір тұқымды құрғақ жеміс (күнбағыс, бақбақ және т.б.).

5. *Дән (зерновка)* - құрғақ, бір тұқымды, перикарпийі тұқыммен тұтасып бірігіп кеткен жеміс; ол бір жеміс жапырақшасынан тұратын, жоғарғы гүл түйінінен пайда болады (бидай, қарабидай, арпа және т.б.).

6. *Қанатты жеміс (крылатка)* - екі жеміс жапырақшасынан пайда болған, перикарпийі тұқыммен бірікпеген, қауыз немесе жарғақ тәрізді қанатшаға ұқсас өскін беретін, екі ұялы құрғақ жеміс (үйеңкі - клен, шаған-яшень).

Шырынды жемістер жоғарыда айтылғандай жидекті жемістер және сүйекті жемістер болып екіге бөлінеді.

Жидекті жемістерге (жидек тәрізді жемістер) перикарпийі етженді болып келетін, көп жағдайда көп тұқымды жемістерді жатқызады.

Бұған жататындар:

1. *Жидек (ягода)* - перикарпийінің жұқа экзокарпасынан басқа бөлігінің барлығы шырынды және етженді болып келетін жеміс (картофель, банан, виноград, помидор).

2. *Алма (яблоко)* - бұл жемістің дамып жетілуіне гүл түйінінен басқа аталықтары мен аналықтарының түп жағы және гүл тұғыры қатысады (алма ағашы, алмұрт).

3. *Асқабақ (тыква)* - гүл түйіні төменгі болып келетін гүлдің, үш жеміс жапырақшасынан пайда болған, экзокарпийі қалың, қасаңданған жеміс. Жемісінің етженді бөлігі, негізінен тұқымның жатынға бекінген жерінің ұлғайып өсуінің нәтижесінде қалыптасады (асқабақ, қарбыз, қауын, қияр).

4. *Гесперидий, немесе померанец* - экзокарпийінде эфир майлары жиналатын жері бар; мезокарпийі құрғақ, борпылдақ, ақ түсті; эндокарпийі шырынды, етженді болып келетін жеміс (лимон, апельсин, мандарин).



5. *Гранат* - бұл екі қабат (ярус) түзіп орналасатын, төрт жеміс жапырақшасынан тұратын, төменгі гүлтүйінінен пайда болатын жеміс. Жемістің сыртқы қабығы көн тәрізді, ал тұқымның сыртқы жабыны әрі етженді, әрі шырынды болып келеді (гранат ағашының жемісі).

Сүйекті жемістерге бір тұқымды, эндокарпий қатты, сүректенген жемістер жатады:

*Сүйекті жемістер (костянка)* - көп жағдайда төменгі бір немесе көп ұялы гүл түйінінен пайда болған, перикарпий жұқа экзокарпиге, етженді мезокарпиге және азды-көпті қалың, сүректенген эндокарпиге дифференциацияланған жеміс. Бір сүйекті жемістерге грек жаңғағы, өрік, шиешие, алхара, шабдалы және тағы басқалар мысал болады. Көп сүйекті жемістерге таңқурай (ежевика, малина) жатады, ол апокарпты гинецейден пайда болады. Сонымен бірге апокарпты гинецейден, сиректеу құрғақ сүйекті жеміс пайда болады (кокос пальмасы).

Жоғарыда келтірілген жемістердің бірқатары апокарпты гинецейдің жекелеген аналықтарынан пайда болады. Мұндай апокарпты жемістерді көп жағдайда *жиынтық жемістер* деп атайды (сборные плоды). Бұларға көп таптама (шөмішгүл - водосбор), көп жаңғақша (сарғалдақ-лютик), көп сүйекті жемістер (таңқурай - ежевика, малина) жатады.

*Бөлшектегі жемістер (дробные плоды)*. Бұларға пісіп жетілген кезінде жеміс жапырақшаларына, немесе олардың тікесінен алынғандағы жартысына дәл келетін (мирикарпий) кейбір тұқымдастардың құрғақ ценокарпты, көп тұқымды жемістері жатады (шатыршагүлдер тұқымдасына жататын вислоплодник, төрт жаңғақшаға бөлініп кететін ерінгүлділердің жемістері, үйеңкінің - кленнің екі қанатшалы жемісі).

*Бунақты жемістер (Членистые плоды)*. Бұларға пісіп жетілген кездерінде, көлденең перделері арқылы бір тұқымды бунақтарға бөлініп кететін жемістер жатады (жабайы шомыр-дикая редька, тиындық-копеечник).

Кейде жалған жемістер деп бөледі. Оларға жемістерінің түзілуіне гинецей ғана емес, сонымен бірге гүлдің басқада бөліктері қатысатын (мысалы, гүлтұғыры) жемістердің барлығын жатқызады (бүлдірген - земляника, алма).

Табиғатта мұндай жемістердің көп кездесетіндігі сонша, оларды жеке топқа бөліп қарау тиімсіз.

*Біріккен жемістер (соплодие)*. Бұларға бір-бірімен біріккен бірнеше гүлден, немесе түгелдей гүлшоғынан пайда болатын жемістерді жатқызады (тұт, инжир, ананас).

#### *Жемістер мен тұқымдардың таралуы*

Көптеген өсімдіктердің піскен жемістері мен тұқымдары жел (анемохория), су (гидрохория), жануарлар (зоохория), адам арқылы (антрохория) алысқа таралады. Себебі эволюцияның барысында жемістер мен тұқымдар көптеген бейімделушілік қасиеттеріне ие болған. Оларға жемістердің қанатша тәрізді өскіншелері (үйеңкі, қайың), түкті талшықтары (тал, терек, мақта), желайдары (бақбақ), қармақша тәрізді қайтарылған тікенектері (сарысою), ұсақ тікенекшелері (итшоған), сою тікендері (теміртікен) және басқалар жатады.

Қабықшалары шырынды болып келетін жемістерді жануарлар, әсіресе құстар жақсы жейді. Бірақ бұл жемістердің дәндерін құстар саңғырықтарымен бірге сыртқа шығарып тастайды. Көптеген өсімдіктердің (сиыржоңышқа, шытырлық) жемістері қақырап ашылған кездерде дәндері шашылады. Бірақ олар аналық өсімдіктің айналасында 15см жерге ғана шашылады. Сондықтанда тұқымның таралуының мұндай жолы әдетте шектеулі болады.

Жемістер мен тұқымдардың көп жерлерге таралуы түрдің тіршілік етуі мен жер бетінде шарықтап өсуін қамтамасыз етеді.

#### *Гүлшоғы (гүлшоғыры)*

Гүлшоғыры деп - өркеннің жоғарғы, көп жағдайда шашыраңқы тарамдалған, гүл беретін бөлігін айтады. Гүлшоғының өсінің буындарында жапырақтар орналасады. Олар өркеннің вегетативтік жапырағына ұқсас болуыда, немесе түрі өзгерген, фотосинтездік

қабілетін жоғалтқан болуыда мүмкін. Бұларға гүлдің жабындық жапырақтары прицветники) және гүлсағағының жабындық жапырақшалары жатады.

Гүлшоғының жекелеген гүлдерден биологиялық артықшылықтары болады. Оларға мыналарды жатқызуға болады:

1) гүлшоғында тозаңданудың жүру мүмкіндігі бірден-бір арта түседі;

2) гүлшоғындағы гүлдердің біртіндеп ашылуына байланысты, олардың сыртқы органың қолайсыз әсерінен зақымдануы азаяды.

*Гүлшоғының классификациясы.* Гүлшоғының екі типі болады: күрделі гүлшоғы, бұл жағдайд гүлдер негізгі өстің тармақтарында орналасады және жай гүлшоғы, бұл жағдайда гүлдердің сағағы болады, немесе сағақсыз тікелей негізгі өстің өзіне орналасады.

Күрделі гүлшоғы өстерінің ұзындыққа өсу ерекшеліктеріне қарай симподиальды (шектеулі) және моноподиальды (шектеусіз) болып екіге бөлінеді.

*Күрделі симподиальды, немесе цимозды (шектеулі) гүлшоғы.* Күрделі симподиальды гүлшоғының негізгі өсі гүлмен аяқталады, гүлдерінің ашылуы жоғарғы жағынан басталып, бүйірлік бұтақтарына қарай жүреді, ал егерде гүлдері бір деңгейде орналасқан болса, онда олардың ашылуы шоқтың ортасынан шетіне қарай жүреді. Күрделі симподиальды гүлшоғына мыналар жатады.

*Монохазий* - негізгі өсі гүлмен аяқталады, оның төменгі жағынан екінші реттегі жаңа өс пайда болады, ол да гүлмен аяқталады. Бұдан соңғы пайда болған гүлдер де осы ретпен бүйірлеп өсіп, гүлдеп одан әрі жалғаса береді. Монохазий бұйра (завиток) және ирек (извилины) гүлшоқтары болып екіге бөлінеді.

Гүлшоғы орналасқан негізгі өсі гүлмен аяқталса, оның төмегі жағынан кеткен гүлдердің барлығы оның не кілең оң жағында, болмаса тек сол жағында бірыңғай орналасса, онда мұндай гүлшоғын *бұйра гүлшоғы* деп атайды (көкбасгүлде - синяк, помидорда, ландышта және т.б.).

Гүлшоғы орналасқан негізгі өсі гүлмен аяқталса, оның төменгі жағынан кеткен гүл бұтақтарының бірі оның оң жағынан, екіншісі сол жағынан кезектесіп кетіп отырса, онда мұндай гүлшоғын ирек гүлшоғы деп атайды (гладиолуста, гравилатта және т.б.).

*Дихазий* - негізгі өсі гүлмен аяқталады, оның төменгі жағынан екі қарама- қарсы орналасқан жаңа өстер кетеді, олардың әрқайсысы гүлмен аяқталады. Осылайша гүлшоғының бұтақтануы одан әрі жалғаса береді. Бұл жағдайда жаңа өстер аналық өстен біршама биік тұрады. Соның нәтижесінде төменгі реттік гүлдері - гүлшоғының төменгі жағында, ал жоғарғы реттік гүлдері- жоғарғы жағында орналасады (қалампырда- гвоздика, тенге жапырақта- манжетка және т.б.).

*Плейхазий* -негізгі өсі бір гүлмен аяқталады, оның төменгі жағынан екіден көп қарама-қарсы немесе кезектесіп орналасқан, өз кезегінде гүлдермен аяқталатын жаңа өстер кетеді (сүттігенде, қызыл ырғайда, гортензияда және т.б.).

*Тирс.* Тирс деп негізгі өсі моноподиальды бұтақтанып гүлме аяқталатын, ал бүйірлік өстері симподиальды бұтақтанып гүлдер беретін аралас гүлшоғын атайды. Көпшілік жағдайда тирсті қосарлы ирек (сабынкөк-норичник), немесе қосарлы бұйра гүлшоғы ретінде (шайқурайда- зверобой) қарастырады.

*Күрделі моноподиальды, немесе рацемозды (шектеусіз) гүлшоғы.* Күрделі моноподиальды гүлшоғының негізгі өсі ұзақ уақыттар бойы шексіз ұзындыққа өседі, гүлдерінің ашылуы өстің төменгі жағынан басталып жоғары қарай жүреді, ал егерде гүлдері бір деңгейде орналасқан болса онда олар шоқтың шетінен ортасына қарай ашылады. Күрделі моноподиальды гүлшоғына мыналар жатады.

*Сыпыртқы гүлшоғы.* Сыпыртқы гүлшоғының төменгі бүйірлік гүл беретін өркендері жоғарғыларына қарағанда жақсы дамып, күшті тармақталған болып келеді.

*Қалқанша гүлшоғы.* Қалқанша гүлшоғының төменгі гүлдерінің сағағы жоғарғы гүлдерінің сағағына қарағанда ұзындау болып келеді. Соған байланысты гүлшоғындағы

гүлдердің барлығы бірденгейде орналасады (мыңжапырақ, түймешетен, тобылғының кейбір түрлері).

*Күрделі масақ.* Күрделі масақтың негізгі өсі моноподиальды бұтақтанып, бүйірлік тармақтар береді. Осы бүйірлік тармақтарда гүлдер сабақсыз, отырмалы болып орналасады. Оларды масақшалар, ал тұтастай гүлшоғын күрделі масақ деп атайды.

