

Д 1. Тақырыбы: Ботаника – өсімдіктер әлемін зерттеу тарихы, ғылым ретінде қалыптасуы. Тірі ағзалардың тіршілік деңгейлері бойынша жіктелінуі Өсімдіктердің тіршіліктегі метабализм процесіндегі рөлі, маңызы. Кіріспе. Клетка құрылысы

Дәріс сабақ мақсаты: Ботаника ғылымының пайда болуы мен даму тарихы, оның биологиялық ғылымдар жүйесіндегі орны туралы жүйелі түсінік беру; тірі ағзалардың ұйымдасу деңгейлерін сипаттау; өсімдіктердің метабализмдік процестердегі (фотосинтез, тыныс алу, зат алмасу) рөлі мен маңызы, жасуша туралы негізгі ұғымдарды қалыптастыру және клетканың құрылымдық-функционалдық ерекшеліктерін талдау.

Мәселелері:

1. Ботаниканың ғылым ретінде қалыптасу кезеңдерін және негізгі даму бағыттары.
2. Тірі ағзалардың ұйымдасу деңгейлері (молекулалық деңгейден биосфералыққа дейін).
3. Клетка тіршіліктің құрылымдық және функционалдық бірілігі. Өсімді клеткасының негізгі құрылымдық компоненттері, биосферадағы зат және энергия айналымындағы маңызы.

Ботаника — өсімдіктерді зерттейтін биологиялық ғылым саласы, оның қалыптасуы адамзаттың табиғатты тануымен және өсімдіктерді күнделікті тұрмыста пайдалануымен тығыз байланысты. Ботаниканың даму тарихы бірнеше негізгі кезеңдерге бөлінеді.

Ботаника ғылымының алғашқы бастамалары Ежелгі Шығыс пен Антикалық дәуірге жатады. Ежелгі Египет, Қытай және Үндістанда өсімдіктер емдік және тағамдық мақсатта сипатталған. Ғылым ретінде ботаниканың негізін салушы ежелгі грек ғалымы Теофраст болып саналады. Ол өз еңбектерінде өсімдіктерді алғаш рет жүйелі түрде сипаттап, олардың морфологиялық ерекшеліктеріне назар аударған. Орта ғасырларда ботаникалық білімдер негізінен дәрілік өсімдіктерді зерттеумен шектелді. Бұл кезеңде өсімдіктер туралы мәліметтер шөптану кітаптарында (гербарийлерде) жинақталды. Қайта өрлеу дәуірінде өсімдіктерді ғылыми тұрғыдан зерттеуге қызығушылық артып, ботаника дербес ғылым саласы ретінде дами бастады. XVII–XVIII ғасырларда микроскоптың пайда болуы клеткалық құрылымды зерттеуге жол ашты. Бұл кезеңде өсімдіктер анатомиясы мен физиологиясы дамыды. XVIII ғасырда Карл Линней өсімдіктердің жасанды жүйесін жасап, ботаникалық номенклатураның негізін қалады. XIX ғасырда ботаника эволюциялық идеялармен толықты. Ч. Дарвиннің эволюциялық ілімі өсімдіктер систематикасы мен экологиясының дамуына ықпал етті. Сонымен қатар клеткалық теория қалыптасты. XX–XXI ғасырларда ботаника молекулалық биология, генетика, биохимия және экологиямен тығыз байланыста дамып, өсімдіктер физиологиясы, биотехнология, геномика және экологиялық ботаника сияқты жаңа бағыттар қалыптасты. Қазіргі ботаника өсімдіктердің құрылымын, тіршілік әрекетін, шығу тегі мен табиғаттағы рөлін жан-жақты зерттейтін кешенді ғылым болып табылады.

2. «Клетка» терминін ғылымға 1665 жылы ағылшын жаратылыстанушысы Р.Гук (1635 – 1703) енгізген. Тіршілікті Клетка тұрғысынан зерттеу – қазіргі заманғы биологиялық зерттеулердің негізі. Клетканың диаметрі 0,1 – 0,25 мкм-ден (кейбір бактерияларда) 155 мм-ге (түйеқұстың жұмыртқасы) дейін жетеді. Көпшілік эукариотты организмдер Клеткасының диаметрі 10 – 100 мкм шамасында. Жаңа туған жас сәбилерде –  $2 \times 10^{12}$  Клетка, ал ересек адамның организмінде –  $10^{14}$  Клетка болса, организмнің кейбір тіндерінде Клетка саны өмір бойына тұрақты болады. Клетканың тірі заты – протоплазма. Ол биол. мембраналармен (жарғақтармен) шектелген биополимерлердің тәртіптелген құрылымдық жүйелері – цитоплазма және ядродан тұрады. Клетка ядросының құрамындағы эмбебап органоидты хромосома, ал цитоплазма құрамындағыларды – рибосома, митохондрия, эндоплазмалық тор, Гольджи кешені, лизосома, клеткалық мембрана деп атайды. Рибосома Клеткадағы белоктың түзілуін қамтамасыз етеді, белок синтезі орт. деп қаралады. Оның диаметрі 20 – 25 нм. Рибосома цитоплазмада бос күйінде де, жалғасқан түрде де, сондай-ақ барлық тірі организмдердің Клеткасында кездеседі. Цитоплазма – ядроны қоршап жатқан Клетка бөлігі. Оның құрамындағы химиялық макро және микроэлементтерден күрделі органикалық қосылыстар (белоктар, көмірсулар, липидтер, нуклеин қышқылдары, гормондар, ферменттер, витаминдер, тағы басқа) және минералдық заттар түзіледі. Митохондрия – Клетканың тыныс алу процесін қамтамасыз ететін органоид. Митохондрияның ұзындығы 10 мкм-дей, диаметрі 0,2 – 1 мкм, саны 1-ден 100 мыңға дейін болады. Клеткадағы негізгі энергия тасушы зат – аденозин үш фосфор қышқылы. Бактерия, көк-жасыл балдырлар, т.б. тыныс алу процесін Клетка мембранасы атқаратын организмдерде митохондрия болмайды. Ядро – организмдегі белоктық алмасуды реттеу арқылы тұқым қуалаушылық қасиеттерді ұрпақтан ұрпаққа жеткізетін клетканың негізгі бөлігі.

Эндоплазмалық тор – цитоплазмадағы көпіршіктердің, жалпақ қапшықтардың және түтікше құрылымдардың торлы жүйесі. Бұл әр түрлі иондарды, қоректік заттарды тасымалдайды, липидтер мен көмірсулардың (полисахаридтер) алмасуына және улы заттарды залалсыздандыруға қатысады. Гольджи кешені – бір-бірімен қабаттаса тығыз орналасқан жалпақ жарғақты 5 – 10 «цистернадан» және олардың шетіндегі ұсақ көпіршіктерден құралған органоид. Мұнда өндірілген өнімдер жинақталып, пісіп жетіліп, сыртқа шығарылады, Клетка лизосомаларының түзілуіне қатысады. Лизосома – қабырғасы мембранамен шектелген, қуысында ас қорыту ферменттері (протеиназа, нуклеаза, глюкозида, фосфатаза, липаза, тағы басқа) бар ұсақ көпіршіктер. Көпіршіктердің диаметрі 0,2 – 0,8 мкм. Лизосома ферменттерінің (20-дан астам) көмегімен Клетка ішіндегі ас қорытуға және Клетка құрамындағы жарамсыз құрылымдарды ыдыратуға қатысады. Клеткалық мембрана – Клетка цитоплазмасын сыртқы ортадан немесе Клетка қабықшасынан (өсімдіктерде) бөліп тұратын Клетка органоиды. Оның қалыңдығы 7 – 10 нм. Негізінен Клетка мен оны қоршаған сыртқы орта арасындағы метаболизмге (зат алмасуға) қатысады, сондай-ақ, Клетканың қозғалуы мен бір-біріне жалғануында үлкен рөл атқарады. Клетканың жалпы құрылысы жануарларға да, өсімдіктерге де тән. Бірақ өсімдік Клеткасының құрылымы мен метаболизмінде жануарлар Клеткасына қарағанда біраз айырмашылық бар. Өсімдіктер Клеткасының біріншілік плазмолеммасы күрделі полисахарид негізінде (матрикс) орналасқан целлюлозды микрожіпшелерден құралған. Микрожіпшелер өсімдік Клеткасы қабырғасының тіректік қаңқасын түзеді. Көп өсімдіктер беріктік қасиет беретін – екіншілік Клетка қабықшасын (целлюлозадан) түзеді. Өсімдік Клетканың целлюлоза талшықтары күрделі полимерлі зат – лигнинді сіңіріп, қатайды да Клетка қабықшасы беріктенеді. Өсімдік Клеткасының цитоплазмасында арнайы органоид-пластидтер – хлоропласт, хромопласт, лейкопласт бар.

Жасуша теориясының ашылуы

Жасуша теориясы - тіршіліктің негізін құрайтын жасушалардың құрылымы, көбеюі және көпжасушалы ағзаларды қалыптастырудағы қызметі туралы жинақталған ұғым. Жасуша теориясының даму тарихы 300 жылға созылды. Оны зерттеуде әр түрлі оптикалық әдістердің дамуы микроскоптың жетілдірілуіне негізделді. Алғашқы микроскопты 17 ғасырда ағылшын физигі Роберт Гук (1635-1703ж.) жасаған. Ол микроскоппен 1662 жылдан бастап түрлі объектілерді: тығын шұрықтарын (пораларын), қымыздық, қамыс және басқалардың ішкі қуыстарын көрді. Гуктің микроскопы қаралатын затты жүз еседен астам ғана үлкейтіп көрсететін болған. Роберт Гук өсімдіктерді микроскоп арқылы қарап отырып, олардың ұлпаларынан ара ұясы тәрізденген құрылысты тапқан. Ол осы ұяларды грек сөзімен “целлюлла” - “жасуша” деп атады. Бұл жерде Роберт Гук тіршілігін жойған жасушалардың ұяшығын ғана көрген еді. 17 ғасырдың 70-жылдарынан бастап голландық Антони Ван Левенгук объектіні үш есе үлкейтетін микроскоп жасап, оның көмегімен судағы біржасушалы ағза-кірпікшелі кебісшені тұңғыш рет көрді. Тірі жасушаны алғаш рет 1839 жылы чех ғалымы Ян Пуркинье көрген еді. Ол жасушаның ішіндегі сұйықты протоплазма немесе алғышқы плазма деп атады. Қазір протоплазма тек тарихи дерек ретінде ғана пайдаланылады, оны ғылыми тілде цитоплазма дейді. Протоплазма дегеніміз-жасуша ішіндегі сұйықтық пен ядро. Роберт Броун жасуша протоплазмасының тұрақты бөлігі-ядроны ашты. 19 ғасырдың басында жануарлар мен өсімдіктердің жасушалары кеңінен зерттеліп, олардан алынған мағлұматтар 1838-1939 жж. ботаник Маттиас Шлейден мен зоолог Теодор Шваннға жасушалардың құрылысы туралы ортақ қортынды жасауға мүмкіндік берді. Олардың тұжырымдауы бойынша, өсімдіктер мен жануарлар жасушаларының құрылыстары өте ұқсас және тіршіліктің дербес иесі екендігі, тірі ағзаның ең ұсақ бірлігі, сонымен қатар жасушасыз тіршілік болмайтындығы туралы ғылымға дұрыс түсінік берді. Осыдан кейін жасушаның тіршілік үшін маңыздылығы терең және жан-жақты зерттеле бастады. Мәселен, 1858 жылы Рудольф Вирхов әрбір жасуша өзіндей жасушаның бөлінуі арқылы пайда болатынын анықтады. Карл Бэр сүтқоректілердің жұмыртқа жасушасын ашып, көп жасушалардың дамуы бір жасушадан басталатынын және аталық сперматозоид пен аналық жұмыртқа қосылғанда, зигота түзетінін анықтады. К. Бэрдің бұл жаңалығы жасушалардың ағза дамуындағы маңызын дәлелдеді. Тірі ағзалар жасушаларының химиялық құрамы мен зат алмасуының ұқсастығының ашылуы жасуша теориясын дамытып, барлық органикалық әлемнің шығу тегі мен эволюциялық дамуының бірыңғай екенін дәлелдей түсті. Сонымен жасуша теориясының негізгі қағидалары төмендегідей:

3. Жасуша - тірі ағзалардың (вирустардан басқа) құрылымының ең қарапайым бөлігі, құрылысы мен тіршілігінің негізі; жеке тіршілік ете алатын қарапайым тірі жүйе. Клетка өз алдына жеке организм ретінде (бактерияда, қарапайымдарда, кейбір балдырлар мен саңырауқұлақтарда) немесе көп клеткалы жануарлар, өсімдіктер және саңырауқұлақтардың тіндері мен ұлпаларының

құрамында кездеседі. Тек вирустардың тіршілігі клеткасыз формада өтеді. Жасуша-барлық тірі ағзалардың ең кіші негізгі өлшемі. Әр түрлі ағза жасушаларының құрылысы, химиялық құрамы, зат алмасуы және негізгі тіршілік әрекеттері ұқсас. Жасушалар бастапқы (аналық) жасушаларының бөлінуі арқылы пайда болады.

Атқаратын қызметі мен құрылысына қарай жасушалардың пішіні алуан түрлі болып келеді. Ағзалар жасушаларының құрылысына қарай екі топқа бөлінеді. Оның бір тобына құрылысы өте қарапайым болып келетін бактериялар мен көкжасыл балдырлар жатады. Олардың толық қалыптасқан ядросы болмайды, бұларды прокариоттар деп атайды. Ағзалардың екінші тобына ядро және арнаулы қызмет атқаратын органоидтары болады. Мұндай ағзаларды эукариоттар деп атайды. Эукариоттарға бір жасушалы жасыл балдырлар, қарапайымдар, жоғары дәрежелі гүлді өсімдіктер және сүтқоректі хайуанаттар, т.б. жатады. Ал вирустар-тіршіліктің жасушасыз ерекше пішіні. Қорта келгенде, жасуша теориясы "жасушаның" барлық тірі ағзалар құрылымының бірлігі екенін, жануарлар мен өсімдіктер жасушаларының өзара ұқсас екенін толық дәлелдейді. Бұл ұқсастық бүкіл тірі ағзалардың шығу тегінің бір екенін айқындай түсті. Жасуша теориясы тіршілікті материалистік тұрғыдан түсінуге, ағзалар арасындағы эволюциялық байланысты ашуға негіз болды.

Микроскоп. Жасушалардың мембранасына, ядросына және цитоплазмасының құрамына кіретін молекулалар мен органоидтарды жарық немесе электрондық микроскоп арқылы көруге болады. Жарық арқылы көрсететін микроскоп зерттейтін заттарды 100-3000 есеге дейін үлкейтіп көрсетеді, ал жетілдірілген окулярды қолданып, зерттелетін объектіні экранға түсіргенде оны 100 мың есеге дейін үлкейтуге болады. Биологияның арнаулы саласы-биохимия жасушаның химиялық құрамын молекулалық деңгейде зерттеу үшін центрифуга деп аталатын күрделі құралды пайдаланады. Ол өте жылдам айналып, жасушаның құрылымдық бөліктерін бір-бірінен бөліп алады, себебі оның бөліктерінің тығыздықтары әр түрлі болады. Жасушаның аса нәзік құрылысы мен қызметін зерттеу тек цитологтардың, биохимиктердің, физиологтардың, генетиктер мен биофизиктер күш-жігерін ұштастырудың нәтижесінде ғана мүмкін екені өзінен-өзі түсінікті. Жасуша теориясы негізінің қалануы және жетілдірілген техникалық құралдардың шығуы жасушаның құрылысы мен химиялық құрамын, атқаратын қызметін зерттеуге кең жол ашты.

#### Жасуша органоидтары

Жасуша органоидтары - жасушалардың тұрақты арнаулы бөлігі. Жасушаның қызметі тек органоидтардың көмегімен ғана орындалады.

1. Эндоплазмалық тор (ЭПТ) - (гр. эндо - ішкі, гр. плазма - жапсырылған) - жасушаның ішін түгелдей бірімен-бірі тығыз байланысқан түтікшелермен торлап жататын 2 жарғақшалы түзіліс. Сыртқы жарғақшаларына рибосомалар бекінсе - түйіршікті ЭПТ, бекінбесе, тегіс жарғақшалы ЭПТ дейді. Тегіс жарғақшалы ЭПТ майлар мен полисахаридтердің алмасуына қатысады. Түйіршікті жарғақшалы ЭПТ рибосомаларында нәруыздар синтезделеді. ЭПТ торланған түтікшелері жасуша ішіндегі басқа органоидтардың қатынас жасауына көмектеседі.

2. Рибосома (рибонуклеин қышқылы, лат. soma - дене) - цитоплазмада бос күйінде, жарғақшаға (ЭПТ) бекінген күйінде болатын нәруызды дәнек тәрізді өте ұсақ органоид. Ол нәруыз синтезіне қатысады

3. Митохондрия (гр. mitos - жіпше, гр. chondrion - дәнек) - барлық тірі жасушаларда болады. Пішіні таяқша, жіпше, дәнек тәрізді түзіліс. Жасушада ондаған, мыңдаған митохондриялар кездеседі. Сыртын 2 қабатты жарғақша қаптайды. Сыртқы жарғақшасы тегіс, ішкі жарғақшасы қатпарлы. Митохондриялар - май қышқылдары синтездеп, жасушаларды энергиямен қамтамасыз ететін энергия жинақтаушы құрылым. ішкі жарғақшадағы ферменттер глюкоза мен аминқышқылдарды ыдыратып, май қышқылдарын тотықтырады.

4. Лизосома (гр. mitos - еріту, гр. soma - төн) - домалақ немесе сопақша пішінді, бір қабатты жарғақшалы түзіліс. Құрамындағы ферменттердің әсерінен нәруыз молекулаларымен полисахаридтерді ыдыратады. Жасушаға түскен бөгде заттарды ерітеді.

5. Гольджи жиынтығы - ядроға жақын, жасуша орталығын (центриоль) айнала қоршап жататын көпіршік, түтікше тәрізді түзіліс. Жасушада заттардың тасымалдануына, қажетсіз соңғы өнімдердің жасушадан шығарылуына қатысады.

6. Жасуша орталығы - центриоль (лат. centrum - орталық нүкте, орталық) Гольджи жиынтығына жақын орналасқан цилиндр пішінді 2 денешік.

Жасуша бөлінуінің алғашқы кезеңінде 2 центриоль бірінен-бірі екі полюске карай ажырайды. Ортасында ұршықша жіпшелер пайда болады. Жасушалардың бөлінуіне қатысады.

Жануарлар мен өсімдік жасушаларының, айырмашылығы:

1. Жануарлар жасушасында центриоль болады. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жасушаларында центриоль болмайды.

2. Жануарлар жасушасында пластидтер болмайды, дайын ағзалық заттармен қоректенеді. Өсімдіктер пластидтері арқылы ағзалық зат түзеді.

3. Қалың, тығыз, жасунықты (целлюлозалы) қабықша тек өсімдік жасушасында болады. Ол өсімдіктің пішінін өзгертуге кедергі жасайды. Жануарлар жасушасындағы жарғақша (қабықша) өте жұқа цитоплазма қабатының тығыздалуынан пайда болған. Сондықтан жануарлар пішінін өзгертіп, қозғалады.

4. Ірі вакуольдер (латынша «уасиш» - қуыс) өсімдіктерде болады, ал жануарлардың тек бір жасушалы қарапайым түрлерінде (асқорыту, жиырылғыш вакуольдер) ғана болады.

Жасушаның негізгі тіршілік қасиеттері

Жасушаның негізгі тіршілік қасиеттеріне: ататындар: зат алмасу, тітіркенгіштігі, көбею, өсу мен даму және т. б.

Зат алмасу. Жасуша мен қоршаған орта арасында тынысалу, қоректену, қажетсіз өнімдерді шығару арқылы үздіксіз зат алмасады. Жасушадан сыртқы ортаға тотығу өнімдері шығарылып, қорек заттар мен оттегі қабылданады. Көпжасушалы ағзалардың жасушалары ағзаның ішкі ортасында тіршілік етеді. Ағзаның ішкі ортасына қан, лимфа, ұлпа сұйықтығы жатады. Осы ортадан жасушаның жарғақшалары арқылы су, тұздар, витаминдер, гормондар, оттегі өтеді. Бұлар - жасушаны түзетін құрылыс материалдары. Оттегі нәруыздарды, майларды, көмірсуларды тотықтырып, энергия бөлінеді. Энергия жасушаның барлық тіршілік әрекеттерін жүзеге асырады. Оттектің жасушаның құрамды бөліктерімен қосылуы - жасушалық тынысалу деп аталады. Бұл кезде ағзада қажетсіз заттар (көмірқышқыл газ, тұздар) түзіліп, қан ағынымен зәр шығару мүшелері арқылы сыртқа шығарылады. Зат алмасу - тірі ағзаларды өлі табиғаттан ажырататын негізгі белгі.

Тітіркенгіштігі. Жасушалар сыртқы ортаның түрлі тітіркендіргіштерінің әсерінен қозады. Қозғыштық - барлық тірі ағзаға тән қасиет. Мысалы, суықтың, ыстықтың, жанасудың, химиялық заттардың барлығы тітіркендіргіштер. Көбею жасушалардың бөлінуі арқылы жүзеге асады. Алдымен ядро, содан соң цитоплазма екіге бөлінеді. Әрбір бөлінудің алдында ядроғағы хромосомалар ұзынынан екі еселенеді де, бірінен-бірі ажырап, жас жасушаларға бөлінеді.

Өсу мен даму зат алмасудың нәтижесінде жасушадағы жай заттардан күрделі ағзалық заттар (нәруыздар, майлар, көмірсулар) түзіледі.

Цитоплазма, ядро осы заттардан түзіліп, жасуша өседі. Цитоплазма мен ядро өзгеріп дамиды. Ересек жасушалардың жаңа пайда болған жасушалардан көптеген айырмашылықтары бар екені байқалады.

Көбею - тіршіліктің қалыпты сақталуын, ал өсу мен даму жасушалар санының көбеюін қамтамасыз етеді. Даму - көбеюмен аяқталады.

Жасушалар мен жасушааралық заттар ағзаның даму барысында ұлпаларға, мүшелерге, мүшелер жүйесіне және тұтас ағзаға бірігеді.

Жасушаның химиялық құрамы

Жасушаның құрамында 80-нен астам химиялық элементтер кездеседі. Олар жасушадағы зат алмасу процестеріне қатысады. Әрбір жасушаның құрамы ағзалық және бейағзалық қосылыстардан тұрады. Ағзалық қосылыстарға: нәруыздар (белок), майлар, көмірсулар және нуклеин қышқылдары жатады. Бейағзалық қосылыстар: су және минералды тұздар. Ағзалық қосылыстар жасуша құрамының 20-30% үлесіне тең.

1. Нәруыздар - көміртегі, сутегі, оттегі, азот, күкірт және т. б. элементтерден тұратын күрделі ағзалық заттар. Нәруыздар 45°-80° С-да ұйиды. Олардың құрамы 20 аминқышқылынан тұрады.

2. Майлар үш элементтен құралған, олар: көміртегі, сутегі, оттегі. Майлар судан жеңіл, суда ерімейді. Май глицерин мен май қышқылынан тұрады.

3. Көмірсулар - майларға ұқсас, көміртегі, сутегі, оттегіден тұрады. Көмірсу деп аталу себебі, сутегі мен оттегінің арақатынасы сумен бірдей. Демек, сутегі атомы оттегі атомынан 2 есе көп деген сөз. Көмірсуларға әр түрлі суда тез еритін тәтті (кристаллы) қанттар жатады. Бұлардың ішінде көбірек таралғандары - глюкоза (жүзім қанты) мен гликоген (жануарлар крахмалы). Гликоген бауыр мен бұлшықеттер жасушаларында кездеседі.

Нәруыздар, майлар және көмірсулар - жасуша цитоплазмасының, ядросының және органоидтарының негізгі құрылыс материалдары болып саналады. Нәруыздардың молекулалары жасушадағы химиялық реакцияларды тездетуге қатысады. Нәруыздар мен көмірсулар ыдырағанда энергия бөлінеді. Майлар жасуша жарғақшасының құрамында көп болады, әрі энергия көзінің негізгі қоры болып табылады.

Жасушаның бейағзалық заттары - су мен минералды тұздар. Жасуша цитоплазмасында су мөлшері аздау болады. Сондықтан цитоплазма - қоймалжың, жартылай созылмалы сұйықтық. Су жасушаға еріткіш ретінде өте қажет. Себебі жасушадағы түрлі химиялық реакциялар тек еріген заттардың арасында жүреді. Қорек заттары жасушаға тек сұйық (еріген) күйінде қабылданады. Жасушаның 80%-ы су. Ондағы қажетсіз өнімдер мен зиянды заттар су арқылы сыртқа шығарылады.

Жасуша цитоплазмасында тұздардан көбірек кездесетіндері: хлорлы натрий, хлорлы калийден басқа натрий, калий, кальций, магнийлердің фосфорлы және көмірқышқылды тұздары. Минералды тұздар судың жасушалар мен жасушааралық заттардың арасында теңдей бөлінуін қамтамасыз етеді.

Нуклеин қышқылдары (лат. nucleus - ядро) жасуша ядросында түзілетіндіктен осылай аталған. Нуклеин қышқылдарының құрамында көміртегі, оттегі, сутегі және фосфор болады. Нуклеин қышқылдары 2 топқа бөлінеді:

Дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ);

Рибонуклеин қышқылы (РНҚ).

ДНҚ - жасуша хромосомасында (ядрода) болады, ол тұқымқуалау белгілерін ата-аналарынан ұрпаққа берілуін қадағалайды. Жасушадағы нәруыздардың құрамын анықтайды. РНҚ - жасушаның цитоплазмасында болады. РНҚ әр жасушаның өзіне ғана тән нәруыздардың түзілуіне қатысады.

Жасушаның құрылысы

Адам ағзасы (организмі) - миллиардтаған жасушалардан құралған, өздігінен реттеліп, жаңарып тұратын біртұтас күрделі жүйе. Ағзаның даму үдерісінде жасушалар мен жасушааралық заттар - ұлпаларға, мүшелерге, мүшелер жүйесіне және біртұтас ағзаға бірігеді.

Жасуша - тіршіліктің негізгі бірлік өлшемі. Барлық тірі ағзалардың денесі (вирустан басқасы) жасушадан тұратыны сендерге мәлім. Жасушаның құрылысы электронды микроскоптың көмегімен терең зерттелді. Электронды микроскоппен жасуша құрылымдарының өте ұсақ бөлшектеріне дейін анық көруге болады. Жасушалардың құрылысы мен қызметін зерттейтін ғылымды цитология (гр. kytos - жасуша, гр. logos - ғылым) дейді. Жасушалар құрылысы, қызметі, пішіні, мөлшері жағынан әр түрлі болады.

Адам денесі жасушаларының пішіні - домалақ, ұзынша, жалпақ, төртқырлы, көпқырлы, призма төрізді және т. б. Жасуша мөлшері мен пішінінің әр түрлі болып келуі атқаратын қызметіне байланысты. Мысалы, қанның эритроцит жасушалары сұйық ортада болғандықтан домалақ; тері жасушалары көпқырлы; бұлшықет жасушалары ұзын; жүйке жасушалары көп өсінділі (жұлдыз тәрізді) және т. б. Жасушалардың мөлшері де түрліше: адам ағзасындағы ең ірі жасушалар - жұмыртқажасушасы мен жүйке жасушасы. Қан мен лимфада болатын ең кішкене жасушалар - лимфоциттер.

Жасуша плазмалық жарғақша, цитоплазма, ядро және органоидтардан (эндоплазмалық тор, рибосома, митохондрия, лизосома, Гольджи жиынтығы, жасуша орталығынан) тұрады.

Плазмалық жарғақша (лат. membrano - жарғақ, қабық) жасушаның сыртын қаптайды, май мен нәруызды заттардан түзілген. Өсімдіктердің плазмалық жарғақшасының сыртында цитоплазмадан бөлінген өлі заттан түзілетін жасунықты (целлюлозалы) қалың қабықшасы болады. Мұндай қабықша жануарлар мен адамның жасушаларында болмайды. Олардың жасушалары тек плазмалық жарғақшамен ғана қапталады.

Жарғақшаның қызметі:

Жасушаның ішіндегі барлық қоректік заттар мен қажетсіз өнімдер жарғақша арқылы өтеді. Плазмалық жарғақшаның өте жұқарған жерінде жұқалтырлы ұсақ тесікшелер - шұрықтар болады. Заттардың барлығы осы шұрықтар арқылы өтеді.

Плазмалық жарғақша жасушаның ішіне қажетті заттарды оңай өткізіп, зиянды заттарды өткізбейді;

Жарғақша арқылы жасуша қоршаған ортамен қатынас жасайды. Әр түрлі заттар тек жасушаның ішіне ғана өтпей, көршілес жасушаларға да өтеді. Қатар жатқан екі жасушаның цитоплазмалары саңылау арқылы бір-біріне өтеді.

Цитоплазма (гр. kytos - жасуша, гр. plasma - іркілдек сұйықтық) - жасушаның ішін толтырып тұратын іркілдек сұйықтық. Жасуша мен сыртқы орта арасында жүретін зат алмасуды қамтамасыз ететін жасушаның қажетті бөлімі. Цитоплазма жасушаның ішінде үздіксіз қозғалыста болады. Егер қоршаған ортаның температурасы көтерілсе (жоғарыласа), цитоплазманың қозғалысы да күшейеді, төмендесе - баяулайды. Жоғары температурада цитоплазмада зат алмасу үдерісі (қоректену, тынысалу) жылдамдайды.

Ядро - жасушаның реттеуші орталығы. Пішіні - домалақ, таяқша, үрмебұршақ тәрізді, екі жағы қысыңқы және т. б. эритроциттер (қан жасушасы) мен тромбоциттерде (қанның пластинкасы) ядро болмайды. Ядроның сыртын цитоплазмадан бөліп тұратын екі қабат жарғақша қаптайды. Ядроның ішінде толтырып тұратын іркілдек ядро шырыны болады. Ядро қабықшасында да өте ұсақ тесіктер - шұрықтар бар. Ядро солар арқылы цитоплазмамен байланысады. Ядро цитоплазмамен тығыз байланысып, жасушаның барлық тіршілік әрекеттеріне (өсу, көбею, зат алмасу) қатысады. Ядро қабықшасы (жарғақшасы) заттардың қозғалысын (ядроға енуі, ядродан шығуы) реттейді. Ядро шырынында хромосомалар мен ядрошықтар болады.

Хромосома (гр. chroma - түсі, гр. soma - тән, тез боялатын дене) - тұқымқуалау қасиетін сақтайтын жіл, таяқша тәрізді түзіліс. Адамның дене жасушаларында хромосомалардың саны тұрақты - 46, жыныс жасушаларында 23. Хромосоманың бөліктерін - «ген» (грекше гр. genos - туыс, тегі бір) дейді. Гендер хромосоманың ұзындығына қарай тұзу сызық бойымен орналасқан. Олар тұқымқуалау белгілерін ұрпақтан ұрпаққа жеткізіп отырады.

Ядрошықтар - кейбір жасушаларда пішіні мен құрылымын өзгертіп тұратын тығыз түзіліс (денешік). Жасушалардың бөлінуге дайындық кезеңінде ядрошық жойылып, басқа кезеңінде қайта түзіледі. Ядрошық нуклеин қышқылының синтезіне қатысады.

## Лекция 2

Пластидтер (грек тілінен *plastides* - жасайтын, тузейтін) - **эукариотты өсімдік** жасушасының **органойдтары**. Әрбір **пластидада** **кос мембраналық** құрылысы бар. Олар пішіні, мөлшері, құрылысы мен қызметтері бойынша әртүрлі. Түсі бойынша жасыл пластидтер, (хлоропласттар), сары-ашық қызыл және қызыл. (**хромопласттар**) және түссіз, (лейкопласттар) ажыратылады. **Пластидтер** меристемалық жасушалардың пропластидалардан **онтогенезде** біртұтас шығу тегі бар. Пластидалардың өзара айналулар мүмкін.<sup>[1]</sup>

1- тилакоид; 2-строманың ламеллалары; 3-түйіскен мембраналар бөлім[400px]] Пластидтер - өсімдіктер жасушаларында (саңырауқұлақтар мен кейбір балдырларда болмайды) кездесетін органойд. Пластидтерді пигменттерінің құрамына қарай **хлоропластар**, **хромопластар**, **лейкопластар** деп үш түрге бөледі. Олар бір түрден екінші түрге ауысып отырады. **Хлоропластар** өзінің бойындағы **хлорофилл** пигменттері арқылы Күн сәулесінің жарық энергиясы арқылы бейорганикалық заттардан органикалық заттар **синтездейді**. Бұл процесі фотосинтез деп атайды. **Фотосинтез** реакциясын былайша көрсетуге болады:  
$$CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Хлоропластардың құрылысы **митохондриялардың** құрылысына ұқсас болғанымен де көптеген ерекшеліктері де бар. Хлоропластардың пішіні көбіне сопақша болып келеді, оның ұзындығы 5—10 мкм, ені 2—4 мкм. **Хлоропластардың** саны әр өсімдікте әр түрлі, жоғары сатыдағы өсімдіктерде 10—30 шамасында. Хлоропластарды ішкі және сыртқы мембраналар қоршап жатады, олардың қалыңдығы 7 нм. Хлоропластардың ішіне орналасқан стромалардың ламеллаларын құрайтын және **тилакоидтардың** құрамына кіретін мембраналарды байқауға болады. Строманың ламеллаларын құрайтын **мембраналар** Жалпақ **қапшықтар** тәрізді: олар хлоропластардың ішкі мембранасымен тығыз байланысып, бір-біріне параллель орналасады. 16-сурет. Пластидтердің құрылысы. Жалпақ, жабық мембраналы **қапшықтар** — **тилакоидтер** бірінің үстіне бірі орналасып, граналар түзеді. Бір гранадан 50-ге дейін **тилакоидтер** бар. Хлоропластың барлық граналары өзара мембраналар арқылы байланысқан. Хлорофилл осы граналарда шоғырланғандықтан, мұнда фотосинтез процесі жүреді.