*Күрделі шатыр.* Гүлшоғының қысқарған негізгі өсінен, ұзындықтары бірдей екінші реттік өстер кетеді, ал олардың басында сағақтары қысқа болып келетін гүлдер орналасады. Көп жағдайда екінші реттік өстердің түп жағында олардың барлығына ортақ орама жапырақшалар (общая обвертка), ал гүл сағақтарының түп жағында жекелеген орама жапырақшалар түзіледі.

Жоғарыда келтірілгендерден басқа да күрделі гүлшоқтары болады, оларды агрегатты гүлшоқтарына жатқызады. Агрегатты гүлшоқтары деп әртүрлі гүлшоқтарының типтерінің бірігіп бір гүлшоғын түзуін айтады.

*Өстері ұзын болып келетін жай гүлшоқтары.* Гүлшоғының бұл түріне жататындар.

*Шашақ гүл.* Гүлшоғының өсінде орналасқан жеке гүлдердің сағақтарының ұзындықтары шамамен бірдей болады.

*Масақ гүл.* Негізгі өсте орналасқан гүлдердің сағақтары жоқ, отырмалы болып келеді.

*Сырға гүл.* Негізгі өсі жұмсақ, оған орналасқан гүлдердің сағақтары болмайтын, төмен салбырап тұратын масақ. Гүлдеп болған соң мұндай гүлшоғы әдетте түсіп қалып отырады.

*Собық гүл.* Негізгі өсі қатты жалпайған, құрылысы жай масақ секілді, сыртын жамылғы деп аталынатын бір немесе бірнеше орама жапырақтары жауып тұратын собық.

*Өстері қысқа болып келетін жай гүлшоқтары.* Бұларға жататындар.

*Шатыр гүл.* Гүл шоғының негізгі өсі қысқарған, оның жоғарғы жағынан ұзындықтары бірдей болып келетін гүлсағақтар кетеді. Олардың әрқайсысы гүлмен аяқталады (пияз).

*Шоқпарбас гүл.* Бұл негізгі өсі қысқарған және аздап етженді болып келетін, ал оның үстінгі бетіне орналасқан көптеген жеке гүлдер не сабақсыз, отырмалы, не болмаса өте қысқарған сағақты болып келеді. Нәтижесінде жай шатыр гүлге ұқсас шоқпарбас гүлшоғы түзіледі.

*Себет гүл.* Негізгі өсі табақша тәрізді болып жалпайған, оның үстінгі бетінде шегінен ортасына қарай ашылатын, тығыз орналасқан отырмалы гүлдері болады. Себетінің астынғы жағынан жоғарғы ұсақ жапырақтары черепица тәрізді болып жауып тұрады (гүлкекре - василек, ромашка, күнбағыс).

*Пысықтау сұрақтары:*

1. Гүлдің атқаратын қызметі не? Гүлдің қандай бөліктері сабақтан, қандай бөліктері жапырақтан пайда болады?
2. Циклдық, ациклдық және гемициклдық гүлдердің принциптік айырмашылықтары неде?
3. Жыныс мүшелеріне қарай қандай гүлдер болады? Қандай өсімдіктерді бір үйлік, ал қандай өсімдіктерді екі үйлікке жатқызады?
4. Қосарланған гүлсерігімен қарапайым гүлсерігінің айырмашылығы неде? Қарапайым гүлсерігінің қандай типтері болады?
5. Қандай күлте жапырақшаларды актиноморфты, қандай күлте жапырақшаларды зигоморфты, ал қандай күлте жапырақшалары ассимметриялы деп атайды?
6. Біріккен актиноморфты және зигоморфты күлтежапырақшалардың қандай негізгі типтері бар?
7. Андроцейлердің қандай типтері бар?
8. Аталықтардың құрылысы қандай? Стаминодий дегеніміз не?
9. Гинецейлердің қандай типтері бар?

10. Жоғарғы, төменгі және жартылай төменгі гүлтүйіндерінің айырмашылықтары неде?
11. Тұқымбүршігінің құрылысы қандай?
12. Гүлдің құрылысының қандай элементтерін формула, ал қандай элементтерін диаграмма сипаттайды?
13. Микроспорогенез қайда және қалай жүреді?
14. Тозаң мен микроспораның қандай принциптік айырмасы болады?
15. Мегаспорогенез қайда және қалай жүреді?
16. Ұрық қалтасы дегеніміз не? Оның құрылысы қандай?
17. Тозанданудың қандай жолдары прогрессивтік болып саналады?
18. Қосарланып ұрықтану қалай жүреді? Қосарланып ұрықтанудың негізінде тұқым бүршігінде қандай өзгерістер жүреді?
19. Ұрықтың ұрықтану процесінсіз пайда болуының қандай жолдары бар? Тұқымның көпұрықтылығы (полиэмброния) қандай процестің нәтижесінде түзіледі?
20. Тұқымның құрылысы қандай және ол не үшін қажет?
21. Тұқымды классификациялағанда қандай белгілер негізге алынады?
22. Перисперм неден түзіледі, оның эндоспермнен принциптік айырмашылығы неде?
23. Фасоль мен сұлының ұрықтарының қандай белгілерінде ұқсастықтар және қандай белгілерінде айырмашылықтар бар?
24. Жай жемістер мен жиынтық жемістердің айырмашылықтары неде? Жай жемістің біріккен жемістен (соплодиеден) принциптік айырмашылығы неде?
25. Жемістің шығу тегі мен құрылысы қандай және ол не үшін қажет?
26. Жемістерді классификациялағанда қандай белгілерді негізге алады?
27. Жай гүлшоғының күрделі гүлшоғынан, күрделі моноподиальды гүлшоғының, күрделі симподиальды гүлшоғынан принциптік айырмашылығы неде?

**Дәріс 12. Dicotyledoneae - Қосжарнақтылар класы. Магнолидтер, ранункулидтер, кариофиллидтер класс тармақтары.**

Дәрістің мақсаты-студенттерді жабық тұқымдылардың жалпы сипаттамасымен, классификациясымен, көбею жолдарымен, негізгі өкілдерімен және халық шаруашылығындағы маңызымен таныстыру.

Қарастырылатын мәселелер:

1. Магнолиялар қатары. Магнолиялар тұқымдасы. Жалпы сипаттамасы
2. Сарғалдақтар қатары.
3. Көкнәрлер қатары.
4. Қалампырлар қатары.

Көрнекті құралдар: Гербарий, таблицалар.

*Қос жарнақтылар, немесе магнолиописидтер класы (Двухдольные или магнолиописид) – Dicotyledoneae, Magnoliopsida.*

Түрлерінің саны 200 мыңнан астам (300тұқымдас) 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 трахейдтерден 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 (20туыс). 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, Индоқытай, 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 спиральдың 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:

\*  $C_{3-5} \quad C_{\infty} \quad A_{\infty} \quad G_{\infty}$ .

Бұрынғы одақтас республикалардың территориясында табиғи жағдайда сібір магнолиясы (магнолия сибирская - *M. obovata*) деп аталынатын бір ғана түр өседі (курул 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.

*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 роль 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 сокирки (*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 көпжылдық 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.flegovii*) кездеседі, ал бақтарда көпжағдайда дәрілік у қорғасыны (*A.napel-lus*) 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.augicosmus), 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:

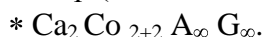


*Көкнәрлер тұқымдасы (маковые) – Papaveraceae*

Тұқымдастың құрамына 450-дей түр кіреді (28-30 туыс). Әдетте шөптесін өсімдіктер, кішігірім ағаштары мен бұталары да болады. Солтүстік ендіктің тропикалық, субтропикалық және қоңыржай климатты облыстарында өседі. Жапырақтары кезектесіп (кейде топтасып) орналасады, әдетте олардың шеттері тілімделген, қосалқы жапырақшалары жоқ болып келеді. Ішінде сүтті шырындар жиналатын қапшық тәрізді клеткаларымен бунақты шайыр жолдары болады. Құрамында әртүрлі алколоидтары бар, әсіресе морфин, кодеин, пантопин және тағы басқа да апиыны бар сүтті шырындары болады (қызыл, сары, ақ түсті). Гүлдері қос жынысты, көп жағдайда актиноморфты, сиректеу зигоморфты болып келеді. Тостағаншасы гүлдеу-дің бастапқы кездерінде-ак түсіп қалып отыратын 2- тостағанша жапырақшадан, ал күлтесі 4 дұрыс қаптар-ланбаған күлте-жапырақша-дан тұрады, кейде соңғысы-ның саны 12-ге жетеді. Андроцейі көптеген шеңбер-дің және спиральдің бойы-мен бос орналасқан аталық-тардан тұрады. Олардың саны кейде 4-тен немесе 6-12-ден аспайды.

Гинецейі ценокарпты, екі немесе бірнеше жемісжапырақшалардан тұрады. Гүл түйіні жоғарғы, 2- немесе көп ұялы болып келеді, аналықтың ауызы барлық уақытта отырмалы. Гүлдері үлкен, бояуы қанық, біреуден немесе симподиальды гүлі аз болып келетін гүлшоғырынан тұрады. Жемісі қорапша.

*Көкнәр туысы (мак - Papaver)*. Тұқымдастың ең үлкен туысы, оған 120-дай түр жатады. Оның 50-і БОР-дың флорасында, ал 11-түрі Қазақстан флорасында кездеседі. Көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер, гүлдері үлкен, бояуы қанық болып келеді. Апиын көкнәрін (мак снотворный-Р.sommiferum) май алынатын дақыл ретінде себеді, өйткені оның дәнінде 50% дейін май болады. Сонымен бірге одан медицинада қолданылатын апиын алынады. Шығыс көкнәрісінің (мак восточный- Р.orientalis) гүлі үлкен, ашық-қызыл түсті болып келеді, сәндік өсімдік ретінде бақтарда отырғызылады. Сеппе көкнәр (м. самосейка - Р.rhoeas). Егіндіктің біржылдық арамшөбі.



*Орталық тұқымды, немесе қалампырлар тектес бір жабынды өсімдіктер қатарлар тобы - centrospermae monochlamydeae*

Гүлсерігі қарапайым, кейде екі шеңберлі, тостағанша және күлте жапырақшаларға бөлінбеген, көп жағдайда тостағанша түрінде болады. Бұл желмен тозаңданатын өсімдіктерге тән.

*Қалампырлар тұқымдасы (звездичные) - Caryophyllaceae*

Түрлерінің саны жағынан аса үлкен тұқымдас. Өкілдері солтүстік ендіктің қоңыржай климаиты елдерінде кең таралған шөптесін өсімдіктер мен жартылай бұталар.

Дүние жүзі бойынша 2000-нан астам түрі бар (80 туыс). БОР-дың флорасында 600-дей түрі, ал Қазақстанда - 215 түрі кездеседі.

Бұтақтануы дихазиялы, жапырақтары қарама- қарсы, сиректеу кездесіп орналасады, қосалқы жапырақшалары көбінде болмайды немесе аздаған түрлерінде ғана болады. Гүлдері дихазиялы немесе жалғыздан, актиноморфты, қосжынысты, сиректеу даражынысты, бір үйлі, сиректеу екі үйлі болып келеді. Гүлсерігі қосарланған, сиректеу қарапайым, 5- мүшелі. Тостағанша жапырақшалары біріккен (сылдыршөптерде- у смолевковых- *Silemoideae*) немесе бос жапырақшалары бірікпеген (алсиаларда- у алсиновых- *Alsinoideae*), 4-5 тісті болып келеді. Күлте жапырақшалары (4-5) тостағанша жапырақшалардың тістерімен алма кезек орналасады. Аталықтарының саны 10 немесе 5. Аналығы 1, ол 2-5 жеміс- жапырақшадан тұрады, гүлтүйіні жоғарғы, бір ұялы, аналықтың мойындары (столбик) біріккен немесе бірікпеген болып келеді. Тұқымбүрлері көп. Жемісі- жоғарғы лизокарпты қауашақ, немесе жоғарғы лизокарпты шырынды жеміс. Тұқымының иілген ұрықты қоршап тұратын периспермі болады. Негізінен жабайы өсімдіктер, мәдени жағдайда ендірілгендері өте аз.

*Жұлдызшөп (звездчатка- Stellaria)*. Көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер. Жапырақтары жұмыртқа тәрізді немесе сопақша болып келеді және қарама- қарсы орналасады. Күлтесі ақ түсті. Аталығының саны 10 (немесе аздау), аналығының мойны 3. Қауашағы шар тәрізді. Бұл туыстың БОР- дың флорасында 50 түрі, ал Қазақстанда 20 түрі кездеседі.

*Дымқыл жұлдызшөп (звездчатка мокрица - S. media)*. Біржылдық немесе көпжылдық шөптесін өсімдік (күздік формаларында кездеседі), биіктігі 5-35 см. аспайды. Жерге төселіп өсетін сабағы ашық- жасыл түсті болып келетін арамшөп. Гүлінің формуласы: \*  $Ca_{(5)} Co_5 A_{5+5} G_{(3)}$ .

Халық медицинасында дәрілік шөп ретінде қолданылады. Көк балаусасы құстардың жақсы қорегі.

*Орман жұлдызшөбі (звездчатка лесная- S.nemorum)* көп жағдайда көлеңкелі жерде қашалардың бойында (у заборов), бұталардан арасында, ормандағы бұлақтардың маңайында өседі. Маусым айынан бастап күзге дейін гүлдейді. Гүлінің формуласы: \*  $Ca_5 Co_5 A_{5+5} G_{(5)}$ .

*Қарамықша туысы (куколь- Agrostemma)*. Жаздық және күздік өсімдіктер. Кәдімгі қарамықша (куколь полевой или обыкновенный- *A.githago*)- бір жылдық шөптесін улы өсімдік, астық егілген алқапта арамшөп ретінде жиі өседі. Жапырағы таспа тәрізді, қарама- қарсы орналасады. Сабағы үлкен жалғыз гүлмен аяқталады, биіктігі 80см.- дейін жетеді. Масым, шілде айларында гүлдейді. Гүлсерігі трубка тәрізді. Тостағанша жапырақшалары бірігіп, 5-ұзын (күлтесінен асып тұратын) тістері бар тостағанша түзеді. Күлтесі ашқыл көк түсті болады. Жемісі қауашақ. Дәндері қара түсті. Гүлінің формуласы:

\*  $Ca_{(5)} Co_5 A_5 G_{(3)}$ .

БОР-дың территориясының барлық жерлерінде өседі.

Дәнінде улы зат сапонин болады. Қарамықшаның дәндері астыққа араласып кетсе қауіпті. Мұндай дәнмен араласқан ұнның иісі нашар және дәмі ашқылтым болады. Ұнның құрамындағы қарамықтың мөлшері 0,5% жетсе, ол денсаулыққа қауіп туғызады.

*Сылдыршөп туысы (смолевка- Silene)*. Біржылдық, екіжылдық және көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Гүлдері қосжынысты немесе даражынысты, бір- немесе екіүйлі өсімдік. Тостағанша жапырақшалары бірігіп кеткен. Аталықтары мен аналықтары тірсеке отырады (карпофорасында). Гүл түйіні түп жағында үш ұялы болады. БОР-дың территориясында 150-дей түрі, Қазақстанда 62 түрі өседі. Гүлінің формуласы осыған дейінгі туыспен бірдей: \*  $Ca_{(5)} Co_5 A_5 G_{(3)}$ .

*Жарықдәрі туысы (грыжник - Herniaria)*. Бұл туыстың Қазақстанда 4 түрі кездеседі. Оның ішінде ең маңыздысы жалаң жарықдәрі (грыжник гладкий- *Herniaria glabra*)- көпжылдық шөптесін өсімдік. Сабағы тармақталған, жерге төселіп өседі. Жапырақтары ұсақ, қарама- қарсы орналасқан, эллипс тәрізді. Өсімдіктің түсі сарғыш-



жасыл. Маусымнан қазан айына дейін гүлдейді. Гүлдері өте ұсақ. Олар жапырақ қолтығында жиналып жұмыршақ (клубочки) түзеді. Гүлсерігі қарапайым, тек тостағанша жапырақшадан тұрады. Тостағаншаларының саны 5. Күлтелері жетілмеген, біз тәрізді, ақшылдау түсі болып келеді. Аталықтарының саны 5. Пестигі бір ұялы жоғарғы гүлтүйінінен тұрады. Жемісі бір тұқымды, қақырамайтын болып келеді. Гүлінің формуласы: \* P<sub>5</sub> A<sub>5</sub> G<sub>1</sub>.

БОР-дың Европалық бөлігінің орталық және оңтүстік аудандарында, Кавказда, Орта Азияда, Алтайда, Сібірдің оңтүстігінде парға жыртылған егістікте, жолдың жағасында, құмшауыт жерлерде, жыралардың, өзендердің бойында өседі.

Кептірілген шөбінен кумариннің иісі шығып тұрады.

Халық медицинасында өсімдіктің жербеті бөлігі дәрі ретінде қолданылады. Өсімдікті суға салып езе көпіреді, оны сабын ретінде қол жууға пайдалануға болады. Сонымен бірге мұндай сабынды үйдегі иттерді жуындыруға пайдаланады (“собачье мыло”).

*Қалампыр туысы (гвоздика- Dianthus)*. Көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер, сиректеу жартылай бұталар. Гүлдері жалғыздан болады немесе дихазиялы гүлшоғырын түзеді. Тостағаншасы түтік тәрізді, жоғарғы жағында 5 тісі болады. Күлтері түрлі түсті боялған, жоғарғы жағы шашақты тілімделген болып келеді. Аталықтарының саны 10, аналықтың мойны 2. Дәндері көп. Гүлінің формуласы:

\* Ca<sub>(5)</sub> Co<sub>5</sub> A<sub>10</sub> G<sub>(5)</sub>.

БОР-да 77 түрі, ал Қазақстанда 29 түрі өседі. Туыстың ең белгілі түрлері түрік қалампыры (гвоздика турецкая- *D.barbatus*) күлте жапырақшаларының түсі шұбар болып келетін көпжылдық шөптесін өсімдік (гүлі үшін мәдени жағдайда өсіреді) және голландия қалампыры (гвоздика голландская- *D.caryophyllum*)- үлкен, жағымды иіс шығаратын, түкті немесе қарапайым түрлі түске боялған гүлі бар өсімдік.

#### *Тарандар тұқымдасы (гречишные) – Polygonaceae*

Түрлерінің жалпы саны 900- дей (40 туыс). Түрлерінің шыққан жері Орталық және Оңтүстік Америка (ағаш), солтүстік ендіктің қоңыржай климатты облыстары (бұталар, шөптер). Климаты құрғақ елдерде, мысалы Орта Азияда, бұталар мен біржылдық шөптесін өсімдіктері басым болып келеді; солтүстікке таман өсетін түрлері көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Жапырақтары кезектесіп немесе қарама- қарсы, сиректеу топтасып орналасады. Буын аралықтарының түп жағын түтік тәрізді жапырақ қынапшасы- раструб жауып тұрады. Ол қосалқы жапырақшалардың бірігуінің нәтижесінде пайда болған. Сабағының буындары көп жағдайда жуандап ісінген болып келеді, буын аралықтары түп жағынан біраз уақыт бойы қыстырма меристеманың есебінен ұзындыққа өседі. Гүлдері ұсақ, гемициклді немесе циклді, әдетте қосжынысты. Гүлсерігі қарапайым 3-6, сиректеу 5 мүшелі, әдетте бос орналасады, әртүрлі- жасыл, ақ, қызыл түстерге боялған болып келеді. Аталықтарының саны 6-9 (3-8). Гинецейі ценокарпты 3 (2-4) жеміс жапырақшалардан тұрады. Гүлтүйіні төменгі. Жемістері 1-дәнді- 3-2 қырлы жаңғақшалар, кейде қанатты болып келеді.

*Таран туысы (горец- Polygonum)*. 280-дей түрлері бар, БОР-дың флорасында 160 түрі, ал Қазақстанда 52 түрі кездеседі. Негізгі өмірлік формалары: бұталар және ағаштанған лианалар, жартылай бұталар, біржылдық және көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Гүлді өсімдіктердің таралған жерлерінің солтүстік шекарасынан бастап Австралияға, оңтүстік Африкаға (Кап жері) және Чилиге (космополид туысы) дейін таралған.

*Қызыл таспа, құс таспасы (горец птичий- Polygonum aviculare)*,- биіктігі 10-нан 40см. дейін жететін біржылдық шөптесін өсімдік, сабақтары жерге төселіп өседі немесе жатаған болып келеді. Гүлдері жапырақтың қолтығында 2-5-тен болады. Жемісі 3-қырлы, түп жағы сопақтау болып келеді. БОР-ның барлық жерлерінде тіптен Арктикада да өседі, көптеген жерді алып жататын таза қопаларында жиі кездестіруге болады. Өзен

жағалауының құмдарында және су қайтқан жерлерде, егістікте және малдың өрістейтін жерлерінде, жолдың жағасында өсетін өсімдік. Дәрілік және жем- шөптік өсімдік болып табылады. Шырмауық таран (горец вьюнковый- *P.convolvulus*)- біржылдық өрмелеп өсетін өсімдік, биіктігі 1м. дейін барады, гүлдері жапырақтың қолтығында 3-6-дан топтасып отырады. БОР-дың территориясының барлық жерлерінде өседі, көп жағдайда егістік дақылдарының арамшөбі болып табылады, дәрілік және бал беретін өсімдік. Вейрих тараны (горец Вейриха- *P.weurichii*)- биіктігі 2-5м. болатын көпжылдық шөптесін өсімдік, гүлдері жапырақтың қолтығынан немесе сабақтың жоғарғы жағынан шығатын сыпырғы тәрізді гүлшоғырында орналасады; БОР-дың Қиыр Шығысында (Сахалин, Куриль аралдары), Жапонияда және Қытайда өседі. Сәндік және перспективті жемшөптік (силосқа) өсімдік ретінде себеді.

*Рауғаш туысы (ревень-Rheum)*. Барлығы 35-тей түр, БОР-дың флорасында 22 түрі, ал Қазақстанда 10 түрі кездеседі. Табиғи жағдайда Азияның таулы, негізінен орталық және шығыс аудандарында өседі. Көпжылдық шөптесін өсімдік. Осыған дейінгі туыстан гүлсерігінің ішкі шеңберінің ұлғайып өсуімен ажыратылады, Ол келешекте жемісінің ұшуын жеңілдетеді. Жемісінің қанатшасы болады, ал андроцейі 9 аталықтан тұрады. Дәрілік рауғаш (ревень дланевидный, или ревень лекарственный- *Rh.palmatum*), Қытайда және Тибетте кең таралған. БОР-да оны овощтық, сәндік және дәрілік өсімдік ретінде өсіреді. Бұйра рауғаш (ревень волнистый- *Rh.undulatum*) Шығыс Сібірде, Состүстік Монголияда кездеседі, оны овощтық өсімдік ретінде себеді; сорттары шығарылған.

Бұл тұқымдастың экономиялық жағынан ең маңызы үлкен өкілі *егістік қарамық (гречиха посевная- Fagopyrum sagittatum)*- жарма беретін дақыл, гүлдерінен аралар бал жинайды. Гүлінің формуласы: \* P<sub>5</sub> A<sub>8</sub> G<sub>(3)</sub>.

### **Дәріс 13. Хамамелидтер, дилениидтер класс тармақтары.**

*Раушандар тектес бір жабынды өсімдіктер қатарлар тобы - Melophyta monochlamydeae*

Бұл топтың құрылысының, барлығына ортақ белгілеріне мыналар жатады: гүлдері ұсақ, көріксіз. Оны осы топтың өсімдіктерінің, желмен тозаңдануға қайта оралуына байланысты, гүлсерігінің қарапайым жағдайға ауысуымен (редукцияға ұшырауымен) түсіндіруге болады. Гүлдері актиноморфты, дара жынысты немесе қос жынысты; гүлсерігі қарапайым, әдетте тостағанша жапырақшалар түрінде болады; гүлшоғыры симподиальды, көп жағдайда жиналып сырға түзеді.