Хлоропластардың матриксында нуклеин қышқылдары (ДНҚ, РНҚ) және рибосомалар орналасады. Хлоропластардың рибосомалары ақуыз синтезін жүзеге асырады. **Цитоплазма**: Тірек қимыл жүйесі (цитоқаңқа) Клетка өзінің өмір сүру процесінде күрделі қимылдар жасайды. Ондай қимылдарға **хромосомдардың** полюстерге жылжуы, жасуша органеллаларының көпіршіктерінің қозғалуы, жасушаның үстіңгі бетінің қозғалысы сияқты қимылдарды айтуға болады. Кейбір

өсімдіктер мен жануарлар жасушаларының **цитоплазмаларының** қозғалыстарын байқауға болады. Кейбір бір жасушалы организмдер ерекше қимыл қызметтерін талшықтары немесе қыл аяқтары арқылы іске асырады. Кейбір көпжасушалы организмдерде маманданған Бұлшық ет ұлпаларында ерекше қимыл қызметтерін атқаратын миофибрилдер орналасады. Сонымен, барлық қимыл қызметтерін атқаратын құрылымдардың жалпы ұқсас **молекулалық** механизмі болады. Сонымен қатар қимыл қызметтерін атқаратын жасушаларда қимыл аппараттарынан басқа тірек қызметін атқаратыны туралы мағлұматтар жеткілікті. Бұл құрылымдар ХХ- ғасырдың 50 жылдары электронды микроскоптың көмегімен толықтай ашылды деп айтуға болады. Иммунофлуоресценция тәсілі арқылы жасушаның цитоскелетінің құрамы және оның динамикасы анықталды. Цитоскелеттің құрамы жіпше тәрізді ақуыздар кешендерінен немесе филаменттерінен тұрады. Химиялық құрамы, нәзік құрылысы және қызметтері жағынан филаменттердің үш түрін атап өтуге болады. Ең жіңішке микрофиламенттер, олардың диаметрлері 6 нм шамасында, құрамы актин белогінен тұрады. Екінші түрі - диаметрі 25 нм, құрамы **ақуыз тубулиннен** тұратын - микротүтікшелер. Үшінші топтың құрамы - аралық филаменттерден тұрады. Олардың диаметрі 10 нм, негізінде құрамы жағынан туыстас ақуыздар болып келеді. Осы айтылған үш құрылым үшеуі де жасуша компоненттерінің және жасушалардың қимылдау және қаңқа қызметтерін атқаруда үлкен рөл атқарады. Эукариот және **прокариот** жасушаларында жіпшелі құрылымдар цитоқаңқа қызметін атқарады. Бұл құрылымдар эртүрлі жасушаларда эртүрлі болып келеді. Мысалы, **эпидермистің** құрамында аралық филаменттер кездессе, Бұлшық еттердің құрамында - актин жіпшелері, меланоциттерде және жүйке жасушаларының өсінділерінде - микротүтікшелер кездеседі. **Клетка** қаңқасының құрамына кіретін құрылымдардың жалпы ұқсастығы кездеседі: біріншіден олар ақуыздардан тұрады, екіншіден тарамдалмаған фибриллі (жіпшелер) полимерлерден, үшіншіден олар тұрғылықты болмайды, **полимерленеді** және кері деполимеризацияға ұшырайды. Осы құрылымдардың тұрғылықты болмауының салдарынан жасушалардың пішіні өзгеріп отыратыны байқалады. Цитоқаңқаны өзінің қасиеттері және қызметтері жағынан екі топқа бөлуге болады. Каркастың құрамды жіпшелер-аралық **филаменттер**, сонымен қоса тірек-қимыл микрофиламенттері, мысалы **актинді** микрофиламенттер **миозинмен** қарым-қатынаста болады. Цитоқаңқаның екінші тобына-микрофиламенттер мен микротүтікшелер жатады. Олардың қимыл қызметтерін эртүрлі тәсілдер арқылы іске асады.<sup>[2]</sup>

### Лекция 3

Өсімдік ұлпасы (лат. textus, грек. histos – шығу) – шығу тегі, құрылысы, атқаратын қызметі ұқсас жасушалар тобы. Қарапайым өсімдіктердің денесі қабат-қабат болып орналасқан, қызметі мен морфологиялық жағынан бірдей клеткалардан қалыптасады. Кейбір жағдайда “қабаттар” 2 – 3 түрлі клеткалардан тұрады.

Тарихы. Ұлпа туралы ғылымның негізін салған белгілі италия ғалымы М.Мальпиги мен ағылшын ғалымы Н.Грю (1671 ж.) болған. Олардан кейін микроскопиялық техниканың даму барысында ұлпалар туралы көптеген жаңалықтар мен жаңа эксперименттік деректер жинақтала басталды.

**1807 жылы** фитогистолог Г. Линк өзінің зерттеулерінің нәтижесінде ұлпаларды жасанды түрде паренхималық және прозенхималық деп екі топқа бөлді. Бұл сипаттама әлі күнге дейін сақталып қалды. Ал П. Ван-Тигем (1891) ұлпаларды тірі және өлі ұлпалар деп бөлді. Олай бөлу заңды да еді, егер олардың атқаратын қызметтерін ескермегенде.

Алғашқы табиғи әрі нақты жіктеуді физиолог Ю.Сакс (1868) ұсынды. Ол морфологиялық ұқсастықтарын, физиологиялық ерекшеліктерін ескере отырып ұлпаларды үш топқа бөлді:

1. жабындық,
2. негізгі,
3. өткізгіш. Және олардың элементтеріне, өсімдіктер денесінде орналасуына, атқаратын қызметтеріне түсінік беріп кетті. Сонымен қатар ұлпалар туралы түсініктерді дамытуда С.Швенденер мен С.Габерландт (1879) өз үлесін қосты. Олар ұлпаларды физиологиялық қызметі тұрғысынан зерттеп өсімдіктер әлемінің анатомиялық және физиологиялық дамуына зор үлесін қосты. Бірақ олардың жіктеулерінің барлығы жасанды болғандықтан, бұл нақты ғылыми жүйе жасауға, тіпті ол туралы ғылыми пікірлер айтуға қиындықтар туғызды. Оның себебі біріншіден, белгілі бір жасқа келгенде ұлпа қызметін өзгертеді немесе алғашқы қызметтерінің кейбіреулері ғана сақталады. Екіншіден өсімдік ұлпаларының басым көпшілігі бір мезгілде екі, үш қызмет атқарады<sup>[1]</sup>.

Өсімдік ұлпасы клеткааралық заттардың даму деңгейіне қарай:

- тығыз және
- борпылдақ болып дамиды.

Кэтрин Эзаудын ұсынған жіктелуі. Қазір 1980 жылы американдық анатом К.Эзаудын ұсынған жіктелімі бойынша өсімдік ұлпасын үш жүйеге бөледі: жабындық ұлпа, эпидермис – өсімдік органдарын қаптап тұрады, жапырақ пен сабақта қорғаныш қызметін атқарса, тамырда су және минералды ерітінділерді сіңіреді;

1. негізгі ұлпа – паренхима (өсімдіктің негізгі ұлпасы, ол сан алуан тіршілік процестеріне қатысады), колленхима (өсімдіктің жаңа өсіп келе жатқан мүшелерінің механикалық тірі ұлпасы, мұнда клетка қабықшасының қалыңдығы әр түрлі болады) және склеренхимадан (қабықшасы қалың, қатты сүректенген өсімдіктің мех. ұлпасы) дамиды;
2. өткізгіш ұлпа – ксилема (күрлықта өсетін өсімдіктердің әр түрлі клеткалардан құралған негізгі өткізгіш ұлпасы) мен флоэмадан (өсімдікте органик. заттарды тамырға жеткізетін түтікше-талшықты күрделі ұлпа) тұрады.

Өсімдік ұлпаларының қазіргі жіктелуі. Соңғы ғылыми зерттеулердің нәтижелері бойынша ұлпаларды негізінен мынадай алты топқа бөледі: меристемалық (түзуші), жабындық, негізгі, арқаулық (механикалық), өткізгіш және бөліп шығарушы ұлпалар. Осылардың ішіндегі түзуші ұлпалардан басқалары түпкілікті ұлпалар.

Түзуші ұлпалар (меристемалар). Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің жануарлардан басты айырмашылығы сол, олар өмірінің соңына дейін өсуін тоқтатпайды және жаңа мүшелер (органдар) түзіп отырады. Бұл жағдай өсімдіктердің белгілі бір жерлерінде түзіліп қалыптасатын меристемалық ұлпалардың (түзуші ұлпалардың) болуымен байланысты. Түзуші ұлпалар (меристемалар) деп - түпкілікті ұлпалардың жасушаларын жасап, үнемі толықтырып отыру арқылы өсімдіктердің денесін құрайтын ұлпаларды айттады (грекше «меристос» - бөлінгіш, «стема» - ұлпа). Меристемалық ұлпалардың өзіне тән цитологиялық ерекшеліктері бар. Олар тығыз болып орналасқан тірі жасушалар тобынан тұрады. Мұндай жасушалардың қуысын цитоплазма толтырып тұрады, оның ортасында үлкен ядро орналасады, үлкен вакуольдері болмайды, жасуша қабықшасы өте жұқа болып келеді және алғашқы қабықшадан тұрады (35,В-сурет). Жасушаларының пішіні төрт бұрышты, изодиаметрлі, көп қырлы, кейбіреулері жіңішке ұзын болып келеді. Меристемалық жасушалардың негізгі екі қасиеті болады - белсенді түрде бөлінуі және дифференциациялануы, яғни басқа ұлпалардың жасушаларына айналуы.

Түзуші ұлпалар өсімдіктердің денесінде өте ұзақ уақыт сақталады. Өйткені тамыр мен өркеннің ұшындағы төбелік меристемаларының ең жоғарғы жасушалары шексіз бөлінуінің нәтижесінде жас жасушаларды түзіп, қайтадан өзінің бастапқы қалпына келіп меристемалық қасиетін үнемі сақтап отырады. Мұндай жасушалардың саны біреу болса – инициальды, ал бірнешеу болса – апикальды инициальды жасушалар деп атайды. Инициальды немесе апикальды инициальды жасушалар шексіз бөлініп меристема жасушаларын түзеді. Ал меристема жасушалары шексіз бөлінуге қабілетті емес, шамалы бөлініп жас жасушалар түзеді де, біртіндеп түпкілікті ұлпаға айналып тамыр мен сабақтың анатомиялық алғашқы құрылысын түзеді.

Түзуші ұлпалар пайда болуына байланысты алғашқы және соңғы меристемалар деп бөлінеді.

Алғашқы және соңғы меристема. Алғашқы меристема өскіннің, ұрықтың жасушаларынан дами бастаған кезінен пайда болады да өсімдік мүшелерінің алғашқы өсуін қамтамасыз етеді. Соңғы меристема (камбий, феллоген), әдетте алғашқы меристемадан кейін тұрақтанған (дифференциацияланған) ұлпалардан пайда болады. Алғашқы меристемадан алғашқы ұлпалар, ал соңғы меристемадан соңғы ұлпалар түзіледі.

Түзуші ұлпалар орналасу ерекшеліктеріне қарай төрт топқа бөлінеді:

1. Төбелік меристема
  2. Бүйірлік меристема
  3. Қыстырмалы меристема
  4. Жарақат меристема
- *Төбелік (апикальдық) меристема.* Төбелік меристема және олардың инициальдары сабақтың, тамырдың негізгі және бүйірлік өстерінің ұштарында орналасады (35,А-сурет). Ол негізінен мүшелердің ұзындыққа өсуін қамтамасыз етеді. Шығу тегі жағынан төбелік меристема алғашқы меристемаға жатады.

Сабақ пен тамырдың ең жоғарғы ұштарында, тез бөлінуге қабілетті паренхималық жасушалардың аздаған тобы (сиректеу бір жасуша) орналасады. Оларды белсенді (инициальды) жасушалар деп



атайды. Бұлардан сәл төмендеу сирек бөлінетін жасушалар орналасады. Олардан төменірек, меристемадан үш түрлі жасушалардың тобы оқшауланып шығады. Осы жасушалардан алғашқы вегетативтік дененің тұрақты ұлпалары қалыптасады (дифференцияланады): 1) протодерма - жасушалардың үстіңгі қабаты, олар жабын ұлпасының бастамасын береді; 2) прокамбий - вертикальды өсінің ұзына бойында топтасып (тяжами) орналасқан, ұштары үшкір болып келетін меристеманың ұзынша жасушалары, олардан өткізгіш және арқаулық ұлпалар, сонымен бірге соңғы меристема (камбий) пайда болады; 3) негізгі меристема — негізгі ұлпаларға бастама береді.

• *Бүйірлік (латералды) меристема.* Өстік мүшелердің ұзына бойында, олардың үстіне параллель, цилиндр тәрізді орналасады. Әдетте ол соңғы меристемаға жатады және мүшелердің көлденеңінен жуандап өсуін қамтамасыз етеді. Бүйірлік меристемалар шығу тегіне, орналасуына қарай алғашқы бүйір меристема және соңғы бүйір меристема деп бөлінеді. Алғашқы бүйір меристемаға прокамбий және перицикл жатады. Олар төбе меристемасымен тікелей байланысты және соған жанаса пайда болады. Соңғы бүйір меристемаға камбий мен феллоген жатады. Бұл ұлпалар соңынан түпкілікті ұлпалардан пайда болады. Көп жағдайда оны камбий деп атайды.

• *Қыстырмалы (интеркалярлық) меристема.* Сабақтың буын аралықтарының төменгі жағында және жапырақтың гүл сағағының түп жағында орналасады (36-сурет). Бұл алғашқы меристема болып табылады, ол мүшелердің ұзындыққа өсуін қамтамасыз етеді. Төбелік және бүйірлік меристемалардан айырмашылығы, кейбір жіктелген элементтердің, мысалы өткізгіш ұлпаларының болуы және инициальды жасушалардың болмауы.

Қыстырмалы меристема өсімдікте үнемі сақталып қалмай, біртіндеп түпкілікті ұлпаларға айналады және олардың бөлінуінен өркен қосымша ұзарып өседі.

• *Жарақат (зақымдық) меристема.* Өсімдік денесінің жарақаттанған жеріндегі түпкілікті ұлпалардың тірі жасушаларынан пайда болады. Өсімдіктің денесінің кез келген зақымдалған бөлігінде пайда болады. Шығу тегі жағынан ол соңғы меристемаға жатады.

**Жабындық ұлпалар.** Өсімдік мүшелерінің сыртын қаптап жататын жасушалар тобын жабындық ұлпа дейміз. Жабындық ұлпалардың негізгі атқаратын қызметі өсімдікті кеуіп кетуден және сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларынан, шамадан тыс судың булануынан, зиянды микроорганизмдердің еніп кетуінен сақтайды. Сонымен қатар өсімдіктердің әрбір мүшесінің жабын ұлпасының өзіне тән физиологиялық қызметі бар.

Шығу тегіне байланысты жабындық ұлпаларды екі типке бөледі:

1. алғашқы жабындық ұлпа,
2. соңғы жабындық ұлпа.

Алғашқы жабындық ұлпаларға:

- эпидерма (эпидермис) және
  - эпиблема,
- ал соңғы жабындық ұлпаға
- тоз,
  - қыртыс жатады.

*Эпидерма* – шығу тегі жағынан алғашқы жабындық ұлпа. 1868 жылы Ганштейн өзінің теориясы бойынша, эпиберма төбе меристемасының протодерма (дерматоген) қабатының бөлінуінен пайда болған десе, ал 1920 жылы Шмидтің келтірген теориясы бойынша эпидерма төбе меристемасының сыртқы қабаты жасушаларының бөлінуі нәтижесінде пайда болған дейді.

Эпидерма – жапырақтың, гүлдің және көптеген өсімдіктер жемістерінің, шөптесін өсімдіктердің сабағы мен сүректі өсімдіктердің жас өркендерінің түпкілікті жабынды ұлпасы. Орналасқан жерлеріне байланысты қызметтері де биологиялық мәні де әр түрлі болып келеді. Мысалы: жапырақтың эпидермасы қорғаныштық қызметімен қатар фотосинтез, газ алмасу және судың тепе-теңдігін сақтайды.

Көп жағдайда эпидерма бір қабат, тірі, тығыз орналасқан, хлорофилдері жоқ жасушалардан тұрады. Кейде көп қабатты эпидермасы барлары да кездеседі. Мысалы, алабота тұқымдасына жататын суккуленттер. Кейбір өсімдіктердің эпидермасының астында гиподерма деп аталатын қабат болады. Ол құрғақшылықта өсетін өсімдіктерде су қорын жинайды. Ал кейбір өсімдіктерде (сібір қарағайында, кәдімгі қарағайда) гиподерма қабаттары қалыңдап кеткен бір қатар жасушалардан тұрады. Бұл жасушалар жапыраққа мықтылық қасиет береді және эпидерманың қыстың қатты желінің құрғатып жіберуінен сақтайды.

Эпидерма күрделі ұлпа, олардың жасушалары әр түрлі типтерден тұрады: 1) эпидерманың негізгі жасушалары, 2) устьица аппаратының жанаспалы және қосалқы жасушалары, 3) трихомалар (түктер) - эпидерма жасушаларының сырт жағынан өсіп шығатын өскіншелер.

Эпидерманың негізгі жасуша қабықшалары әдетте иректелген болып келеді, соған байланысты олар өзара тығыз байланыса алады. Қабықшалардың қалыңдығы бірдей емес. Қоршаған ортамен шектесетін, сыртқы қабықша басқаларына қарағанда біршама қалыңдау және кутикулмен (кутикула), немесе балауызбен (воскамен) жабылған болып келеді

Көптеген өсімдіктердің эпидерма жасушаларынан әр түрлі өскіншелер, қабыршақтар өсіп шығады. Оларды трихомдар деп атайды. Эпидерманың қорғаныш қызметі жасушасының - түктерінің (трихомдардың) пайда болуына байланысты арта түседі. Түктер сыртқы ортаға өсімдіктердің тіршілік әрекеттерінің өнімдерін – су, эфир майларын, органикалық қышқылдарды бөліп шығарады. Түктердің екі түрі болады. Олар: 1) жабындық түктер, 2) бездеуіт түктер. Жабындық түктер өсімдіктердің эмбриональды мүшелерінде тірі жасушалардан тұрады, ол есейген кезде өлі жасушаларға айналады. Бездеуіт түктер көп уақытқа дейін тіршілігін жоймайды. Олардың жасуша қабырғалары жұқа болады. Цитоплазмасы, вакуолы және ядросы болады. Морфологиялық тұрғыдан түктер алуан түрлі болып келеді

Эпидермада газ алмасуды және судың булануын (транспирация) реттеп отыратын ерекше устьица аппараты болады. Ол екі маманданған түйістіргіш (көмкерме) жасушадан және олардың арасында болатын устьице саңылауынан тұрады. Түйістіргіш (көмкерме) жасушаларда хлоропластар болады. Эпидерманың жасушасы жағындағы қабықшасы, саңылау жағындағы қабықшасына қарағанда көп жұқа болады (37,Б,В-суреттері).

Эпидерманың түйістіргіш жасушаларға тиісіп тұратын жасушаларының формасы қалған жасушаларынан өзгеше болады. Оларды қосымша (побочны) жасушалар деп атайды. Устьица аппараты жапырақ тақтасының екі бетінде де орналасады. Жер бетіндегі өсімдіктерде олар негізінен жапырақтың астыңғы бетінде, судағы өсімдіктердің жүзіп жүретін жапырақтарының тек үстіңгі бетінде орналасады. Устьица аппаратының астында ауа қуысы анық байқалады. Онда су булары, оттегі және көмір газы жиналады.

*Эпиблема* немесе *ризодерм*. Эпиблема - тамырдың бой конусының дермотеген қабатынан пайда болатын қабылдаушы қызметі басымырақ алғашқы жабындық ұлпа. Олар бір жылдық шөптесін өсімдіктердің тамыры мен көп жылдық сүректі өсімдіктердің жас тамырларының сыртын жауып тұрады. Бұлардың устьица аппараттары, кутикуласы, балауыздары болмайды, тек эпифиттердің ауа тамырларында устьица кездеседі.

Тамыр түгінің қызметі - өсімдіктің өсіп тұрған ортасынан су және суда еріген минералдық тұздарды сорып өсімдіктің басқа мүшелеріне жылжыту.

Соңғы жабындық ұлпа. Алғашқы жабындық ұлпа өсімдіктерде мәңгі сақталмайды, жасының артуына байланысты түлеп түсіп оның орнына соңғы жабындық ұлпалар қалыптасады.

*Перидерма (пробка)*. Эпидермистің жасушалары сабақтың жуандап өсуінің нәтижесінде өзгеріске ұшырап өледі. Осы кезде соңғы жабын ұлпасы перидерма пайда болады. Оның пайда болуы соңғы меристема тоздық камбийдің (феллогеннің) жұмысына байланысты. Перидерма жасушалары тығыз орналасқан, сондықтан шамадан тыс жылуды, газды, микроорганизмдерді ішке жібермейді, судың булануын азайтады.

Перидерма феллоген деп аталатын соңғы жабындық ұлпаның жетілуінен пайда болады. Өсімдіктердің түріне байланысты феллоген әр түрлі жолмен жетіледі. Біреулерінде эпидермадан төмен жатқан паренхималық жасушалардан, кейде эпидермис жасушаларынан, тіптен флоемадан жетілетіндері де кездеседі.

*Тоз*. Тоздық камбий субэпидермалық жасушалардан, ал кейде тіптен эпидермалық жасушалардан дамиды. Тоздық камбийдің жасушалары тангенталды (сабақтың үстіне параллель орналасқан перделермен) бөлініп, сабақтың ортасынан (өзегінен) шетіне қарай тозды (феллеманы), ал шетінен ортасына (өзігіне) қарай тірі паренхималық жасушалардың қабатын (феллодерманы) бөліп шығарады. Үш ұлпадан феллогеннен, феллемадан және феллодермадан тұратын комплекс күрделі жабындық ұлпа перидерма деп аталынады (39-сурет). Қорғаныштық қызметті тек тоз (феллема) ғана атқарады. Ол тығыз орналасқан жасушалардың дұрыс радиальды қатарларынан тұрады. Олардың қабықшаларында суберин жиналады. Қабықшасының тозға айналуына байланысты жасушаның ішіндегі заттары өледі. Тоздық қабатта судың булануын және газдың алмасуын қамтамасыз ететін ерекше жасымықшалар (чечевичка) деп аталынатын қуыстар пайда болады. Жасымықшалар жасуша аралық, қуыстары үлкен болып келетін дөңгелек жасушалармен толтырылған. Жасымықшаны толтыратын ұлпалар тоздық камбийдің тұтас қабаты қалыптасқанға дейін, устьица аппаратының астында орналасқан, паренхималық жасушалардың бөлінуінің нәтижесінде пайда болады.

*Қыртыс (корка немесе ритидом)*. Оны кейде үшінші жабындық ұлпа деп те атайды. Ағаштар мен бұталардың қабықтары сабақтың жуандап өсуінің нәтижесінде 2-3 жылдан соң жыртылады, ал оны тоз қабаты алмастырады. Қабықтың тереңдеу орналасқан ұлпаларында тоздық камбийдің жаңа бөліктері (участкілері) пайда болады, олар тоздың жаңа қабаттарының бастамасын береді. Осыған байланысты сыртқы ұлпалар сабақтың ортаңғы бөлігінен бөлектеніп өзгеріске (деформацияға) ұшырайды да өледі.

Сөйтіп, сабақтың сыртында қабықтың бірнеше қабатынан және қабықтың өлі бөліктерінен (участкелерінен) тұратын өлі ұлпалардың комплексі қыртыс түзіледі. Тоздың сыртқы қабаттары біртіндеп бұзылып, қабыршақтанып түсіп отырады. Қыртыстың маңызы үлкен. Ол өсімдіктің ішкі ұлпаларын ыстық пен суықтан, кейде оттан сақтайды<sup>[2]</sup>.

#### Негізгі ұлпа.

Қоректік ұлпа мен фотосинтездеуші ұлпаны қосып негізгі ұлпа дейді. Негізгі ұлпа деп аталу себебі бүкіл өсімдік денесін құрап тұрады. Вегетативті және генеративті мүшелерінде кездеседі. Жасушалары тірі, пішіндері дөңгелек, сопақша, цилиндр тәрізді жасуша қабықшасы жұқа (кейде қабықшасы қалындап ағаштанады, мысалы, сүрек, кофе, пальма тұқымдары).

Атқаратын қызметіне қарай фотосинтездеуші ассимиляциялық, қоректік (қор жинаушы), су жинаушы, ауа жинаушы(аэренхима) деп бөлінеді.

Фотосинтездеуші ассимиляциялық ұлпа жапырақтың жас сабағы мен піспеген жемістердің негізін құрайды.

Жапырақ тақтасының ортаңғы жұмсақ бөлігі (мезофилл) түгелдей фотосинтездеуші ұлпа болғандықтан жасушаларында хлорофилл дәндері өте көп, сондықтан фотосинтез процесі жүреді. Жасушалары орналасуына қарай бағаналы және борпылдақ деп бөлінеді. Бағаналы жасушалы жапырақ тақтасының үстіңгі бетінде өңнің астына бағана тәрізді ұзынша бір-біріне тығыз орналасады. Ал борпылдақ жасушалары жапырақ тақтасының астыңғы бетінде орналасып, жасуша арқылы қуыстары кең болғандықтан борпылдақ деп аталады. Бағаналы жасушалар ауадағы көмірқышқыл газын қабылдап органикалық зат түзуге қатысса, борпылдақ жасушалар суды көбірек буландырып газ алмасуға қатасады, сондықтан газ алмастыратын ұлпа деп те аталады. Көлеңкелі жерде өсетін өсімдіктерде бағаналы ұлпа жақсы жетілмейді. Фотосинтездеуші ұлпаларда түзілген органикалық заттардың өсу дәуірінде жұмсалғаннан артылғандары қор жинаушы қоректік ұлпаға қарай ағады.

#### Қоректік ұлпа

Өсімдіктегі органикалық заттардың (нәруыз, көмірсулар, май) артығын қорға жинауға бейімделген жасушалардың тобы. Әдетте жасуша қабықшасы жұқа болғанмен атқаратын қызметіне қарай біртіндеп қалыңдайтын кездері болады. Өсімдіктердің барлық мүшелерінде қоректік ұлпа кездеседі, мысалы: бір жылдық және көп жылдық өсімдік тұқымдарының эндоспермінде (ұрығында), түйнегінде, пиязшығында, жуан тамырларында, сабақ өзегінде, жапырағында. Қор заттары ерітінді күйінде(пияз қабыршағында, қант қызылшасының тамырларында) қатты күйде (картоп түйнегінде, бидай дәнегінде, тұқымында, түйнек тамырда) кездесе береді. Сабақтың өзегінде, өзек сәулелерінде күзге қарай жапырақтың сүзгілі түтіктері арқылы ағып келген қанттан крахмал түзіледі. Қоректік заттардың қорға жиналуы өсімдіктің белгілі мүшелерін түрөзгеріске ұшыратады. Мысалы, картоп түйнегі алғашында жіңішке болса да крахмал қорға жиналған кезде қысқарып, жуандап түйнекке айналып түрін өзгертеді. Оның жер асты өркені екенін бірден түсіну қиын. Пиязшықтың жапырақтарда органикалық заттар қорға жиналғандықтан қалындап етженді болып түрін өзгертеді. Демек, жапырақтары – түрін өзгертен жер асты өркен. Қоректік ұлпалар сабақ пен жапырақтан басқа да мүшелерінде кездеседі. Мысалы, шалқан, сәбіз, қызылша өсімдіктерінің тамырында крахмал қоры жиналады. Тұқым ұрығының қоректік ұлпалар жарнағында (емен, үлмебұршақ, асбұршақ, күнбағыс, т.б.) және ұрықтан тыс эндоспермінде (үпілмәлік, көкнәр, шырмауық, қарабұрыш, астық тұқымдастардың дәнекері) болады, органикалық заттарды қорға жинайды.

Су қорын жинаушы қоректік ұлпаларда аты айтып тұрғандай су көп мөлшерде қорға жиналады. Шырынды өсімдіктерде (кактус, алоэ, агава, т.б.) де сортаң топырақта өсетіндерде (соран) су жинайтын жасушалары өте ірі, қабықшасы жұқа болады. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің құрамында 85 %-ға дейін су кездеседі. Бұл өсімдіктің күнделікті тіршілік әрекетін қамтамасыз ететін су. Көптеген өсімдіктердің белгілі мүшелеріндегі арнаулы жасушаларында су қоры сақталады. Ол көбінесе суы тапшы жерде басқа бір өсімдікке жабысып өсетіндерде (эпифиттер) және өте шырынды өсімдіктерде кездеседі.

Суы тапшы, ауасы құрғақ, күн сәулесі көп түсетін жерде өсетін өсімдіктерді «ксерофиттер» дейді. Олардың құрамына жусан, изен, сиыр құйрық, кекіре сияқты өсімдіктер кіреді. Жасуша қабықшасы жұқа, вакуоль ірі, шырыны сұйық болып ыстық күнде қорға жиналған суды пайдаланады. Су қорын жапырағына жинайтындар: сораң, алоэ, агава, бозклем, жасаңшөп, ал сабағына жинайтындар кактустар, сүттігендердің біраз түрлері.

Ауа қорын жинаушы өсімдіктер сазды, батпақты, сулы ортада өседі. Суда өсімдіктердің сабағы мен тамырындағы жасушаларының жасушааралық кеңістіктері өте кең болғандықтан жиналған ауа, оттегі және көмірқышқыл газымен қамтамасыз етеді. Сонымен негізгі ұлпаға, фотосинтездеуші, органикалық заттар, су, ауаны қорға жинаушы ұлпалар кіреді.

**Тірек ұлпа.**

Тірек ұлпа өсімдіктің мүшелеріне беріктік қасиет беретіндіктен жануарлардың қаңқасы сияқты салмақ күшіне, қатты соққан желге, нөсер жамбырға майыспай, сыңбай төтеп береді. Жылдан-жылға өсімдіктің өзарып өсуі, бұтақ жаюы оның көлемін ұлғайтып, көп салмақ түсіретіндігіне қалың жауған қарға, желге, соққан дауылға тірек ұлпасы болса ғана қарсы тұра алады. Алғаш түзіле бастаған мүшелерде тірек ұлпасы бірден жетіле қоймағанымен, өсіп ұлғая келе жақсы жетіліп, тірек қызметін атқара бастайды. Сабақтағы тірек ұлпалар сақина тәрізді тұтаса немесе үзік-үзік болып орналасатандықтан үш қырлы, төрт қырлы, көп қырлы. Сабақтар барлық салмақ күшіне төзімді болып, қанша дауыл соқса да қатты майысып, иіліп барып қайта қалпына келеді. Жасуша пішіні мен құрылысына қарай тірек ұлпашы 3 типке бөлінеді: колленхима, склеренхима, склереида (склеренхима мен склереида бірге топтастыруға болады).

Колленхима - өсіп келе жатқан жас сабақта, жапырақ сағағында, жапырақ жүйкелерінде болатын жасушаларында цитоплазма, ядро, вакуоль, хлорофилл дәндері бар қабықшасы қалыңдамаған тірі жасушалардан тұратын, өсу қабілетін жоймаған алғашқы тірек ұлпа. Жасушалары бір-біріне тығыз орналасқан. Жасушааралық қуыстары болмайды, пішіндері қабықшаның қалыңдауына байланысты бұрышты (әр жерінен қалыңдайды), ұзынша, т.б. Бұрышты колленхима бегония, алабота, қызылша, картоп, раушан жапырақтарының сағағында, асқабақтың жас сабағында өңнің астын ала қатарласып жатады.

Жасуша қабықшасы қатайып ағаштанбайды, целлюлозадан тұрады. Осы себепті жасуша өскен сайын еркін созылып өседі, бөлінеді, пішінін өзгерте алады.

Склеренхима жасушаларының пішіндері ұзынша қабықшасы біркелкі қалыңдап ағаштанған қатты, орналасқан жеріне қарай тін талшығы және сүрек талшығы деп екіге бөлінеді. Тін талшығының жасушасы ірі жіңішке ұшы сүйір, талшық сияқты, ұзындығы 1-200 мм, өте берік, қабықтың тін қабаты мен түтікті талшық шоқтарында болады. Талшықты өсімдіктер: зығыр, талшығының ұзындығы 4-60 мм; қарасоранікі 8-40 мм; қалақайда 5-55 мм. Тін талшығы қабық бөлімінде болатындықтан өсімдік қатты майысқан кезде мықтылық қасиет береді. Әсіресе тығыз талшығы таза жасуынықтан тұратындықтан сапалы тоқыма өнеркәсібінде жоғары бағаланады.

Сүрек талшығы камбий жасушаларының бөлінуінен сүреkte түзіледі. Қабықшасы сүректенген тін талшығынан қысқарак, ағаш сұлбасы (корола) діңінің салмағын жеңілдетеді. Сүрек талшығы дара жарнақты және қос жарнақты өсімдіктердің сабағында, жапырағында және тамырында болады.

Ағаш сүрегінің қатты, тығыз немесе жұмсақ жеңіл болуы сүрек талшығы жасушалары қабықшасының қалыңдауына байланысты. Жасушасы өте қалың қабықшалы ағаштар: емен, талшын, қайың, т.б. Сүрегі өте тығыз, салмақты және берік қабықшасы онша қалыңдамағандарға тал, үйеңкі, шаған, т.б. жатады. Ал сүрегі әрі жұмсақ, әрі жеңіл, бұл қасиеті әр түрлі өнеркәсіп орындарында түрлі бұйымдар (ыдыс, аспап, уық, кереге, шаңырақ, есік, терезе, т.б.) жасағанда еске алынады.

Склереида («склероз» - қатты) – жоғары сатыдағы өсімдіктердің әр түлі мүшелерінде кездесетін, жасуша қабықшасы біркелкі қалыңдаған тірек ұлпасының бір түрі. Кейде оны қиыршық тасты жасушалар деп те атайды. Хинин ағашының тамырында, сарғалдақтың тамырсабағында, алхоры, шие, шабдалы, өрік, жиде, алша, долана жемісінің сүйегінде, жаңғақ, емен жаңғағы, тары тұқымының сыртындағы қатты қабығы және қауызында, алмұрт, беже (айва) жемістерінің жұмсақ етінде болады. Сонымен склереида өсімдік мүшелерінде бірдей кездеспей, кейбір мүшелерінде дара жасуша болып, топтанып немесе сыртын тұтас қаптап жататын қабық түрінде кездеседі. Егер оның жеке бір жасушасын алып қараса, қабықшасы өте қалың, арасында тармақтанып жатқан саңылаулары бар, цитоплазмасы болмағандықтан өлі жасуша, дегенмен ағаш пайда болған кезде жасушалары тірі болады. Қорыта келгенде тірек ұлпасы өсімдіктің барлық мүшелерінде қаңқа

қызметін атқарады, сыртқы қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларынан қорғап, өсімдікке мықтылық, иілгіштік, серпімділік қасиет беріп, морт сынудан сақтайды.

Өткізгіш ұлпа.

Толық мақаласы: [Өткізгіш ұлпа](#)

Өсімдіктің барлық мүшелеріне қоректік заттарды жеткізетін жасушалар тобын өткізгіш ұлпа дейді. Жасушаларының іші қуыс түтікше тәрізді, өткізгіш ұлпа жоғары ағыс жолы және төменгі ағыс жолы деп екіге бөлінеді.

Жоғары ағыс жолымен тамыр түктері арқылы топырақтан сорып алған су мен онда еріген минералды тұздардың ерітіндісі сабақ бойымен жоғары қарай көтеріліп өркендері мен жапырақтарына жеткізіледі. Оның өтетін немесе ағатын жолы сүрек (ксилема) бөлімі. Сүрек жасушалары түтікше тәрізді, оны трахеида деп те атайды. Трахеида деп қабықшасы сүректенген (қатайған), екі ұшы сүйір, өте жіңішке ұзындығы 1 мм-ден бірнеше см-ге жететін өлі жасушаларды айтады. Алғаш түзіле бастаған кезде жасуша қабықшасы таза целлюлозадан тұрғанымен өсе келе қатайып, сүректеніп беріктік қасиет береді. Әсіресе қылқан жапырақты өсімдіктердің сүректерінің 80-90%-ы трахеид жасушаларынан тұрады. Көктемде түзілген трахеида жасушаларының қабықшасы жұқа, ішкі қуысы кең. Жаздың соңғы айларында түзілгендерінің қабықшасы қалың, ішкі қуысы тар болады. Сондықтан ерте көктемдегі трахеида суды өткізсе, кейінгісі беріктік қызмет атқарады. Трахеида арқылы түйнек пен тамырда қорға жиналатын қант пен басқа да органикалық заттар көктемде жер үсті мүшелеріне жеткізіледі. Жоғары ағыс жолы жасушаларында трахеяда (түтік) жатады. Ол трахеидадан ұзын, себебі жас жасушалар біртіндеп ұзарып, көршілес жасушалардың бір-біріне түйіскен жері алдымен шырыштанып бөрітіп, ақырында еріп кетеді де, жасушалар өзара қосылып трахея (түтік) пайда болады. Оның ішіндегі цитоплазмасы жойылып орнына су толып, ұзындығы (көлденең пердесіне дейін есептегенде) 10 см-ден 5 м-ге дейін (лианаларда), (еменде 2 метрге) жетеді. Көлденең перделерінде көптеген майда саңылаулары болғандықтан бір жасуша екінші жасушамен тығыз байланысады. Түтік жасушалары тозған кезде айналасын қоршаған тірі жасушалар өзекке еніп қабықшасындағы өсінділермен ішін бітеп су жүрмей қалады. Түтік жасушалары трахеидадан да кейін пайда болғандықтан тек гүлді өсімдіктерде өте жақсы дамыған. Қорыта келгенде жоғары ағыс жолы екі түрлі жасушалармен қозғалады, бірі трахеида (ашық тұқымдыларда жақсы дамыған), екіншісі трахея (жабық тұқымдыларда жақсы дамыған). Бұл жасушалар сабақтың сүрек бөлімінде болатындықтан су мен онда еріген минералды тұздары тамырдан бастап, сүрек бойымен жоғары қарай жер үсті мүшелеріне жеткізіледі.

Төмен ағыс жолымен (флоэма) фотосинтез процесінің нәтижесінде түзілген органикалық заттар жапырақтан басталып, тамыр, сабақ, жеміс, түйнек, т.б. мүшелеріне таралады. Қылқан жапырақтыларда органикалық заттар сүзгі тәрізді жасушалар арқылы, ал гүлді өсімдіктерде сүзгілі түтіктері арқылы қозғалады. Сүзгі тәрізді жасушалар ұзынша, ұшы сүйірленген. Оның серік жасушалары болмайды, майда саңылаулары жасуша қабықшасының жан-жағына орналасқан.

Сүзгілі түтік жасушалары тірі, бірінің үстіне бірі қаланып жатқан жасушалардың көлденең перделерінде сүзгі тәрізді көптеген майда тесіктері болады, сол арқылы көршілес орналасқан жасушаларға органикалық қорек заттары өтеді.

Сүзгілі түтік ағаштар мен бұталарда 3-4 жылдан соң тесіктері бітеліп күзге қарай істен шығады. Кейде көктемде сүзгі тесіктері ашылып, қайтадан органикалық заттар қозғалысы қалпына келеді, мысалы: жүзімнің сүзгілі түтігі 2 жыл, жөкенікі 3-4 жылға дейін тіршілігін жоймайды. Сүзгілі түтіктің сүзгі тәрізді жасушалардан айырмашылығы оның айналасында қабықшасы жұқа, цитоплазма мен ядросы бар ұзынша бір немесе бірнеше серік жасушаларының (жанама жасушалар) болуында. Сүзгілі түтік пен серік жасушасының бір-біріне жанасқан беттерінде саңылаулары болады, сол арқылы бір-бірімен қатынасады. Екеуі де бір меристемалық жасушадан пайда болады.

Өсімдік сабағында төмен ағыс жолы элементтері (флоэма) ксилеманың (сүрек) сыртында (қабықта) жапырақ тақтасының астыңғы бетіне орналасқан.

Өткізгіш шоқтар сүрек (ксилема) пен қабық (флоэма) өткізгіш элементтерінің шоғырлануы кейде тек ксилемадан немесе тек флоэмадан ғана құралуы мүмкін. Шоқтың айналасында басқа да тірі және өлі жасушалар болады. Дара жарнақты өсімдіктердің (бидай, жүгері, пияз) сабақтарында өткізгіш шоқтар шашырап ретсіз орнасса, қос жарнақтылар мен ашық тұқымдыларда белгілі бір ретпен шеңбер құрып орналасады.

Жоғары сатыдағы споралы өсімдіктердің өткізгіш шоқтары түзілген соң құрылысында ешқандай өзгеріс болмайды, ал қос жарнақтыларда шоқтары қалыңдап өсіп, көршілес жатқан шоқтармен тұтасып шеңбер құрады. Ол камбий жасушаларының болуына байланысты. Камбийі жоқ шоқтар ары қарай өспейді. Оны тұйық, ал камбийі барларды ашық шоқ дейді.

Ксилема және флоэма элементтерінде қосымша тірек ұлпасы болса, оны түтік – талшық шоқтары деп атайды. Тірек ұлпасы өсімдікке беріктік қасиет береді, әрі қолайсыз жағдайлардан қорғайды. Кейде шоқты айнала қоршай орналасып өткізгіш ұлпа жасушаларының қуысы қабысып қалмауына себепші болады.

Өткізгіш шоқтар өсімдіктің барлық мүшелерінде кездеседі. Жапырақ тақтасындағы әр түрлі пішінде тарамдалып жатқан жүйкелері түгелдей өткізгіш шоқтардан тұрады, ол сабақпен байланысты. Сондықтан жоғары және төмен ағыс жолдарымен қозғалатын қоректік заттардың барлық түрлері. Өсімдіктің бүкіл мүшелерінің бірін қалдырмай бәріне жеткізіледі.

#### Бөліп шығарушы ұлпа

Тіршілік әрекетінің нәтижесінде өсімдік мүшелерінде ақырғы өнімдерді (қалдық заттар) бөліп шығаратын және жиналатын орындар бар, олар: безді түктер, безді қабыршақтар, шайыр жолдары, сүт жолдары, шірнеліктер, жасушааралық кеңістіктер, су жанаспалы жасушалар, т.б. Осылардың барлығын қосып бөліп шығарушы ұлпа дейді. Зат алмасудың ақырғы өнімі жасушаның ішінде немесе арайы орында жиналады. Орналасқан орынына, физиологиялық қасиетіне, сұйық және қатты түріде болуына қарай бөліп шығарушы ұлпалар екі түрлі жолмен пайда болады: а)схизогенді; ә)лизогенді.

Схизогенді жолмен бөліп шығарушы ұлпа ең алдымен бір жасушаның бөлінуі нәтижесінде түзілген жасушалардың бір-бірінен ажырауынан жасушааралық кеңістіктер пайда болып әрі қарай кеңі береді. Жан-жағында орналасқан жасушалардан бөлінген шырыш, шайыр, эфир майы жасушааралық кеңістікте (кейде бөліп шығаратын заттардың «арнаулы орын» деп те атайды) жинала береді, мысалы: қылқан жапырақты ағаштардан (қарағай, балқарағай, шырша, самырсын, т.б.) бөлінетін шайыр жолы созылып едәуір жолды алып жатады. Шайыр жолы қабықтан сыртқа шықпайды. Бірақ көп жағдайда қарағай діңінен мөлдір сарғылт түсті шайырдың ағып, тамшылып тұрғанын жиі көруге болады. Бұл тек шайыр жолы тесіліп, жарақаттанған кезде ғана болатын құбылыс. Қабығы тұтасып жатқан жерден шайыр ақпайды, шайыр сыртқа шығысымен дереу қатып қалады. Шайырдан скипидар камифоль дайындау үшін шайыр жолын кез келген жерінен кесіп барып шайырды ағызып алады. Шайыр жолы сүрек пен қабық бөлімінде ұзындығынан бойлап та, көлденең бағытталып та, кейде өзара бір-бірімен қосылып күрделеніп кетеді.

Сүт жолы бөліп шығарушы ұлпаның ерекше типіне жатады. Ол өсімдіктің барлық мүшелерін қамтиды. Сүт жолын құрайтын жасушалардың вакуолынеде сүт шырыны (латекс) бар. Өсімдік түріне байланысты сүтті шырын ақ (сүттіген, таусағыз, бақбақ, жер сағыз, т.б.), қызғылт-сары (сүйелшөп) түсті болады. Сүтті шырының құрамында алколоидтар, иілік заттар, көмірсулар, майлар, нәруыздар бар. Сондықтан резікке, каучук жасау өнеркәсібіне кеңінен қолданылады.

Лизогенді (еру) жолымен пайда болу кезінде алдымен жасушалар тобы ақырғы өнімдерді (шайыр, эфир майы, т.б.) көп бөледі де ақырында жасушалар тобы еріп бос орын түзіледі.

Безді жасушалар өсімдік түріне қарай әр түрлі болғандықтан ішкі және сыртқы бездер деп екіге бөлінеді. Ішкі бездер өсімдік мүшелерінің ішкі бетінде орналасатын безді жасушалар, оған шірнелік (нектарник) жатады. Шірнеліктер көбінесе гүл тостағанша мен күлтесінің түбінде, аналақ жатынның қабырғасында, гүл табанында, кейде вегетативтік (өсу) мүшелерінде де кездесіп қалады. Пішіні мен құрылысы түтік тәрізді, безді төмпешік жапырықша тәрізді жалпақ, т.б. болады. Шірнеліктен бөлінетін шірне аздаған нәруызы бар қант, спирт, хош иісті зат орналасқан қанттың сұйық ерітіндісі. Шірне тек тозаңдандыратын жәндіктерді ғана еліктірмей, өсімдіктер ондағы қоректік заттарды зат алмасу процесінде пайдаланады.

Эфир майын түзетін безді жасушалар өсімдіктердің жапырақтарында, гүлдерінде (жалбыз, раушан, шайшөп, шалфей, т.б.), жеміс қабығында (лимон, апельсин, манарин) көп болады. Тамақ, парфюмерия өнеркәсібінде кеңінен қолданылады.

Сыртқы бездерге өсімдіктердің жер бетіндегі мүшелерінде кездесетін түктер жатады. Сыртқы бездердің жасушалары тірі, түзілген затты эфир майы немесе эфир майына еріген шайыр. Эфир майы мен шайыр ерітіндісі жасуша қабықша мен өңездің арасына жиналып көпіршіктеніп тұрады. Егер оған бір нәрсе тисе жарылып, іштегі сұйықтық сыртқа ағады да өсімдіктен аңқыған иіс шығады. Жәндіктермен қоректенетін өсімдіктердің жапырақтарында ас қорыту бездері болады. Ол безді түктері желім тәрізді сұйықтық пен нәруызды қорытатын фермент бөледі. Жапырақтарына қонған майда жәндіктер (шыбын, маса, шіркей, т.б.) түктен бөлінген желімтек сұйыққа жабысып қалады да фермент жәндіктің құрамындағы нәруызды қорытады, жапырақ жасушаларына сіңеді. Азот жетіспейтін жерде өсетін өсімдіктер осылайша өзін азотпен қамтамасыз етеді. Жәндіктермен қоректенетін өсімдіктерге непентез, шықшылдық, альдрованда, т.б. жатады.

Су жанаспалы жасушалары (су устьицесі) - өсімдік денесінен су бөліп тұруға икемделген безді жасушалар тобы. Жапырақ тақтасының өңінде болатын ауа жанаспалы жасушалары сияқты, олар өң жасушаларының бөлінуінен қабықшалары жұқа, жанаспалы жасушалар ірі жапырақ жүйкелерінің ең ұшында жеке-жеке немесе топтанып орналасады. Безді жасушалар рөлін атқаратын су жанаспалы жасушалары арқылы артық сулар жапырақ жиектерінен тамшы болып бөлінеді. Су жанаспалы жасушаларының ішінде суға толы жасушааралық қуыстары көп. Өсімдік ұлпасы арасында әр түрлі зат (шайыр, бальзам, эфир майы, кейбір қышқылдар, минералды тұздар, алколоидтар, су, т.б.) бөліп шығаратын құрылымдар да болады<sup>[3]</sup>.

#### Лекция 4

Тұқым (лат. *semen*) - өсімдіктердің көбеюіне және таралуына арналған мүше.

Тұқым гүлді өсімдіктерде жемістің ішінде болатын, ал жалаңаш тұқымдылардың мегаспорофиллде орналасқан түйінде тұқым ұрығынан, (тұқымбүршігінен) дамиды. Кейде ұрықтанусыз дамиды, (апомиксис). Типтік тұқым 1-2интегументтен түзілген жабыннан, (қауыз), ұрықтан және эндоспермадан және, (немесе) периспермадан тұрады. Тұқымда кейде бірнеше ұрықтар түзіледі, полиэмбриония, (жалаңаш тұқымдарда, орхидті, күрделі гүлділерде, лалагүлділерде жиі болады).

Қалыптасқан ұрықтан ұрық қапшығы, тамыр мойыны, тұқымжарнақтары, (немесе тұқымжарнағы), бүршігі болады.<sup>[1]</sup>

#### Лекция 5

Тамыр және тамырлар жүйесі.

Тамыр – жоғары сатыдағы құрлық өсімдіктерінің негізгі вегетативтік мүшесінің біреуі. Тамырға радиальды симметрия тән, ол салыстырмалы түрде цилиндр пішінді өстік мүше. Тамыр төбе меристемасы арқылы оң геотропизм бағытында ұзақ уақыт өсе алады. Тамырдың сабақтан негізгі айырмасы – тамырда жапырақ өсіп-өнбейді және апикальды меристемасы сырт жағынан тамыр оймақшасымен жабылған.

Күрделі және қарапайым риния тәрізділер мен псилот тәрізділерде, сол сияқты мүк тәрізділерде нағыз тамыр жоқ. Риния тәрізділердің жер астындағы мүшесі қалың ризоидтармен жабылған, ризоидтар деп аталатын құрылысы тамырсабаққа ұқсас денеден тұрады. Мүк тәрізділерде тамырдың қызметін экзогенді жолмен пайда болған ризоидтар атқарады, ал сфагум мүктерінде ризоидтар жоқ. Сол сияқты тамыр кейбір су өсімдіктерінде: дүңгіршіктерде, жоғары сатыдағы тіршілік ететін өсімдіктер: арамсоюда, сұңғылада.

Тамырда көбінесе экзогенді жолмен қосалқы бүршіктер жетілген. Жанама тамырла сияқты қосалқы бүршіктер экзогенді жолмен де өсіп-өнеді. Қосалқы бүршіктерден өркендер – тамыр атпалары жетіледі. Тамырларында қосалқы бүршіктер пайда болатын өсімдіктер тамыр атпалылар деп аталады.

Тамыр көптеген физиологиялық және механикалық қызметтер атқарады. Олар мыналар:

1. Суды және онда еріген минералдық заттарды қабылдап, оны сабақ және жапыраққа қарай жылжытады.
2. Өсімдіктердің топыраққа бекініп, өркеннің жоғары қарай бойлап өсуін қамтамасыз етеді.
3. Дерон, Д.А. Савинин, И.И. Туманов және басқа зерттеушілердің жұмыстарынан тамырда кейбір органикалық заттардың синтезделетіні белгілі.
4. Тамырда қор заттары жиналады.
5. Топырақта тіршілік ететін организмдер саңырауқұлақтар бактериялармен үйлесіп селбеседі.
6. Вегетативтік жолмен көбею қызметін де атқарады.

Тамырды және тамырлар жүйесін негізінен шығу тегі морфологиялық ерекшеліктері және экология тұрғысынан жіктейді. Шығу тегіне қарай тамырлардың 3 типін ажыратамыз. Олар: негізгі тамыр, жанама тамыр және қосалқы тамыр. Негізгі тамыр тұқымның ұрық тамыршасынан өседі. Қосалқы немесе адвентивті тамыр сабақтан және жапырақтан сол сияқты өркеннің жер асты метаморфоздары – түйнек, жуашық және тамырсабақтардан өседі. Негізгі және қосалқы тамырардан бұтақтанудың екінші, үшінші және одан кейінгі өстері ретінде жанама тамырла өсіп шығады.

Тамырлар жүйесі деп – бір өсімдіктің барлық тамырларының жиынтығын айтамыз. Тамырлар жүйесінің 3 типін ажыратамыз: 1-кіндік тамырлар жүйесі, мұнда ұрық тамыршасы ұзарып өсіп, бірінші реттегі өс – негізгі тамыр бұтақтанып одан екінші, үшінші және одан арғы түзетін жанама тамырлар тарайды. Осы ретте негізгі тамыр жүйесі қалыптасады. 2-ші кейде 3-ші реттегі жанама тамырлар өздерінің қуаттылығы өс диаметрінің үлкендігі, ұзындығы және орталықта

орналасуы бойынша жанама тамырлардан айқын бөлектеніп, ерекшеленіп тұрады. Мұндай тамырлар жүйесі жоғары сатыдағы өсімдіктердің ашық тұқымдылар бөлігіне және жабық тұқымдылар бөлімінің қосжарнақтылар класының басым көпшілік өкілдеріне тән.

Екінші сызықша қосалқы тамырлар немесе шашақ тамырлар жүйесі. Мұнда негізгі тамыр жүйесі нашар жетілген, қосалқы тамырлардан көлемі жағынан айырмасы болмайды. Тамырлар жүйесінде қосалқы тамырлар қуатты жетіліп, басымдық білдіреді. Шашақ тамырлар жүйесі дара жарнақтыларға, әсіресе, астықтарға тән, ол сирек жағдайда қос жарнақтыларда кездеседі.

Тамырларды морфологиялық ерекшеліктеріне қарай жіктегенде негізінен олардың пішінінің алуантүрлілігі, консистенциясы, бұтақтану ерекшеліктері және кеңістікте орналасуы ескеріледі. Пішіні жағынан әдетте кең тараған тамырлар: цилиндр тәрізді, жалпақ жапырақты кермек, ұршық тәрізді, шомыр тәрізді, түйнек тәрізді тамырлар.

Тамырлардың экологиялық 4 типі ажыратылады. Олар: жерасты тамыр, сутамыр, ауатамыр және гаусториялық тамырлар. Жерасты тамырлары тұтасынан немесе жартылай топырақ арасына таралады. Мұндай тамырлар жоғары сатыдағы өсімдіктердің 70% қамтиды.

Сутамырлары су қабаттарында орналасады. Су түбіне жетпейді.

Ауатамырлары ауада болады, атмосфералық ылғалды сіңіреді. Мұндай тамырлар ылғалды тропикалық орманның эпифидтеріне тән. қа

Гаусториялы тамыр паразитті тіршілік ететін, негізгі өсімдіктердің денесіне еніп, ондағы дайын қоректік заттарды сорып, қабылдау қызметін атқарады.

Тамыр системасы. Ұзындыққа өсудің және тарамдалудың негізінде пайда болатын барлық тамырлардың жиынтығын тамыр системасы деп атайды. Тамыр системасының негізгі 3 түрі бар: Кіндік тамыр системасы, ол ұрықтың тамыршасынан пайда болады және кіндік тамырдан, 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.

Анатомиялық құрылысы. Тамыр ұшының құрылысы. Тамырдың ұзына бойында оның анатомиялық құрылысы бірдей болмағандықтан, оның әртүрлі бөлімдері бірыңғай қызмет атқармайды. Әдетте жас тамыр ұшынан тамырдың 4 аймағын (бөліну, өсу немесе созылу, сору, өткізу) және тамыр оймақшасын ажыратады.

Тұқымды өсімдіктердің ұрық тамыршасының меристемалық клеткалары өсу барысында әртүрлі ұлпаларға жіктеледі. Тамырдың бой конусы меристемалық құрылысын сақтап, тамырдың оң геотропизм бағытында тереңдеп өсуін қамтамасыз етеді. Өсу барысында тамыр топырақтың қатты бөлшектерімен жанасады. Тамырдың бой конусын механикалық зақымданудан сақтайтын ерекше паренхималық ұлпа клеткаларынан тұратын тамыр оймақшасы жауып тұрады. 1-ші тамыр оймақшасы борпылдақ орналасқан тірі паренхималық клеткалардан тұрады. Ол клеткалардың сыртқы қабаттары тез ескіріп топырақтың қатты бөліктерімен жанасқан кезде түлеп түсіп отырады. Олардың орнын жаңадан жетілетін жас клеткалар басады. Тамыр оймақшасының әсіресе сыртқы клеткаларында көп мөлшерде крахмал дәндері жиналады. Құрлық өсімдіктерінің барлығының тамыр ұшында тамыр оймақшасы болады, ал суда өсетін өсімдіктерде тамыр оймақшасының орнына оймақшаға ұқсас тамыр қалташа жетіледі. Тұқымды өсімдіктердің көбінде, әсіресе даражарнақтылар тамырының ұшында калиптроген деп аталатын тамыр оймақшасының меристемасы болады. Соңғы деректерге қарағанда, калиптроген гормондарды синтездеп, тамырдың өсуіне әсер етеді.

Тамыр оймақшасының ішкі жағында клеткалардың бөліну аймағы жатыр. 4-ші тамырдың барлық ұлпалары меристемадан тұратын бөліну аймағынан пайда болады. Инициалді клеткалардың саны әртүрлі. Папаротник тәрізділерде апикальды меристема 1 инициалды клеткадан тұрса, ал ашық тұқымдылар мен жабық тұқымдыларда олардың саны молайып, кейде тоттанып 3 қабат түзіп жатады. Бөліну аймағында меристемалық ұлпаның 3 қабаты түзіледі. Сыртқы қабат – дерматоген, ортаңғысы – периблема, ішкісі – плерома. Дермотогеннен тамырдың алғашқы жабындық ұлпасы эпиблема немесе ризодерма және тамыр оймақшасы, периблемадан алғашқы қабық, плеромадан орталық цилиндр қалыптасады. Бөліну аймағынан жоғары клеткалардың өсу аймағы орналасады. Бұл аймақтағы клеткалардың пішіні алғашқы кезде изодиаметрлі, созылып өсудің нәтижесінде цилиндр тәрізді пішінге ие болады. Клетка ішінде вакуольдер санының артуына орай олардың көлемі де ұлғаяды.

Бұдан жоғары орналасқан сору аймағын, кейде клеткалардың маманану аймағы деп те аталады. Өйткені, мұнда клеткалар жіктеліп, өзгеріске ұшырап, олардан әр түрлі ұлпалар пайда



болады. Сору аймағында жетілетін тамыр түктері арқылы өсімдіктер өзі өсіп тұрған ортасынан суда еріген минералдық заттарды қабылдайды.

Тамыр ұшының эпиблемасының сабақ пен жапырақ эпидермасының айырмасы – мұнда клетка қабықшасы жұқалығынан, устьицелер мен кутикулалар болмайды және суды оңай өткізеді. Тамырдың сору аймағында эпиблеманың әрбір клеткасы бір клеткалы тамыр түгін жасауға қабілетті. Тамыр түктері шағын аймақта, әрбір шаршы миллиметрге бірнеше жүзден, ұзындығы әр түрлі. Ұзындығы 1 см-ге жететін ұзын түктер қант қызылшасы, асқабақ өскіндерінде кездеседі, астықта 0,75-тен 2 мм-ге дейін болады. Тамыр түктерінің клетка қабықшасы целлюлозалы, вакуолі ірі, цитоплазмасы қабықшасын астарлай орналасады. Түктер түзетін эпиблеманың беті өсімдіктердің жапырағы сияқты кутикуламен емес, топырақ түйіршіктерін түктерге жабыстыратын шараналы заттармен жабылады. Тамыр түктері су және батпақты жерде өсетін батпақ қалтагүлінде және т.б. болмайды. Тамыр түктерінің тіршілігі 10-20 күннен аспайды. Олардың орнын тамырдың жаңа бөліктерінен өсіп шыққан түктер басады. Осыған қарамастан, тамыр кейбір өсімдіктерде түктерінің қабырғасы қалындап, сүректеніп, тіршілігін екі жылға дейін жалғастырады.

Келесі аймақ – өткізу аймағы. Мұнда тамырдың сору аймағы қабылдаған су және онда еріген минералдық тұздар мен басқа да қоректік заттар сабаққа қарап өтеді. Бұл аймақта жанама тамырлар қалыптасады. Сондықтан ол жанама тамырлар аймағы деп те аталады.

Тамырлардың алғашқы анатомиялық құрылысы. Тамырдың анатомиялық алғашқы құрылысы ашық тұқымдылардың, жабық тұқымдылардың және жоғары сатыдағы споралы өсімдіктердің барлығының тамырына тән алғашқы құрылыс. Жоғарыда аталған өсімдік топтарынан тамыр алғашқы құрылысын жас тамыр ұшының сору аймағынан көре аламыз. Ол үшін тамыр ұшының көленең кесіндісінен препарат дайындап, оны микроскоп арқылы қарау керек. Мұнда оның 3 бөлігі: эпиблема мен оның тамыр түктері, алғашқы қабық және орталық цилиндр көрінеді.

Эпиблема – тамырдың сыртын жауып жататын алғашқы жабындық ұлпа. Эпиблема дерматогеннен пайда болады және тірі, жұқа қабықты паренхималық клеткалардың бір қатарынан тұрады. Эпиблеманың негізгі қызметі өсімдіктің өсіп тұрған топырағынан суды және онда еріген минералды тұздарды сорып, оны қабықтың паренхималық клеткаларына жеткізу. Эпиблеманың бұл қызметі одан өсіп шығатын тамыр түктерімен тікебей байланысты.

Алғашқы қабық тірі паренхималық клеткалардан тұрады. Алғашқы түзуші ұлпа периблемадан пайда болады. Қабық паренхималық клеткалардың экзодерма, эндодерма қабаттарынан тұрады.

Экзодерма – қабықтың эпиблеманы астарлай орналасқан сыртқы қабаты. Экзодерма бір қабатты, екі қабатты, көп қабатты болып келеді. Ол кейбір өсімдіктердің қабығында бөлініп айқын байқалмауы да мүмкін. Клеткалардың тірі пішіні – көп бұрышты. Клетка қабықшалары көбіне қалындау келеді, әрі тығыз орналасады. Құрылымдық және физиологиялық тұрғыдан алғанда негізгі қызметі – қорғаныштық. Өйткені эпиблема клеткалары өліп, түлеп түсісімен, оның клетка қабықшалары тозданады, сирек жағдайда сүректенеді. Экзоерманың тозданған клеткаларының арасында қабықшасы целлюлозалы бірен-саран клеткалар қалады, солар арқылы сыртқы ортадан қоректік заттарды қабылдау жүзеге асады. Экзодерма дара жарнақтылардың тамырында жақсы жетіледі. Олардың алғашқы құрылысты ескі тамырларында тозданған экзодерма – қосжарнақтылардың тамырына тән соңғы жабындық ұлпа тоздың қорғаныштық қызметін атқарады, Мезодерма – дөңгелек пішінді, ірі және паренхималық клеткалардың экзодермасы мен эндодермасының арасындағы қабаты. Мезодерма клеткаларының шеттен орталыққа қарай пішіндері, орналасуы өзгереді. Шет жағында клеткалары майдарақ, жиі, орталыққа қарай іріленіп, борпылдақ тартады, орталыққа жақындай түскенде клеткалары қайтадан майдаланып, жиілей түседі. Мезодерма клеткаларының басым көпшілігінің борпылдақтығы өсімдіктердегі ауа алмасуына көп пайда тигізеді.

Алғашқы қабықтың паренхимасы суды және онда еріген минералдық тұздарды эпиблемадан орталық цилиндрге қарай көлбеу бағытта тасымалдайды.

Эндодерма – алғашқы қабықтың ең ішкі қабаты. Ол орталық цилиндрді қоршап орналасқан клеткалардың бір қатарынан тұрады. Бұл қабаттың негізгі міндеті – қабықтың сыртқы қабаттары арқылы суда еріген қоректік заттардың орталық цилиндрде орналасқан өткізгіш ұлпа элементтеріне қарай жылжып өтуін реттеу. Эндодерма жұқа қабықшалы, тірі, көлденең кесіндісінің пішіні төрт бұрышты клеткалардан тұрады.

Эндодерма клеткалары онтогенезінде 3 кезеңнен өтеді. 1-ші кезеңінде клеткалардың радиалды және көлденең қабырғалары қалындайды. Егер бұл қалындаудан көлденең кесінді жүргізсек, олардың пішіні нүкте тәрізді болып көрінеді. Ол Каспари дақтары деп аталады. Басқа бағыттағы кесінділер

қалыңдаулардың клетканы шеңбер жасап қоршап жататындығын көрсетеді. Сондықтан ол Каспари белбеуі деп аталады. Көрші клеткалардың белбеулері бір-бірімен жалғасып, орталық цилиндрді қоршап жатады, Химиялық талдаудың нәтижесі Каспари белбеуінде суберинге ұқсас заттың жиналатындығын және сүректену жүретінін көрсетті.

Эндодерма дамуының алғашқы кезеңі плаундардан басқа өсімдіктердің тамырынан табылған. Екінші кезеңде эндодерманың барлық клетка қабырғаларының ішкі бетіне суберин сіңеді. Дара жарнақтылардың және қос жарнақтылардың көбінде тамырларына екінші рет қалыңдау тән емес, сондықтан мұнда эндодерма дамуының үшінші кезеңі байқалады. Бұл кезеңде клеткалардың барлық қабырғасы қатты қалыңдайды және сүректенеді. Тек сырт жаққа қараған қабырғалары ғана салыстырмалы түрде жұқа қалпында қалады. Эндодерманың жоғарыда сипатталған құрылымының мәне өте үлкен. Өйткені Каспари белбеуі арқылы қоректік заттар қабықтан орталық цилиндрге өтеді, ал цилиндрден қабыққа қарай өте алмайды. Заттардың эндодерма клеткаларының тірі бөлігі ғана арқылы өтуі мүмкін,

Бұл кезеңде де эндодерма қабатының арасында кейбі клеткалардың қабықшасы қалыңдамайды. Олар өткізгіш клеткалар деп аталады. Өткізгіш клеткалардың саны орталық цилиндрдегі ксилема сәулелерінің санына сәйкес келеді және олар осы сәулелерге қарсы орналасады. Эндодермадан заттардың өтуін өткізгіш клеткалар қамтамасыз етеді.

Орталық цилиндр негізінен түтікшелер мен сүзгілі түтіктерден тұратындықтан, оны түтікшелі цилиндр немесе стель деп атайды. Стель плеромадан пайда болады және тамырдың қабық бөлімінен меристемалық клеткалардың перицикл деп аталатын қабаты арқылы бөлінеді. Перициклден ішке қарай прокамбий клеткалары жатады, олардан алғашқы өткізгіш ұлпалар пайда болады. Перицикл клеткаларының бөлуінен жанама тамырлар өсіп шығады, сондықтан бұл перикамбий деп аталады. Перицикл камбийдің және феллогеннің пайда болуына да қатынасады.

Флоэма элементтері бөліні аймағына таяу жерде ксилемадан бұрын пайда бола бастайды. Алғашқы сүзгілі түтіктер серік клеткаларынсыз перицикл маңайында пайда болып, протофлоэманы түзеді. Флоэманың одан кейінгі элементтері тамырдың ортасына таяу қалыптасады және метафлоэманы түзеді. Протофлоэма мен метафлоэма екеуі бірге алғашқы флоэма деп аталады. Флоэманың ксилемадан бұрын пайда болуы протофлоэма арқылы тамырдың төбе меристемасына, оның тіршілік әрекеттері үшін қажетті қоректік заттардың жеткізілуіне байланысты.

Ксилема флоэмадан кейін пайда болады. Оның алғашқы элементтері тамырдың созылу аймағында қалыптасады әрі сақиналы, серіппелі түтіктерден тұрады.

Сонымен, флоэма мен ксилема тамырдың шетінен ортасына қарай, яғни экзархты қалыптасады. Ксилема даму барысында флоэманы басып озып, тамырдың ортысын алып жатады. Тамырдың алғашқы анатомиялық құрылысына ксилема радиус бойлай сәулеленіп, ал флоэма клеткаларының тобы сол сәулелердің арасында орналасады. Ксилема сәулелерінің саны 2-еу және одан көп болуы мүмкін. Бір сәулелі шоқ моноархты, екі сәулелі шоқ диархты, үш сәулелі шоқ триархты, төрт сәулелі шоқ тетрархты, одан ары пентархты, гексархты және т.б. болып жіктеледі. Моноархты шоқтар өте сирек, кейбір папоротник тәрізділерде, гүлді өсімдіктерден су жаңғағында ғана белгілі.

Тамырдың анатомиялық соңғы құрылысы. Ашық тұқымдылар мен қосжарнақтыларда өсімдіктер жасының артуына байланысты тамыр жуандап өсіп, соның алғашқы құрылысы соңғы құрылысымен ауысады. Папоротник тәрізділерде және дара жарнақтылардың басым көпшілігінде тамырдың анатомиялық алғашқы құрылысы сақталады.

Тамырдың алғашқы құрылысының соңғыға ауысуы кезіндегі өзгеріс орталық цилиндрден басталады. Ксилема сәулелері мен флоэма бөлімдерінің арасындағы паренхималық клеткалар меристемалық қасиет білдіріп бөлінеді. Одан соңғы түзуші ұлпа камбий пайда болады. Ксилема мен флоэманың арасындағы камбий қабаттары әуелде бір-бірінен бөлек орналасады. Көп кешікпей перициклдің протоксилема сәулелерінің қарсысында орналасқан клеткалары тангентальды бөлініп, камбий қабаттарын бір-біріне қосады. Осыдан алғашқы ксилеманы қоршай орналасқан тұтас камбий сақинасы түзіледі. Камбий қызметінің нәтижесінде алғашқы флоэма сыртқа қарай ығысады. Камбий клеткаларының бөлінуінен пайда болған соңғы флоэма элементтері оның сырт жағына, соңғы ксилема элементтері іш жағына қарай орналасады. Сонымен, флоэманың ұлғаюы сырттан ішке қарай, ксилеманың ұлғаюы іштен сыртқа қарай жүреді, соңғы ксилема радиус бойлап емес, каллотералды орналасып камбий түзуі шеңбер пішініне ие болады. Камбийдің перициклден пайда болған бөлігінен өткізгіш ұлпа элементтері түзілмейді, олардан алғашқы ксилема сәулелерінің қарсысында орналасқан өзек сәулелерінің паренхимасы қалыптасады.

Сонымен, анатомиялық алғашқы құрылымның соңғы құрылымға ауысуы барысында мынадай кезеңдерді өткереді:

1. Флоэма мен ксилеманың арасында камбий пайда болуы
2. Перициклден феллогеннің пайда болуы
3. Алғашқы қабықтың түлеп түсуі
4. Өткізгіш ұлпаның радиусты бойлап орналасуынан коллатералдыққа ауысуы.

Тамыр –

Тамырлар жүйесі деп –

Эпидерма –

Экзодерма –

Мезодерма –

Тамыр системасы -

Эндодерма –

Өткізу аймағы -

- жоғары сатыдағы құрлық өсімдіктерінің негізгі вегетативтік мүшесінің біреуі.
- бір өсімдіктің барлық тамырларының жиынтығын айтамыз.
- тамырдың сыртын жауып жататын алғашқы жабындық ұлпа. ... дерматогеннен пайда болады және тірі, жұқа қабықты паренхималық клеткалардың бір қатарынан тұрады
- қабықтың эпиблеманы астарлай орналасқан сыртқы қабаты. ... бір қабатты, екі қабатты, көп қабатты болып келеді.
- дөңгелек пішінді, ірі және паренхималық клеткалардың экзодермасы мен эндодермасының арасындағы қабаты.
- ұзындыққа өсудің және тарамдалудың негізінде пайда болатын барлық тамырлардың жиынтығы.
- алғашқы қабықтың ең ішкі қабаты. Ол орталық цилиндрді қоршап орналасқан клеткалардың бір қатарынан тұрады.
- мұнда тамырдың сору аймағы қабылдаған су және онда еріген минералдық тұздар мен басқа да қоректік заттар сабаққа қарап өтеді.

Лекция 6 Тамырдың алғашқы анатомиялық құрылысының соңғы құрылысқа алмасу ерекшеліктері  
загрузка...

Тамырдың алғашқы анатомиялық құрылысының соңғы құрылысқа алмасу ерекшеліктері  
Сабақтың мақсаты: Тамырдың анатомиялық құрылысына тән ерекшеліктерімен таныса отырып, оның атқаратын қызметімен байланысын анықтау.  
Сабаққа қажетті құрал-жабдықтар мен материалдар: микроскоп, заттық және жабындық шынылар, пинцет, сапты ине, ұстара, тамызғыш, фильтр қағазы, пипетка, бидай өскіні, тамырдың алғашқы құрылысының, құртқашаш тамырының, тамыр ұшының дайын микропрепараттары.

Жалпы түсінік: Тамырдың алғашқы құрылысын сору аймағынан айқын көруге болады. Тамырдың алғашқы анатомиялық құрылысында сыртын қоршап жатқан ризодерма (эпиблема) қаптап жатады. Оның астында алғашқы қабық, орталық цилиндр орналасқан. Алғашқы қабық экзодерма, мезодерма, эндодерма қабаттарынан тұрады. Көптеген өсімдіктерде экзодерма бір қабатты, радиалды бағытта созылық орналасқан. Мезодерма – дөңгелек пішінді, ірі және тірі паренхималық жасушалардың экзодерма мен эндодерма арасындағы көп жасушалы қабат. Оның жасушалары шеттен орталыққа қарай іріленіп, борпылдақтанып эндодермаға жақындағанда қайта кішірейіп, тығыздала түседі. Эндодерма – алғашқы қабықтың ең ішкі қабаты. Эндодерманың жасушаларының радиальды және көлденең қабырғасы белбеу тәрізді қалындаған, ол жасушаларды Каспар белдемшелі жасушалар деп атайды. Олардың арасында қалыңдамаған өткізгіш жасушалар болады. Өткізгіш жасушалар арқылы орталық цилиндрге қоректік заттар өтеді. Орталық цилиндрдің алғашқы қабаты – перицикл жасушалары. Орталық цилиндрде ксилема және флоэма кезектесіп радиальды шоқ құрайды. Тамырдың соңғы анатомиялық құрылысы орталық цилиндрде камбий түзілуден басталады. Камбий ксилема сәулесінің қарсысындағы перицикл жасушаларынан және ксилема мен флоэма арасындағы паренхима жасушаларынан жасалады. Олар радиалды және тангенталды бағытта бөліне келіп, екі

аймақ бір-бірімен қосылады да ирек камбий сақинасын түзеді. Сөйтіп ксилема мен флоэма арасындағы паренхималық жасушалардың ығыстыруының салдарынан радиалды шоқ ашық коллатералды шоққа айналады.