*Шамшаттар тұқымдасы (буковые) – Fagaceae*

Тұқымдаста 900 түр бар (8-9 туыс). Мәңгі жасыл немесе жапырақтары қысқа қарай түсіп отыратын ағаштар мен бұталар. Олар жер бетінің, негізінен қоңыржай климатты және субтропикалық елдерінде, кеңінен таралған. Жапырақтарының түсіп отыртын, қосалқы жапырақшалары болады. Жапырақтары тұтас немесе қауырсынды қалақты және кезектесіп орналасады. Гүлдері ұсақ, көріксіз, дара жынысты немесе қос жынысты, актиноморфты, дихазиялы, жиналып сырға, масақ немесе шоқпарбастар түзеді. Кейде дихазиялары бір гүл қалғанға дейін редукцияға ұшырайды. Аналық гүлді плюска қоршап тұрады. Гүлсерігі 6- мүшелі, бос орналасқан, аналығы 3-6 ұялы, соған сәйкес аналықтың мойныда (столбик) сонша болады, гүлтүйіні төменгі.

Аталық гүлдің гүлсерігінің түп жағы біріккен болып келеді және әртүрлі түске-сарыға, қоңыр- қызылға, жасылға боялған. Гүлсерігінің саны не 3+3, не болмаса 5-7, аталықтарының саны гүлсеріктерінің санымен бірдей (кейде көптеу) болады.

*Емен туысы (дуб - Quercus)*. Дүние жүзі бойынша 300 түрі бар; БОР-дың флорасында 19 түрі, ал Қазақстанда 1 ғана түрі кездеседі. Табиғи жағдайда солтүстік ендіктің қоңыржай климатты елдерінде, сиректеу субтропикада кеңінен таралған. Ағашы әртүрлі ағаш бұйымдарын жасауға және құрлыс материалдары ретінде аса құнды болып табылады. Жалпақ жапырақты орманның (дубрав) негізгі компоненті. Діңі жуан болып

келетін, биіктігі 40м. дейін баратын, әдетте бөрікбасы жан-жаққа тармақталып тұратын үлкен ағаш. Гүлінің формуласы:

\* P<sub>6</sub> A<sub>0</sub> G<sub>(3)</sub>; \* P<sub>(6-8)</sub> A<sub>6-10</sub> G<sub>0</sub>

Жемісі жаңғақ (желудь- шошқа жаңғақ).

**Кәдімгі емен (дуб черешчатый, или обыкновенный - Q.robur).** Европада кеңінен таралған. БОР- дың Европалық бөлігіндегі, жалпақ жапырақты ормандардың, ең құнды, орман түзетін ағашы болып саналады, ареалының оңтүстік- батыс бөлігінде, қыстық және жаздық формалары болады. Жартас емені (дуб скальный- Q.petraea) негізінен Кавказда және батыс Украинада Карпат тауының етегінде өседі. Түкті емен (дуб пушистый- Q.pubescens) Қырымда өседі. Емен ағашының көпшілікке танымал түрінің бірі тығын емені (дуб пробковый- Q. suber), ол Жерорта теңізінің батысында кең таралған. Еменнің бұл түрін өзінің табиғи ареалынан тыс жерде де, тығын алу мақсатында мәдени жағдайда өсіреді.

**Шамиат туысы (бук - Fagus).** Барлығы 10 түр; БОР-дың флорасында 3 түрі бар. Олар солтүстік ендіктің қоңыржай климатты зоналарында өседі. Ылғалдығы жеткілікті, құнарлы топырақта, буктер өнімділігі жоғары орман алқабы түзеді. Құнды ағашынан басқа, жаңғақ тәрізді жемісі малға жем болады. Гүлдерінің формуласы:

\* P<sub>6</sub> A<sub>0</sub> G<sub>(3)</sub>; \* P<sub>(6-8)</sub> A<sub>6-10</sub> G<sub>0</sub>.

БОР- дың территориясында, Карпат тауында және оның Украинаға қарайтын етегінде Европа бүгі (бук европейский- F.sylvatica). Кавказда, Қырымда шығыс бүгі (бук восточный- F.orientalis) өседі.

#### **Қайыңдар тұқымдасы (березовые)- Betulaceae**

Тұқымдастың құрамында 130 түр бар (6 туыс). Табиғи жағдайда, олар солтүстік ендіктің, негізінен тропикалық емес облыстарында өседі. БОР-дың флорасында 64- түрі, ал Қазақстанда 17 түрі кездеседі. Негізгі өмірлік формалары: жапырақтары қысқа қарай түсіп отыратын ағаштар мен бұталар.

Гүлшоғы- сырға тәрізді тирс, дара жынысты (бір үйлі өсімдік). Гүлдері ұсақ, дұрыс және бұрыс гүлдер, көп жағдайда гүлсеріктері болмайды. Жемісі тұқымша, қанатша түрінде болады.

Қайың туысы (береза- Betula). Түрлерінің жалпы саны 60, БОР-дың флорасында 40, ал Қазақстанда 15. Олар климаты салқын, қоңыржай, кейде тіптен ылғалы жеткіліксіз облыстарда кең таралған ағаштар мен бұталар. Гүлдерінің формуласы:

\* P<sub>0</sub> A<sub>0</sub> G<sub>(2)</sub>; \* P<sub>2</sub> A<sub>2</sub> G<sub>0</sub>.

Аталық және аналық гүлдері дихозияда 3-тен орналасып сырға түзеді. Жемісі- қанатша.

Қотыр қайың (береза повислая, или береза бородавчатая- B.verrucosa) Европа мен Азияның орманды зонасында өседі. Үлпек қайың (береза пушистая- B.pubescens)- осыған дейінгі түрдің өсетін жерлерінде кеңінен таралған. Тас қайың (береза каменная- B.ermani)- қиыр шығыста өседі, тоз (пробка) қабатының түсі сары болады. Даур қайыңы (B.dahrica)- Забайкальде өседі, тоз қабатының түсі қара- қошқыл болып келеді. Орманжаңғақ туысы (лещина- Corylus). 8 түрі бар; БОР-дың флорасында 7 түрі, ал Қазақстанда 1 түрі өседі. Қысқа қарай жапырақтары түсіп отыратын ағаштар мен бұталар, бір үйлі, жапырақтары кезектесіп орналасқан, тең бүйірлі болмайды, қосалқы жапырақшалары түсіп отырады. Гүлдерінің формуласы:

\* P<sub>4</sub> A<sub>0</sub> G<sub>(2)</sub>; \* P<sub>0</sub> A<sub>4</sub> G<sub>0</sub>.

Аталық гүлі бір гүлден тұратын дихазия түрінде болады, олар ұзын, жұмсақ сырға түзеді. Аналық гүлі екі гүлден тұратын дихазия, ол жапырақтың қолтығында пайда болатын бүршіктермен қоршалып тұрады. Гүл асты жапырақшалары бірігіп, жемістің айналасында плюска (тостақша) түзеді. Кәдімгі орманжаңғақ (лещина обыкновенная- C.avellana) биіктігі 5м дейін баратын үлкен бұта, БОР-дың европалық бөлігінде кең таралған, құнды жаңғақ беретін өсімдік. Ағаш тәрізді орманжаңғақ, немесе аю жаңғақ (лещина древовидная, или медвежий орех- C.colurna)- биіктігі 20-25м. жететін ағаш,

өсетін жерлері Алдыңғы Азия, Кавказ; солтүстікке қарай, мысалы Украинада сәндік ағаш ретінде отарғызады.

### **Талдар тұқымдасы (ивоцветные)- Salicaceae**

Бұлар бұталар мен ағаштар, негізінен солтүстік ендіктің қоңыржай климатты елдерінде кең таралған. Тұқымдастың кейбір түрлері қиыр солтүстікте жерге төселіп өсетін, аласа формалар түзеді (карликовая форма). Жапырақтары кезектесіп орналасатын, жай жапырақтар. Қосалқы жапырақшалары кейде ерте түсіп қалып отырады. Аталық және аналық гүлдері бөлек жетіледі (дара жыныстылық), әдетте әртүрлі особьтарында (екі үйлілік). Гүлсерігі болмайды. Аталық гүлдерінде 2-ден 30-ға дейін, кейде оданда көп аталықтары (тычинки) болады; аналық гүлдерінде, екі жеміс жапырақшасынан тұратын, бір аналық (пестик) болады. Гүлтүйіні бір ұялы. Тұқымбүрі көп. Жемістері екі жақтауынан қақырап ашылатын қауашақтар. Тұқымының түп жағында бір топ талшығы болады, эндоспермі болмайды.

Талдар тұқымдасына 400-дей түр жатады, олар үш туыстың құрамына кіреді: терек (тополь- *Populus*, 25-30 түр), тал (ива- *Salix*, 350-370 түр) және чозения (*Chosenia*, 1 түр).

**Терек туысы (тополь)- *Populus*.** БОР-дың флорасында 30 түрі, ал Қазақстанда 18 түрі кездеседі. Аталық гүлі бірнеше аталықтан (тычинки) тұрады, олардың түп жағын қиғаш воронкаға ұқсас- бокал тәрізді орган- диск қоршап тұрады. Ол не редукцияға ұшыраған гүлсерігі, не болмаса гүл тұғырының жалпайып өсуінен пайда болған мүше. Аналық гүлінің түп жағында, жалғыз аналықты қоршап тұратын, екі парокарпты біріккен жемісжапырақшадан түзілген, бокал тәрізді диск болады. Гүлінің формуласы: \* P<sub>0</sub> A<sub>0</sub> G<sub>(2)</sub>; \* P<sub>0</sub> A<sub>12-20</sub> G<sub>0</sub>.

Бұл туысқа **көктерек (осина- *Populus tremula*)**, кара терек (тополь черный, немесе осокарь- *Populus nigra*) және т.б. жатады. Теректердің көптеген түрлері тез өсетін, ағашы жұмсақ, оңай кесілетін болғандықтан құнды болып табылады. Ағашы негізінен сіріңке жасауға, әртүрлі үйге қажетті ағаш бұйымдарын жасауға пайдаланады (қасықтар, шөміштер т.б.); қағаз өнеркәсібінде де, сиректеу құрлыс материалдары ретінде де пайдаланады. Сонымен бірге көшелерді, канал жағаларын қалғандыруға бірден- бір таптырмайтын сәндік өсімдік. Теректер желмен тозаңданады.

**Тал туысы (ива- *Salix*).** Саны жағынан ең көбі. Тек БОР-дың флорасында 170-тей түрі және көптеген гибридік формалары кездеседі, ал Қазақстанда 46 түрі өседі. Талдың гүлдерінде кейбір жағдайларда теректердегі секілді, гүлдің түп жағынан қоршап тұратын дискі болады. Көптеген түрлерінде ол екі шырындықпен (нектарник) алмастырылған. Шырындықтардың біреуі жабындық жапырақшалар жағынан, ал екіншісі сырғаның өсіне қараған жағынан орналасады. Кейбіреулерінде тек бір ғана шырындық сақталған. Аталық сырғасында 1-ден бірнешеуге дейін аталықтары болады. Аналық сырғаларында аналығы (гинецей) 2 мүшелі парокарпты және 2 аузы болады (рыльца пестика). Талдар жапырақтары шықпас бұрын, немесе олармен бірге гүлдейді. Талдар насекомдармен тозаңданады. Оларға насикомдардың ондаған түрлері келіп қонады, сиректеу желмен тозаңданады. Көптеген түрлері будандасуға бейім, соған байланысты бір түрмен екінші түрдің шекарасы, барлық уақытта айқын бола бермейді.

Шыбықтарынан карзеңке, балық аулауға қажетті жабдықтар (снасти) тоқуға болады. Өзен жағасында және кішігірім аралдарда өсетін қадама талдардан киіз үйдің керегелері мен уықтарына қажетті материалдар дайындайды. Қабығында иілік заттар болады. Талдар өте оңай тамыр береді және вегетативтік жолмен көбейеді. Сондықтан оларды құмды бекіту мақсатында (фитомелиорация) өсіреді.

Халық медицинасында қабығын маляриядан емдеуге пайдаланады. Жақсы бал беретін өсімдік.