Орталық цилиндрдегі өзгерістермен бір мезгілде ксилема сәулесінің қарсысындағы перицикл жасушаларын феллоген түзіледі. Феллоген қызметінің нәтижесінде перидерма жасалып, алғашқы қабық орталық цилиндрмен байланысын жоғалтады. Алғашқы қабықтың өлген жасушалары жаңадан түзілген жас ұлпалар қысымынан айырылып, түлеп түседі. Сабак барысы:

1. Жас тамырдан уақытша препарат дайындап, препараттан тамыр аймақтарын және жасушаның ерекшеліктерін қарастыр. Дайын микропрепаратпен салыстыр.

2. Тамыр аймақтарының және тамырдың алғашқы құрылысының суретін сал.

3. Асқабақ тамырының тұрақты препаратын микроскоп арқылы зерттеп, жабындық ұлпаны, коллатералды шоқты, флоэма және ксилема, камбий жасушаларын, радиалды сәулелерін тап. Тамырда соңғы құрылыс түзілу ерекшеліктерін анықта.

4. Қызылша, сәбіз, шалқан жемтамырларын зерттеп, қор заттарының жинақталу ерекшеліктерін ата.

5. Тамырдың соңғы құрылысы мен жемтамырлардың схемалық суретін сал.

6. Қорытынды.

Әдебиеттер:

1. Ағелеуов Е. т.б. Ботаника. Өсімдіктер анатомиясы мен морфологиясы. – Алматы, 1998. – 168-174 бет.

2. Мәкенов М. Ботаника курсының практикумы. – Алматы, 2000. – 62-66 бет.

3. Воронин Н.С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. – М., 1981.

4. Лабораторные занятия по анатомии и морфологии растений. – Новгород, 1992. – 49-50 бет.

Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясының практикумы, Алматы 1994, 118 бет.

4. Васильев А.Е. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. М., 1987.

5. Курсанов Л.И. и др. Ботаника. Т.1, М., 1966.

6. Хржановский В.Г. и др. Ботаника, М., 1982.

7. Аметов А.А. Ботаника, Алматы 2000, 511 бет.

8. Современная ботаника. М., 1990.

9. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений М., 2000, 528 с.

Ә. Бегенов, Б. Тыныбеков., А. Ахметова., Ә. Чилдибаева. Өсімдіктер анатомиясы мен морфологиясының зертханалық практикумы. – Алматы: «Қазақ университеті», 2011. 188 б.

2. Мухитдинов Н.М., Бегенов А.Б., Айдосова С.С. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы, Алматы 2001, 280 бет.

Түсінік

хат

Қазіргі таңда биологиядан олимпиадаларға дайындау курстары оқу бағдарламасының негізі бөлігі болып қалыптасып келеді. Бұл курстар бір жағынан оқушыларды биология пәніне қызықтырып ынталандырса, екінші жағынан оқушылардың білімін объективті бағалауға мүмкіндік береді. Оқушыларға биологияны тереңдетіп оқытудың бірнеше тәсілдері бар. Ол, әрине әртүрлі оқушылардың шығармашылық жұмыстары, рефераттар, ғылыми ізденістергі жұмыстар. Ал , бірақ олимпиадаға дайындық курстарының мазмұны мен алға қойылған міндеттердің жоғары деңгейде құрастырылудың арқасында және тақырыптардың мағыналарының ашылуы негізінде оқушы пән бойынша терең білім алып, нәтижесінде биологиялық эрудициялы тұлға қалыптасады.

І. Өзектілігі: Олимпиадаға дайындаудың қазіргі кезде қазақ тілінде құрастырылған әдебиеттер немесе мұғалімдерге арналған нұсқаулар жоқтың қасы. Нұсқаулардың болғанның өзінде орыс тілінде жазылған немесе кез келген мұғалімнің қолына түсе бермейтін тапшы әдебиет екені белгілі. Егер де олимпиадаға дайындайтын курстар мен әдістемелік-нұсқаулар арқылы пән мұғалімдері тәжірибе алмасып отырса, мұғалім шығармашылық ізденіс жолында жүрсе, мұғалім олимпиадаға дайындықтың дұрыс жолын таңдап алып , оңтайлы нәтижелерге қол жеткізер еді. Олимпиадаға дайындық бағытындағы мұғалімнің әдістемесінің мақсаты мен міндеттерінің дұрыс құрылуының арқасында оқушы пән бойынша терең білім алып, жоғары нәтижеге жетері сөзсіз. Бул курста биологиядан өткен аудандық, қалалық, республикалық және халықаралық олимпиадаларда кездескен тапсырмалар жинақталған. Сондықтан бұл оқулық ең бірінші оқушыларын

олимпиадаларға дайындайтын ұстаздар үшін таптырмас көмекші құралдың бірі. II. Проблема: Олимпиадаға дайындық курсына қатысқан оқушылардың барлығы бірдей бірден жоғары нәтиже көрсетеді деген ұғым алайда, өмірде шындыққа айнала бермейді. Ол жалғыз мұғалімнің шеберлігіне ғана байланысты емес. Біздің алдымызда тұрған мәселенің бірі оқушылардың өз бетімен шығармашылықпен, ізденіспен айналыспауы. Егер оқушы тек мұғалімнің бергеніне ғана қанағаттанып, өз тарапынан ізденбесе, әдебиеттерге үңілмесе нәтиже бола бермес. Сондықтан олимпиада курсына мұғалім алдына қойған міндеттің бірі оқушыны өз бетімен жұмыс істеуге итермелеу, ынталандыру болып саналады.

III. Мақсаты: Мектеп бағдарламасының біліміне сүйене отырып, биология пәнін тереңдете оқытып, олимпиадаға дайындау. Арналған бағдарлама мемлекеттік тілде оқитын оқушыларға бұл пәнді игеруді жеңілдету мақсаты көзделген. Бұл курста өсімдіктану (ботаника) курсына терең меңгеруге жасалған.

IV. Міндеттері:

1. Оқушыларға олимпиадаға дайындық кезінде биология пәні бойынша терең білім беру;
2. Оқушыларды биологиялық ізденісте болуға, өз бетімен жұмыс істеуге жағдай жасау;
3. Өсімдіктану бойынша курсты тереңдету;

V. Бағдарлама объектісі:  
Бағдарлама олимпиадаға дайындалатын оқушыларға арналған

VI. Күтілетін нәтиже: Іздемпаз, білімге құштар, терең және тиянақты білім алған оқушы шығару.

VII. Кімдерге арналған: Оқушылар мен ұстаздарға көмекші құрал Оқушылардың дайындық деңгейлеріне қойылатын талаптар:

Оқушылар	нені	білу	керек:
-	микроскоптың		құрылысын;
-	жасушаның	зерттелу	тарихын;
-	жасушаның		құрылысын;
- өсімдік пен жануар	жасушасының	айырмашылығы	мен ұқсастығын;
- биологиялық	анықтамалар	мен	терминдерді;
- өсімдіктерде	болатын	физиологиялық	әрекеттер
- биологиялық		үдерістер	анықтамасын

Оқушылар	нені	істей	алу	керек:
- жарық микроскобы мен	ылғалды	препараттарымен	жұмыс	істеу;
- жасушаның бөліктерін	танып	оны суреттен	көрсете	алу;
- микроскопттық қарапайым	зерттеулерге	препарат	дайындай	алу;
- қызықтыратын тақырыптар	бойынша	реферат	немесе баяндама	жасай алу;
- қазіргі таңдағы әртүрлі	биологиялық	кітаптармен	жұмыс	істеу алу;

Методикалық				нұсқаулар:
- жарық		микроскоптарын		пайдалану,
- интерактивті		тақтаны	сабақтарда	пайдалану,
- ұлпа түрлерін көрсетуге	арналған	ылғалды	препараттарды	дайындау;
- қосымша	әдебиеттерден		ақпарат	жинау;

Курстың мазмұны

I. Жасуша құрылысы (8 сағат)  
Жасушаның ашылу тарихы. Жасушаның құрылысы. Жасуша қабықшасы. Жасуша құрамындағы бірқабатты, екіқабатты және қабатсыз органоидтар. Олардың құрылысы мен ағзадағы қызметі. Тест. Олимпиадалық тапсырмалар орындау.

II. Гистология (6 сағат)  
Ұлпа дегеніміз не? Ұлпалардың түрлері. Құрылысы жай (бір ғана жасушалар түрінен тұратын) және күрделі (бірнеше типті жасушалардан құралған) ұлпалар. Меристема, олардың түрлері. Қызметі мен ерекшелігі. Паренхима. Паренхиманың қосымша түрлері. Өткізгіш ұлпалар. Флоэма мен ксилеманың құрылысы мен қызметі. Өсімдіктердегі транспорт. Осмос. Диффузия тірек ұлпасы. Склеренхима. Колленхима. Склереида. Тест. Олимпиадалық тапсырмалар орындау.

III. Өсімдік мүшелерінің анатомиясы мен физиологиясы (9 сағат)

Тамыр, сабақ, жапырақтың анатомиялық құрылысы, олардың бірінші реттік және екінші реттік қалыңдауы. Гүлдің құрылысы. Аналықтың орналасуына байланысты жемістердің түрлері. Апокарпты, синкарпты, лизокарпты, псевдокарпты. Даражарнақты және қосжарнақты тұқымдардың құрылысы мен бір-бірінен айырмашылықтар мен ұқсастықтары. Тест. Олимпиадалық тапсырмалар орындау.

IV. Тірі ағзалар дүниесі (11 сағат)

Вирустар. Вирустардың құрылысы, түрлері, олар тудыратын аурулар. Бактериялар. Бактериялардың тіршілігі. Граммоң және граммтеріс бактериялар. Бактериялар тудыратын аурулар. Саңырауқұлақтар. Төменгі сатылы саңырауқұлақтар. Оомицеттер, дейтридиомицеттер, хитридиомицеттер, базидиомицеттер. Төменгі сатылы өсімдіктерге жалпы шолу. Балдырлар, мүктер, қыналар және олардың тіршілік ету формалары. Олардың көбеюі мен дамуы. Мүктер, қырықбуындар, плаундар, папоротниктер. Олардың тіршілігі, көбеюі, дамуы, ерекшеліктері. Тест. Олимпиадалық тапсырмалар орындау.

V. Жануарлар әлемі (34 сағат) Қарпайымдылар (7 сағат)

Қарапайымдылар әлемі. Саркомастигофоралылар типіне жататын жәндіктердің ерекшеліктері. Споралылар типіне жататын жәндіктер. Безгек паразитінің тіршілік әрекеті. Инфузориялылар типіне жататын жәндіктердің тіршілігі. Книдоспоралылар және микроспоралылар типіне жататын жәндіктер. Өздік жұмысы. Олимпиадалық тапсырмалар орындау.

VI. Көпжасушалылар (12сағат) Ішекқуыстылар типіне жататын жәндіктердің ерекшеліктері. Жалпақ құрттар типіне жататын жәндіктердің ерекшеліктері. Жұмыр құрттар типінің ерекшеліктері. Буылтық құрттар типіне жататын жәндіктер. Буынаяқтылар типіне жататын жәндіктердің ерекшеліктері. Шаянтәрізділердің тіршілік әрекеттері. Өрмекшітәрізділердің түрлері мен олардың бір-бірінен айырмашылықтары. Бунақденелілердің ауыз аппараты, қанаты бойынша жіктелуі. Былқылдақденелілер типіне жататын жәндіктер. Тестпен жұмыс. Өздік жұмысын орындау.

VII. Хордалылар (15 сағат) Бассүйексіздер өкілі- қандауырша. Қандауыршаның буылтық құрттардан айырмашылығы. Жақауыздылар класына жататын көпжасушалылар. Сүйекті және шеміршек балықтардың айырмашылықтары. Қосмекенділер немесе амфибиялар. Жорғалаушылар немесе рептилиялар. Құстардың ұшуына байланысты ерекшеліктері. Сүтқоректілердің ерекшелігі мен тіршілігі. Өздік жұмысы (тапсырмалар орындау). Қорытынды сабақ

Күнтізбелік жоспар

Барлығы 102 сағат

№ Сабақтың тақырыбы Сағат саны Сабақ түрі Мерзімі

I. Жасуша құрылысы (18 сағат)

1 Жасушаны зерттеу тарихы. Жарық және электрондық микроскоп. 1 лекция

2 Жасуша құрылысы. Жасуша қабықшасы. Цитоплазма. Плазмодесма 3 лекция

3 Ядро. Ядрошық. Ядро шырыны 2 лекция

4 Эндоплазмалық ретикулум. Рибосомалар. Гольджи аппараты. Лизосомалар .Вакуоль 4 лекция

5 Митохондрия. Пластидтер. Хлоропластар. Фотосинтез пигменттері 3 лекция

6 Микротүтікшелер. Микрокірпікшелер. 2 лекция

7 Тестпен жұмыс істеу 2

8 Олимпиадалық тапсырмалар орындау 1

Гистология (12 сағат)

9 Меристема және меристема түрлері 2 лекция

10 Паренхима. Перицикл. Мезофилл. Өң. Эндодерма 2 лекция

11 Тірек ұлпасы. Колленхима. Склеренхима. 2 лекция

12 Өткізгіш ұлпалар. Флоэма. Ксилема . Өсімдіктердегі транспорт. Осмос. Диффузия. 3 лекция

13 Тестпен жұмыс 2

14 Олимпиадалық тапсырмалар орындау 2

Өсімдік мүшелерінің анатомиясы мен физиологиясы (20 сағат)

15 Тамыр. Тамырдың анатомиялық құрылысы 3 лекция

16 Сабақ. Сабақтың анатомиялық құрылысы 3 лекция

17 Жапырақ. Жапырақтың анатомиялық құрылысы. 3 лекция

18 Гүл. Гүлдің құрылысы. Гинецей түрлері 3 лекция

19 Жеміс. Жеміс түрлері. 2 лекция

20 Тұқым. Даражарнақты және қосжарнақты тұқымның құрылысы. Тұқымның таралуы мен өнуі 2 лекция

21 Тестпен жұмыс 2

22	Олимпиадалық	тапсырмалар	орындау	2
Тірі	ағзалар	дүниесі	(18	сағат)
23	Вирустар.	Вирустардың	тіршілігі мен	дамуы 2 лекция
24	Бактериялар.	Бактериялардың	түрлері.	Ауру тудыратын бактериялар. 2 лекция
25	Саңырауқұлақтар.	Төменгі сатылы және жоғары сатылы	саңырауқұлақтар.	3 лекция
26	Төменгі сатылы өсімдіктер	тармағы.	Балдырлар.	Мүктер. Плаундар. Қырықбуындар. Қырықжапырақтәрізділер. 3 лекция
27	Жоғары сатылы өсімдіктер.	Ашықтұқымды және жабықтұқымды	өсімдіктер.	2 лекция
28	Тестпен	жұмыс		2
29	Олимпиадалық	тапсырмалар	орындау	2
30	Қорытынды	сабақ.	Мектепішілік	олимпиада 2
Жануарлар	әлемі	(34	сағат)	
31	Қарапайымдылар	әлемі		1
32	Саркомастигофоралылар	типіне жататын	жәндіктердің	ерекшіліктері 1
33	Споралылар	типіне жататын	жәндіктер .	Безгек паразитінің тіршілік әрекеті. 1
34	Инфузориялылар	типіне жататын	жәндіктер	тіршілігі 1
35	Книдоспоралылар	және микроспоралылар	типіне жататын	жәндіктер 1
36	Өздік жұмысы.	Олимпиадалық	тапсырмалар	орындау. 2
Көпжасушалылар		(12	сағат)	
37	Ішекқуыстылар	типіне жататын	жәндіктердің	ерекшіліктері 2
38	Жалпақ құрттар	типіне жататын	жәндіктердің	ерекшіліктері 1
39	Жұмыр құрттар	типінің	ерекшіліктері	1
40	Буылтық құрттар	типіне жататын	жәндіктер	1
41	Буынаяқтылар	типіне жататын	жәндіктердің	ерекшіліктері. Шаянтәрізділер. Өрмекшітәрізділер. Бунақденелілер. 4
42	Былқылдақденелілер	типіне жататын	жәндіктер	1
43	Тестпен	жұмыс.	Өздік жұмысы	2
Хордалылар		(15	сағат)	
44	Бассүйексіздер	өкілі-	қандауырша	1
45	Жақауыздылар	класына жататын	көпжасушалылар	1
46	Сүйекті және шеміршек	балықтардың	айырмашылықтары	2
47	Қосмекенділер	немесе	амфибиялар	2
48	Жорғалаушылар	немесе	рептилиялар	2
49	Құстардың	ерекшіліктері		2
50	Сүтқоректілердің	ерекшілігі мен	тіршілігі	2
51	Өздік жұмысы	(тапсырмалар	орындау)	2
52	Қорытынды	сабақ		1

Өсімдік ұлпалары туралы түсінік

Жоғары сатыдағы өсімдіктердің денесі құрылымы әртүрлі белгелі бір қызмет атқаратын жасушалар тобынан тұрады. Оны Н.Грю (1671) ұлпалар деп атауға ұсыныған. Жасушалардың бір типінен тұратын және белгілі бір ғана қызмет атқаратын ұлпаларыды қарапайым ұлпалар деп, ал жасушалардың әр түрлі типтерінен тұрып, бірнеше қызмет атқарса күрделі ұлпалар деп атайды.

Түзуші ұлпалар (Меристемалар)

Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жануарлардан басты айырмашылығы олар өмір бойы өседі. Өсімдіктерге тән мұндай өсу ерекшелігі олардың денесінде түзуші ұлпалардың болуына байланысты.

Түпкідікті ұлпалардың клеткаларын жасап, үнемі толықтырып отыру арқылы өсімдіктердің денесін құрайтын ұлпаларды түзуші ұлпалар немесе меристемалар деп атайды. Меристема (гректің «меристос»-бөлінгіш және «стема»-ұлпа деген сөздерінен алынған)-бөлінуге қабілетті ұлпа. Меристема клеткаларының өздеріне тән цитологиялық ерекшеліктері бар. Олар майда, ядросы ірі, клетка қабықшасы жұқа, клеткалар өзара тығыз орналасады. Клеткаларының пішіні төрт бұрышты, изодиаметрлі, көп қырлы, кейбіреулері жіңішке, ұзын болп келеді.



Түзуші ұлпалар өсімдіктердің денесінде өте ұзақ уақыт(кейбір ағаштарда мың жылға дейін) сақталады.Өйткені тамыр мен өркеннің ұшындағы төбе меристемасының ең жоғарғы клеткалары(кейбіреулерінде бір ғана клетка) шексіз рет бөлініп жас клеткалар жасап,қайтадан өзінің бастапқы қалпына келіп меристемалық қасиетін үнемі сақтап отырады.Мұндай клетканың саны біреу болса,оны инициальды инициалдар деп атайды.Қырықбуындардың өркені мен тамырының ұшында орналасқан инициальды клетканың саны біреу,пішіні үш бұрышты,оның төбе меристемасындағы инициальды клеткалардың саны көп,олар басқаларынан гөрі топтасып орналасуымен,клетка цитоплазмасының қоюлығымен ажыратылады.Инициальды клетка немесе апикальды инициалдар шексіз рет бөлініп, жас клеткалар түзеді де,біртіндеп түпкілікті ұлпаларға айналып,тамыр мен сабақтың анатомиялық алғашқы құрылысын қалыптастырады. Пайда болуына қарай түзуші ұлпалар алғашқы және соңғы меристемалар деп бөлінеді. Алғашқы меристемалар өскіннің және өсімдік мүшелерінің алғашқы өсуін қамтамасыз етеді. Соңғы меристемалар (камбий,феллоген) алғашқы меристемалардан кейін пайда болады.Өсімдіктердің өстік мүшелерінің жуандап өсуіне қамтамасыз етеді. Түзуші ұлпалар орналасуына қарай апикальды меристема, бүйірлік немесе латеральды меристема және қыстырмалы немесе интеркалярлы болып бөлінеді. Барлық ұлпалар меристемадан бастама алады. Ұрық алғашқы түзуші ұлпаның жасушаларынан тұрады. Өсімдіктердің өстік мүшелерінің төбе меристемасы орналасқан ұшы бой конусы немесе өсу нүктесі деп аталады. Өйткені төбе меристемасының құрылымы мен қызметі туралы бірнеше көзқарас бар. Даму барысында төбе меристемасы төмендегідей меристемалық ұлпаларға жіктеледі: протодерма , прокамбий және негізгі меристема. Бұл меристемалар: а) протодерма-жабындық ұлпа, б) прокамбий-өткізгіш ұлпа ; в) негізгі меристема- негізгі ұлпа деп аталатын түпкілікті ұлпаларды түзеді. Бүйір (латеральды) меристемалардың өстік мүшелердің көлденең кесіндісіне сақина түзіп, бойылық кесіндісіне клеткалардың цилиндр тәрізді қабаттарын түзіп орналасады. Бүйір меристемалар шығу тегіне, орналасуына қарай; алғашқы бүйір меристема; соңғы бүйір меристема деп бөлінеді. Алғашқы бүйір меристемаға прокамбий мен перицикл жатады. Соңғы бүйір меристемаларына камбий мен феллоген жатады. Бұл ұлпалар соңынан түпкілікті ұлпалардан пайда болады. Қыстырмалы (интеркалярлы) меристема өркеннің буын аралықтарынан және жапырақтың базальды бөліктерінде орналасады. Бұл меристема- сабақтың басқа бөліктеріндегі үлескілермен салыстырғанда төбе меристемасының түпкілікті ұлпаларға баяу айналатын қалдығы. Төбе және бүйірлік меристемалардан айырмашылығы, кейбір жіктелген элементтердің, мысалы, өткізгіш ұлпаларының болуы және инициальды жасушалардың болмауы. Қыстырмалы меристема өсімдікте үнемі сақталып қалмай, біртіндеп түпкілікті ұлпаларға айналады. Жарақат меристемасы өсімдік денесінің жарақаттанған жеріндегі түпкілікті ұлпалардың тірі жасушаларынан пайда болатын. Мұндай жасушалардың барлық бағытта бөлінуінен шор немесе сүйел деп аталатын дене пайда болады. Шор (каллус) жасушаларының меристемалық қасиетінен феллоген түзіліп, одан пайда болған тоз қабаты жарақаттанған жерді жабады.

Жабындық

ұлпалар

Өсімдіктің мүшелерінің сыртын қаптап тұратын клеткалар тобын жабындық ұлпалар деп атаймыз. Жабындық ұлпалар өсімдіктің ішкі нәзік бөліктерін шамадан тыс буланудан, төменгі және жоғары бөліктерін температурадан, құрғап кетуден, зиянды микроорганизмдердің әсерінен және т. б. сондай сыртқы ортаның қолайсыз әсерлерінен сақтайды. Сонымен қатар өсімдіктердің әрбір мүшесінің жабын ұлпасының өзіне тән физиологиялық қызметі бар. Жабындық ұлпалар пайда болуына қарай 2 типке бөлінеді: 1. Алғашқы жабындық ұлпалар. 2. Соңғы жабындық ұлпалар. Алғашқы жабындық ұлпаларға мыналар жатады: эпидерма немесе эпидермис және эпиблема; соңғы жабындық ұлпаларға: тоз(перидерма), қыртыс (сары қабық) жатады. Эпидерма. Эпидерма – шығу тегі жағынан алғашқы жабын ұлпа. Эпидерма, 1868 жылы Ганштейн негізін салған теория бойынша, төбе меристемасының дерматоген (протодерма) қабатының бөлінуі болып табылады. 1920 жылы Шмид негізін салған теория бойынша төбе меристемасының сыртқы қабаты клеткаларының бөлінуі нәтижесінде пайда болған. Эпидерма – жапырақтың, гүлдің және көптеген өсімдіктер жемістерінің, шөптесін өсімдіктердің сабағы мен сүректі өсімдіктердің жас өркендерінің түпкілікті жабын ұлпасы. әр түрлі өсімдіктердің әр мүшесінің эпидермасының қызметі әр түрлі, осыған орай олардың биологиялық мәні де бірдей емес. Мысалы, жапырақтың эпидермасы қорғаныштық қызметімен қатар фотосинтез,

ауа алмасу және судың тепе-теңдігін реттейді. Эпидерма көпшілік жағдайда бір қатар, сирек түрде екі немесе одан да көп қатар клеткалардан тұрады. Көп қабатты эпидермасы бар өсімдіктерге алабота тұқымдасына жататын суккуленттер: тарбақ бұйырғын (*Anabasis brachiata*), итсигек бұйырғын (*Anabasis aphylla*) және тұт ағашы (*Morus L*), фикус (*Ficus elastica*) т. б. өсімдіктер жатады. Кейбір өсімдіктердің эпидермасының астында гиподерма деп аталатын қабат болады. Ол құрғақшылықта өсетін өсімдіктерде су қорын жинайды. Мысалы, жасаңшөп, итсигек бұйырғын, сібір қарағайы (*Pinus sibirica*) және кәдімгі қарағайдың (*Pinus sylvestris L*) қылқан жапырағының гиподермасы қабырғалы қалыңдап кеткен бір қатар клеткалардан тұрады. Бұл клеткалар жапыраққа мықтылық қасиет береді және эпидерманың қыстың қатты желінің құрғатып жіберуінен қорғайды. Қарағайдың оңтүстік түрлері, мысалы, Эльдар қарағайында гиподерма 2-3 қабатты болып келеді. Эпидерма күрделі ұлпа, ол клеткалардың әр түрлі типтерінен тұрады. Олар:

1. Эпидерманың негізгі клеткалары.
2. Устьице аппаратының жанаспалы және қосалқы клеткаларының сырт жағынан өсіп шыққан өскіншелер.

Эпидерманың негізгі клеткалары бір-бірімен тығыз, ал өзінен төмен орналасқан паренхималық клеткаларымен нашар байланысады. Сондықтан да тез сыдырылады. Эпидерманың негізгі клеткаларының пішіні, көлемі әр түрлі. Мысалы, сабақтың, таспа тәрізді жапырақтың, сағақтың эпидерма клеткаларының пішіні сопақ, ал өсу барысында ұзындығы мен көлденеңі бір қалыпты жүретін мүшелерде изодиаметрлі. Эпидерма клеткаларының көлемі сыртқы ортаның әсеріне байланысты шөл, шөлейт және далалық аймақтың ксерофиттері эпидермасының негізгі клеткалары мезофиттер эпидермасынан майдалау. Бұлай болуы ксероморфтық белгіден ғана емес, ботаник ғалым Гребтің 1957 жалғыз зерттеуі бойынша әр иүрлі қоректік заттардың жеткіліксіздігінен, екінші бір ғалым Сурождың (1892) пікірі бойынша жарықтың шамадан тыс болуынан, төменгі температурадан, сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларының әсерінен деп түсіндіріледі. Жапырақтың үстіңгі эпидермасының клеткалары төменгі эпидерма клеткаларынан ірірек. Эпидерма – тірі ұлпа. Ол цитоплазмада клетка қабырғаларын астарлай орналасады. Онда тірі клеткаларға тән клетканың протопласт бөлімінің барлық компоненттері: лейкопласт, сирек жағдайда хлоропласт кездеседі. Хлоропласт көлеңкеде және суда тіршілік ететін өсімдіктер эпидермасына тән. Бұған папоротник және алабота тұқымдастарының кейбір өкілдері жатады. Эпидерма клеткалары лейкопластан басқа түсті платидтердің болмауынан (түсінің мөлдір жылтырлығынан) өзінен төмен орналасқан фотосинтез процесі өтетін паренхималарға жарықты мол өткізеді. Шөл, шөлейт тау өсімдіктерінде мөдір, жылтыр түскен кун сәулесі шағылысып жапырақты және сабақты қызып кетуден сақтайды, булануды азайтады. Эпидерма клеткаларының шырыны көпшілік жағдайда түссіз келеді, кейде гүлдерде, жемістерде, сабақтарда антоцианмен жеке антохлормен боялады. Эпидерма клетка қабырғаларының қалыңдығы бәрінде бірдей емес. Сыртқы ортамен жанасып жатқан жерлері қалыңдау келеді де тұтас кутикула қабатымен жабылады. Кутикула қабаты бірыңғай кутиннен ғана емес, сондай-ақ өсімдік балауызынын (воск) да тұрады. Кутин қабатында балауыздың болуы су мен газды нашар өткізеді. Балауыз кутикуланың бетіне бөлініп шығады, онда жиналып, қалыңдығы мен пішіні әр түрлі қабыршақтар, таяқшалар түзеді. Балауыз бозғылт немесе көгілдір түсті. Мысалы, жүзім, қара өрік жемісін, терек, қалампыр, капуста жапырағын, үйеңкінің, жыңғылдың жас сабағының сыртын қаптап жатқан шаңдақ зат - осы балауыз. Ол шаң тәрізді, сұртсең тез кетіп қалады. Эпидерма клеткалары қабықшасының целлюлоза қабаты цитоплазмамен беттесіп жатады. Целлюлоза қабаты мен кутикуланың арасында пектин қабаты бар. Пектин қабатынан кутикулаға қарай кесе көлденең жолақтар өтеді ( пектин жолақтары). Бұл жорлақтар (прожилки) соңғы жылдары электрондық микроскоптың көмегімен табылған пектин заттарынан тұрады. Эпидерма клеткалары қабырғаларының күрделі құрылысы өсімдік тіршілігінді тірі протопласт қызметтерінің әсерінен өзгеріп отырады. Устьице. Устьице эпидерманың ішкі жағында орналасқан ұлпалардың сыртқы ортамен ауа алмасуын, транспирацияны реттеп отырады. Устьиценің пішіні бұршақ немесе жарты ай тәрізді, бір-біріне ойыс жағымен беттескен 2 клеткалардан тұсары. Бұлар жанаспалы клеткалардан деп аталады. Бұлардың көлемі өсімдіктер клеткаларынан кіші. Көптеген өсімдіктерде устьиценің жанаспалы клеткаларының 2 жағынан, 3 жағына, кейде түгел қоршап орналасатын, пішіні эпидерма клеткаларынан бөлек, ерекше клеткалар болады. Оларды қосалқы клеткалар деп атайды. Қосалқы клеткалар мен жанаспалы клеткалар бірігіп устьице аппаратын немесе комплексін түзеді. Устьице аппаратының жанаспалы клеткаларының мынадай ерекшеліктері бар: беттескен

жағындағы клетка қабықшасының қабырғасы қалындайды, ал дөңес жағындағы қабырғасы қалындамай жұқа, серпімді қалпында қалады, клетка құрамына хлоропласттар, көп мүшелерде митохондриялар енеді.

Жанаспалы клеткалардың ойыс жағының ортасында устице саңылауы – сайы болды, ол бірде ашылып, бірде жабылып тұрады. Ашылып-жабылу құбылысын жанаспалы және қосалқы клеткалар реттеп отырады.

Эпидерманың көлденең кесіндісінен жанаспалы клеткаларының ішкі қабырғасының иілуінен пайда болған устицек саңылауы жақсы байқалады. Устице саңылауының жоғарғы жағындағы жіңішке жолақ устиценің алдыңғы күркесі, төменгі жағындағы жолақ артқы күркесі деп аталады. Алдыңғы жәгне артқы күркелер жіңішке устице саңылауымен жалғасып, устиценің орталық саңылауын түзеді. Жанаспалы клеткалардың төменгі жағында ауа қуысы жақсы көрінеді. Ауа қуысында су булары, оттегі мен көмір газы жиналады. Күндіз күн сәулесі жеткілкті болған жағдайда жанаспалы клеткаларда фотосинтез процесі жүреді (устице ашық), түнде фотосинтез тоқталады (устице жабық).

Түс кезінде күн ыстық болған жағдайда өсімдіктің денесінен судың булануы қарқынды жүреді, су тапшылығын тудырмау үшін бұл кезде устице негізінен жабық тұрады. Жанаспалы клеткаларда фотосинтездің нәтижесінде крахмал және қант түзіледі. Күн сәулесі қуатының жинақталуынан жанаспалы клеткалар көрші клеткалардағы калий иондарын өзіне сорып алады да, жанаспалы клеткалардың клетка шырынының концентрациясы эпидерманың басқа клеткаларының клетка шырынының концентрациясынан артық болады. Осмос заңы бойынша, көрші клеткалардағы су жанаспалы клеткаларға қарай өтіп, оның көлемі ұлғайып, тургоры көтеріледі. Сөйтіп жанаспалы клеткалардың алдымен қалың емес дөңес жағындағы қабырғалары созылады, ол өзіне қарай ойыс жақтағы қалындаған қабырғаларын тартады, сөйтіп устице саңылауы ашылады. Түнде фотосинтездің тоқталуымен немесе түсте ыстық кезде клеткалардың сусыздануымен байланысты жанаспалы клеткалары мен эпидерманың басқа клеткаларының клетка шырынының концентрациясы теңеледі де, устице жабылады. Устице саңылауының ашылып, жабылу механизміне ауа құрамындағы көмір қышқыл газы концентрациясының да әсері болуы мүмкін деген жормал бар.

Мольдің (1856) теориясы бойынша устице арқылы судың булануы жанаспалы клеткаларының тургорлық қалпымен реттеледі. Тургор жағдайында жанаспалы клеткалар керіліп тұрады, устице саңылауы ашылады плазмолиз кезінде жанаспалы клеткалардың қабырғалары босанды да устице саңылауы жабылады.

Устице өсімдіктердің жер бетіндегі барлық мүшелерінде бар. Әсіресе жапырақта көбірек кездеседі. Устиценің орналасу жиілігі бір жапырақтың өзінің бөліктерінде, бір өсімдіктің әр түрлі жапырақтарында өзгеше болады. Құрлық өсімдіктерінде устице негізінен жапырақтың астыңғы бетінде, су өсімдіктерінде үстіңгі бетінде орналасады. Устице эпидерма клеткаларымен бір деңгейде, кейде одан төмен, кейде жоғары орналаса алады. Төмен орналасқан устиценің ойысында ауа қуысы пайда болып, онда су буы жиналады. Устиценің бұлай орналасуы өсімдік тамырынан судың атмосфераға тамыр жүйесі немесе жапырақтар арқылы өтуін (транспирацияны) азайтады, ол көбінесе құрғақшылық ортада өсетін өсімдіктердің эпидермасына тән. Устиценің эпидермасында орналасу реті жүйкелік белгісінің бірі. Даражарнақтылырда устице аппараты жүйкелену бағытымен, белгілі бір ретпен, бір-біріне параллель, ал қосжарнақтыларда бағытсыз, ретсіз орналасады.

Жабықтұқымды өсімдіктерде устице аппараты клеткалараның саны мен пішінін әртүрлі болуына қарай устице бірнеше типке бөлінеді. Соның ішінде жиі қолданылатыны Меткаф және Чоктың типтері. Олар:

1. Аномоцитті тип - мұнда устиценің білдіретін бірнеше клеткаларымен қоршалып орналасады. Устиценің бұл типі жүзім, қызыл бұрыш т.б. өсімдіктерге тән.
  2. Анизоцитті тип- мұнда устицені үш клеткалар қоршап тұрады, оның біреуінің көлемі қалған екеуінің көлемінен анағұрлым кіші болады. Устиценің бұл типі жасаң шөптер тұқымдасының бозкілем туысына тән.
  3. Парацитті тип- устице айналасындағы клеткалар оның ұзына бойына параллель орналасады. Бұл бұршақ тұқымдасының сүмбіл бұршақ туысына тән.
  4. Диацитті тип- устице айналасындағы екі клетка устиценің ұзына бойына перпендикуляр болып келеді. Бұл тип қалампыралр тұқымдасының қалампыр туысына тән.
- Устице аппаратының жапырақ беткейінде орналасу мөлшері өсімдік түрінің биологиялық ерекшеліктеріне, тіршілік ортасына және оның экологиялық жағдайларына байланысты. Мысалы:

кылтанақсыз арпабастың бір мм<sup>2</sup> жапырақ бетінде 30 устьице , күнбағыстың ашық күн түсетін жерде өсетінінде -220-250, ал көлеңкесіндегіде шамамен 140 устьице болады.

Өсімдіктер түктері-трихомалар. Көптеген өсімдіктердің эпидерма клеткаларынан оны бет жағында әртүрлі түктер өскіншелер, қабыршақтар өсіп шығады. Оларды трихомалар деп атайды. Трихомалардың биологиялық мәні өсімдіктер үшін әртүрлі.

Көп жағдайда түктердің қалың қабаты өсімдіктерді шамадан тыс қызып кетуден , артық су буландырудан сақтайды. Биік тау өсімдіктерінің қалың түктері оларды күндізгі және түңгі температура ауытқушылығынан қорғайды. Қатқыл қылшықты түктері бар өсімдіктерді мал жемейді.

Түктердің екі түрін ажыратамыз. Олар: 1. Жабындақ түктер. 2. Безді түктер.

Жабындық түктер өсімдіктердің эмбриональды мүшелерінде тірі клеткалардан тұрады, ол есейген кезде өлі клеткаларға айналады.

Безді түктер көп уақытқа дейін тіршілігін жоймайды. Олардың клетка қабырғалары қалың емес, цитоплазмасы, вакуолі және ядросы болады. Түктер сыртқы ортаға өсімдіктердің тіршілік әрекетінің өнімдерін - су, эфир майларын, органикалық қышқылдарды бөліп шығарады.

Эпиблема немесе ризодерма.

Ол – тамырдың дермотеген қабатынан пайда болатын, сору қызметін атқаратын жабын ұлпа. Ол біржылдық және көпжылдық өсімдіктердің жас тамырларының сыртын жауып тұрады. Мұнда устьице аппараты, кутикуласы және балауызы болмайды. Устьице эпифиттердің ауа тамырларында болады. Ризодермадан түктер өсіп шығады. Ол түктің эпидерма клеткаларының түктерінен айырмашылығы, клетка қабырғалары арқылы бөлінбей, ризодерма өскіншелері арқылы бөлінеді. Ризодерманың түк өсіп шығатын клеткаларын трихобластар деп атайды. Суда немесе ылғал өсетін өсімдіктерде түктер болмайды немесе нашар жетілген. Тамыр түгі өсімдіктердің басым көпшілігінде болады: астық тұқымдастарында оның ұзындығы 1-2 мм, қияқтарда 8 ммге дейін жетеді. Тамыр түгінің қызметі – өсімдіктің өсіп тұрған ортасынан су және суда еріген минералдық тұздарды сорып, тамырдың заттарды реттеуші ұлпаларына қарай жылжыту. Сондықтан эпиблема физиологиялық тұрғысынан қабылдаушы ұлпаларға жатады.

Веламен (латынша Velamen – жабын) бой конусының дермотоген қабатынан пайда болады. Қабылдаушы және жабындық ұлпа қызметін атқарады. Клетка қабырғалары өлі клеткалардың тығыз орналасқан қалың қабатынан тұрады. Веламен көбінесе тропикалық эпифитті орхидеялардың ауа тамырларына , сол сияқты құрлықта топырақта бекініп өсетін өсімдіктерден лалагүлділер тұқымдастары: аспидистра, аспрагус, алоэ; амралистер тұқымдастары: кливия, кринум сияқты өкілдерінің тамырына тән. Бұл аталған өсімдіктердің отаны Оңтүтік Африка, яғни бұларға оқтын-оқтынм құрғақшылыққа ұшырап тұратын ортада өсуге бейімделген. Ауа тамырларындағы веламеннің үлкен сынарлы капиллярлы кеңістіктері арқылы жамбыр немесе шық сулары ішкі клеткаларына өтеді. Веломен клеткаларының қабаты іш жағында экзодермамен шектеседі. Экзодерма клеткаларының қабырғалары қалындаған кезде су олардың «өткіз клеткалар» деп аталатын, қабықшалары жұрған клеткалары арқылы тамырға теренірек өтеді. Жылдың құрғақ мезгілерінде бұл клеткаларға ауа толып, қорғаныштық қызмет атқарады. Топырақта ылғал жеткілікті болған жағдайда веломен арқылы су тамырдағы өткізгіш ұлпаға беріледі. Соңғы жабындық ұлпа. Алғашқы жабындық ұлпа өсімдіктердің денесінде мәңгі қалып қоймай, өсімдіктің жасының артуына байланысты түлеп түсіп, оның орнына соңғы жабындық ұлпа. Негізгі соңғы жабындақ ұлпалар мыналар: 1) тоз немесе перидерма; 2) қыртыс. Тоз (перидерма) ағаштардың бұтақтарын, көп жылдық шөптесін өсімдікте сабағының негізін, тамырдың ескі көліктерін, жер асыты тамырсабақтарын, түйнек тамырларын, кейбір өсімдіктер жемісінің сыртын қаптап тұрады. Перидерма клеткалары қат-қабат тығыз орналасқандықтан, шамадан тыс жылуды, газды микроорганизмдерді ішке жібермейді, судың булануын азайтады. Перидерма ф е л л о г е н деп аталатын соңғы жабындық ұлпаның жетілуінен пайда болады. Өсімдіктердің түріне байланысты фелоген әртүрлі жолмен жетіледі. Фелоген кейде эпидермадан төмен жатқан парихималық клеткалардың пайда болады. Мысалалы шие (Cerasus Luss) кара өрік (Prunus Mill), мойлы (Padus Mill) және ырғайда. Кейде эпидермис клеткаларынан алмұрт, шетен, шөңгіш, тал. Қабықтың терең қабаттарында флоэмадан жетілген түрлері де бар. Перидерма күрделі ұлпа, ол құрылысы, атқаратын қызметі әртүрлі типтерден тұрады. Ондай ұлпалар мыналар

1. Феллема және тоз
  2. Феллоген немесе тоз камбийі
  3. Феллодерма немесе перидерма паренхимасы.
- Тоз камбийі немесе феллоген клеткаларының тангетальды бөлініп жіктелуінен сыртқа қарай феллема, ішке қарай феллодерма клеткалары пайда болады. Феллема көп қатарлы, феллодерма клеткалары пайда болады.

Феллоген клеткаларының бөлінуінен пайда болған тоз клеткалары алғашқы кезде құрамында целлюлоза бар жұқа қабықты тірі клеткалардан тұрады. Клетка қабықшасына біртіндеп суберин және өсімдік балауызы қабаттарының кезектесіп орналасуынан бұл қабықша тозданады, сөйтіп тірі клеткалар өлі клеткаларға айналады. Феллодерманың қызметі феллогенді қоректендіру. Жасымықша. Жасымықшаның қызметі алғашқы жабындық ұлпадағы устьице аппаратына ұқсас. Тірі клеткалардың сыртқы ортамен ауа алмасу, су мөлшерін реттеу қызметін жасымықша атқарады. Жасымықша перидермамен қатар бір мезгілде немесе одан ерте пайда бола бастайды. Соңғы жағдайда перидерманың қалыптасуы жасымықша пайда болған жерден пайда болады. Перидерма эпидерма клеткаларынан немесе қабықтың оған таяу орналасқан қабаттарынан жетілген жағдайда әрбір устьиценің төменгі жағынан бірден жасымықша қалыптасады. Устьице топтанып жиі орналасқан жағдайда, жасымықша сирек, әрбір топтың төменгі жағында өз тіршілігін бастайды. Жасымықша қабықтың устьице аппаратынан төмен орналасқан клеткалардың тоз камбийіне – феллогенге айналуынан пайда болады. Феллоген клеткалары тангетальды бөлініп, жасымықшаның пішіні дөңгелек, көлемі әртүрлі, борпылдақ орналасқан паренхималық клеткалар түзеді. Бұл төмпешіктер сүректі өсімдіктердің бұтақтарының перидермасынан қарапайым көзбен де жақсы байқалады. Жасымықша феллогені тоз феллогеніне қарағанда бөлініп, клеткалар санын арттырып отырады. Жасымықшаның сыртқа қарай орналасқан клеткалары ескіріп, біртіндеп өледі, оның орнын іш жағынандағы жас клеткалар басады.

Көптеген сүректі өсімдіктер жасымықшасының сырт жағындағы клеткаларының қабықшасы күзде күннің суынуынан тозданады да, осындай клеткалардан тұратын жұқа қабат түзеді. Бұл жанаспалы қабат деп аталады. Көктемде іш жақтан пайда болатын жас клеткалардың түсірген қысымынан жанаспалы қабат жарылады.

Жасымықшаның көлемі мен пішін әртүрлі. Олар өте майда және ірі, сопақша, дөңгелек. Қыртыс- соңғы жабындық ұлпа тоз қабатында өсімдіктердің вегетативтік мүшелерінде тұрақтанып қана қоймайды. Оны қыртыс ығыстырады. Қыртыс-соңғы жабындық ұлпа. Оны кейде үшінші жабындық ұлпа деп те атайды. Қыртыс негізінен көпжылдық өсімдіктердің діңін, тамырын жауып тұрады. Ағаштар мен бұталардағы феллоген бірнеше жыл өзінің өзінің түзуші ұлпалық қызметін атқарып, перидерма қабатын түзеді. Осының нәтижесінде тамыр мен сабақ жуандайды, іш жағынан пайда болған перидерма қабатының жаңа бөлімдері сыртқа қысым түсіріп, перидерманың ескі бөліктерін жарып жібереді. Мұндай жағдайда феллоген клеткаларының да бөлінуі азайып. Ақыры тыйылады. Сөйтіп, феллоген қызметін тоз ұлпасының астындағы паренхималық клеткалар атқарады. Осы паренхималық клеткалар біртіндеп феллогенге айналады. Феллогеннен феллема пайда болады. Егер феллоген клеткалары өлетін болса, паренхималық клеткалардың жаңа феллоген түзіледі. Ағаштарда бұл процесстіршілігінің соңына дейін жүреді. Қыртыстың маңызы үлкен. Ол өсімдіктің ішкі ұлпаларын ыстық пен суықтан, кейде оттан да сақтайды.

Колленхима

Колленхима да паренхима секілді тірі жасушалардан тұрады. Олар беріктік және мықтылық қасиет береді.

Құрылысы.

Колленхима паренхимаға ұқсас, бірақ жасушалардың бұрыштарында қосымша цитоплазма жинақталады. Ол бірінші реттік қалыңдаудан кейін қана пайда болады.

Қызметі мен орналасуы.

Колленхима- механикалық ұлпа. Олар көбінесе жас өсімдікте екінші реттік қалыңдау болмайтын жапырақта тірек қызметін атқарады. Колленхима алғаш пайда болатын тірек ұлпасы. Олар тірі болғандықтан өсіп, созылып отырады, бірақ қасындағы жасушаларға өсуге кедергі жасамайды. Сабақ пен жапырақтың сағағында колленхиманың қызметі арта түседі, себебі олар ол жерлердің беткі қабатына жақын орналасады. Көбінесе өңнің астында орналасады.

Склеренхима.

Склеренхима жасушалары колленхимаға қарағанда өлі, бірақ олар да тірек қызметін атқарады. Склеренхиманың екі түрі бар: тін талшығы (волокна) және склереида (қиыршық жасушалар). Екі жасушаның да жасуша қабықшасы лигнин деген мықтылық қасиет беретін күрделі затпен

қапталған. Олардың сыртында қарапайым шұрықтар болады. Лигнині жоқ жерлерден пласмодесмалар өтеді. Плазмодесма деген көрші жасушалар арасындағы цитоплазмалық жіпшелер. Склеренхиманың талшықтары лигнинденудің арқасында мықты. Ал бірнеше талшықтан құралған кезде мықтылық қасиеті арта түседі. Және оның мықт болуы талшықтардың ұштары бір-бірімен жалғасып жатады. Оған қосжарнақтылардың өткізгіш шоқтары мысал бола алады. Склеридида тамырда, сабақта, жемісте, тұқымда әр жерлерінде шашыраңқы кездеседі. Мысалы: алмұрттың жемісінде склеридида

Бірнеше жасушалардан тұратын күрделі ұлпалар. Ксилема мен флоэма. Ксилема мен флоэма өсімдіктің өткізгіш ұлпасына жатады. Ксилема бойымен су мен минералды тұздар төменнен жоғарыға қарай қозғалады. Ал флоэма бойымен жоғары және төменге қарай органикалық заттар қозғалады. Екінші реттік қалындаған ксилеманы сүрек деп атайды. Ксилема өсімдікте екі түрлі қызмет атқарады: сумен бірге тұздардың жылжуы мен өсімдікке тірек қасиетін береді. Сондықтан ол- физиологиялық және құрылымдық қызмет атқарады. Ксилеманың құрамында төрт түрлі: трахеидтер, түтіктер, паренхималық жасушалар және талшықтар кіреді. Трахеидтер . Трахеидтер-лигнинденген ұршықтәрізді. Біріне бірі жанасқан трахеид ұштары склеренхиманың ұштары секілді . Сондықтан мұндай қасиет өсімдікке беріктік қасиетін береді. Трахеидтер – іші бос өлі жасушалардан тұрады. Трахеидтер ертеден келе жатқан өсімдіктерде алғаш пайда болған және бірінші реттік құрылымда болатын су өткізгіш жүйе, ал қалғаны осы трахеидтен пайда болған. Су өлі жасушалар бойымен еркін еш кедергісіз қозғалады. Бір трахеидтен келесі трахеидке су шұрықтар арқылы немесе жасуша қабықшасының лигнинденбеген жерлері арқылы өтеді. Жабықтұқымдыларда трахеид саны түтіктер санына қарағанда аз. Түтіктер (сосуды)

Түтіктер жабықтұқымдыларға тән өткізгіш элементтер. Олар біріне бірі жалғасқан қатар орналасқан ұзын түтіктер сияқты. Әр жасуша ксилеманың шоғын құрайды. Трахеидтерге қарағанда жалпақ және қысқа. Жас өсімдікте бірінші болып пайда болған ксилеманы алғашқы ксилема (протоксилема) деп атайды және ол тамыр мен сабақ ұшында болады. Протоксилема жасушалары өлі болғанымен созыла алады, әрі оның жасуша қабықшасы толықтай лигнинденбеген, тек қана сақина немесе оралма тәрізді қалыңдау болады. Протоксилемадан соң толық лигнинденген және ересек мүшелерде болатын метаксилема пайда болады. Сол кезде алғаш пайда болған түтіктер созылып, сосын жойылады. Дамыған метаксилема жасушалары созыла және өсе алмайды. Олар өлі, қатты, толықтай сүректенген түтіктер. Метаксилеманың қалыңдауының үш түрі бар: сатылы, тор тәрізді, нүктелі. Ұзын толық ксилема түтіктері суды алшаққа тасымалдауға ыңғайлы . Трахеидтердікі сияқты түтіктерден түтікке су шұрықтар арқылы өтеді. Тамырда бірінші реттік ксилема ортасында орналасады, ал қосжарнақтылардың сабағында сақина ретінде немесе даражарнақтылардың сабағында өткізгіш шоқтар шашыраңқы орналасады.

Сүректі паренхима Сүректі паренхиманың жасушаларының жасуша қабықшасы жұқа және іші тірі заттан тұрады. Екінші реттік ксилемада паренхиманың екі жүйесі бар. Екеуі де меристемалық жасушалардан пайда болады. Өзек сәулелері сүректі паренхимаға жатады. Бұл жерде танниндер немесе басқа қор заттары қорға жиналады.

Сүректі талшықтар Олар да сүрек түтіктері сияқты трахеидтерден пайда болған. Трахеидке қарағанда қысқа және жіңішке, ал жасуша қабықшасы едәуір қалың, бірақ саңылаулары да трахеидтерге ұқсас. Сүрек түтіктеріне қарағанда сүректі талшықтар арқылы су қозғалмайды, ол мықтылық қасиет береді.

Өсімдік ұлпаларының жалпы ерекшеліктері, қызметтері және орналасқан жері

№ Атқаратын қызметтері Тірі немесе өлі Жасуша қабықшасы Жасуша пішіндері Орналасқан жері  
1 Паренхима (негізгі ұлпа) Атқарушы ұлпа. Шөптесін өсімдіктерде тірек қызметін атқарады. Метаболизм үдерісі қарқынды. Ауажинаушы жасушааралық газ алмасу қызметін атқарады. Қоректік заттарды қорға жинайды. Жасуша арқылы және жасуша қабықшасы арқылы заттарды тасымалдайды. Тірі Жасуның, пектиндер және геммицеллюлозалар Көбінесе изодиаметрлі , кейде созылыңқы Қабық, өзек, өзек сәулелері, сүрек және тін паренхимасы Модификацияланған паренхималар

А) эпидермис Құрғап кетуден сақтау және ауру тудыратын микробтардың енуінен сақтау. Түктер мен бездер қосымша қызмет атқарауы мүмкін. тірі Жасуның, пектиндер және геммицеллюлозалар,

кутин . Созылыңқы және жалпақ Жаңа өсіп келе жатқан өсімдіктің сыртын бірқабатпен қаптайды.  
 Б) Мезофилл Фотосинтез тірі Жасуның, пектиндер және геммицеллюлозалар Изодиаметрлі, бағаналы немесе дұрыс емес Үстіңгі және астыңғы өңнің арасында  
 В) Эндодерма Тамырда су мен минералды заттардың қозғалуына кедергі жасайтын қабат. тірі Жасуның, пектиндер және геммицеллюлозалар, субериннің жинақталуы Эпидермис сияқты Өткізгіш шоқты қоршайды

Г) перицикл Тамырда меристемалық белсенділігі жоғары, жанама тамырлар пайда болады және екінші реттік қалыңдауға қатысады тірі Жасуның, пектиндер және геммицеллюлозалар Паренхима жасушалары сияқты Тамырда орталық өткізгіш ұлпа мен эндодерма арасында

2. Колленхима Тірек қызметі тірі Жасуның, пектиндер және геммицеллюлозалар Созылыңқы және көпбұрышты, жасуша соңы ұшталған Қабықтың сыртқы жағы

3. склеренхима

А) талшықтар Тірек өлі Көбінесе лигнин. Сонымен қатар пектин, жасуның және геммицеллюлоза. Созылыңқы, көпбұрышты Қабықтың сыртқы жағында, сабақтың перициклі, ксилема мен флоэма

Б) склереид Тірек және қорғаныш өлі Көбінесе лигнин. Сонымен қатар пектин, жасуның және геммицеллюлоза Изодиаметрге жақындау Қабық, өзек, флоэма, жемістер, тұқым қабықшасы

4.Ксилема

Трахеидтер мен түтіктер Су мен минералды заттардың қозғалысы. Тірек. өлі Көбінесе лигнин. Сонымен қатар пектин, жасуның және геммицеллюлоза Созылыңқы және түтікті Өткізгіш жүйе

5. Флоэма

А)сүзгілі түтіктер

Б) серіктес-жасушалар Органикалық заттардың қозғалысы

Сүзгілі түтікпен бірге қызмет атқарады Тірі

тірі Жасуның, пектиндер және геммицеллюлозалар

Жасуның, пектиндер және геммицеллюлозалар  
 Созылыңқы және түтікті

Созылыңқы және іші тар  
 Өткізгіш жүйе

Өткізгіш жүйе

Теориялық бөлімі  
 Ұлпалар тарауын қайталауға арналған тест сұрақтары

1. Бөлінуге қабілетті ұлпа

А) түзуші

В) жабын

С) өткізгіш

Д) колленхима

2. Алғашқы меристемадан кейін пайда болған соңғы меристемалар

А) прокамбий

В) феллоген

С) феллодерма

Д) феллоген

3. Алғашқы меристемасына жатады

А) прокамбий

В) перицикл

С) перицикл

Д) феллоген

4. Соңғы бүйір (латеральды) меристемаға жатады

А) прокамбий

В) перицикл

- С) прокамбий, перицикл  
 Д) камбий, феллоген  
 5. Өркеннің буынаралықтары мен жапырақтардың базальды бөліктерінде орналасқан меристема  
 А) латеральды  
 В) апикальды  
 С) инициальды  
 Д) зақымдаушылық  
 6. Құрғақшылықта өсетін өсімдіктерде су қорын жинайтын қабат  
 А) ксилема  
 В) флоэма  
 С) гиподерма  
 Д) эндодерма  
 7. Эпидерма-  
 А) тірі ұлпа  
 В) басында тірі, сосын өледі  
 С) өлі жасушалардан тұрады  
 8. Кутин мен балауыздан тұрады  
 А) Кутикула  
 В) перицикл  
 С) феллодерма  
 Д) эндодерма  
 9. Трихомалар деген  
 А) түктер  
 В) өскіншелер  
 С) қабыршақтар  
 Д) а+в+с  
 10. Орхидеяның ауа тамырында, алоэның тамырында, амаралистерде болады  
 А) каспарий белбеушесі  
 В) веламен  
 С) перицикл  
 Д) перидерма  
 11. Феллоген клеткаларының ішке қарай бөлінуі  
 А) феллема  
 В) феллодерма  
 С) тоз камбийі  
 Д) суберин  
 12. Перидерма неден пайда болады  
 А) феллема  
 В) феллодерма  
 С) феллоген  
 Д) камбий  
 13. Соңғы жабындық ұлпа  
 А) феллема  
 В) феллодерма  
 С) феллоген  
 Д) қыртыс  
 14. Фотосинтез процесі жапырақтың қай жерінде жүреді  
 А) борпылдақ паренхимада  
 В) бағаналы паренхимада  
 С) өң қабатында  
 Д) феллогенде  
 15. Газ және ауа алмастыру жүреді  
 А) борпылдақ паренхимада  
 В) бағаналы паренхимада  
 С) өң қабатында  
 Д) феллогенде  
 16. Қант қызылшасының тамырында-сахароза, картоп түйнегінде-крахмал, ал жер алмұртының



- түйнегінде қандай көмірсу болады
- А) крахмал  
 В) глюкоза  
 С) муреин  
 Д) инулин
17. Бразилия гевеясынан, эйкоммия, гваюладан не алады
- А) смола  
 В) каучук  
 С) латекс  
 Д) бальзам
18. Каспарий белбеушесі болады
- А) сабақта  
 В) жапырақта  
 С) тұқымда  
 Д) тамырда
19. Клетка қабықшалары бір қалыпты қалыңдайтын, бірбірімен тығыз орналасқан прозенхималық клеткалар
- А) колленхима  
 В) псклеренхима  
 С) флоэма  
 Д) ксилема
20. Сүректің құрамына кіретін склеренхима талшықтары қалай аталады
- А) тін талшықтары  
 В) сүзгілі түтіктер  
 С) либриформ  
 Д) атқармайды
21. Ксилема қандай қызмет атқармайды
- А) су тасымалдау  
 В) тірек қызметін  
 С) минералды тасымалдау  
 Д) тұздарды фотосинтез
22. Тұйық өткізгіш шоқтарда не болмайды
- А) флоэма  
 В) ксилема  
 С) флоэма кейде болады  
 Д) камбий
23. Ұрық тамыршасынан пайда болатын тамыр
- А) негізгі тамыр  
 В) жанама тамыр  
 С) қосалқы тамыр  
 Д) шашақ тамыр
24. Сфагнумда болмайтын, көкек зығырында болады
- А) тамыр  
 В) сабақ  
 С) қауашақ  
 Д) ризоид
25. Механикалық ұлпаға жатады
- А) колленхима  
 В) паренхима  
 С) флоэма  
 Д) ксилема
26. Гиподерманың негізгі қызметі:
- А) бірінші реттік крахмалды қорға жинау  
 В) суды жинау\*  
 С) газ алмасу  
 Д) фотосинтез
27. Даражарнақтылардың тамырында ұзақ уақыт қызмет атқаратын латеральды меристема
- А) прокамбий

- В) феллоген  
С) перицикл\*  
Д) камбий
28. Жапырақтың бағаналы ұлпасының негізгі қызметі  
А) газ алмасу  
В) транспирация  
С) фотосинтез\*  
Д) жиналуы
29. Сабақта ұзын, қатты талшықтар қандай ұлпадан пайда болады  
А) эпидермис  
В) колленхима  
С) склеренхима\*  
Д) паренхима
30. Төмендегілердің қайсысы сабақтың орталығына ең жақыны  
А) камбий  
В) бірінші реттік флоэма  
С) екінші реттік флоэма  
Д) бірінші реттік ксилема  
Е) екінші реттік ксилема
31. Сабақтың диаметрі жылдан жыл сайын жуандап отырады. Сабақтың сыртқы жағында жабын ұлпасын түзуге қайсы ұлпа қатысады?  
А) камбий  
В) эпидерма  
С) феллоген  
Д) эндодерма  
Е) перицикл
32. Қай түсінік дұрыс емес  
А) Тамыр түгі-жабын ұлпасы  
В) Борпылдақ паренхима-негізгі ұлпа  
С) Жанаспалы жасуша-жабын ұлпасы  
Д) Серіктес жасуша-бөліп шығарушы ұлпа  
Е) Трахеид-өткізгіш ұлпа
33. Жүгері сабағының диаметрі қайсы меристеманың қызметімен байланысты  
А) бірінші реттік  
В) екінші реттік  
С) бірінші және екінші  
Д) алғашында біріншімен, сосын екінші реттікпен  
Е) Склеренхима-
34. жасуша қабықшасы жұқа жасушалардан тұрады  
А) жасуша қабықшасының тек бұрышы қалыңдаған жасушалардан тұрады  
В) жасуша қабықшасы біркелкі қалыңдаған жасушалардан тұрады  
С) хлоропластары бір бағытқа созылған жасушалардан тұрады  
Д) Жоғары осмос қысымы қандай жасушаларға тән:  
А) гидрофиттерге  
В) мезофиттерге  
С) ксерофиттерге  
Д) галофиттерге

Практикалық бөлімі  
№1 тапсырма Тамырдың бөліктерін ұлпаларына қарай сәйкестендір (3 балл) (халықаралық олимпиада)

- Ұлпа түрлері  
1. Колленхима  
2. Ксилема  
3. Қабық  
4. Флоэма  
5. Серіктес жасушалары бар сүзгілі түтіктер

6.								Мезофилл
7.								Трихом
8.								Перицикл
9.								Эндодерма
10.								Камбий
11.				Эпидермис				(ризодерма)
12.				Ксилемалық				паренхима
13.				Тамыр				оймақшасы
14.				Тозаң				түтігі
№	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ұлпа								

№2 тапсырма Берілген ақпаратты пайдаланып өсімдіктердің құрылымдары мен құрылысын сәйкестендір (2 балл)

Құрылымы				туралы				ақпарат
1. Тамырда минералды заттардың көлденең (горизонтальный ток) қозғалысын реттейді.								
2. Өсімдік жасушаларында түнде пайда болатын органеллалар								
3. Жалаңаштұқымдылардың сүрегінің негізгі механикалық тірек қызметін атқарады								
4. Сабақта судың көлденең қозғалысын реттейді								
Өсімдіктердің құрылысы:								
А.								Трахеидтер
Б.								Эпидерма
В.								Эндодерма
Г.				Шайыр				жолы
Д.				Өзек				сәулелері
Е.								Лейкопластар
Ж.								Этиопластар
З.								Хлоропластар
Ақпарат		1		2		3		4
Құрылысы								

№3 тапсырма

Ұлпалардың негізгі қызметтері, құрылысы мен орналасуы (3 балл) (қалалық олимпиада 2009ж)

№	Ұлпалардың	негізі	қызметтері	Ұлпа	түрі
1	Өсімдіктердің бірінші реттік денесін қаптап жатқан жұқа бірқабатты қабықша А)				Мезофилл
2	Тамырда судың және минералды тұздардың қозғалысын реттейді Ә)				Сүзгілі түтіктер
3	Тамырдың жанама тамырлары түзіледі және екінші реттік өсуге қатысады Б)				Перицикл
4	Лигнинденген, өлі жасушалардан тұратын тірек ұлпасы В)				Эпидермис
5	Органикалық заттардың қозғалысын реттейтін түтік тәрізді тірі жасушалардан құралған ұлпа Г)				Эндодерма
6	Үстіңгі және астыңғы өңнің арасында орналасқан Ф)				склеренима талшықтары

№4 тапсырма. Төменгі суретте өсімдіктердегі заттардың тасымалдану түрлері берілген. (5.5 балл)

Таблицаның	толтырыңыздар
Апопласт	
Вакуоль	
Симпласт	
Жасуша	қабықшасы
Симпластикалық	транспорт
Цитозоль	
Топопласт	
Апопластық	транспорт
Плазмадесма	

- №5 тапсырма (17 халықаралық олимпиада, Аргентина)  
Зертханада түрлі өсімдіктердің сабақтары мен тамырларының кесінділерін алған. Препараттарды сақтаған кезде қорапшаларын шатастырып алған. Төмендегілердің қайсысы қосжарнақтылардың бірінші реттік тамырына тән.
- А) Эпидермис қабық Биколлатеральды шоқтар Өзек
  - В) Эпидермис қабық Перицикл 4 ксилема жігі (тяж) 4 флоэма жігімен кезектеседі
  - С) Перидерма Екінші реттік флоэма Камбий Екінші реттік ксилема
  - Д) эпидермис қабық перицикл 20 ксилема жігі флоэмамен кезектескен
  - Е) эпидермис склеренхима Шашыраңқы орналасқан шоқтар Бос өзек

- №6 тапсырма Бірнеше жылғы өсімдіктің қай ұлпаларының жасушаларының қабықшасы тек бірінші реттік қалпында болады. (17 халықаралық олимпиада Аргентина)
- А) Түтік элементтері Меристема жасушалары Паренхима жасушалары
  - В) Колленхима жасушалары Талшықтар Сүзгілі түтік элементі
  - С) Склереида Колленхима жасушалары Сүзгілі жасушалары
  - Д) Меристема жасушалары Трахеид элементтері Колленхима жасушалары
  - Е) Флоэманың өткізгіш жасушалары Меристема жасушалары Колленхима жасушалары

- №7 тапсырма (Халықаралық олимпиада 2003 жыл, Беларусь)  
Суретте тамырдың көлденең кесіндісі берілген. Сызықтары (1-6) тамырдың бөлімдері ал (7) тамырға заттардың енуін көрсеткен. Төмендегі (А-Д) жауаптарының қайсысы дұрыс.

- А) 1-трихома, 2- бірінші реттік қабық, 3- флоэма, 4-перидерма, 5-эндодерма, 6- эпидерма, 7-су мен кант
  - В) 1-тамыр түгі, 2- бірінші реттік қабық, 3- ксилема, 4-эндодерма, 5-Каспарий белбеушесі, 6- эпидерма, 7-сы мен минералды тұздар
  - С) 1- тамыр түгі, 2- бірінші реттік қабық, 3- ксилема, 4- эндодерма, 5-перицикл, 6- эпидерма, 7- су мен минералды тұздар
  - Д) 1-тамыр түгі, 2- перидерма, 3- флоэма, 4-эндодерма, 5-Каспарий белбеушесі, 6- эпидерма, 7- фитогормондар
  - Е) 1-тамыр түгі, 2- эндодерма, 3- ксилема, 4-эпидерма, 5- Каспарий белбеушесі, 6-перидерма
- №8 тапсырма (халықаралық олимпиада 2003 жыл, Беларусь)

## Лекция 8

Өркен және өркендер жүйесі.

Жалпы сипаттама. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жапырақтар және бүршіктер орналасқан сабағы өркен деп аталады. Өркен негізінен сабақтан және онда орналасқан жапырақтардан тұрады. Сабақ пен жапырақ төбе меристемасынан бір мезгілде пайда болады да тұтас бір мүше өркенді түзеді. Бүршік - жаңа өркеннің бастамасы, бүршіктен өркеннің бұтақтануы мен өсуі, яғни өркендер жүйесінің қалыптасуы жүзеге асады.

Өркен тамыр сияқты жоғары сатыдағы өсімдіктердің негізгі вегетативтік мүшесі. Оның атқаратын қызметі - фотосинтез (жапырақтар арқылы). Споралы өркендер, сол сияқты гүл де көбею қызметін атқарады.

Өркеннің тамырдан басты айырмасы - жапырақтың болуы. Сабақтың жапырақ (бір немесе бірнеше) өсіп тұрған тұсын буын деп атайды. Кейбір өсімдіктер тобында (астық тұқымдастарда, қалампырларда, қырықбуындарда) сабақтың буын орналасқан жері білеуленіп айқын білініп тұрады, ал кейбір өсімдіктерде ол нашар байқалады. Егер жапырақ немесе жапырақтар шоғы сабақты толық орап алса, онда ол жабық буын деп, ал жапырақ буынды қоршамай орналасса, ашық буын деп аталады.

Сабақтағы бір буыннан екінші буынға дейінгі қашықтық буын аралығы делінеді. Сабақтың жапырақ орналасқан буындағы жапырақ пен сабақ бөлігінің арасындағы бұрыш жапырақ қолтығы делінеді. Өсімдіктердің алуан түрлілігіне қарай буын араларының қашықтығы да түрліше. Егер буын аралықтары бір-біріне жақын болса, оны қысқарған өркен деп (капуста, қызылша, сәбіздің бас

бөліміндегі бірінші жылғы жертаған жапырақтары, бақбақтың, көксағыздың және т.б. жертаған жапырақтары), егер буын аралықтары бір-бірінен қашық болса, оны ұзарған өркен деп атайды. Қысқарған өркенде гүл бүршіктері жетіледі де, олар гүлдеп, вегетациялық дәуірінің соңында жеміс береді. Сондықтан оны жемістік өркен деп атайды. Ұзарған өркен бойлап өсе береді, жеміс бермейді немесе өте аз береді (57-сурет).

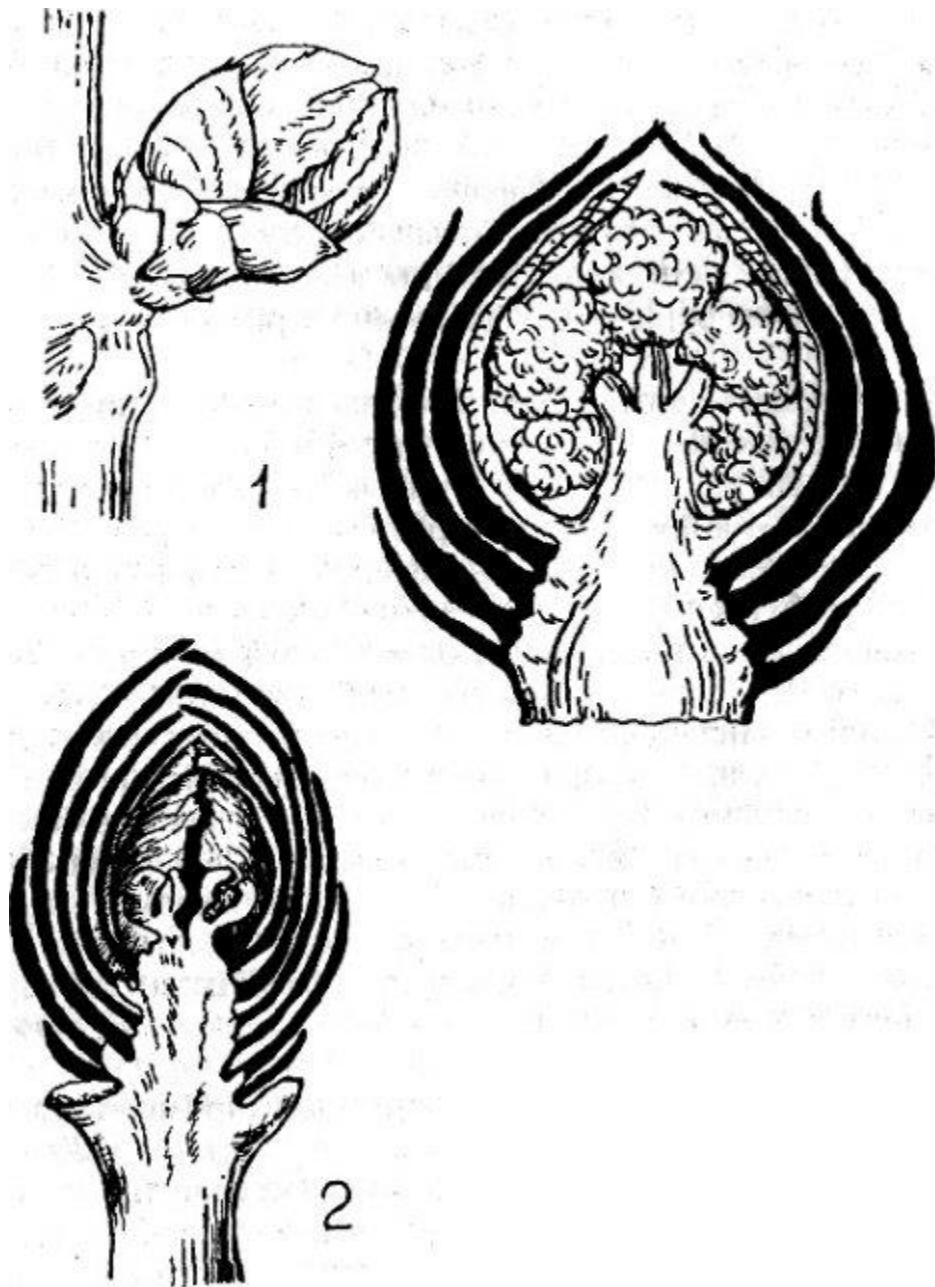
Көктемде сүректі өсімдіктер бүршік жарғанда бүршік қабыршықтары өз қызметін аяқтап түсіп қалады. Әрбір қабыршақтың түскен орнында бүршік дағы қалады. Бүршік дақтары бір-біріне қосылып өркеннің өстік бөлімінде бүршік сақинасын түзеді. Өркенге тән ерекшеліктердің бірі - оның метамерлі құрылысы. Әдетте өркен өсін бойлап, оның негізінен ұшына дейін бірнеше, кейде көптеген буын аралықтар, қолтық бүршіктер орналасады. Осылай құрылымның заңды қайталану өркеннің метамерлігі деп аталады.