**Чозения туысының (*Chosenia*),** жоғарыда айтылғандай жалғыз ғана түрі бар. Ол Ресейдің Қиыр Шығысында, Жапонияда, Корея түбегінде, Қытайда өседі. Чозения тал туысына өте жақын.

Талдар тұқымдасы - *Populus* және *Salix* (бұларға жанасып тұратын чозениямен бірге) күмәнсіз бір-біріне жақын туыстар. Шамасы олар эволюциялық дамудың 2 дербес-анемофильді (*Populus* туысы) және энтомофильді (*Salix* оған жанасып тұратын чозениямен бірге) тармақтарын береді. Бұлардың арғы тегі болып табылатын форманың гүлі қос жынысты болса керек. Мұны ешкі талдың (ива козья- *S. caprea*) және теректің Гималайлық түрінің (тополь сизый- *P. glauca*) гүлдерінде кездесетін, қосжынысты гүлге ұқсас, ауытқушылықтың болуы дәлелдей түскендей. Талдар тұқымдасының арғы тектерінде гүлсеріктерінің болғаны, не болмағаны дәлелденбеген. *Salicaceae* өте ертеде пайда болған тұқымдас, олардың қалдықтары бор дәуірінің төменгі қабаттарынан белгілі; бор дәуірінің үстіңгі қабаттарында *Salicaceae* өте жиі кездеседі; неогенде олар солтүстік ендіктің қоңыржай климатты зонасының барлық жерінде дамудың ең шарықтаған биігіне көтерілген. Неогендік түрлері қазіргі кезде тропикада кездесетін талдар тұқымдасының өкілдеріне өте ұқсас. Палентологиялық мәліметтерге сүйенсек, талдар тұқымдасының ертегі жабықтұқымдастармен, олардың арғы тегі болып табылатын формаларымен генетикалық тұрғыдан тікелей байланысы болған деген пікірді мақұлдауға итермелейді. Сонымен бірге талдар тұқымдасының гүлдері (яғни талдардың өздері де), жабық тұқымдастардың жоғарғы деңгейде маманданған, формаларының редукцияға ұшырауының негізінде пайда болған деген көзқарас бар. Кейбір ботаниктер бұл тұқымдасты жыңғылдар тұқымдасымен жақындастырады. Себебі соңғы тұқымдастың өкілдерінің дәндерінде, топтасқан талшықты түктердің болуы (хохоллок волосков), тұқым бүрінің, гүл түйінінің түбінде орналасуы және басқа да белгілері талдар тұқымдасымен ұқсас. Ғалымдардың бір бөлігі талдар тұқымдасын шегіргүлдер тұқымдасымен (тұқымдары қабырғаға жанасып орналасқан) жақындастырады. Одан әрі талдар тұқымдасын жыңғылдар тұқымдасымен, екеуіне ортақ бір тектен параллель дамыған деген пікір айтады.

***Тұқымдары гүл түйінінің қабырғасына жанаса орналасқан біріккен  
желектілер қатарлар тобы –Teichiospermatophyta sympetalae  
Асқабақтар тұқымдасы (тыквенные) - Cucurbitaceae***

Тұқымдасқа 1 мыңдай түр (120 - туыс) жатады. Жер шарының екі бөлігінде тропикалық және субтропикалық аймақтарында кең таралған өсімдіктер, қоңыржай климатты облыстарға да өтеді. Түрлерінің пайда болған орталығы болып Гималайдың Шығыс бөлігі, Азияның Оңтүстік-Шығысы және Оңтүстік Америка табылады. Түрлерінің басым көпшілігі өрмелеп, сиректеу ұзын сабақтары арқылы жерге төселіп өсетін біржылдық өсімдіктер. Көпжағдайда пальмалардың арасында өседі, сабақтарының сыртында қатты түктері болады. Бұл тұқымдастың өкілдеріне биколлатеральды өткізгіш шоқтары тән. Жапырақтары үлкен, қосалқы жапырақшалары болмайды, жапырақ тақталары жүрек тәрізді, саусаққалақшалы (пальчатолопастной) немесе саусақ-салалы (пальчаторассеченный) тілімделген болып келеді де, сабаққа кезектесіп орналасады. Қарапайым немесе бұтақталған (тармақталған) мұртшалары түрі өзгерген жапырақтың қолтығынан кететін бұтақ болып табылады. Гүлдері актиноморфты, аталықтары біріккен жағдайда зигоморфты болып келеді. Гүлдің бөліктері 4-шеңбер түзіп орналасады, 5 мүшелі (гинецейден басқасы) әдетте дара жынысты. Жалғыздан немесе жапырақтың қолтығында аз гүлден тұратын гүлшоғырын түзіп орналасады. Бір үйлі немесе екі үйлі өсімдіктер. Гүл серігі қосарланған, түп жағынан трубкаға біріккен болып келеді. Тостағаншасы 5 тісті. Күлтежапырақшасы 5- жақтаулы, қоңырау немесе доңғалақ (колесовидный) тәрізді, сиректеу күлтежапырақшалары бос орналасады, олардың түсі сары немесе ақ болып келеді. Аталық гүлдің 5 аталығы болады, олар көптеген түрлерінде үш ағайынды андроцей түзеді (4- аталығы екеу-екеуден қосарланып бірігеді де, біреуі бос қалады). Кейде андроцейі бірағайынды болады (асқабақ туысы -*Cucurbita*). Тозаң қабы екі ұялы, S - әріпі тәрізді иілген болып келеді. Гинецейі ценокарпты, үш жемісжапырақшадан тұрады. Гүл түйіні төменгі, үш ұялы, етженді болып келетін бүйірлік жатындары болады.

Олар үлкен болып өседі және бір-бірімен ортаңғы бөлігі арқылы түйіседі. Бұл жағдайда гүл түйіні алты ұялы көрніс береді. Тұқым бүрі көп. Аналықтың мойны қысқа, ал оның жоғарғы жағында 3- етженді аузы болады. Жемісі жидек тәрізді. Экзокарпий қалың, тығыз, тіптен қасанданған немесе ағаштанған, Мезокарпий мен эндокарпий жұмсақ болып келеді (асқабақ, қарбыз, қауын, қияр). Мұндай жемістердің үлкен болатындығы сонша, кейде олардың салмағы 100 кг астам болады. Сиректеу жемісі жидек болып келетін түрлеріде болады (итжүзім туысы - престоупень - *Вунопа*). Дәндері көп, эндоспермі жоқ, тұқым жарнағы жалпақ болып келеді.

**Қияр туысы (огурец - *Cucumis*).** Бұтақталмайтын мұртшалары бар біржылдық өсімдік. Гүл түйіні цилиндр тәрізді, тікенекті түктері болады. Гүлінің формуласы былай жазылады:



Африка мен Азияда таралған 30-дай түрі бар. Овощтық өсімдік ретінде екпе қиярды (огурец посевной - *C.sativa*) өсіреді. Жабайы түрі белгісіз, сорттарының көпшілігі полигамды.

**Қауын туысы (дыня - *Melo*).** Қоңыржай климатты аудандарда кең таралған 10 түрі бар. Сабағы жерге төселіп өсетін біржылдық шөптесін өсімдік. Гүл түйіні сопақтау немесе шар тәрізді болып келеді, сыртында түктері қаптап тұрады. Екпе қауынды (дыню посевную - *M.sativa*) БОР-дың оңтүстік аудандарында, әсіресе Орта Азия республикалары мен Қазақстанда көптеп өсіреді. Бұл кезде көптеген аудандастырылған сорттары бар.

**Арбыз туысы (арбуз - *Citrullus*)** 3 түрі бар. Біржылдық және көпжылдық өсімдік. Олардың ареалы Оңтүстік Африканың Колохара шөлін алып жатады. Кәдімгі арбыздың (қарбыз, дарбыз) (арбуз съедовный - *C.vulgaris*) көптеген сорттары өсіріледі.

Қоректік арбыз (арбуз кормовой - *C.colocynthoides* ) малға қорек ретінде арнайы өсірілетін (дақыл) өсімдік.

**Асқабақ туысы (тыква - *Cucurbita*).** Тамыры ұршық тәрізді болып келетін, кейде түйнектері болатын көпжылдық, немесе біржылдық шөптесін өсімдіктер. Туыстың құрамында 18 жабайы өсетін түрлері бар, ал 5 түрі тек мәдени жағдайда ғана кездеседі. Түрлерінің көп мөлшерде кездесетін орталықтары Мексика, Гватемала, Гондурас. Ірі асқабақты (тыква гигантская - *C.maxima*) БОР-дың европалық бөлігінің орталық аудандарында (Украина, Поволжье) және Приморский аймағында өсіреді. Мускатты асқабақтың (тыква мускатная - *C.moshata*) тропикалық аудандардың жылы және ылғалды климатына бейімделген сорттары бар, олардың жемістерінде қаныттың мөлшері аса жоғары болады. Пісіп-жетілген дәндерінде 52% дейін май болады, БОР-дың территориясында Кавказда және Орта Азия мен Қазақстанда өсіріледі. Кәдімгі асқабақтың (кабачки - *C.pero*) жемісінің формасы мен мөлшері және түсі көп өзгеріп отырады. БОР-дың территориясында, оның ішінде Қазақстанда бұл өсімдікті овощтық өсімдік ретінде өсіреді.

Асқабақ тұқымдасының көпшілігінің дәнінде көп мөлшерде май болады, оны тамаққа да, техникаға да пайдаланады. Колоцинт (*Citrullus colocynthus*) және итжүзім (переступень - *Вунопа*) туысының түрлері дәрілік өсімдіктер болып саналады. Кейбір түрлері сәндік өсімдіктер ретінде пайдаланылады, мысалы люффа (*Luffa*) туысының түрлері. БОР-дың флорасында асқабақ тұқымдасынан итжүзім туысының екі түрімен шөлейт аудандардың оңтүстігінде өсетін атпа қияр (бешеный огурец - *Ecballium elaterum*) кездеседі. Өз атына сәйкес тургур қысымының күшімен атпа қияр жемісінен дәндерін сыртқа лақтырып шашады.

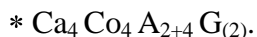
### ***Тұқымдары гүлтүйінінің қабырғасына жанаса орналасқан бос желектілер қатарлар тобы –Teichiospermatophyta choripetalae***

Бұл топқа филогенетикалық тұрғыдан аз зерттелген, негізінен тропикалық тұқымдастар жатқызылады.

### ***Крестгүлділер, немесе капустагүлділер тұқымдасы (крестоцветные или***

### *капустные)- Crucifera, Brassicaceae*

Крестгүлділер жер бетіндегі құрлықтардың (континенттердің) барлығында, әсіресе қоңыржай және суық климатты облыстарда, тіптен Арктикаға дейін кең таралған. Түрлерінің саны 3 мыңдай болады (350 туыс). Өмірлік формалары негізінен шөптесін өсімдіктер, бұталарыда кездеседі. Олардың барлығының бір-бірімен туыстық байланысының тығыз болатындығы сонша, жекелеген түрлерді былай қойғанда, көп жағдайда тіптен туыстардың өзінің арасында айқын морфологиялық айырмашылық жоқ. Қалыпты жағдайда бұл жапырақтары кезектесіп орналасатын, жапырақтақталары тұтас, немесе тілімделген болып келетін, қосалқы жапырақшалары жоқ өсімдіктер. Бұларда глюкозидтер жиналады, олар ыдырағанда қыша майы (горчичное масло) түзіледі. Гүлдерінің құрылысы біртектес, гүластыжапырағы мен гүластыжапырақшасы болмайды. Гүлшоғыры шашақ немесе сыпырғы тәрізді. Гүлдері актиноморфты, қосжынысты, гүл серігі қосарланған болып келеді. Тостағаншасы екі қатар шеңбер түзіп орналасқан 4 тостағанша жапырақшадан тұрады. Күлтесі де 4 бос күлтежапырақшадан тұрады, бірақ ол бір ғана шеңбер түзіп орналасады. Андроцейі екі шеңбер түзіп орналасатын 6 аталықтан тұрады. Оның 4 ұзыны ішкі шеңберді, ал 2 айқын қысқа болып келетіні сыртқы шеңберді түзеді. Гинецейі ценокарпты, 2 жеміс жапырақшадан тұрады. Жатыны (гүлтүйіні) жоғарғы екі жалған перделерінің болуына байланысты 2 - ұялы болып келеді. Аналықтың мойны жоғарғы жағында екі жақтауы бар аналықтың аузымен ұштасады, кейде аналықтың аузы шоқпарбас болып келеді. Шырындығы жақсы жетілген, ол қысқа аталықтардың түп жағында томпайып немесе тұтас жастықша тәрізді болып тұрады. Гүлінің формуласы:



Жемісі бұршаққап, кейде бұршаққын, екі жақтауы арқылы қақырап ашылады. Жалған пердеден төменнен жоғары қарай қақырауы арқылы айқын ажыратылады. Кейбір түрлерінің жемісі қақырамайтын көпдәнді немесе бірдәнді, бунақты бұршаққын, қанатша болып келеді. Дәндерінің эндоспермі болмайды.