Өсімдіктің алғашқы өркені, ұрық бөлігінде ұрық бүршігінен жетіледі. Ол тұқым жарнағының астыңғы қалтасынан, тұқым жарнақтарынан және негізгі өркеннің қалған метамерлері қалыптасатын бүршіктен тұрады. Орналасуы бойынша бұл - төбе бүршігі. Осы бүршіктен өркен бойлап өсіп, оның жаңа метамерлері пайда болады.

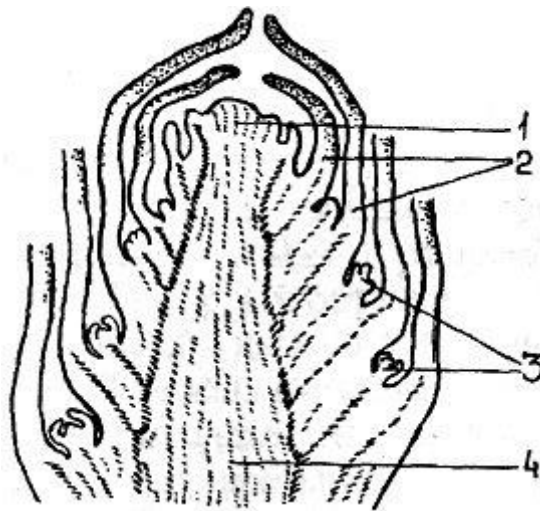
Өркеннің ұшы (апексі) алғашқы түзуші ұлпалардан тұрады. Осы ұлпаның белсенді бөлінуінен өркеннің алғашқы (түпкілікті) ұлпалары мен барлық мүшелері қалыптасады. Жас жасушалардың үздіксіз түзілуі апикальді (төбе) меристемасының инициальды жасушаларының шексіз бөлініп, меристемалық қасиетін сақтауына байланысты.

Өркеннің бой конусы тамырдағыдай тегіс емес. Оның бетінде жапырақ примордиялары (латынша *primordialis* - алғашқы) деп аталатын жапырақ бастамаларының төмпешіктері үздіксіз қалыптасады. Олардың пайда болуы акропетаьды ретпен төменнен жоғары қарай жүреді.

Өркеннің ұшында жас өркен метамерлері пайда болады. Кезекті метамер пайда болғаннан кейін апекстің дистальды (апекстің ең жоғарғы ұшы) бөлігінің көлемі едәуір кішірейеді. Келесі метамерге дейін апекстің көлемі белгілі бір мөлшерге дейін ұлғаюы қажет. Бұған кеткен уақыт аралығын пластохрон (грекше «пласто» - жасау, қалыптастыру, «хронос» - уақыт) деп атайды. Пластохронның ұзақтығы барлық өсімдіктерде бірдей емес, өсімдіктің өсуіне қарай өзгеріп отырады.



1 - сурет. Бүршіктің түрлері: 1—вегетативті-генеративтік; 2 — генеративті.



2 - с у р е т. Вегетативті бүршіктің ұзынынан кесіндісі (сызба-нұсқа):

1-бой конусы; 2-жапырақтар бастамасы; 3-қолтық бүршіктер бастамасы; 4-сабақ бастамасы (өс).

Бүршік. Бүршік - өркеннің бастамасы. Бүршік бой конусының вегетативті бүршігімен аяқталатын сабақ пен жетілу кезеңі әр түрлі болып келетін жапырақтардың бастамасынан тұрады (58-сурет). Вегетативті бүршікпен қатар бүршіктердің вегетативті - генеративтік (аралас) және генеративті немесе гүл бүршігі деген түрлері бар.

Вегетативті - генеративтік бүршікте вегетативтік мүшелердің бастамасы қалыптасады да, бой конусы гүлге немесе гүл шоғырына айналады. Мұндай бүршіктер шөптесін (құсықшөп *Asarum*) және сүректі өсімдіктерде (серігүл, ырғай) кездеседі (57-сурет, 1). Генеративтік бүршікте жасыл жапырақтарсыз гүл шоғырының ғана бастамасы ғана жетіледі (мысалы, шие). Дара гүл жетілген жағдайда бүршікті - бітеу гул (гүлшанағы) деп атайды (57-сурет, 2).

Бүршіктер орналасуына қарай төбе бүршік (терминальды) және жанама (қолтық) бүршік болып бөлінеді.

Төбе бүршік өсіп келе жатқан өркеннің өстік бөлігі сабағының ұшына орналасады да, оның ұзарып өсуін қамтамасыз етеді.

Жанама немесе қолтық бүршіктер аналық өркеннің ұшына жақын жерде жас жапырақтардың бастамасының қолтығында үнемі экзогенді жолмен меристемалық төмпешіктер түрінде пайда болады. Жанама бүршіктерден жанама бұтақтар өсіп шығады. Жанама бұтақтар да ұштары арқылы ұзарып өседі, әрбір жанама бұтақ төбе бүршігімен аяқталады.

Бір жапырақтың қолтығында әдетте бір бүршік орналасады, кейде оның саны бірнешеге жетуі мүмкін. Қосымша бүршіктердің пайда болуы қолтық меристемасының ұзақ уақытқа тұзуші ұлшалық қасиетін сақтауына байланысты. Егер жапырақ қолтығындағы бірнеше бүршік бірінің үстіне бірі тік қатар түзіп орналасса, оны сериялы бүршіктер деп атайды. Сериялы бүршіктер бір буыннан өсіп шыққан желпуіш тәрізді бұтақтар береді. Кейде олар ұзақ уақыт кезектесіп жас өркендердің өсуіне қатынасады. Егер бүршіктер жапырақ қолтығында бірімен-бірі бүйірлесе қатар орналасса, оларды коллатеральды бүршіктер деп атайды.

Қоңыржай белдеулерде бүршіктер күзде бірнеше айға созылатын тыныштыққа көшеді. Мұндай бүршіктерді қыстаған бүршіктер деп атайды. Қыстаған бүршіктерді тыныштық кезеңінде сырт жағынан қатыңқы қоңыр түсті қабыршақтар жауып тұрады. Жабындық қабыршақтар кутикуланың қалың қабаттарымен, кейде тозбен және склереидалармен жабдықталады. Бұл қабаттар бүршіктің нәзік бөлімін сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларынан сақтайды. Қыстаған бүршіктер көктем туа тамырда, дінде және бұтақтарда жиналған қор заттарын пайдаланып, бүршік жарып жас өркендер береді. Қыстаған бүршікті басқа белдеулердің (тропика, ылғалды субтропика) климат жағдайларын (қыс болмайтын) ескеріп тыныштық бүршігі, ал қызметіне сәйкес жаңарту бүршігі деп те атайды. Өйткені мезгілдік тыныштықтан кейін өркендер жүйесінің қалыптасуы үнемі осы бүршіктердің есебінен жүреді. Шығу тегіне қарай жаңарту бүршіктері экзогенді (төбе) және эндогенді (қосалқы) болады. Мұндай бүршіктер сүректі және көп жылдық шөптесін өсімдіктерге тән.

Өсімдіктердің тіршілігі және өсімдіктер шаруашылығының тәжірибесінде қосалқы немесе адвентивті бүршіктердің маңызы зор. Олар сабақтың буындары, буын аралықтары, тұқым жарнағының астыңғы қылтасында (гипокотиль), тұқым жарнағының үстіңгі қылтасында (эпикотиль), тамырда, тамырсабақта, сол сияқты жапырақтарда эндогенді жолмен ішкі ұлпалардан

пайда болады. Қосалқы бүршіктер сондай-ақ сабақта камбийден (шоқ аралық), соңғы қабықтың паренхимасынан, паренхиманың радиальды сәулелерінен, өзектің сыртқы қабаттарының жасушаларынан, тамырдағы тоз камбийінен, қабықтан және перициклден өніп шығады. Қосалқы бүршіктер - гүлді өсімдіктерді вегетативтік жолмен көбейтудің қайнар көзі. Өсімдіктер тамырындағы қосалқы бүршіктерден өсіп шыққан өркендер тамыратпалары деп аталады. Мысалы, таңқурай, көктерек, қалуен, бақ-бақ, кәдімгі сиякөк, иваншай және т.б. өсімдіктер осындай.

Қосалқы бүршіктер жапырақта сирек кездеседі. Мысалы, бриофиллюмның, папоротниктің жапырақ жиегіндегі тісшелерінің ойысында қосалқы тамырлары бар кішкентай өркендер жетіледі. Олар аналық өсімдіктің жапырағынан түскен бойда жаңа өсімдік беріп өсіп шығады. Мұндай дайын жаңа өсімдік беретін бүршіктерді өсімтал бүршіктер деп атайды.

Бұйыққан бүршік. Бүршіктің бұл түрі жапырақты ағаштар, бұталар, жартылай бұталар мен көпжылдық шөптесін өсімдіктерге тән. Шығу тегі жағынан бұйыққан бүршіктер қыстаған бүршіктер сияқты жанама және қосалқы бола алады. Бірақ қыстаған бүршік тәрізді көктемде бүршік жарып өркен бермейді. Бұл ұзақ уақытқа дейін, кейде өсімдіктердің өркені мен тамыры тіршілігінің соңына дейін бұйыққан қалпында қалуы мүмкін. Осыған қарамастан бұйыққан бүршік өзінің тіршілігін ағаш діңінің ішінде ұзақ уақыт жалғастырады. Бұйыққан бүршіктің бой конусы жыл сайын жаңа метамерлердің бастамасын (жапырақтар бастамасы мен буындар) береді. Мұндай жағдайда бүршіктің өстік бөлігі өте баяу, орташа есеппен өзі пайда болған аналық өркен сүрегінің жылдық сақинасы шамасындай ғана еседі. Пайда болған барлық жапырақ бастамалары метаморфозданып қабыршаққа айналады. Осылай жыл сайын дің жуандап өскенде бұйыққан бүршік те ағаш сабағының ішінде жатып, өзінше жуандап жасырын бұтаққа айналады. Бұйыққан бүршіктің қабыршағының қолтығында жас бүршіктер қалыптасып, дің ішінде жасырын бұтаққа айналуы мүмкін. Осылай бірнеше рет бұтақтану нәтижесінде, бастапқыдағы бір бүршіктің орнына бұйыққан бірнеше бүршіктердің жиынтығы пайда болады.

Бұйыққан бүршіктер өркендеу үшін сабақтың (діңнің) одан жоғары орналасқан бөліктерін кесу керек немесе табиғи жағдайда ол әр түрлі жолмен зақымданып істен шығуы керек.

Бүршіктердің пішіні, мөлшері, саны, бүршік қабыршақтарының орналасуы және реңі - сүректі өсімдіктерді анықтаудың негізгі белгілерінің бірі.

Бүршіктер өркеннің ұзарып өсуін және бұтақтануын қамтамасыз етіп, өркендер жүйесін қалыптастырады.

Өркеннің бұтақтануы. Өркеннің өстік бөлігі өсімдік сабағының өсуі барысында бұтақтанады. Бұтақтанудың нәтижесінде өсімдіктің аумағы ұлғаяды. Тұқымның ұрық бөлігінен өсіп шыққан негізгі өркеннің жанама бүршіктерінен жанама өркендер, яғни екінші ретті өс өсіп шығады. Екінші ретті жанама өркеннен үшінші ретті жанама өркен қалыптасады, осылайша рет саны арта береді.

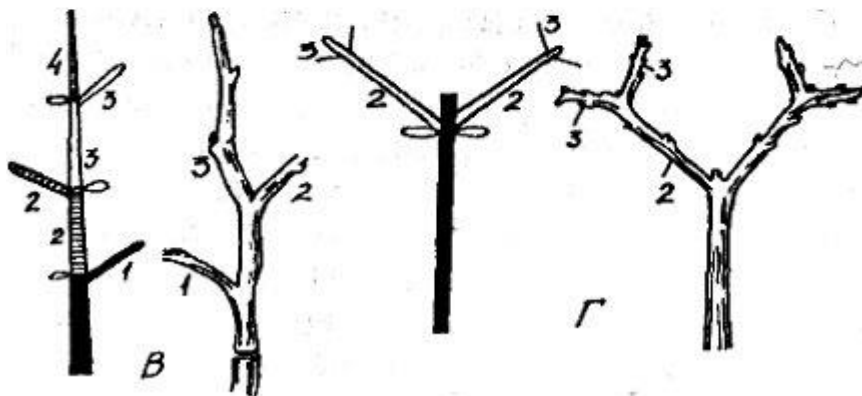
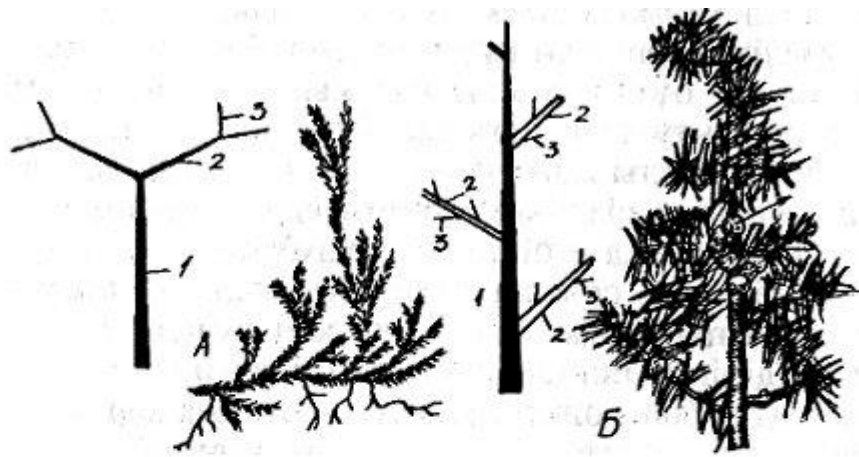
Бұтақтанудың өзіне тән заңдылықтары бар. Өсімдіктердің арнаулы топтарына бұтақтанудың белгілі бір бөлімі тән. Сүректі өсімдіктерде бұтақтанудың нәтижесінде бөрікбасы (крона) пайда болады.

Бұтақтанудың төмендегідей түрлерін ажыратады (59-сурет).

Дихотомиялы немесе ашаланана бұтақтануда өсу нүктесіндегі инициалды жасушалар екіге ажырайды, соның нәтижесінде бірінші ретті бұтақ ұшынан екінші ретті екі бұтақ өсіп шығады, бұлардың әрқайсысы өз ретінде ашаланып бірдей екі жаңа бұтаққа бөлінеді. Инициалды жасушаның бөлінуі арқылы бұтақтану төменгі сатыдағы балдырларға, саңырауқұлақтарға және қыналарға, сол сияқты жоғары өсімдіктерден мүк, плаун тәрізділерге және ашық тұқымдылардың кейбір өкілдеріне тән.

Дихотомиялы бұтақтану - бұтақтанудың көне бөлімі (59-сурет, 4) . Моноподийлі бұтақтану кезінде бүршігінен пайда болған өркеннің өстік бөлігі - сабақ ұшы арқылы өсуді жылдар бойы, кейде өсімдік тіршілігінің соңына дейін жалғастырады. Мұндай жағдайда жанама өркендер негізгі сабақтың жанама бүршіктерінен жетіледі және монополий бұтақтануды жалғастырады.





3 - с у р е т. Өркеннің бұтақтану типтері. А - дихотомиялы; Б - моноподийлі; В - симподийлі; Г – жалған дихотомиялы. 1,2,3,4-бірінші және одан кейінгі реттердегі өстер.

Сүректі өсімдіктер монополий тәсілімен бұтақтанғанда олардың сабағы жуандап, ұзарып өсіп, қуатты дің пайда болады. Бұған майқарағай, балқарағай, қарағай, шамшат, самырсын, көктерек, емен т.б. мысал бола алады (59-сурет, Б).

Симподийлі бұтақтану кезінде негізгі (немесе жанама) сабақтың төбе бүршігі біраз уақыт өткен соң өледі немесе өсуін баяулатады. Бұл кезде төбе бүршігіне таяу орналасқан жанама бүршіктен өркен жетіліп, ол негізгі бұтақтың орнын басып, тік өседі де негізгі сабақ бүйірінің біріне қарай ығысады. Пайда болған жанама бұтақ көп ұзамай өзінің ұшы арқылы ұзарып өсуін тоқтатады да, оның бой конусының төменгі жағындағы жанама бүршіктен жаңа өркен өсіп шығады. Бұтақтану осылай жалғаса береді, нәтижесінде негізгі дің қысқарып қалады. Оны жанама бұтақтар жалғастырады. Бұтақтанудың бұл тәсілі қайың, тал, алма, алмұрт, қараөрік, өрік, шие, шабдалы, үйеңкі, грек жаңғағы т.б. көптеген ағаштар мен бұталарға, шөптесін өсімдіктерден қызанаққа, қартопқа және т.б. тән (59-сурет, В).

Симподийлі бұтақтану басқаларына қарағанда қарқынды өтеді.

Симподийлі бұтақтанудағы төбе бүршіктердің өсуін эволюциялық бейімделу деп қарастырады. Өйткені төбе бүршігі жанама бүршіктерінен жас өркендердің пайда болуын тежейді.

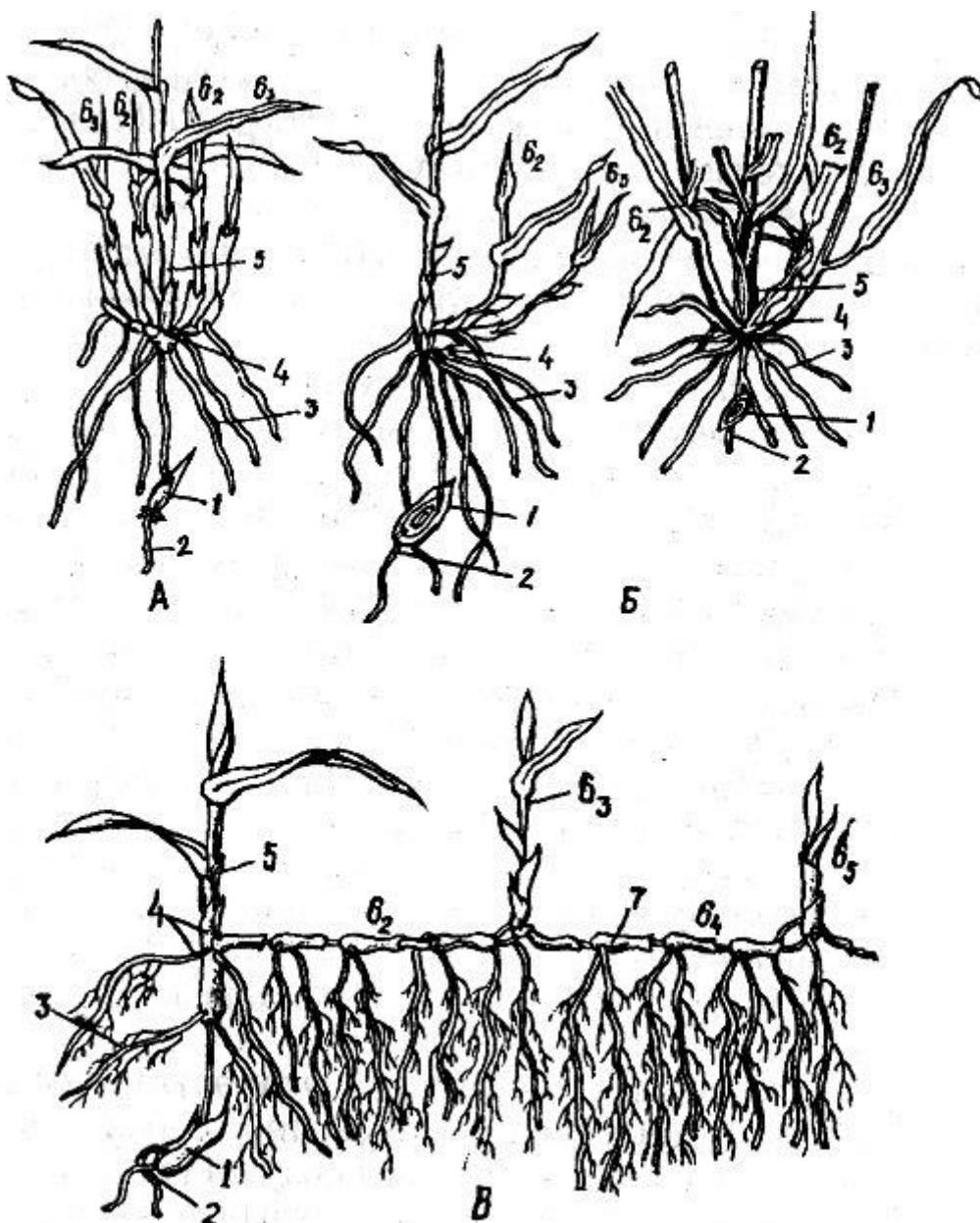
Жалған дихотомиялы бұтақтану бұтақтанудың жеке бөлімін түзбейді. Бұл - симподийлі бұтақтанудың бір түрі (59-сурет, Г). Өйткені жалған дихотомиялы бұтақтануда төбе бүршігі өсуін тоқтатады да, одан төмен орналасқан қарама-қарсы екі жанама бүршіктен бір мезгілде ашаланған бұтақтар өседі. Осылай бұтақтанудың нәтижесінде қарама-қарсы орналасқан бұтақтардың пайда болуы төменнен жоғары қарай жалғасады. Сөйтіп, төменгі ретті бұтақ өсуін тоқтатып, біртіндеп жоғарғы ретті бұтақ өседі. Жалған дихотомиялы бұтақтану сасық мендуана, қалампыр, серігүл, талшын т.б. өсімдіктерінде байқалады.

Өсімдіктердің басым көпшілігінің өркендері бұтақтанады, сонымен қатар бұтақтанбайтын өсімдіктер де кездеседі (мысалы, бақ-бақ).

Бұтақтанудың тағы бір түрі түптену деп аталады. Түптену бұталарға, көп жылдық, сол сияқты бір жылдық шөптесін өсімдіктерге, оның ішінде астық тұқымдасына тән (60-сурет).

Мұнда негізгі өркеннің төменгі жағынан жанама өркендердің тобы пайда болады. Бұл жанама өркендер негізгі өркеннің жер астындағы немесе топырақ деңгейіндегі қысқарған буындарынан өсіп шығып, бұта тәрізді пішінге ие болады. Түптену кезінде өсімдік сабағының буын аралықтары оның тіршілігінің соңына дейін қысқарған қалпында қалады. Астық тұқымдастары сабағының түптенуі кезінде жанама өркендер беретін буын түптену буыны (аймағы) делінеді және түптену буынынан өсіп шыққан әрбір өркен гүл шоғырымен аяқталады. Сондықтан астық тұқымдасының бұтақтанып өсетін сорттары мол түсім береді.

Түптену ерекшелігіне қарай астық тұқымдасы борпылдақ түпті бұтақтану (рыхлокустовые) және тығыз түпті бұтақтану (шотнокустовые) деп бөлінеді. Борпылдақ түпті бұтақтануда жанама өркендер мен қосалқы тамырлар сабақтың жер астындағы буындарынан, ал тығыз түпті бұтақтануда жер үстіндегі буындарынан өсіп шығады. Тығыз түпті астықтардың түптенуінен өте тығыз шым пайда болады.



4 - с у р е т. Астықтардың түптенуі: А – тығыз түпті бұтақтанған астықтар (аққараған), Б - борпылдақ түпті бұтақтанған (қоңырбас, қара бидай); В – тамырсабақты (бидайық); 1 – дән; 2 – ұрық тамырлары; 3 - қосалқы тамырлар; 4 - түптену буыны; 5 - негізгі өркен бірінші ретті өсі; б<sub>2</sub> б<sub>3</sub> б<sub>4</sub> б<sub>5</sub> - екінші және одан кейінгі реттердегі өркендер; 7 - тамырсабақ.

Бұтақтану барысында негізгі өске жанама бұтақтардың орналасуы және олардың жетілу ерекшеліктері өркендер жүйесінің сыртқы көріністеріне әсер етеді. Осыған байланысты бұтақтанудың үш нұсқасы ажыратылады. Олар: акротониялы бұтақтану, мезотониялы бұтақтану және базитониялы бұтақтану (бұлардың өтпелі түрі де кездеседі).

Акротониялы (грекше «акрос» — ұшы, «тонос» — күш, қуат) бұтақтануда едәуір қуатты жетілген жанама бұтақтар негізгі (аналық) өркеннің ұшына жақын орналасады. Бұл бұтақтану ағаштарға тән. Базитониялы бұтақтануда ірі және қуатты жетілген бұтақтар аналық өркеннің негіз жағында орын тебеді. Бұл бұтақтану бұталарға, және көп жылдық шөптесін өсімдіктерге тән. Астық тұқымдасының түптеніп бұтақтануы базитонияға мысал бола алады.

Мезотониялы бұтақтануда жетілген ірі жанама бұтақтар аналық өркеннің орталық бөлімінде қалыптасады.

Жапырақтардың орналасуы. Өсімдіктердің басым көпшілігіне тән нәрсе оның өркенінің сабағында жапырақтың болуы. Жапырақсыз сабақтар, мысалы, гүл сидамдар біршама сирек кездеседі.

Жапырақтар сабақта кезектесіп немесе серіппе тәрізді бұралып, қарама-қарсы және шоқтанып орналасады (61-сурет).

Кезектесіп немесе серіппе тәрізді орналасқандарында әрбір буыннан бір ғана жапырақ өсіп шығады. Жапырақтың осылай өсуі едәуір күрделі және жоғары сатыдағы өсімдіктерде кең таралған. Мұндағы байқалатын заңдылық, егер сабақта орналасқан жапырақтарды жіпке тізсе, онда серіппе (спираль) пайда болады және бір немесе бірнеше айналымнан кейін тік бағыттағы түзу сызық бойына екі жапырақ бірінің тұсына екіншісі келеді. Тұспа-тұс жапырақтарды қосатын түзу сызық ортостиха (грекше «ортос» — түзу, «стихос» — қатар) деп аталады. Ортостиха ұштарының аралығында қалған жапырақтар белгілі бір қашықтықта серіппенің бойында болады. Бір ортостиха бойындағы екі жапырақ аралығындағы серіппенің айналым саны жапырақ циклі деп аталады.

Өсімдіктер жапырағының кезектесіп келуін есептеу оңай. Бөлшектің алымына жапырақ цикліндегі серіппенің айналым саны, бөліміне ондағы жапырақ саны қойылады. Мысалы, астық тұқымдастарының басым көпшілігінің жапырақ орналасуына  $1/2$  бөлігі тән. Өйткені жапырақ циклі бір айналымнан тұрады да, ондағы жапырақтың саны екеу. Сол сияқты қызғалдақ пен қиякөлеңдерде  $1/3$ , өйткені бұларда да жапырақ циклі бір айналым, жапырақ саны үшеу.

Әрбір жапырақ циклінің айналымы мен көрші жапырақтар арасындағы бұрыш айырылысу бұрышы деп аталады. Мысалы, астық, қайың және жүзім жапырақтарының орналасуы  $1/2$  деп белгіленсе, айырылысу бұрышы  $180^\circ$ , қиякөлеңдер, қызғалдақта -  $1/3$  және  $120^\circ$ , алмұрт, қарақат, қараөрікте -  $2/5$  және  $144^\circ$ , қырыққабат, шомыр, зығырда -  $3/8$  және  $135^\circ$ , шырша, баданда -  $5/13$  және  $138^\circ$  тағы осылай жалғастыруға болады.

Кезектесіп орналасқан жапырақтар бірін-бірі көлеңкелемейді. Сондықтан жапырақ тақтасына үнемі күн нұры түсіп, фотосинтез қалыпты жүреді.



61 -суре т. Жапырақ орналасуының негізгі типтері: 1 — Еменде серіппелі; 2 — серіппелі орналасудың сызбанұсқасы; 3 — гастерияда екі қос қатар (а— бүйір жағынан, б-жоғарыдан көрініс); 4 — Олеандрада шоқтанып, 5 — серігүлде қарама-қарсы.

Жапырақтар қарама-қарсы өскенде өркеннің әрбір буынынан екіден жапырақ шығады да, олар біріне-бірі қарсы орналасады. Мысалы, қалақай, жалбыз, серігүл, ұшқат, жасмин және басқа өсімдіктерде солай. Қарама-қарсы біткен жапырақтар жапырақ циклін түзеді, яғни екіден орналасқан жапырақтар белгілі бір айналымдардан тұратын серіппе түзіп кезектеседі.

Жапырақтар шоқтанып өскенде бір бунақтан үш немесе одан көп жапырақ шығады. Мысалы, олеандрдың бір буынында үш, қарғакөзде төрт, риянда (марена) көп жапырақ.

Жапырақтардың жоғарыда аталған орналасуының қайсын алмайық олардың жарыққа бейімделуіне, жапырақтың бірін-бірі көлеңкелемеуіне негізделген.

Өсімдіктегі жапырақ тақталарының үстіңгі беттерінің күн нұрына біркелкі төселе немесе мәнерлене жатуын, бағытталуын жапырақ мозайкасы деп атайды. Жапырақтардың өркенде мәнерленіп орналасуы олардың жапырақ тақталарының көлемінің, пішінінің әр түрлілігі, сағақтарының ұзын-қысқалығы және т.б. нәтижесінде қалыптасады. Жапырақтың мозаика түзіп орналасуын бақ-бақтың, жұмыршақтың, жертаған жапырақтарынан, бақытшөптен, асқабақтар тұқымдасының өкілдерінен және т.б. өсімдіктерден байқаймыз.

Өркен түрлері және өсімдік тіршілігінің ұзақтығы. Өркеннің өсу ерекшеліктеріне және оны түзетін вегетативтік мүшелері тіршілігінің ұзақтығына қарай өсімдіктер бірнеше түрге бөлінеді. Олар: 1) сүректі өсімдіктер; 2) шөптесін өсімдіктер; 3) жартылай сүректі өсімдіктер.

Сүректі өсімдіктердің жер бетіндегі және жер астындағы мүшелері толығынан сүректенеді. Сүректену дәрежесі және бұтақтану ерекшеліктеріне байланысты сүректі өсімдіктердің өзі ағаштар, бұталар, бұташықтар, жартылай бұталар болып төрт топқа бөлінеді.

Ағаштардың бөрікбасын түзетін жанама бұтақтарымен салыстырғанда ерекше көзге түсетіні - бойлап та, ендеп те қарқынды өсіп жетілген жалғыз негізгі діңі болады. Ағаштардың діңі бірнеше ондаған, жүздеген, тіпті мыңдаған жылдар бойы тіршілік етеді.

Бұталардың ағаштардан басты айырмашылығы - негізгі діңінің болмауы немесе нашар жетілуі. Бұтақтануы тамыр мойынан басталып, бірнеше шағын дің жетіледі. Бұталарға бөрікарақат, таңқурай, қарақат, қарлыған, серігүл, ырғай, орманжаңғақ, анар және т.б. көптеген өсімдіктер жатады.

Бұташықтар биіктігі шамамен 50 см-ден аспайтын орташа есеппен 10-30 см шамасындағы шағын сүректі өсімдіктер. Оларға нағыз қаражидек, ит бүлдірген, мүкжидек және т.б. жатады.

Шөптесін өсімдіктердің басым көпшілігінде күзде тіршілігін аяқтайтын шөптесін сабағы болады. Тіршілігінің ұзақтығына қарай шөптесін өсімдіктер бір жылдық, екі жылдық және көп жылдық деп үш топқа бөлінеді.

Бір жылдық шөптесін өсімдіктер өзінің тіршілігін бір вегетациялық кезеңде бастайды және аяқтайды. Бұлар көбіне мәдени өсімдіктер: астық дақылдары, ас бұршақ, қытай бұршақ, үрме бұршақ, жержаңғақ, кенепшөп, күнбағыс, зығыр және т.б.

Бір жылдық шөптесін өсімдіктердің қатарына эфемерлер де жатады. Эфемерлер шел және шөлейт аймақта жылдың қысқа қолайлы кезеңінде, ерте көктемде өсіп жетілуге бейімделген өсімдіктер. Бұлар ерте көктемдегі жауын-шашын ылғалын пайдаланып, өсуін ерте бастайды, сөйтіп, ыстық түсіп жер құрғағанға дейін бірнеше аптаның ішінде гүлдеп, жемісін беріп, тұқым шашып үлгереді. Кейде бір вегетациялық кезеңде бірнеше рет ұрпақ береді. Мысалы, көктемшөп, крупка т.б. осындай қасиетке ие.

Екі жылдық шөптесін өсімдіктерде бірінші жылы тамыры мен жертаған жапырақтары жетіледі де, екінші жылы сабағы өсіп шығып, гүл және жеміс береді, сөйтіп тіршілігін аяқтайды. Екі жылдық өсімдіктерге мыналар жатады: сәбіз, қызылша, ақжелкен, аюқұлақ, түйетікен сияқты көптеген арамшөптер; жалбызтікен, меңдуана т.б. сияқты дәрілік өсімдіктер.

Көп жылдық шөптесін өсімдіктер алуан түрлі және жер шарының барлық табиғат аймақтарына кең тараған. Арктика мен Антарктика және биік тау жоталарында өсетін көп жылдық шөптесін өсімдіктердің жер бетінде жетілген бөліктері қар астында қалып, көктемде қар ери бастаған кезде оның толық жетілген өркені, гүл шанағы, кейбіреулерінің (альпі еңлікгүлі, супияздар, альпі қазтабаны, альпі сарғалдағы және т.б.) ашылған гүлдері өсіп шығады. Көп жылдық шөптесін өсімдіктердің бұл сияқты биологиялық ерекшеліктері қысқа вегетациялық кезеңге бейімделудің айқын белгісі.