**Капуста туысы (*Brassica*).** 50- дей түрі бар, БОР-дың территориясында 9-түрі кездеседі. Олардың көпшілігі мәдени жағдайға ендірілген. Бақша капустасы (к. огородная - *B.oleraceae*) - өзгергіш түр, оның мынадай формалары болады: жабайы капуста (*var.acephala*) - биік өсімдік, ол жерортатеңізінің батыс жағалауындағы жартастарда өседі; брюссель капустасы (*var.gemmifera*) - екі жылдық өсімдік, олардың қолтығындағы бүршіктерінен ұсақ когандар түзіледі; кочанды капуста (*var.capitata*) екіжылдық өсімдік, овоцтық өсімдік ретінде өсіріледі, ол овоцтық дақылдың жер көлемінің 30% алады; гүлді капуста (*var.botrytis*) хлорофилі жоқ, гүлшоғыры үлкен және жуан гүлсағағында жетілмеген гүлдері болатын сорттары өсіріледі; кольраби (*var.gongyloides*) екіжылдық, сабағы қысқа шартәрізді болып жуандайтын өсімдік; савой капустасы (*var.sabauda*), екі жылдық өсімдік, дәмінің сапасы жоғары болып келеді. Батыс Европада өсіріледі.

Шалқан капуста (капуста репа, турнепс - *B.гара*) екіжылдық өсімдік, бірінші жылы тамыр сабағы түзіледі. Тамаққа және мал азығы ретінде пайдаланылатын сорттары шығарылған. Олар барлық жерлерде кеңінен таралған.

Жабайы капуста (сурепица - *B.campestris*) біржылдық өсімдік, биіктігі 1м-ге дейін барады, арамшөп ретінде жиі өседі, сиректеу майлы дақыл ретінде өсіріледі (*var.oleifera*). Брюква, рапс (*B.parus*) бір немесе екіжылдық өсімдік, биік сабағына жапырағы қалың болып орналасады. Май алынатын дақыл ретінде себіледі.

Тамыр жемісі овоц ретінде де, малға қорек ретінде де пайдаланылады. Сарепт қышасы (горчица сарептская - *B.juncea*)- біржылдық өсімдік, май алынатын дақыл ретінде және қыша парашогін алу мақсатында себеді.

Табиғи жағдайда қалың болып өсетін кейбір крестгүлділерді шаруашылықта пайдаланады, мысалы жабайы хренді (*Armoracia rusticana*). Көп уақыттан бері ымыртгүлді (вечерницу, вечернюю фиалку - *Hesperis matronalis*), біржылдық левкойды (*Matthiola annua*) және тағы басқаларды сәндік өсімдіктер ретінде өсіреді. Крестгүлділердің

көпшілігі тамаша бал беретін өсімдіктер болып табылады, оған қыша туысының (*Sinapis*) түрлері мысал болады. Көптеген түрлері аса зиянды арамшөптер болып табылады.

### ***Құлқайырлар тұқымдасы (мальвовые) - Malvaceae***

15-мыңдай түрлері бар (82-90-дай туыс). Ағаштар, бұталар, шөптесін өсімдіктер. Табиғи жағдайда дүниежүзінің барлық құрлықтарында (континенттерінде), негізінен тропикалық аудандарда, әсіресе Оңтүстік Америкада кездеседі. Гүлдері үлкен жалғыздан жапырақтың қолтығында немесе ерекше бұтақтарында орналасады. Гүл серігі қосарланған болып келеді, одан басқа тостағанша асты жапырақшалары болады. Тостағанша асты жапырақшалары гүл асты жапырақшаларынан пайда болады. Андроцейі екі шеңбер түзіп орналасқан 10 аталықтан тұрады, оның сыртқысының аталықтары стаминодиға дейін редукцияға ұшыраған, ал ішкі шеңбердің аталықтары бәлгінеді де олардың жіпшелері трубкаға бірігеді; тозаңқап (тозаңдық) ішінде екі тозаң ұясы бар бір ғана жартыдан (текадан) тұрады. Гинецейі ценокарпты 5- жеміс жапырақшадан тұрады, сиректеу олар 2-3 тен немесе көптен болады, жатыны (гүл түйіні) жоғарғы 2-,3-,5-, көп ұялы болып келеді. Әрбір ұяның ішінде біреуден немесе көптен тұқымбүршігі болады. Жемістерінің көп жағдайда сыртқы қабы құрғақ: қорапша, қанатша (қанатты жеміс) сиректеу шырынды болып келеді. Жапырақтары кезектесіп орналасады. Жапырақтары тұтас немесе саусақсалалы болып келеді, қосалқы жапырақшалары түсіп қалып отырады. Көп жағдайда шырышты заттар жинақталатын лизогендік қуысы (орын) немесе жекелеген шырышты клеткалары болады.

***Мақта туысы (хлопчатник - Gossypium)***. Оның 66-ға жуық түрі бар. Шыққан жері (отаны) жер шарының екі бөлігінің де тропикалық және субтропикалық аймақтары болып табылады.

Жіп иіруге қажетті талшық (шикізат) беретін құнды өсімдік. Оны Батыс Индияда біздің эрамыздан 3 мың жылдай бұрын еге бастаған. Жіп иіруге мақтасы – талшығы пайдаланылады, олар дәндерін тығыз жауып тұрады (бір дәнде 7 мыңға дейін талшық болады). Талшықтары таза целлюлозадан тұрады. Олар бірклеткалы, ақ немесе сары түсті болып келеді, ұзындығы 60мм-ге дейін жетеді. Мақта өсімдігі 70-75% -ке дейін жіп иіруге (мата тоқуға) қажетті шикізат (талшық) береді. Одан басқа, дәндерінен 20% -ке дейін тамаққа пайдаланылатын және техникаға қажетті сапасы жоғары май алынады. Күнжарасы (жмихи) малға жем ретінде пайдаланылады. Мәдени жағдайға 5 түрі ендірілген. БОР-дың территориясында өндірілетін мақтаның 60% Өзбекстан беріп отырған. Орта Азияның басқа республикалары (Түрікменстан, Тәжікстан, Қырғызстан, Қазақстанның оңтүстігі) шамамен жылдық өнімнің 1/4-ін алып отырған. Закавказьяда мақта негізінен Азербайжанда өсіріледі. Аталған республикаларда мақтаның мынадай түрлері егіледі: упланд немесе орташаталшықты мақта (упланд, или средневолокнистый хлопчатник - *G.hirsutum*), шыққан жері Мексика; гузу немесе қысқаталшықты мақта (коротковолокнистый хлопчатник - *G. herbaceum*), шыққан жері - Иран және Орта Азия; және египет, немесе ұзынталшықты мақта (длинноволокнистый хлопчатник - *G. peruvianum*), шыққан жері - Перу.

Басқа туыстарынан сабақтарынан талшық алынатындарының шаруашылықтағы маңызы аса зор: бөрітарақ кендірі (кенаф - *Hibiscus cannabinus*) бамия (*H.esculentus*), авиценна канатнигі (*Abutilon avicennae*).

Бұлардан басқа Қазақстан флорасында кездесетін құлқайырлар тұқымдасынан жалбызтікен туысын (алтей - *Althaeae*) атап айтуға болады. Дәрілік жалбызтікен (алтей лекарственный - *A.officinalis* ) деген түрдің тамыры әртүрлі қатар ауруын емдеуге пайдаланады. Ол қатар ауруы туғызатын тітіркенуді біршама азайтады.

### **Дәріс 14. Розидтер, Ламидтер, Астралар класс тармақтары.**

*Раушангүлдер тектес 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. Бірақ та раушангүлдер тектес жеке жапырақшалылардың көпжемістілермен салыстырғанда біршама жоғарғы деңгейде жетілген құрлыстық (структуралық) белгілері болады. Ол белгілеріне мыналар жатады: гинецейінің гүл табанына 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.

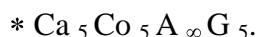
Раушангүлдер жалпы алғанда табиғи тұқымдас болғанымен, олардың вегетативтік және генеративтік (репродуктивтік) органдарының құрылысы алуантүрлі болып келеді. Өмірлік формалары – мәңгі жасыл ағаштардан шөптесін өсімдіктерге дейін (негізінен көпжылдық) болады. Жапырақтары қарапайым және күрделі, жапырақ 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 сарғалтақ 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:

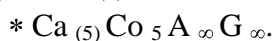


Жемісі аналықтардың бірігіп кетуінен пайда болатын таптамалардың жиынтығынан (сборная листовка), сиректеу қауашақтан тұрады.

*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:



Жемістері негізінен құрама: дәндердің жиынтығынан, жаңғақшалардың жиынтығынан, 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.

Жартылайорманды 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 комплексе 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 (морощка 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. Ұзынсағакты 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. Тұқымдастармағының 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 тұқымдастармағы (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 гипантимен бірігіп кетеді. Гүлінің формуласы: \*  $Ca_{(5)} Co_5 A_{\infty} G_{(1-5)}$ .

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

*Алма туысы (яблоня – Malus).* Туыстың құрамында солтүстік ендіктің негізінен қоңыржай климатты елдерде өсетін 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 европалық 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.ussuriensis*) (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, қас, 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: \* Са<sub>(5)</sub> Со<sub>5</sub> А ∞ G<sub>1</sub>.

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).

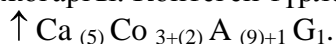
*Өрік туысы (абрикос - Armeniaca)*. Табиғи жағдайда Шығыс Сібірде, Қиыр Шығыста, Орта Азияда, Қытайда таралған 8 түрді біріктіреді. Кәдімгі өрік (абрикос обыкновенный - *A.vulgaris*) өндірістік мақ-сатта арнайы өсіріледі.

*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, шокпарбас 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 жапырақшаларының бір-бірімен бірігіп кетуі тән. Мысалы, жоңышқа туысында, ескекшелері мен қайықшасының, кейде тіптен желкеннің бірігіп кетуі байқалады. 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:



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 (Phaseolus) 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 европалық бөлігінде, Кавказдың Солтүстігінде және Орта Азияда кездеседі. БОР-дың барлық жерлерінде, арамшөп ретінде түкті сиыржоңышқа (вика волосистая - V.hirsuta), ал осы республикалардың европалық 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 (горох 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 (континенттерінде) 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 ендігінің 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. Агротелиоративтік 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.cocci-neus) 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 уссурийская - 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 үшкұлақ, 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 үшкұлақ 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.