Көп жылдық шөптесін өсімдіктердің алуан түрлі экологиялық түрлерін екі топқа біріктіруге болады. Олар: 1) жер бетіндегі бөлігі көп жылдық болатын және 2) жер бетіндегі бөлігі бір жылдық болатын топтар. Мұның бірінші тобына тропика мен субтропиканың көп жылдық шөптесін өсімдіктерінің басым көпшілігі жатады. Бұл өсімдіктердің көпшілігі қоңыржай климаттық белдеудің бөлме өсімдіктері (бегонияның, қазтамақтың, кактустың түрлері және т.б.) ретінде өсіріледі. Екінші топ негізінен қоңыржай климаттық белдеудің дала, шөлейт, шөл аймақтардың көп жылдық шөптесін өсімдіктері. Бұлардың жер астындағы бөлігі көп жылдық болады да, ал жер үстіндегі бөлігі күзде тіршілігін аяқтайды. Жер астында қалған бөліктен жыл сайын көктемде қайтадан жер үсті бөлігі өсіп шығады.

Көп жылдық шөптесін өсімдіктердің бір тобы - эфемероидтар. Бұлардың жер бетіндегі мүшелерінің тіршілігі қысқа, вегетациясын ерте көктемде бастап, гүлдеп, жемісін беріп жаздың ыстығында тіршілігін аяқтайды. Жер астындағы мүшелері (түйнек, жуашық, тамырсабақ) қоректік заттардың қорын жинап, тыныштық күйге көшеді де күзгі ылғалды пайдаланып жас өркендер беріп, вегетациясын жалғастырады. Мысалы қызғалдақ, қазжуа, лапыз, бәйшешек және т.б.

Көп жылдық шөптесін өсімдіктер мен сүректі өсімдіктердің өмір сүру ұзақтығы, негізінен түрдің тұқым қуалаушылық ерекшеліктеріне және олардың өсетін ортасындағы экологиялық жағдайына байланысты. Көп жылдық шөптесін өсімдіктер орта есеппен 5-10 жыл өмір сүреді. Сонымен қатар 100 жыл және одан да ұзақ өмір сүретіндері де кездеседі.

Ағаштар, әсіресе жер шарының тропикалық және субтропикалық климаттық белдеулерінде ұзақ өмір сүреді. Африка баобабының 5150, ал айдаһар ағашының 6000 жылдық даналары бар. Ұзақ жасауы және биіктігі жағынан алып ағаштардың бірі - мамонт ағашы, бұл жабайы күйінде Калифорнияның тауларында ғана сақталған. Калифорнияда биіктігі 142 м, жуандығы (түбінде) 36 м болатын мамонт ағашы бар. Тез өсетін биік ағаштың бірі - эвкалипт, бұл жабайы күйінде Австралияда кең таралған орман ағашы.

Лекция №17.

Тақырып : Өркендер метаморфозы жер асты өркендер.

Өркендер жүйесінің қалыптасуы.

Жоспар:

1. Түрі өзгерген өркеннің атқаратын қызметтері.
2. Өркеннің маманданған және түрі өзгерген түрлері.
3. Түрі өзгерген өркеннің атқаратын қызметтері.
4. Гүлшоғы өркендер жүйесінің ерекше түрленген бөлігі.

Лекция мақсаты: Түрі өзгерген өркеннің атқаратын қызметтерін анықтау.

Лекция мәтіні

1. Өркен өзінің сырт пішіні мен бейнесі жағынан өсімдіктің ең түрі өзгергіш мүшесі. Өркеннің мамандануына сыртқы ортаның әсері зор. Оның ең бастылары – жарық, ауа және топырақ ылғалдылығы. Құрғақшылық аймақтарда ассимиляциялық өркен ерекше. Мысалы олардың жапырақтары немесе сабақтары шырынды, етжеңді болады. Өркеннің су асты және жерасты тіршілігіне байланысты оның морфологиялық және анатомиялық құрылысы күрт өзгерістерге ұшырайды. Бұл жағдайда өркеннің терең маманданғаны сонша олар түрлене өзгерді деп айтуға болады.

2. Тамырсабақта жасыл жапырақтар болмайды, бірақ буын және буынаралықтары айқын байқалады. Мұндағы буындарды оның бойында сақталған жапырақ іздері, қураған жапырақ қалдықтары, қабыршақты жапырақшалар және ондағы қойнаулық бүршіктер арқылы анықтауға болады. Осы бүршіктерден жаңа жерүсті өркендері немесе тамырсабақтың жанама тармақтары қалыптасады. Тамырсабақ буындарынан қосалқы тамырлар дамиды. Тамырсабақтың тамырдан ерекшелігі мұнда тамыр оймақшасы болмайды. Жерүсті өркендері сияқты тамырсабақтың бұтақтануы моноподийлі және симподийлі. Шығу тегіне қарай тамырсабақ эпигеогенді және гипогеогенді болып бөлінеді. Пиязшық түрі өзгерген жер асты кейде жер үсті өркен. Оның сабағы қысқарған, біршама жалпайған осьтен тұрады да оны түбіртек деп, атайды. Түбіртекте бойына су және қоректік зат жинайтын шырынды етжеңді жапырақтар орналасады.

Өркеннің жер бетіндегі түр өзгерістері:

1. Мұртша және жер бетіндегі столондар.
2. Кладодий
3. Филакладодий
4. Тімен, сояу, шөңге

Гүлшоғын өркендер жүйесінің ерекше түрі өзгерген бөлігі ретінде қарайға болады. Гүлшоғының негізгісінде жапырақтар орнында гүлдер немесе жанама бұтақтар орналасады. Бұлардағы бұтақтану заңдылықтары кәдімгі өркендегідей. Демен, гүлшоғы – гүлдерді қалыптастыратын түрі өзгерген өркендер жүйесінің бөлігі. Өркеннің гүлдерге ауысу барысында, ондағы төбелік меристема өзінің пішінін өзгертіп, ұлғайып бөлшектенеді.

3. Гүлшоғындағы гүлдердің біруақытта ашылмауы және гүлшоғының мол тарамдалуы ондағы гүлдердің өзара жақын орналасады тозаңдану мүмкіншіліктерін арттырады. Гүлшоғын сипаттауда олардың бірқатар морфологиялық ерекшеліктері пайдаланылады:

1. Олардағы жапырақтардың бар-жоғына және олардың сипатына қарай: фрондозды, брактеозды және жалаңаш гүлшоғы болып бөлінеді.
2. Осьтің бұтақтану ретіне қарай жай және күрделі болып бөлінеді.
3. Бастр осьтің өсу тәсіліне қарай моноподийлі және симподийлі болып бөлінеді.
4. Негізгі өркеннің және жеке гүлшоқтарының осіндегі төбелік меристеманың қызметінің ерекшелігіне қарай жабық немесе анықталған және ашық жабық немесе анықталған және ашық немесе анықталмаған болып ажыратылады.

Жоғарыда келтірілген гүлшоқтарының морфологиялық ерекшеліктері бір-біріне тәуелді емес, олардың өзара үйлескен түрлері де кездеседі. Қазіргі кездегі гүлшоқтарының морфологиялық жіктелуі мынадай:

Бақылау сұрақтары

1. Өркеннің бұтақтануы, әртүрлілігі?
2. Өркеннің мамандануы мен түрлене өзгеруі?

Бүршік (лат. *gemma*) – жоғары сатыдағы өсімдіктердегі өркеннің бастамасы.

Барлық гүлді өсімдіктерде өркеннің түріне қарай Бүршіктің

- вегетативтік және
- генеративтік түрлері бар.

Вегетативтік (өсімді) Бүршік тек ұзарған өркенде орналасады, одан сабақпен жапырақ өсіп шығады. Генеративтік (көбеймелік) Бүршік, (басқаша айтқанда гүл Бүршік), сәл ірілеу және тек қысқарған өркенде ғана орналасады, оны ұзынынан қақ жарып қарағанда бастама сабақтың жан-жағына бекіген гүлшанақтары (ашылмаған гүлдер) көрінеді. Олар гүлдеп, жеміс береді. Сондай-ақ бір ғана гүл өсіп шығатын гүл бүрі (бутон) болады.

Өсімдіктің бойында орналасуына қарай бүршіктер 2 топқа бөлінеді:

- төбе Бүршігі - сабақ ұшындағылары (одан өсімдік бойлай өседі). Төбе бүршік ұрықта қалыптасады, одан болашақта өркеннің барлық мүшелері түзіледі. Төбе бүршіктен өсімдік ұзарып өседі.
- бүйір Бүршігі - сабақ бойына орналасқандар аталады. Қолтық бүршік (жанама бүршік депте атайды) жапырақ қолтығында орналасады. Өсімдіктің түріне қарай бір жапырақтың қолтығында бір немесе бірнеше бүршіктер болады. Қолтық бүршіктен жан-жаққа бұтақтар өсіп таралады.
- Қосалқы бүршіктің ерекшелігі олар өсімдіктің кез келген жерінен тамырдан, тамырсабақтан, сабақтан, жапырақтан дамиды. Көп жылдық өсімдіктерде ұсақтау қолтық бүршіктер мен қосалқы бүршіктер ашылмай тыныштық күйге өтеді. Ол бұйыққан бүршікделінеді. Бұйыққан бүршіктер тіршілік қабілетін ұзақ уақыт сақтап, өте баяу өседі. Бұйыққан бүршіктер гүлшетен, ұшқат, сары қараған, ырғай, тобылғы бұталарының басқа көп жылдық шөптесін өсімдіктерде де болады.

#### Лекция 10

Өсімдіктердің көбеюі және ұрпақ беруі.

1. Көбею туралы жалпы түсінік.
2. Вегетативті жолмен көбею.
3. Жыныссыз көбею.

Көбею туралы жалпы түсінік. Барлық тірі организмдер сияқты өсімдіктерге де қоректену, тыныс алу, қимыл, тітіркену, өсу, даму және көбею сияқты қасиеттер тән. Бұл қасиеттер бір-бірімен өте тығыз байланысты. Осының ішінде көбею өзінің биологиялық мәні тұрғысынан басқа қасиеттерден ерекше. Өйткені көбею кезінде негізінен аналық особьке ұқсас жаңа организмдер пайда болады.

Көбею — тірі организмнің жеке санының артуы, өзінен кейін ұрпақ қалдырып, түрдің сақталып, табиғатта таралуын қамтамасыз ету қасиеті. Көбею барысында өсімдіктердің кейбір түрлерінде особь сандарының артып, өз ортасында кең таралып, жаңа кеңістіктерді қамтиды. Бұл прогрессивті түрлерге тән. Ал кейбіреулерінде особь саны тұрақты, олардың таралу кеңістігі, ареалы көлемін ұлғайтпайды не кемітпейді.

Өсімдіктердің келесі бір түрлерін особь сандары, соған сәйкес олардың таралу кеңістігі үнемі кеміп отырады. Бұл регрессивті түрлерге тән. Бұлар табиғи түрінде жойылып кетеді.

Көбеюдің үш кейпін ажыратады. Олар: жынысты көбею, жыныссыз көбею және вегетативтік көбею. Жынысты көбею кезінде жаңа организм әр түрлі жыныс жасушаларының қосылуынан пайда болады. Жыныссыз көбеюде жаңа организм жыныс тұрғысынан жіктеле қоймаған бір жасушаның өзінен жетіледі. Вегетативтік көбеюде жаңа организмге бастаманы вегетативтік мүшелер, олардың бөліктері және түр өзгерістері (метаморфоз) береді.

#### ВЕГЕТАТИВТІК ЖОЛМЕН КӨБЕЮ

Вегетативтік көбею деп вегетативтік денеден тіршілікке қабілетті бөліктер бөліну арқылы түрдің жеке санының артуын айтамыз. Вегетативтік көбею алуан түрлі және өсімдіктердің барлық топтарында кең таралған. Бір жасушалы балдырлар мен бактерияларда вегетативтік көбею жасушаларының екіге бөлінуі арқылы жүзеге асады. Колониалды балдырларда, олардың жасушаларының вегетативті көбеюінен жас колониялар пайда болады.

Көп жасушалы балдырларда вегетативтік көбею, олардың талломдарының кездейсоқ бөліктерге бөлінуі арқылы жүреді. Жіпшелі көк-жасыл балдырлардың кейбір түрлері (носток, анабена) гетероцисталары арқылы көп жасушалы гормогонияларға бөлінеді. Көбеюдің мұндай қарапайым

тәсілі тек төменгі сатыдағыларға ғана емес, суда тіршілік ететін кейбір гүлді өсімдіктерге де (су жапырақ, мүйіз жапырақ, егеушөп) тән. Осылай көбею нәтижесінде ХІХ ғасырда Еуропаға енген Канада су жапырағы су қоймаларында кең таралғандықтан, жергілікті тұрғындар «су чумасы» деп атаған.

Саңырауқұлақтарда вегетативтік көбеюдің қарапайым жолы — мицелийдің жеке учаскелерге бөлінуі, бүршіктенуі (ашытқылар) арқылы жүрсе, арнаулы маманданған түрі кондийлер, оидийлер және хламидоспоралар арқылы жүзеге асады. Оидийлер мен хламидоспоралардың пайда болуы көбеюдің вегетативтік жолынан жыныссыз жолында өтпелі түрі ретінде қарастырылады.

Қыналар, денесінің арнаулы бөліктері — соредийлері, кейде сирек изидийлері, ал бауыр мүктері өнімтал бүршіктері арқылы көбейеді. Өсімдіктердің вегетативтік көбеюі оның регенерациялық қабілетіне негізделген. Регенерация (латынша «регенерацио» — жандану, қалпына келу) — өсімдік денесінде жетіспейтін мүшелердің немесе тұтас өсімдіктің өсімдік денесінің жеке бөліктерінен, тіпті жеке вегетативті жасушасынан қайта қалпына келуі. Көптеген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде өсімдіктердің регенерация қабілетінің өте жоғары болатынын байқаған. Мысалы, жасаңшөп жапырақ эпидермасының бір жасушасынан тұтас өсімдік, сол сияқты көптеген өсімдік топтарының гүл табанынан, гүл желегінен, аталығынан тұтас өсімдіктер өсірілетіні белгілі.

Вегетативтік көбею кезінде аналық өсімдіктен пайда болған жас особьтар жиынтығы клон деп аталады. Гүлді өсімдіктерде клонда тамырсабақтың бұтақталған ескі бөліктерінің біртіндеп бұзылуынан, каудекс, кіндік тамырдың партикулдануынан, сол сияқты жер беті және жер асты стolonдарының ұшындағы түйнектер мен жуашықтардан жас өсімдіктер бастамасы ретінде жетіледі. Вегетативтік көбею табиғатта өздігінен жүретін табиғи және адамның қатынасуымен жүзеге асатын — жасанды деп екіге бөледі. Бұл екеуінің арасында айтарлықтай айырмашылық жоқ. Өйткені табиғи вегетативтік көбею өсімдіктердің регенерациялық қасиетіне, ал екіншісі түрлі әдістерді қолдану арқылы қолдан вегетативтік көбейтуге негізделген.

Жоғары сатыдағы сабақты-жапырақты өсімдіктер тамыр атпалары, тамыр сабақтары, мұртшалар, желілері (көген сабақтары), түйнектері, стolonдары, жуашықтары, өнімтал бүршіктері арқылы табиғи вегетативтік жолмен көбейеді.

Көптеген сүректі өсімдіктер және біраз шөптесін өсімдіктердің кейбіреуі тамыр атпалары (тамырдың эндогенді қосалқы бүршіктерінен өскен жас өркендер) арқылы көбейеді. Эндогенді бүршіктер жанама тамырлар сияқты жетіледі. Қосалқы бүршіктерден өсіп шыққан жас өркендер көбейіп, тез тарайды. Мәдени түрінде мұндай өсімдіктер тамыр атпалары арқылы көбейтіледі. Тамыр атпалары арқылы көптеген сүйекті жемістер — қара өрік, шие, алма, сол сияқты терек, тал, көк терек, қандағаш, жөке, ақ қараған, серігүл, сиыр бүлдірген көбейеді. Шөптесін өсімдіктерден — сүттіген, шырмауық, бақбақ, желкек, қалуен т.б.

Тамыр сабақтары арқылы көбею негізінен көп жылдық шөптесін өсімдіктерге тән. Тамырсабақты өсімдіктерге: жыланқияқ, папоротник, селеу, қамыс, қоңырбас, кияқ, жатаған бидайық, адыраспан т.б. өсімдіктер жатады. Бұлардың жер астындағы өркендерінің буыны және буын аралықтары бар. Буындағы бүршіктерден жас өркендер өсіп, вегетативтік көбеюді қамтамасыз етеді. Қысқарған тамырсабақтарда бүршіктер жиі орналасады да, олардың жер бетіндегі өркендері де жиі шоқтанып жатады, ұзарған тамырсабақтарда бүршіктер сирек орналасады, сондықтан олардың жер бетіндегі өркендері де сирек. Ұзарған тамырсабақты өсімдіктер жан-жаққа тарамданып, тез арада жайылып өседі.

Көптеген жатаған өсімдіктер мұртшалары арқылы, ал төселмелі сабақты өсімдіктер желілері арқылы көбейеді. Жатаған өсімдіктерге ақ бас беде, қой бүлдірген, қазтабан, жатаған, сарғалдақ, тас бүлдірген т.б. жатады.

Жатаған өркеннің топырақпен жанасқан буынынан қосалқы тамыр жетіліп, осы жердегі жапырақтың қолтық бүршігінен жас өркен шығып, көбеюін жалғастырады. Жатаған өркендердің буын аралықтары өліп, жас өсімдік пен аналық өсімдіктің байланысы үзіледі. Жас өсімдік те, аналық өсімдік те өз алдына жоғарыдағыдай көбею жолын қайталайды, яғни әрқайсысынан жаңа мұртшалар — жатаған өркендер жетіледі.

Төселмелі желі сабақты өсімдіктерде оның ылғалды топырақпен жанасқан жерінде жатаған өсімдіктердегі сияқты қосалқы бүршіктерінен жас өркендер пайда болады. Желі сабағы арқылы көбею асқабақ тұқымдастарының өкілдеріне тән. Мысалы, қолдан отырғызған асқабақ, қауын, қарбыз, қияр желілеріне өсімдік вегетациясының соңында ылғалды топырақ төгіп, сонымен жанастыру арқылы көбейтуге болады.

Вегетативтік көбею қызметін атқаратын түйнектер — тамыр мен өркеннің түр өзгерістері. Түйнектердің өзі жер бетіндегі түйнектер және жер астындағы түйнектер болып бөлінеді. Бұлардың



бет жағындағы орналасқан бүршіктерден (көзше) жас өркендер өсіп шығады. Түйнектері арқылы жер алмұрты, цикламен, альпі қоғажайы, нарғызгүл, кольраби орамжапырағы және т.б. өсімдіктер көбейеді. Өнімтал бүршіктер — кейбір папоротниктерде, мүк тәрізділер мен гүлді өсімдіктерде вегетативтік көбею қызметін атқаратын арнайы мүше. Өсімдіктерде олардың мөлшері тым көп болғандықтан, тұқым сияқты шашылып, қолайлы ортаға түссе, тез өсе бастайды. Мысалы, жасан шөптер тұқымдасына жататын бөлме өсімдігі бриофиллумның жапырақ жиегіндегі тісшелерінің арасында (ойыс жерінде) қосалқы бөлшектер бар. Бұл бүршіктерден 2—3 жапырағы, 1—2 қосалқы тамыршасы бар кішкентай өсімдіктер пайда болды да, жапырақтан түскен жерінен қаулап өсе бастайды. Осы сияқты өнімтал бүршіктер кейбір шықшылдықтар жапырағына, папоротниктер жапырақ жиегіне, жүйкелеріне тән. Кейбір өсімдіктерде өрімтал бүршіктер түрі өзгеріп жуашық (тісшөпте) немесе түйнекше (мықыр таспада) түрінде кездеседі.

Табиғи вегетативтік көбеюді адам өз мақсатына пайдаланып, вегетативтік көбейту жолымен мәдени өсімдіктерді өсіреді.

Қолдан вегетативтік көбейту. Қолдан вегетативтік көбейту ерте заманнан қолданылып келе жатқан әдіс. Қолдан вегетативтік көбейтудің бірнеше жолы бар. Соның бірі — телу әдісі.

Телу дегеніміз бір өсімдіктің бүршікті бөлігін екінші өсімдіктің денесіне ұластыру. Телуді кейде трансплантация деп те атайды. Өз тамырында өсіп тұрған өсімдікті телітуші (подвой) деп, ал оған әкеліп ұластырылатын бүршігі бар бөлікті телінуші деп атайды.

Телу үшін өсімдіктер тандап алынады да бірнеше мынадай талаптар орындалуы қажет: телінушінің өткен жылдары жаппай гүлдеп, мол жеміс берген, ауруға шалдықпаған сау бұтақтары алынады, телінушінің тамыр жүйесі жақсы жетілуі, телінушіден шыққан өркендерді қоректі затпен қамтамасыз ете алатындай қуатты болуы керек; ауруға шыдамды, ортаның қолайсыз әсеріне төтеп берерліктей болуы қажет.

Осындай шарттар орындалғанда ғана жақсы нәтижеге жетуге болады, Мысалы, жеміс-жидекті өсімдіктерден жүзімді алайық. Оның аса қауіпті ауруы — филлоксера. Жүзімнің өнімін төмендетіп жіберетін осы дерт. Ғалымдар мәдени жүзімнің сорттарын жабайы жүзімге телу арқылы бұл аурудан құтқарды. Өйткені жабайы жүзім тамыры филлоксера ауруына төтеп бере алады. Сол сияқты раушан гүлін итмұрынға теліп телінушінің хош иісті, әсем гүлдерін алуға болады. Осы қасиеттеріне бола негізінде ғалымдар лимон, мандарин, алхоры, алманың мәдени сорттарын өзді-өзінің жабайы түріне теліп олардың жаңа сорттарын алды.

Компоненттер бір-біріне тез ұласуы үшін телінуші мен телітушінің түзуші ұлпасы — камбий, тағы басқа аттас ұлпалары бір-бірімен сәйкес келуі қажет. Компоненттердің арасындағы енген жасушалардан пайда болған қабат біртіндеп айналасындағы тірі жасушаларға сіңіп кетуі, телінетін екі өсімдік жүйелілік тегі жағынан бір-біріне жақын болуы керек. Алшақ болса, оңайлықпен теліне қоймайды және күткен нәтижені бермейді. Мысалы, екі тұқымдасқа жататын өсімдіктерге қарағанда бір туыстың екі түрі өзара тез ұласады.

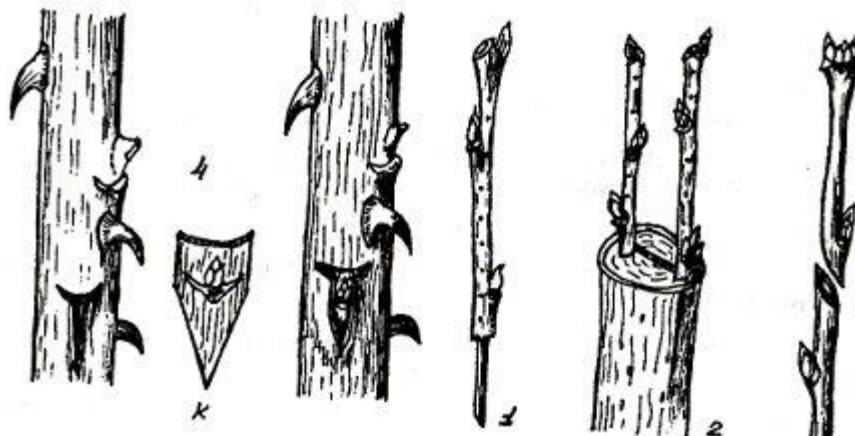
Телу тәсілдері. Қазіргі кездегі телудің жүзден астам тәсілі белгілі. Олардың көп қолданылып жүргендері — жанастыра телу, кесінділеп (қалемшелері арқылы) телу және көзшелеп телу.

Жанастыра телу үшін қатар өсіп тұрған екі өсімдіктің бірін телітуші, екіншісін телінуші етіп алады. Екеуінің де жанасар жақтағы беттерінің қабығын шамалы сылып тастап, екеуін өзара жанастырады да сыртынан жұмсақ жіппен орап байлайды. Сүректі өсімдіктерді теліген кезде байлауға жөке ағашының суға салып жұмсарылған тін талшығы пайдаланады. Осы қалыпта қалдырылған компоненттер шөптесін өсімдікте 10 күнде, сүректі өсімдік те бір-екі вегетациялық кезеңде ұласады. Телінушінің ұласқандығы бүршіктердің өркендей бастауынан байқалады.

Жанастыра телу кезінде есте болатын жағдайлар: біріншіден, компоненттердің сылынған жерінің көлемі бірдей болуы; екіншіден, телінуші ретінде алынған өсімдік өркенінің кесетін жерден жоғарғы бөлімінде бүршіктерінің болуы. Телінгеннен бір немесе екі вегетациялық кезең өткен соң компоненттер ұласады, осы кезде телітушіні жоғарғы жағынан, телінушіні төменгі жағынан кеседі. Кесінділеп телу тәсілдері қолданылады (109-сурет, 2, 3). Кесінділеп телудің: жарықшақтап телу, беттестіре телу және т.б. түрлері бар.

Копулировкада — телушіге алынған қалемшенің 2-3 бүршігі болуы қажет, телінушінің қалемшесі мен телітушінің сабағынан қиғаш кесінді жасалады және де компоненттердің камбий қабаттары сәйкес келетіндей диаметрлері бірдей болады. Копулировка жасалған жерге балшық немесе ағаш көмірінің, ұнтағын сеуіп қояды. Бұл телінген жерге ауру тудыратын микроорганизмдердің ұяламауы үшін қажет. Ал ағаштар мен бұталарды теліген кезде компоненттердің диаметрі сәйкес келе бермейді. Мұндай жағдайда кесінділеп телудің басқа тәсілдері қолданылады.

Көзшелеп телу — мұнда телінушіге көзше, яғни бүршік, телітушіге өсіп тұрған өсімдік алынады (1-сурет, 4). Бүршікті алу үшін өркеннің бүршік тұрған жерінің жоғарғы және төменгі жағынан көлденең кесінді жүргіземіз де, жоғарыдан төмен қарай аздап қабығын ілестіре көзшені сылып аламыз. Телітушіден Т әрпіне ұқсас бір-біріне перпендикуляр кесінді жасаймыз. Кесілген жердегі қабықты пышақтың ұшымен көтеріңкіреп, бүршікті ендіреміз. Бүршіктің қалқаншасын бастыра байлап қоямыз. Телінген жерге қайың көмірінің ұнтағын себеміз. Бұл жарақаттанған жерді микроорганизмдердің зиянды әсерінен сақтайды. Көзшелеп телудің басқа тәсілдерден тиімділігі компоненттер мықты болып тез ұласады, телуге материал аз кетеді, арзанға түседі.



1 - сурет. Телу тәсілдері:

1 - телу үшін дайындалған телінуші қалемше, 2 - жарықшақтап телу, 3 – копулировка, 4 – окулировка, К - көзше (бүршік).

Қолдан вегетативтік көбейтудің телуден басқа метаморфозданған мүшелерден, кесінділерден, сұлатпа шыбықтан, түбін ажыратып көбейту және тамыр атпаларынан көбейту сияқты жолдары бар. Метаморфозданған мүшелерден вегетативтік көбейтуге түйнектерді, пиязшықтарды, қабыршақтарды пайдаланады. Мәселен картоп сабағының метаморфозы түйнегінен өсіріледі. Оның көзшелері — бүршіктер. Сол бүршіктердің әрқайсысы жер бетіне жеке өсімдік болып шығады. Сондықтан картоп түйнегі үлкен болған жағдайда әр бөлігінде 1-2 көзшеден қалдырып бірнешеге бөліп отырғызады. Сол сияқты күрделі гүлділер тұқымдасына жататын жер алмұртының сабағының метаморфоздануынан пайда болған жер асты түйнегі арқылы көбейтеді. Жер алмұртының түйнегі тағамға, малға жем ретінде, ал техникада спирт жасау үшін пайдаланылады.

Кейбір өсімдіктерді тамырының метаморфоздануынан пайда болған тамыр түйнектерінен көбейтеді. Мәселен, гүлді өсімдік нарғызгүлдің жанама тамырлары түйнекке айналған. Әсемдік үшін отырғызылатын жуашықты өсімдіктердің (лалагүл, қызғалдақ, нарцисс, сүмбіл, амарилис т.б.) пиязшықтары вегетациясының соңында баданалар береді. Бұл баданаларды 3-5 айдан соң қайта отырғызса, 4-5 жылдан соң қайтадан жетіліп жас өсімдік өседі.

Кейбір пиязшылықты өсімдіктерді түрі өзгерген жапырақтары — қабыршақтары арқылы көбейтуге болады. Мысалы, лалагүлін қабыршағы арқылы көбейтерде баданасының сыртқы қабыршақтарын сындырып алып, оның түп жағын құмға көміп қояды. Бір жылдан соң қабыршақты құмнан шығарып алады да қайта өсіре бастайды. Сонда бұл қабыршақтар 3-4 жылдан соң гүлдейді.

Кесінділеп көбейту үшін өсімдік кесінділері пайдаланылады. Кесінді дегеніміз — бойында бүршіктері бар өсімдіктердің вегетативтік мүшелерінің бір бөлігі. Мұны қалемше деп, көбейтудің бұл жолын *қалемшелеп көбейту* деп атайды. Өсімдіктердің түріне қарай олардың біреуін сабағының, екіншісін жапырағының, ал қайсыбірін тамырының кесіндісінен көбейтуге болады. Сабақ қалемшелері жасыл (жаздық) және қыстық деп бөлінеді. Жасыл қалемшелер арқылы негізінен бөлме өсімдіктерін көбейтеді. Ол үшін аналық өсімдіктен қиғаш етіп кесілген 3-5 жапырағы бар (бүршікті) қалемшелер дайындап, оны ылғалды құмға отырғызып қояды. Қалемшелер түптенген (қосалқы тамырлар шығарып) кезде бүршік өсе бастайды.

Сүректі өсімдіктердің басым көпшілігі қыстық қалемшелер арқылы көбейтіледі. Қыстық қалемшелерді бір-екі немесе үш-төрт жылдық өркендерін (ұзындығы 20-25 см) дайындайды. Бұларды күзде ылғалды құмға отырғызады да, көктемде питомникке көшіреді, онда күш алып, ұлғайып өскеннен кейін тұрақты орынға отырғызады.

Сабақ кесіндісінен жүзім, тұшала, тобылғы, жыңғыл, ақгүл ырғай, терек, тал, т.б. өсіріледі.

Тамыр қалемшені жуандығы 0,5 — 2 см, ұзындығы 16-20 см күзде дайындап, сабақ қалемшелері сияқты өсіреді. Жапырақ қаламшелері арқылы бегония, глоксиния, лалагүл, қазтамақ сияқты өсімдіктер тобының түрлері ғана көбейе алады. Бегония жапырағынан дайындалған қаламшелерде қосалқы тамырлар жапырақ тақтасының астыңғы бетінің ірі жүйкелерінде, ал бүршіктер мен өркендер жапырақтың үстіңгі бетінде жетіледі.

Сұлатпа шыбықтан көбейту. Сұлатпа шыбық дегеніміз — өсімдіктің вегетативтік жолмен көбейтуге арналған өркендерін өсімдіктің өзінде тамырландырып алу. Сұлатпа шыбығы арқылы өсімдіктерді үш түрлі жолмен көбейтеді. Олар: жатқыза сұлату, иілдіре сұлату, тік сұлату.

Түбін ажыратып көбейту — түптеніп өсетін өсімдіктердің тамырлары бар сабақтарын бір-бірінен ажыратып өсіру. Түбін ажыратып көбейтудің селекция жұмысында мәні зор. Жеке-жеке тамырлы сабақтарды көбейту арқылы бағалы сорттардың тұқымын алуға брлады.

Тамыр атпаларынан көбейту - тамырдағы қосалқы бүршіктерден жер бетіне өсіп шыққан өркендерді аналық өсімдіктерден бөліп алып өсіру. Бұл түбін ажыратып көбейтуге ұқсас, айырмашылығы өз тамырында өсіп тұрған аналық өсімдікті орнынан қозғамай тамыр атпаларынан өсіп шыққан жас өркенді бөліп алып өсіреді. Таңқурай, алхоры, шие, қара бүлдірген, мойыл, терек т.б. өсімдіктерді осы жолмен көбейтуге болады.

### ЖЫНЫССЫЗ КӨБЕЮ

Жыныссыз көбею споралары немесе зооспоралар арқылы жүзеге асады. Споралар (грекше spore-тұқым) құрлық өсімдіктеріне тән, олар өз бетінше қозғала алмайды, салмақтары өте жеңіл болғандықтан, ауа толқындары арқылы таралады. Зооспоралар (грекше «zoo» — жануар, zoospore — қозғалатын спора) суда, ылғалға қаныққан топырақта өсетін өсімдіктерге тән, бұлар талшықтармен жабдықталған, соның көмегімен өз ортасында қозғала алады. Споралар арқылы төменгі сатыдағы өсімдіктердің басым көпшілігі (балдырлар, саңырауқұлақтар), жоғары сатыдағы мүк тәрізділер мен папоротник тәрізділер көбейеді. Бұл кейінгілерін тұқым арқылы көбейетіндерден жеке-жеке типке бөлді. Мысалы, мүктер типі, папоротник тәрізділер типі, ашық тұқымдылар типі және т. б. деген сияқты. Ботаниктердің басым көпшілігі осылардың ішіндегі соңғы пікірді құптауды.

Жылбұрындардың даму циклі. Жылбұрын — өзі аттас келген тұқымдасқа жататын жоғары сатыдағы споралы (архегонийлі) шөптесін өсімдіктердің бір туысы. Мұны осы күні қырықбуын деп те жүрміз. Жылбұрынның жер астында бұтақтанып өсетін тамырсабағы болады. Одан жер бетіне бұтақтанып өсетін сабақтары шығады. Сабағының буын аралығы қамыстікі сияқты қуыс болады. Жасыл түсті болатын сабағы мен өркендерінің эпидермис жасуша қабықшаларына кремнезем сіңіп қатайып кетеді де, оларға қашырағыштық қасиет береді. Бұл қасиет инкрустация деп аталады.

Папоротник сияқты, өсіп тұрған тұтас жылбұрын да спорофит болып табылады. Бұның өркендері ұшында айырықша болып өскен масақшалары болады. Олар шоқтанып орналасқан бірнеше ұсақ-ұсақ жапырақтардан — спорофилден — тұрады, оның пішіні алты бұрышы бар қалқанша тәрізденіп келген. Қалқаншаның сабаққа қараған төменгі жағында 8-15 шамасында қалталанып біткен бүртіктері болады, олар — спорангий. Олардың археспорияларындағы жасушалар редукция жолымен бөлінгеннен кейін ядроларында гаплоид санды хромосомасы бар жасыл түсті домалақ көптеген споралар пайда болады. Әрбір спораның жасуша қабықшасы үш қабатты: оның сыртқы қабатынан гигроскопты қасиеті бар ширатылған таспа тәрізді екі өскінше жетіледі. Олар ауа ылғалды болса, спораға жабысып қалады да, ал құрғақ кезде спорадан ажырап, өрмекшінің аяқтары сияқтанып тармақтанады. Осы таспа сияқты бөлімімен құрғақ жеңіл түйіршіктерге жабысып, жел арқылы бір жерден екінші жерге барып түседі. Қолайлы ортаға түссе споралар өсіп, олардан өскінше пайда болады. Бұның түсі жасыл, үстіңгі жағы тілімденіп, телімденіп кеткен, көлемі кіші.

Әрбір телімдердің ұшында антеридий орналасады да, олардан көптеген сперматозоид пайда болады. Жылбұрынның аналық жыныс мүшесі архегоний папоротниктің архегонийіне өте ұқсас келеді де, өскіншенің көп қабатты бөлімінде жетіліп шығады. Ұрықтанған аналық жыныс жасушасынан жылбұрынның жыныссыз ұрпағы пайда болады.

Бұрын барлық жылбұрын өскіншелерін дара жынысты: ұсақтары тек антеридий, ал ірілерін архегоний деген. Кейініректе жылбұрынның кейбір түрлерінің өскіншілері қос жынысты болып келетіні анықталды. Жылбұрын өскіншілерінің дара жынысты болып көрінетін себебі: олардың екеуі бір мезеттің ішінде бірдей жетілмеуі (архегоний бұрынырақ жетіледі), сонымен қатар олардың қоректену қарқыны да бірдей болмайды.