### ***Шатыргүлдер, немесе сельдерейлер тұқымдасы (зонтичные, или сельдерейные)- Umbelliferae, Apiaceae***

Тұқымдасқа 3 мыңнан аса түр (300туыс) жатады. Бұрынғы одақтас республикалардың флорасында 800-дей түрі, ал Қазақстанда флорасында 230 түрі кездеседі. Олар жер шарының барлық жерінде, негізінен солтүстік ендіктің қоңыржай және құрғақ климатты зоналарында, сонымен бірге тропикалық елдердің тауларында кеңінен таралған. Көптеген алқаптарда, өсімдіктер қауымдастығының негізгі компоненттері болып табылады, әсіресе климаты құрғақ аудандарда. Өмірлік формалары: негізінен көпжылдық шөптесін өсімдіктер, сиректеу бұталар немесе жартылай бұталар. Сабағының іші қуыс, биіктігі 4 м., ал диаметрі 6см. дейін барады. Жапырақтары көп жағдайда кезектесіп орналасады, жапырақ қынапшасы және тілімделген тақтасы болады. Гүлшоғыры күрделі шатыр, сиректеу қарапайым шатыр, немесе шоқпарбас түрінде болады. Гүлдері актинеморфты немесе бір гүлшоғының деңгейінде аздап зигоморфты, 5 мүшелі. Тостағанша жапырақшалары редуцияға ұшыраған және 5 тіс немесе көмкерме түрінде болады. Күлтесі үстіңгі жағында аздаған ойығы бар 5 жеке жапырақшалардан тұрады. Аталығының саны 5, олардың жіпшелері аталықтың ішкі шеңберінен түзілетін нектарниктің дискісіне бекініп тұрады. Гинецейі ценокарпты, 2 жеміс жапырақшасынан тұрады, гүлтүйіні төменгі 2 ұялы. Гүлінің формуласы мынадай:

\* Са<sub>(5-0)</sub> Со<sub>5</sub> А<sub>5</sub> G<sub>(2)</sub>.

Осы үлкен және кең таралған тұқымдастың туыстарының барлығы бір-біріне өте жақын. Ол бұлардың сыртқы ұқсастығынан, әсіресе вегетативтік органдарының құрылысынан айқын байқалады. Тұқымдастың классификациясын жасағанда және анықтағанда, жемісінің құрылысы ең маңызды роль атқарады. Жемісі пісіп жетілген кезде, екі ашылмайтын (қақырамайтын), бір дәнді жартылай жеміске бөлінеді. Мұндай жемісті тұқымша деп атайды, ол екіге бөлінген карпофораның басында ілініп тұрады. Тұқымшаның сыртында 5 тікесінен орналасқан қабырғалары болады. Жеміс қапта оларға, бес өткізгіш шоғы сәйкес келеді. Бұл алғашқы қабырғалар. Олар барлақ түрлерде айқын байқалмайды. Қабырғаларының арасында бороздкалары орналасады, олардың арасында май жолдары болады. Кейде бороздкалардың орнына, екінші реттік қабырғалары пайда болады. Олар алғашқы қабырғалардан, жеміс қаптарында өткізгіш шоқтарының болмаумен оңай ажыратылады. Май жолдары тұқымша жағында да болады. Бірақ ол әдетте, жемістің қақырайтын жағынан басталады. Жемістің қақырайтын жағындағы бөлігіндегі, дәннің эндоспермінің үсті жалпақ немесе дөңес, орақ тәрізді немесе ойыс болуы мүмкін. Бұл жемістің көлденен кесіндісінен жақсы байқалады.

Көптеген түрлері ертеден овоцтық, жем шөптік және қош иісті өсімдіктер ретінде өсіріледі. Олардың кейбіреулерінде, организмге қатты әсер ететін, улы алколоидтар болады. Олар мал шаруашылығына үнемі қауып туғызады.

*Сәбіз туысы (морковь – Daucus)*. Сәбіздің 60-тай түрі бар. Көпжылдық, 2- жылдық және 1- жылдық шөптесін өсімдік.

Европада, алдыңғы Азияда (Жерорта теңізі облысы), Африкада, Австралияда, Жаңа Зеландияда, солтүстік және оңтүстік Америкада кеңінен таралған. БОР-дың флорасында жабайы сәбіз (дикая морковь *D.carota*) деген бір ғана түр кездеседі. БОР территориясында ол Запорожьеге дейін барады. Тамаққа пайдаланатын сорттарының ұзын, сиректеу қысқа, ашық сары немесе қызғыш- сары түсті тамыржемістері болады. Малға беретін сорттарының тамыржемістерінің түсі ақ немесе ақшыл-сары болып келеді және салмағы 2кг.-ға дейін барады.

Одан басқа сәбіз, витамин өндірісінде, аса қажетті шикізат болып табылады. Тамыржемісінде каротин (провитамин А) және С, В1, В2 витаминдері жиналады.

*Петрушка туысы (Petrosetinum)*. Оның 6-түрі бар. БОР-ның флорасында, оның ішінде Қазақстанда да кәдімгі петрушка (петрушка обыкновенная немесе П. Кудрявая-*P. crispum*) деген жалғыз түр бар. Табиғи жағдайда дүниежүзінің барлық құрылықтарында кездеседі; БОР-дың территориясының арктикалық және субарктикалық аудандарынан басқа жерлердің барлығында өседі. Тамырлары мен жапырақтары үшін отырғызады.

*Борщевик туысы (Heracleum)*. Дүниежүзі бойынша 70-тей түрі бар, БОР-дың флорасында 36 түрі, ал Қазақстанда 2 түрі кездеседі. Табиғи жағдайда қоңыржай климатты облыстарда және Европаның, Азияның, Африканың, солтүстік Американың тауларында өседі. Мал азығы ретінде перспективті өсімдік, көп мөлшерде көк балауса береді. БОР-дың көптеген жерлерінде себіледі, кейбір түрлері улы өсімдіктердің қатарына жатады.

*Сібір борщевигі (борщевик сибирский-*H.sibiricum*)* - биіктігі 1м-ден асатын өсімдік, жапырақтары үлкен қауырсынды тілімделген болып келеді. Кәдімгі борщевик (борщевик обыкновенный-*H.sphondylium*)-биіктігі 1м-ге дейін баратын көпжылдық шөптесін өсімдік. Жапырағы үшқұлақ болып келеді және улы өсімдіктердің қатарына жатады.

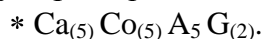
*Утамыр туысы (вех-*Cicuta*)*. Бұл туыстың 20-дай түрі бар, олар негізінен солтүстік Америкадан кеңінен таралған өсімдіктер. БОР-дың флорасында кәдімгі утамыр (вех ядовитый-*Cicuta virosa*) деген жалғыз түрі бар, ол сабағының биіктігі 50-80 (150) см жететін, жоғарғы жағы бұтақтанып келетін өсімдік. Жапырақтары 2 рет қауырсынды тілімделген, ұзын сағақты болады, тамырсабағы жекелеген камераларға бөлінген, улы алколоидтар жинайды (цикутотоксин, цикутин). Осы өсімдіктен ауылшаруашылық жануарларының улануы жиі кездесіп отырады.



### *Алқалар тұқымдасы (пасленовые) – Solanaceae*

Алқалар тұқымдасының 2300-дей түрі бар (85 туыс). Ортаңғы ендіктерде олар негізінен шөптесін өсімдіктер болып келеді. Сиректеу жартылай бұталар, кейде тіптен бұталар. Тропикалық елдерде, әсіресе Оңтүстік Америкада өрмелеп өсетін бұталары мен ағаштары басым болып келеді. Жапырақтары кезектесіп орналасады, жапырақ серіктері (қосалқы жапырақшалары) болмайды, жапырақтары жай, жапырақтақталары тұтас немесе тілімделген болып келеді. Сабақтарында биколлатералды өткізгіш шоқтары болады. Гүлдері монохазий бұйра гүлшоғырына жиналған немесе жекелеген гүлден тұратын, көрнісі актиноморфты, көп жағдайда гүл түйінінің көлбеу орналасуына байланысты аздап зигоморфты болып келеді. Тостағаншасы 5-тісті, ал гүлдердің бірігуіне байланысты ол 4-6 ұялы болады. Күлтежапырақшалары бір-бірімен біріккен, дөңгелек, табакша, трубка тәрізді, немесе кең қоңырау секілді болып келеді. Күлтенің трубкасына, оның тістерімен кезектесіп, ішкі жағынан әрқайсысының басында 2-ден, сиректеу 4-тен тозаң ұясы бар 5 аталық жабысып өседі. Гинецейі ценокарпты, 2 жеміс жапырақшадан тұрады. Гүл түйіні жоғарғы, әдетте 2 ұялы, бірақта жалған перденің пайда болуына немесе гүлдердің бірігуіне байланысты ол 4-6 ұялы болады. Жемісі шырынды немесе қорапша (қауашақ), сиректеу сүйекті болып келеді. Көптеген түрлерінің овощтық өсімдіктер ретінде (картоп, помидор, баклажан, бұрыш) шаруашылықтағы маңызы аса зор, ал кейбіреулерінің бойында улы аккалоидтары болады, оларды дәрі-дәрмек ретінде пайдаланады. Кейбір біржылдық түрлері сәндік өсімдіктер болып келеді.

*Алқа туысы ( паслен - Solanum ).* 1,5 мыңдай түрлері бар. Түрлерінің ең көп кездесетін орталығы Оңтүстік Америка. БОР-дың флорасында бары-жоғы 10-ақ түрі кездеседі. Экономикалық жағынан ең маңыздысы картоп ( картофель - *S.tuberosum*), ол осы тұқымдастың ішіндегі мәдени жағдайда ең кең таралған түрдің бірі. Біржылдық өсімдік ретінде отырғызылады. Гүлсерігі актиноморфты, күлтежапырақшаларының түсі ақ, ашық-сия көк, сарылау - қызғыш, аталықтары аналықтың мойнының айналасында конус түзіп орналасады. Гүлінің формуласы:



Екі ұялы шырынды жемісі болады. Тамырлары жіңішке. Сабағының жер асты бұтағы - сталондары болады, оларды тамырдан оңай ажыратуға болады. Өйткені олардың бүршіктерімен ұсақ қабыршақ (чешуя) тәрізді төменгі жерасты) жапырақтары болады. Сталондарында түйнектері жетіледі, оларда 12-25% дейін крахмал және 78% дейін су болады. Картоптың 1 мыңнан астам тамаққа пайдаланатын, малдарға қорек болатын және әртүрлі техникалық заттар алатын сорттары белгілі. БОР-дың территориясында отырғызылып жүрген картоп, шамасы Чилидің Андасында, Чилоэ аралында өсетін түрге, бәлкем Перуде өсетін түрге де жататын болуы мүмкін. Кең таралған овощтық дақылға көк баклажанда (синий баклажан - *S.melongena*) жатады. Ол жеуге келетін жемісі үлкен, қою сия-көк түсті; шыққан жері Индия. Жабайы өсетін түрлерінен ащылау алқаны (паслон сладко-горький - *S.dulcamara*) айтуға болады. Ол жартылай бұта, шырынды жемісінің түсі ашық-қызыл болып келеді. Қара алқа (п.черный - *S.nigrum*) ; біржылдық шөптесін өсімдік, шырынды жемісінің, түсі қара болып келетін кең таралған арамшөп.

*Темекі туысы (табак - Nicotiana).* 100-дей түрі бар. Табиғи жағдайда негізінен Оңтүстік Америкада, Австралияда кездеседі. Бұталар және шөптесін өсімдіктер. Гүлдерінің күлтежапырақшалары воронка тәрізді немесе қоңыраутәрізді, көп жағ- дайда қош иісті болып келеді. Бірқатар түрлері біржылдық техникалық өсімдіктер ретінде кеңінен өсіріледі: кәдімгі темекі (табак курительный - *N.tabacum*) -жабайы түрінде Перуде және Эквадорда өседі, көптеген сорттары шығарылған; Мохорка темекісі (табак махорка - *N.rustica*). Сәндік өсімдіктер ретінде орман темекісі (табак лесной - *N.sylvestris*), ұзынжапырақты темекі (табак длиннолистый - *N.longifolia*) және т.б. отырғызылады.

*Бұрыш туысы (перец - Capsicum ).* Түрлерінің саны 25-тен 50-ге дейін жетеді. Жартылай бұта және шөптесін өсімдіктер. табиғи жағдайда Орталық Америкада өседі. Қоңыржай климатты елдерде, оның ішінде БОР-дың оңтүстігінде және Қазақстанның

оңтүстік облыстарында өсіріледі. Біржылдық бұрыштың (перец однолетний - *C. annuum*) негізінде көптеген ащы және салаттық сорттары шығарылған. Шыққан жерінде ол жартылай бұта. Басқа туыстарынан мына түрлердің маңызы зор: ас помидоры (томат – *Lycopersicon esculentum*) біржылдық дақыл 600-дей сорттары белгілі; белладона (*Atropa belladonna*) көпжылдық шөптесін өсімдік, бойында атропин және гиосциамин алколоидтары болады, сол үшін оны дәрілік өсімдік ретінде өсіреді.

***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.

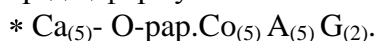
Бұтақтарына жапырақтары әдетте кезектесіп, сиректеу қарама - қарсы немесе топтасып орналасады, кейде олар жертаған (розетка) түзіп қатты қысқарады. Көп жағдайда өсімдіктен бөлініп шығатын әртүрлі заттар жиналатын қуыстары болады - сүт жолдары, схизогенді смола жолдары. Клеткаларында инулин жиналады. 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 (холок, 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 (оңтүстік 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:



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:  $\uparrow Ca_{(5)}- O-рар. Co_{(5)} A_{(5)} G_{(2)}.$

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:  $\uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{-O-rap.C}_{(3)}\text{A}_{(0)}\text{G}_{(2)}$ .

Воронка тәрізді гүлдің күлтесінің трубкасының жоғарғы жағы воронка секілді кеңейген болып келеді. Бұл жыныссыз гүл аталығы да, аналығы да болмайды. Гүлдің формуласы:  $\uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{-O-rap.C}_{(5-7)}\text{A}_0\text{G}_0$ .

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 овоцтық), 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, сондықтан 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 астыңғы 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 (пулавка 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 60-150см-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)*. Бақ-бақтың 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 жартылайбұта) 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.

### **Дәріс 15. Monocotyledoneae - Даражарнақтылар класы.**

Дәрістің мақсаты-студенттерді дара жарнақтылар класының жалпы сипаттамасымен, классификациясымен, гүлдерінің, жемістерінің құрылысымен, негізгі өкілдерімен және олардың халық шаруашылығындағы маңызымен таныстыру.

Қарастырылатын мәселелер:

1. Лалагүлдер қатары,
2. Амарилистер қатары,
3. Қиякөлеңдер қатары
4. Астық тұымдастылар қатары

Көрнекті құралдар: Гербарий, таблицалар.

#### *Дара жарнақтылар немесе лилиопинцидтер класы (однодольные или лилиопинциды) – 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, түйнектпизшықтар 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)* түйнекпиязшықты 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 бәйшегегі (шафран Королькова- *Crocus Korolkovii*). Биіктігі 10-20 см-ден, аспайтын көпжылдық түйнекпиязшықты өсімдік. Жапырағы таспа тәрізді, ұзындығы 15 см-дей болады. Гүлі ашық сары түсті, қауашағы цилиндр пішінді болып келеді. Батыс Тянь- Шаньның 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 европалық бөлігінде өседі.

*Гладиолус туысы (гладиолус- Gladiolus)*. Тамаша гүлдейтін түйнекпиязшықты өсімдік. Гүлсерігі зигоморфты, трубкасы иілген, желегінің бөліктері бірдей болмайды және ашық түске боялған болып келеді. БОР- да 9- түрі, ал Қазақстанда 2- түрі кездеседі; Закавказьеңың 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 елдер-де, сонымен бірге тропикалық емес елдердің шөлейт айма-ғында 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 жаздықжасыл және өте сирек біржылдықтар. Бейімдеушілік процесінің эво-люциясында әсіресе терең өзгерістерге вегетативті орган-дары ұшыраған. Олар баданаларға (луковицы), тамырсабаққа, түйнектерге, филлокладияға, 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 - Liliium)*. Туыста Солтүстік ендіктің қоңыржай климатты облыстарында өсетін 80-100 түрі бар. БОР-дың территориясында 15 түрі (БОР-д-ның европалық 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<sub>3+3</sub> A<sub>3+3</sub> G<sub>(3)</sub>.

Бірағайынды 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 (овоштық) дақылы ретінде өсіреді. Тамаққа лалагүлдің сибірлік 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 Европаға 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.

#### *Жуалар тұқымдасы (луковые) – Alliaceae*

Тұқымдаста 32 туыс және 750 түр бар. Олар Австралиядан басқа құрлықтардың барлығында кездеседі. БОР-дың территориясында 2 туысы 323 түрі, ал Қазақстанда 1 туысы, 109 түрі өседі. Түрлерінің басым көпшілігі солтүстік ендіктің қоңыржай климатты облыстарында кең таралған.

*Жуа туысы (лук -Allium )*. Дүниежүзі бойынша 400-дей түрі бар, оның 250 БОР-дың территориясында, ал Қазақстанда 109 түрі кездеседі. Баданалы және тамырсабақты өсімдік. Екі түрлі жапырағы болады - трубка тәрізді және жалпақ жапырағы. Гүлінің формуласы: \* P<sub>3+3</sub> A<sub>3+3</sub> G<sub>(3)</sub>.

Гүлшоғыры шатыр түзеді, дамудың алғашқы кездерінде жамылғысы (гүласты жапырақшасы) болады. Кейде гүлшоғырында ұсақ баданалары - өнім бүршіктері пайда болады. Жемісі қорапша (қауашақ). Пияз, қатпарлы жуаның (лук репчатый - *A. cepa*) жапырағы трубка тәрізді, ба-сында гүлі болатын, сабағының іші қуыс, үрленген болып келеді, гүлшоғыры шар тәрізді. Пияздың ащы иісінің болуы оның құрамында эфир майының барлығын көрсетеді (концентрациясы 0,03-0,05%), одан басқа пияздың құрамында қант (5% дейін), витаминдер В.С., фитонцидтер болады. Жабайы түрі белгісіз; көптеген сорттары шығарылған. Сарымсақ (чеснок - *A. sativum*) - жапырағы жалпақ, түзу, жамылғысының ұзын тұмсығы болады, баданасы көптеген ұсақ пиязшықтан (деток) тұрады. Пиязшықтары арқылы және өнім бүршіктері арқылы көбейеді, құрамында сарымсақ майы болады, кеңінен отырғызылады. Порей жуасы (лук порей - *A. porum*) жапырақтарымен сабақтарының жеуге келетін түп жағы үшін отырғызады. Домалақ пияз (лук круглый - *A. rotundum*) көп жағдайда күресуге бой бермейтін арамшөп ретінде өседі.

*Қабыршақты гүлдер қатарлар тобы (cheшуецветные) - Glumiflorae*

Табиғатта және халық шаруашылығында маңызы аса зор, жоғары деңгейде маманданған топ. Көптеген түрлері мен түрлерінің компликстері шөлейттің, шалғынның, батпақты жерлердің, прерийдің, саванның 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 тозандануға ауысуына байланысты редукцияға ұшыраған. Ол қабыршықтардан, тікенектерден, талшықтардан тұрады, кейде гүлдері жалаңаш болып келеді.

*Қиякөлеңдер тұқымдасы (осоковые) – Superaceae*

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- *Suregus*, қиякөлең-осока-*Сагех* 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 –*Egiorphorum*). 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 қиякөлендердің 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- жаншылғандау 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:



Жемісі үшқырлы немесе жалпайып- жаншылғандау 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.giraria*) және т.б.

Шалғынды жерлерде қиякөлеңдердің мына түрлері жиі өседі: үшкір қиякөлең (осока острая- *C.acuta*), түлкі қиякөлең (осока лисья- *C.vulpina*), қоян қиякөлең (осока заячья- *C.lerogina*), 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.giraria*), 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 қиякөлеңдері жайлымдарда өзінің жұғымдылығы (нәрлігі) және желінуі жағынан астық тұқымдасынан онша кем түспейтін өсімдіктер. Ылғалды және батпақты жерлердің қиякөлеңдерінің жапырақтары сояуланған болып келеді, сондықтан оларды малдар нашар жейді. Қиякөлеңдерді 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 (камыш озерный-*S.lacustris*)

пен орман өлеңшөбі (камыш 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<sub>PAP</sub>. A<sub>3</sub> G<sub>(3)</sub>.

*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; сондықтан 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 дәннің 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, карабидай, 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 1см), 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), аналығы1, 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 арундиария (*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 айкастозанданатын 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. dicoccum*) 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 карабидайдың (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 тозаңданатын 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 тозаңданады, бірақ әрі ыстық, әрі құрғақ жазда айқас тозаңдануы 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 тозаңданады. 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. Сондықтанда 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. Таракбоз, арпаған (костер кровельный - *V. tectorum*) ылғалы жеткіліксіз (құрғақшылық) аудандарда өсетін біржылдық өсімдік, әсіресе БОР-дың Европалық бөлігінде Кавказдың, Орта Азияның егістіктерінде кең таралған өсімдіктер. Қарабидай арпабасы (костер ржаной - *V. 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 қалға 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 тұқымдастармағы (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 X ғасырда себе бастаған. Кәдімгі жүгері 8 түр тармағына бөлінеді. Тамақтық, малға қоректік және техникалық өсімдік ретінде маңызы аса зор. АҚШ-да, Аргентинада және Европада 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.diploragene*) 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-актары (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.officinatum*) 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.

Қоңырбастар тұқымдасын қиякөлендерден (*Carex*) ажырататын белгілер

Қоңырбастар

Қиякөлендер

1.Сабағы азды-көпті цилиндр тәрізді, айқын байқалатын буындардан және буынаралықтарынан тұрады; тек жүгерінің, орыққамыстың және құмайдың сабағының ортасы қуыс болмайды.

1.Сабағы көп жағдайда үшқырлы, қуысы болмайды, буындары мен буынаралықтары нашар байқалады.

2.Қынапшасы көп жағдайда ашық; жапырақ тақтасы мен қынапшасының шекарасында

2.Қынапшасы барлық уақытта жабық, тілшесі болмайды.

тілшесі біршама жақсы байқалады.

3.Гүлшоғыры мен гүлдері қос-жынысты, одан ауытқушылық өте сирек болады (жүгері).

4.Жемісі- дән.

3.Гүлшоғыры мен гүлдері көп жағдайда даражынысты.

4.Жемісі- үшбұрышты, шар тәрізді немесе жалпайып, жаншылған жаңғақша.

#### *Пысықтау сұрақтары:*

1. Жабық тұқымдылардың өмірлік циклі қандай?
2. Гүлдің шығу тегі қандай (эванттық, стробилярлық, теломдық теориялар)?
3. Эванттық теория бойынша аналықтың структурасының қандай белгілері қарапайым болып келеді?
4. Жабық тұқымдылар мен жалаңаш тұқымдыларды қандай белгілеріне қарай ажыратады?
5. Жабық тұқымдыларды қандай кластарға бөледі және осы кластардың негізгі белгілері қандай?
6. Әрбір тұқымдасты оқып-зертегеннен кейін мына сұрақтарға қалайда жауап беру қажет:
  - а) тұқымдастың көлемі қанша?
  - б) эволюциялық қатарда тұқымдастың орны қандай?
  - в) тұқымдастың өкілдерінің географиялық таралуы қандай?
  - г) тұқымдастардың өкілдерінің экологиясы қандай?
  - д) тұқымдастардың өкілдерінің вегетативтік және репродуктивтік органдаорының құрылысы қандай?
  - е) тұқымдастардың құрамына керетін негізгі туыстар мен түрлер қандай?
  - ж) тұқымдастардың өкілдерінің шаруашылықтағы маңызы қандай?

#### **Қолданылған әдебиеттер**

1. *В.Г.Хржановский, С.Ф.Пономаренко* Ботаника. Москва “Колос”, 1982.
2. *В.Г.Хржановский, С.Ф.Пономаренко* Практикум по курсу общей ботаники. Москва “Высшая школа”, 1979.
3. *В.Г.Хржановский* Курс общей ботаники. Москва “Высшая школа”, 1976, том I.
4. *В.Г.Хржановский* Курс общей ботаники. Москва “Высшая школа”, 1976, том II.
5. *А.Е. Васильев и др.* Ботаника: Морфология и анатомия растений. Москва “Просвещение”, 1988.
6. *А. Тахтаджян* Система магнолиофитов. Ленинград “Наука”, 1987.
7. *Н. Мухитдинов, Ә.Бегенов, С.Айдосова* Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы. Алматы “Республикалық баспа кабинеті”, 1993.
8. *Е.Агелеуов, К.Дөненбаева, К.Агитова, С.Иманқұлова* Ботаника: Өсімдіктер анатомиясы мен морфологиясы. Алматы “Санат”, 1998