Жылбұрынның папоротниктерден ерекшелігі — (вегетивтік мүшелерін есептемеген кезде) жапырақтарына ұқсамайтындай болып спорофилдерінің айрықша жіктелуі. Жоғары сатыдағы

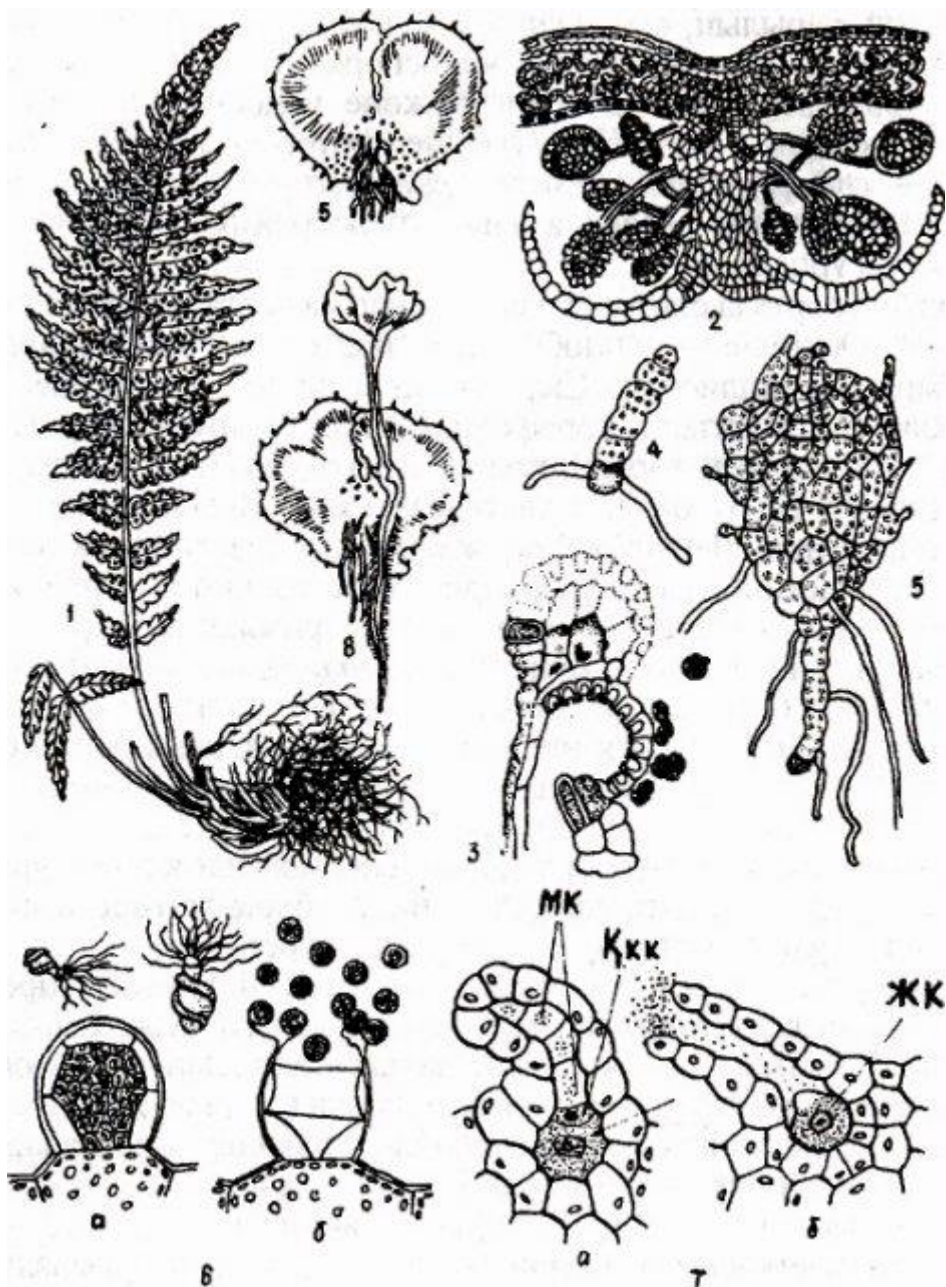
өсімдіктердің көбею эволюциясының бағыты: спорофилдерінің әрмен қарай өзара жіктелулері, жыныстарының морфологиялық белгілерінің өзгешеліктері, өскіншелерінің редуциялануы.

Тең споралы папоротниктердің даму циклі. Ұрпақ ауысу папоротник тәрізділерде, әсіресе аталық папоротникте жақсы байқалады.

Аталық папоротник — қоңыржай белдеудің орман аймағында өсетін көпжылдық шөптесін өсімдік. Бұлардың жер астында қуатты тамыр сабақтары, жер бетінде ірі қос қауырсын тегіс жапырақтары (вайя) жетілген. Аталық папоротниктің тамырсабағынан ұлу тәрізді ширатылған өркендер өсе келе одан вегетативтік жолмен және жыныссыз, жынысты жолдармен көбейеді.

Ересек аталық папоротник — ядро фазалары тұрғысынан диплобионт (грекше «дипло» — екі есе, екі еселенген: «бионт» — тірі организм), денесін құрап тұрған жасушалардың хромосома саны диплоидты. Өсімдіктің жапырақтары толық қалыптасқаннан кейін оның астыңғы бетінде орталық жүйкені қуалай қарама-қарсы орналасқан сарғыш қоңыр дөңгелек дақтар көрінеді. Олар — спорангий топтары. Спорангийдің тобы сорус, ал споралы жапырақтар спорофилдер делінеді.

Сорустар сырт жағынан үлпек қабат — индузиуммен жабылған. Спорангийлер спорофилдің төменгі бетінде меристемалық төмпешіктер ретінде пайда болады. Оның сыртқы жасушалары спорангий қабықшасын түзеді де ішкі жасушалары бөлініп, археспориальды (грекше «архе» — бастапқы, бастама беруші) ұлпаны жасайды. Бұл ұлпаның біраз жасушалары төселмелі қабатты, яғни тапетумды (грекше «тапетос» — кілем, жабын), біразы митоз жолымен бірнеше рет бөліне келіп спорогенді түзеді. Спорогенді ұлпа — споралардың аналық жасушасы. Олар мейоз жолымен бөлінеді, сөйтіп гаплоидты мейоспаралар тетрадасы түзіледі. Споралар пісіп жетілген соң спорангий жарылып, споралар ауа толқыны арқылы шашылады. Сонымен папоротниктің мейоспоралары көбею, таралу қызметтерін атқарады. Спорангий және мейоспоралар пайда болатын өсімдік — спорофит (грекше «споро»-ұрық, «фитон» — өсімдік). Спорофит — споралы өсімдік немесе жыныссыз ұрпақ деп аталады. Ұрпақ тұрғысынан ересек аталық папоротник спорофит — жыныссыз ұрпақ.



2 - сурет. Аталық папоротниктің көбею мүшелері:

1- спорофиттің жалпы көрінісі; 2 - спорангийлер сорусы; 3 - қабығы жарылған спорангий; 4 - спораның өсуі; 5 - өскінші; 6 - антеридий; 7 - архегоний (а - жас, б - жетілген), 8 - өсіп жетіліп келе жатқан спорофит; ЖК- жұмыртқа жасушасы; Ққк - құрсақ қаналша жасушасы; МК — мойын қаналша жасушалары.

Қолайлы ортада споралардан өскінше қалыптасады (2-сурет, 4,5). Өскінше — гаплобионт, өйткені оның жасушаларының барлығы гаплиодты. Сырт көрінісі жағынан өскіншенің диплобионт өсімдіктен (спорофиттен) үлкен айырмасы бар. Өскінше пішіні жүрек тәрізді, көлемі шағын, көлденеңі 1 см-ге дейін (жасыл түсті), барлық жасушалары хлорофилді, көп жасушалы пластинка. Денесі сабақ, жапырақ және тамырға жіктелмеген пластинкалы балдырларға ұқсас.

Өскінше денесінің төменгі сүйірлеу жағынан өсіп шыққан ризоидтары арқылы ортасына бекініп, су және минералдық заттарды қабылдап, хлорофилді жасушаларында органикалық заттар түзіліп, өз бетімен қоректенеді.

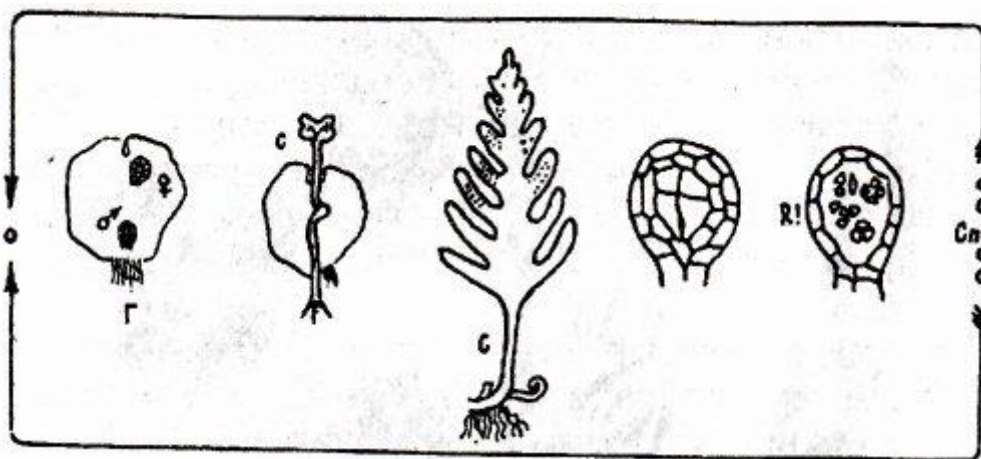
Біртіндеп өскіншенің топыраққа қараған астыңғы бетінде алдымен аталық жыныс мүшесі антеридий, одан кейін аналық жыныс мүшесі архегоний пайда болады (2-сурет, 6,7). Папоротниктің антеридийлері іші спермогенді жасушаларға толы қабықшамен қапталған. Онда пішіні бұранда тәрізді көп талшықты сперматозоидтар жетіледі (2-сурет, 6, 6).

Архегонийдің пішіні құмыра (колба) тәрізді. Оның ендірек бөлігі — құрсақ, жіңішке бөлігі — моты деп аталады. Құрсақ жұмыртқа жасушасы мен құрсақ каналша жасушасынан, ал мойныны мойын каналша жасушаларынан тұрады. Архегоний пісіп жетілген кезде мойны ашылады, барлық каналша жасушалары сілемейленеді және сілемей бөлініп суға шығады. Сперматозоидтар талшықтары арқылы активті қозғалысқа келіп, құрсақтағы жұмыртқа жасушасын ұрықтандырады, зигота пайда болады. Диплоидты зигота архегонийде митоз жолымен бөлініп жаңа спорофиттің бастамасын береді. Ол алғашқы кезде өскіншенің есебінен қоректенеді, көп кешікпей, алғашқы жапырақтар мен қосалқы тамырлар шығарып, спорофит өз бетінше қоректенуге көшеді де, өскінше тіршілігін аяқтайды.

Сонымен папоротникте шекарасы мейоспоралардың пайда болуы (диплофазадан гаплофазаға өту) және жыныс процесі (гаплофазадан диплофазаға өту) болып табылатын ядро фазаларының алмасуы ғана емес, бір-бірінен тіршілік ерекшеліктері, құрылысы және атқаратын қызметі жөнінен айырмашылығы бар екі ұрпақ заңды түрде алмасады. Жыныссыз ұрпақ — спорофит (диплоидты) ересек папоротник және жынысты ұрпақ — гаметофит (гаплоидты) өскінше бірін-бірі ауыстырып отырады (3-сурет).

Аталық папоротниктің дамуында спорофит басым, өйткені ол қуатты жетілген вегетативтік мүшелері бар — құрылықта өмір сүруге бейімделген ұрпақ. Гаметофит — қысқа өмір сүретін, денесі нашар жіктелген, талломнан тұратын, көлемі өте ұсақ алмасу гетероморфты (грекше «гетерос» — әр түрлі, әр алуан).

Әр түрлі споралы папоротниктердің дамуы циклі. Бұдан бұрын қарастырылған аталық папоротникті тең споралы дедік. Өйткені олардың спорогенийлері, споралары және одан өсіп шығатын өскіншелері қос жынысты, пішіндері, көлемі бірдей болып келеді. Жоғары сатыдағы споралы өсімдіктердің ішінде споралардың екі типі соған сәйкес өскіншілердің де екі типі жетілетін топтары бар. Мысалы, плаун тәрізділер класына жататын әр түрлі споралы өкілі селлагинелланың даму циклін қарастырайық.



3-сурет. Папоротниктердің даму циклінің сызба-нұсқасы:  
(1 — спорофит, Г — гаметофит; Сп — споралар; К — мейоз (редукциялық бөліну))

Селлагинелла туысының түрлері — майда жапырақты шөптесін өсімдіктер. Ересек селлагинелла өсімдігі — спорофит диплобионт. Өркендерінің ұшында өс және оған орналасқан қабыршақ тәрізді спорофиллдерден тұратын споралы масақ немесе стробилдері (грекше «стробилос» — бүр, конус) жетіледі. Спорангийлері спорофиллдердің жоғарғы бетінде орналасады.

Селлагинелланың спорангийлері біркелкі емес, оның бір масағында (4-сурет, 3-4) микроспорангийлер (грекше «микро» — майда, кшкентай) және мегаспорангийлер (грекше «мега» - үлкен, ірі) жетіледі. Екеуінің де сыртын қаптап тұрған қабықшасы, оның іш жағында төселмелі қабаты (тапетум) және спорогенді ұлпасы бар. Микроспорангийдің барлық спорогенді жасушалары мейоз жолымен бөлініп, өте майда көптеген микроспоралар түзеді.

Мегаспорангийде спорогендік ұлпаның бір жасушасы ғана споралардың аналық жасушасының қызметін атқарады. Ол өсе келе спорангийдің қуысын толтырады, ондағы жасушалар өліп, қоректік затқа айналады. Аналық жасуша мейоз жолымен бөлініп, қалың қара қабықшамен қапталған ірі мегаспоралардың (бұл жай кезге көріне беретін) бір тетрадасын түзеді. Пісіп жетілген споралардың

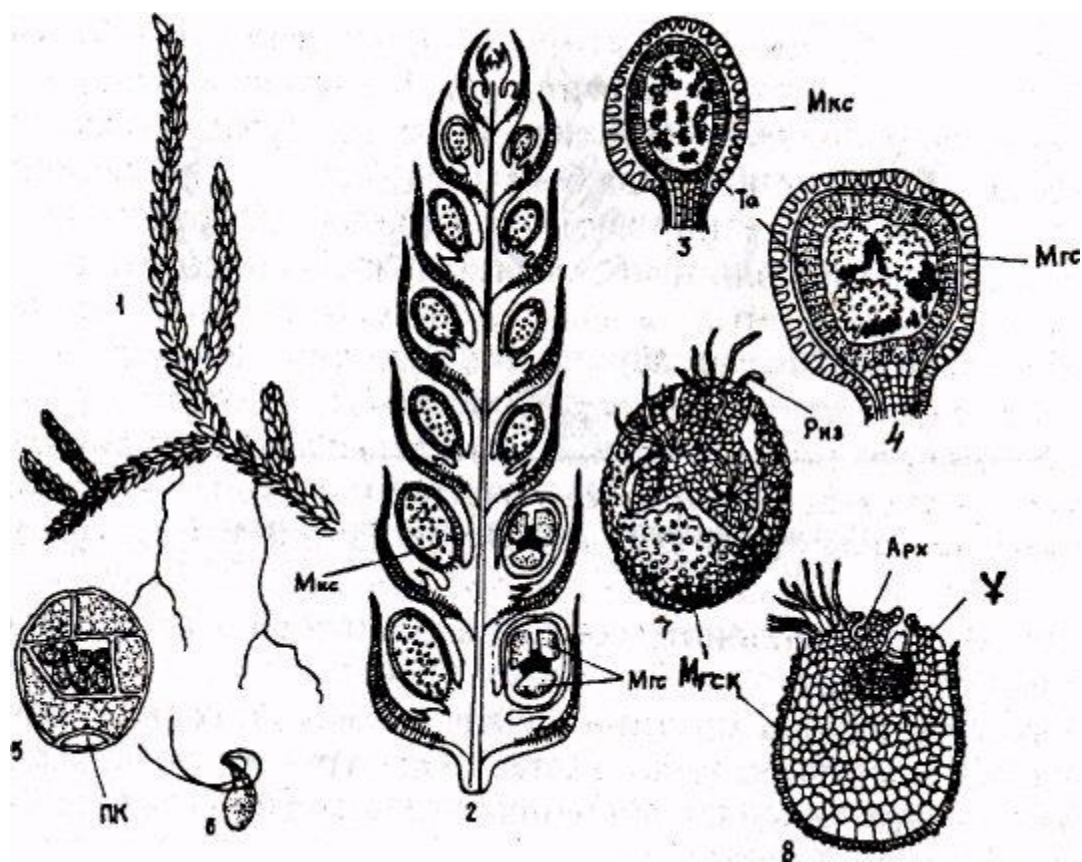
екі кейпі спорангийлерден шашылып түседі. Түскен жерінде қолайлы жағдай болса, микроспоралардан өте кішкентай, құрылысы қарапайым аталық өскіншелер, ал мегасоралардан — одан гөрі ірірек аналық өскіншелер өсіп шығады. Бұл екеуі де микроспора немесе мегаспора қабықшасының ішінде қалып қояды. Селагинелланың кейбір түрлерінде споралардың өсуі спорангийлердің өз ішінде басталады.

Аталық өскінше ризоидальды деп аталатын бір ғана вегетативтік жасушадан және екі талшықты сперматозоидтар қалыптасатын бір антеридийден тұрады (4-сурет, 5). Су болған жағдайда антеридий жарылып, сперматозоидтар аналық өскіншеге жылжып жетеді. Сперматозоидтар шыққан соң аталық гаметофит тіршілігін аяқтайды жұмыртқа жасушасын ұрықтандырады. Ұрықтанбаған жұмыртқа жасушасы, екінші спермий және тозаң түтікшесінің вегетативті ядросы ыдырайды. Жұмыртқа жасушасы ұрықтанғаннан кейін мегаспорангийден (тұқым бүрінен) тұқым қалыптасады. Ұрықтанған жұмыртқа жасушасы жас өсімдік бастамасы болып саналатын тұқымның ұрығын береді, ал аналық гаметофит тұқымының алғашқы эндосперміне, яғни қор заттары жиналатын ұлпаға айналады. Ұрықтанудан кейін тұқым үш бөлімнен: ұрық, эндосперм және тұқым қабықшасынан тұрады.

Қарағайда тозаңдану, ұрықтану және тұқымның пісіп жетілуі процестері екі жылға созылады.

Қылқан жапырақтылардың жетілген тұқымының ұрығында микропилеге қарай бағытталған гипокотиль ұрық тамыршасы мен шоқтанып төбе бүршігін қоршап жатқан тұқым жарнақтарының жапырағы айқын байқалады.

Қарағайдың даму циклінде спорофит басым, көмескіленген антитетикалық ұрпақ ауысу байқалады. Гаметафиттері дара жынысты, гаплоидты, қатты редуцияланған спорофит есебінен тіршілік етеді. Аталық гаметофиті тозаң тозаңқаптан шыққаннан кейін нуцеллусқа бекінгенге дейін өз алдына тіршілік етеді. Тұқым - тұқымды өсімдіктердің жаңа ұрпақ беретін (одан бірден аналық өсімдік сияқты спорофит өсіп шығады), көбею және таралу қызметтерін атқаратын мүшесі.



4 - с у р е т. Селагинелланың көбею мүшелері.

1 - өсімдіктің жалпы көрінісі; 2 - споралы масақ; 3 - микроспорангий; 4 - мегаспорангий; 5 - аталық өскінше; 6 - сперматозоид; 7 - аналық өскінше; 8 - өскіншедегі спорофит ұрығы; МКС - микроспоралар; МГС - мегаспоралар; П К - проталиальды жасуша; РИЗ - ризоидтар; АПх - архегоний; Ұ - ұрық; Та - тапетум (төселмелі қабат); МГСқ - мегаспора қабықшасы.

Әдебиеттер:

1. Н. Мухитдинов, Ә Бегенов, С Айдарова. Өсімдіктер морфологиясы мен анатомиясы. Алматы, РБК, 1993.
2. Тутаюк В.Х. Анатомия и морфология растений, Изд. 2-е – М: 1980.
3. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. Москва, «Высшая школа» 1976, том
4. Хржановский В.Г., Паноморенко С.Ф. Ботаника, - М: 1979.

Лекция 11

---

Мүктәріздес өсімдіктер бөлімі

Мүктәріздестер түрлерінің саны жағынан гүлді өсімдіктерден кейінгі екінші орында. Дүние жүзі бойынша олардың 22 000-нан 27 000-ға дейін түрлері бар.

Мүктер жер бетінің барлық жерлерінде кездеседі. Әсіресе ылғалы мол жерлерде бітік өседі. Орманның батпақты жерлерінде мүктер жер бетін тұтас жауып тұрады. Мүктерді ағаштан салынған үйлердің шатырынан, ағаш діндерінен, тауардың, жартастардың бетінен көреміз. Мүкті ағаштардың сынып түскен бұтақтарынан, тіпті терең тұщы сулардың түбінен кездестіруге болады. Климаты аса қатал Арктика мен Антарктиданың бірқатар аудандарында жоғары сатылары өсімдіктерден тек мүктер ғана өседі. Мүктерді зерттейтін ғылымды «бриология» (грекше «брион» - мүк, «логос» - ғылым) дейді.

Мүктәріздестер - аласа болып өсетін көпжылдық, сирек жағдайда біржылдық өсімдіктер. Мүктердің биіктігі бір миллиметрден 70 сантиметрге дейін жетелі. Денесі жапырақ пен сабаққа бөлінбейтін, тақташа тәрізді қарапайым құрылысты мүктер де бар. Бірқатар мүктердің өсімді мүшесі тармақталып, жерге төселт өседі. Басым көпшілігінің сабағы мен жапырағы болады. Оларда тамыр болмайды. Тамырдың қызметін ризоидтары (грекше «риза» - тамыр, «эйдос» - түрі) атқарады. «Ризоид» - бірнеше жасушалардан тұратын жіңішке жіп тәрізді сыртқы қабықтың өсіндісі. Ризоид арқылы өсімдік топырақтан суды және онда еріген минералды заттарды бойына сіңіреді. Мүк сабағының сыртын бір немесе бірнеше қатаржасушалардан тұратын қабықша жауып тұрады. Бұл жасушалардың хлорофилдері болмайды. Қабықшаның астында жасушалары хлоропластарға толы, жақсы жетілген фотосинтездеуші ұлпа орналасады. Өткізгіш, тірек, қор жинаушы және жабын ұлпалары нашар жетіген. Су мен минералды заттардың сабақ бойымен тасымалдануы өткізгіш ұлпалардың қатысуымен жүзеге асады.

Мүктердің аса кең тараған екі өкілін қарастырамыз. Олар: жасыл мүк көкек мүгі пен шымтезек мүгі. Көкек мүгі (жасыл мүк). Жасыл мүк «көкек зығыры» деп те аталады. Олай аталу себебі: сабақ ұшындағы қалпақшасының жиектері зығыр талшығы тәрізді жіңішке тілімделген. Жасыл мүк жапырағы, сабағы бар мүктер тобына жатқызылады. Себебі жасыл мүктің сабағы мен жапырағы болады. Жапырақтары мен сабағы болмасын түрлері де кездеседі. Жасыл мүк топырақтың бетін кілемдей тұтасып жауып жататындықтан, басқа мүктерді ығыстырады. Бойына ылғалды көп сіңіреді. Бұл орманның батпақта айналуына себепші болады. Жасыл мүк - екіүйлі өсімдік. Аталық өсімдік - көпжылдық, ал аналық өсімдік біржылдық болып келеді. Жасыл мүктің биіктігі 40 см. Сабағы бұтақтанбайды. Сабағында тірек ұлпасы болады. Сабақтың ортасында қарапайым өткізгіш шоқ орналасады. Жасыл мүк топыраққаризоидтары арқылы бекінеді. Жасыл мүктер басқа жасыл өсімдіктер секілді ағзалық зат түзіл, қоректенеді. Топырақтан ризоидтары арқылы суды және онда еріген минералды заттарды сіңіреді. Жапырақ жасушаларында хлорофилл дәндері бар. Жапырақтар арқылы ауадан көмірқышқыл газын сіңіреді. Соның нәтижесінде олардың хлоропластарында фотосинтез үдерісі жүріп, ағзалық зат түзіледі.

Жасыл мүк жынысты және жыныссыз жолдармен көбейеді. Жынысты көбеюі былай жүзеге асады. Аталық өсімдіктің ұшында аталық жыныс жасушалары болады. Аналық өсімдіктің ең ұшында аналық жыныс жасушалары жетіледі. Осы жыныс жасушалардың суда қосылуының нәтижесінде өсімдік ұрықтанады. Ұрықтанған жұмыртқа жасушасынан қауашақ (спорангий) жетіледі. Қауашақтың ішінде споралар дамиды. Спора - екі қабықшадан тұратын жасуша. Жыныссыз көбеюі осы споралардан басталады. Пісіп жетілген споралар қауашақтан жерге шашылады. Қолайлы жағдайда споралар өліп, тармақталған жіп тәрізді жасыл балдырларға ұқсас өскінше пайда болады. Осы өскіншелердің бүршікшелерінің біреулерінен - аналық өсімдіктер, ал екіншілерінен аталық өсімдіктер жетіледі.

Жоғары сатыдағы өсімдіктер - өсімдіктер дүниесінің бір тармағы. Оларда ұлпалар айқын білінеді. Ұлпалардан мүшелер түзіледі. Тамыр, сабақ және жапырақ - өсімді мүшелер. Спорангий, гүл және жеміс - көбею мүшелері. Бұлардың барлығы көпжасушалы болып келеді.



Жоғары сатыдағы өсімдіктердің дамуы ұрықтық және ұрықтан кейінгі кезеңдерден тұрады. Мүк, плаун, **қырықбуын**, **қырықжапырақтар** - спора арқылы көбейетін жоғары сатыдағы өсімдіктер. Ашық және жабық тұқымды өсімдіктер тұқым арқылы көбейеді.

Жоғары сатыдағы өсімдіктер дүние тармағына мүктәріздестер, плаунтәріздестер, қырықбуынтәріздестер, ашық тұқымдылар және гүлді өсімдіктер бөлімдері жатады.

**Мүктәріздестер** **қоңыржай белдемде** кең таралған. Мүктердің көпшілігі сабақты және жапырақты болып келеді. Тамыр қызметін **ризид** атқарады. Мүктер өсімді, **жыныссыз** және жынысты жолмен тек суда ғана көбейеді. Мүктәріздестердің аса кең тараған өкілі: **көкек мүгі** және **шымтезек мүгі**. Көкек мүгі - **спора** арқылы, өсімді, жыныссыз жолмен көбейетін екі үйлі жасыл өсімдік.<sup>[1]</sup>

Қырықбуынтәріздестер бұрынғы **геологиялық** кезеңдерде алуан түрлі болған. Ертедегі ағаш тәрізді өкілдері түгелдей жойылып, қазіргі кезде тек шөптекті түрлері ғана сақталған. Сабағы өте көп буын және буынаралықтарынан тұратындықтан, өсімдікті **қырықбуын** деп атаған.

Қазіргі кезде кездесетін қырықбуынтәріздестерге **қырықбуын** туысы жатады, онда 30-35 түр бар. **Қырықбуындарарамшөп** ретінде егістікте, **тың және тыңайған жерлерде, ормандарда**, су жағасында өседі. Ол ылғалдылығы жоғары қышқыл топырақта кездеседі. Бізге көбірек тараған өкілдерінің бірі — **далалық қырықбуын**. Ол - ұзын, тармақталған жерасты тамырсабағы бар көпжылдық шөптекті өсімдік. Тамырсабағының буынынан қосалқы тамырлар дамиды. Қырықбуынның жерүсті өркендері екі түрлі: **көктемгі** өркен және жаздық өркен. Көктемгі өркендері ерте көктемде тамырсабақтың қыстық бүршіктерінен бірінші пайда болады. Оның биіктігі 20 см, бұтақтанбаған жапырақтары қоңыр түсті, қабыршақты, өркен ұшында масақтары болады. Масақтарында **споралар** дамиды. Қабыршақты жапырақтары өркенде топтанып орналасады. Далалық қырықбуынның көктемгі өркендері **споралары** пісіп жетілген соң қурап қалады. Жасыл түсті жаздық өркендерінде **хлорофилл** дәндері бар. Жаздық өркенде жанама бұтақтары топтанып орналасады. Ол - өсімді өркен. Жапырақтары болмайтындықтан, **фотосинтез** үдерісі осы жаздық өркендері арқылы жүзеге асады. Көктемгі өркендері - көбею, ал жаздық өркендері өсу қызметін атқарады. Жаздық өркеннің тамырсабағының жанама бұтақтары түйнекке айналады. Онда қорек заттары қорға жиналады әрі өсімді көбею мүшесі болып саналады. Қырықбуын сабағының сырты көп қырлы болады. Сабақтың сыртын жұқа өң қаптайды. Ол бірқатар түссіз **жасушалардан** тұрады.

Жаздық өркен өңінің астында қабық қабаты, содан соң өзек орналасады. Өзекте өткізгіш ұлпалары бірнеше ұсақ шоқ түзеді. Кейін өзек ұлпалары ыдырап, өзектің орнында қуыс пайда болады.

Сабақ қырларының астында - **тірек ұлпасы**, ал ойыс жерлерінің астында **фотосинтездеуші ұлпалар** жетіледі. Хлорофилл дәндері бар фотосинтездеуші ұлпаның әр бөлігінің астында айқын байқалатын қуыс болады. Тірек ұлпасының астында өткізгіш ұлпалар шоқ түзіл орналасады. Өткізгіш ұлпалар қоректік заттардың тасымалдануын қамтамасыз етеді. Ағзалық заттар фотосинтез үдерісінің нәтижесінде өсімдіктің жербеті өркендерінде түзіледі. Бұл заттарды өткізгіш ұлпалардың бір тобы өркендерден тамырына қарай тасымалдайды. Өткізгіш ұлпалардың екінші тобы су мен минералды заттарды тамырдан жербеті өркендеріне жеткізеді. Осылай өткізгіш ұлпалары өсімдікті қоректі заттармен қамтамасыз етеді.

**Қырықбуындар плаундар** секілді өсімді, **жыныссыз** және **жынысты жолдармен көбейеді**. **Өсімді көбеюі** - тамырсабақтары, түйнектер арқылы, жыныссыз көбеюі споралар арқылы жүзеге асады. Ал споралар тобы спорангийлерде орналасады. Қырықбуынның ұшында орналасатын **спорангийлер** тобының орны бүр деп аталады. **Спора** түзетін масақтарында көптеген споралар пісіп жетіледі де жерге шашылады. **Споралардың** барлығының мөлшері бірдей болғанымен, **физиологиялық** жағынан әр түрлі. Бір споралардан - аталық өскіншелер, ал екіншілерінен аналық өскіншелер жетіледі. Осы өскіншелерде жынысты көбею жүзеге асады. Аталық өскіншеде - аталық жыныс мүшесі, аналық өскіншеде аналық жыныс мүшесі жетіледі. **Аналық және аталық жыныс жасушалардың** қосылуы нәтижесінде өсімдік ұрықтанады. Ұрықтан қайтадан жас қырықбуын өсімдігі жетіледі.

**Қырықбуындар** - егістік **арамшөптері**. Олар топырақты бүлінуден сақтайды. Қырықбуындардың бірқатар түрлері - улы өсімдіктер. Далалық қырықбуын - дәрілік өсімдік. Ол халық медицинасында ертеден қолданылып келеді. Дәрілік шикізат ретінде жасыл сабақтарын жинап, келтіреді. Дәрілік шикізаты қанайналымның әлсіздігінен болатын ісікке, несеп жүргізуге қолданылады. Сонымен бірге қырықбуынның споралар түзетін масақтары мен сабақтарын тамаққа пайдаланады.

Қырықбуынтәріздестер өсімдіктер дүниесінің бір бөлімі болып табылады. Сабағында буындар мен буынаралықтары өте көп болғандықтан, өсімдік «қырықбуын» деп аталған. Қырықбуынтәріздестер бұдан 300 млн жыл бұрын тас көмір кезеңінде ағаш тәрізді орман түзген.

**Қырықбуын** - ылғалды топырақ өсімдігі. Көбірек таралған өкілі - **далалық қырықбуын**. Қырықбуындар көпжылдық, қатқыл сабақты, тамырсабағы дамыған шөптекті **өсімдіктер** болып табылады. Қырықбуынның жаздық және көктемдік өркендері болады. Жаздық өркенде фотосинтез үдерісі жүріп - өсу, ал көктемгі өркені көбею қызметін атқарады. Көбею суда өтеді. Өсімді, жыныссыз және жынысты жолмен көбейеді. Қырықбуындар - дәрілік өсімдіктер, улы түрлері де бар.<sup>[1]</sup> Папоротниктерге жалпы сипаттама шар-қ маңызы. 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 н-де пайда болған деп айтуға негіз болады. Сондықтан да оларды вайялар деп айтады,. Көп жағдайда жапырақтар 2 қызмет атқарады. Фотосинтездік жіне спора түзу. Кейбір түрлерінде жоғарғы вайялары спора түзуге, ал төмендегілері фотосинтезге маманданған болып келеді. Түрлерінің көпшілігі тең споралы, алайда әр түрлі споралы түрлері кездеседі. Гаметофиті көп жағдайда өос жынысты. 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 7кластан тұрады : 1анефрофитопсидтер 2археоптеридопсидтер 3кладоксиллопсидтер 4зигоптеридопсидтер 5офиоглосопсидтер 6мартиопсидтер 7полиподиопсидтер

Плаундардың даму ерекшеліктері, өкілдері аш маңызы. Көбіне ормандарда, дымқыл жерлерде өседі. Олардың ертедегі түрлері ағаш тәріздес болған, қазір бұта және шөптесін. Спорофиттік мүшелері- тамыры, сабағы және спиральша орналасқан жасыл жапырақтары. Сабағында буын және буын аралықтары болмайды. Сабағы жіне тамыра дихотомиялы бұтақтанған болады. Плаунның даму циклы Антеридий сопақ пішінді болса, ал архегоний құмыра тәрізді болып келеді.Архегонийден аналық жыныс жасушасы, ал антеридийден екі талшығы бар көптеген сперматозоидтар дамып жетіледі, бұл екеуінің ұрықтануынан-диплоидты хромосомды зигота дамиды, бұдан ұрық дамиды. Алғашқы кезде ұрық гаметофиттің ұлпаларының арасында болғандықтан қоректік затты осы гаметофиттен алады. Ұрықтың көп кешікпей тамырлары өсе бастайды да қоректік затты топырақтан алады, бұдан кейін спорофиттің ұзақ және өсу кезеңі басталады.Жерге спора шашылып, өскіншеден жас плаун дамығанға дейін 10-12 жыл өтеді. Жылдар өткен сайын баяу өсіп жетіле береді. Тек 20-30 жылдан кейін ғана әр нәрсені әшекейлеуге пайдалануға жарайтын ересек спорофит дамиды. Плаундардың негізгі өкілдері плаундар және селлагинелл.

#### Лекция 12

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

#### Лекция 14

Бүршіктің құрылысы. Бүршіктің сыртындағы қат-қабат қалың, тығыз **қабыршақтар** өсімдік сабағының ұшар басындағы өсу нүктесін бүркеп тұрады. Ең сыртқы қабыршақтары **қоңырқай** түсті, одан **шайыр** тәріздес жабысқақ зат бөлінеді. Олар Бүршікті ыстық-суықтан, желден, **зиянкестер** мен зақымданудан қорғайды. Бүршіктер **көктемде** өсімдікте жиналған қоректік заттармен қоректеніп толысады да, сыртындағы қалың қабыршақтары түсіп, Бүршік ашылады (жарылады). Қабыршақтың үзіліп түскен жерінде **сақина** тәрізді із қалады, сол арқылы өркеннің бір жылда қаншалықты өскенін біледі.

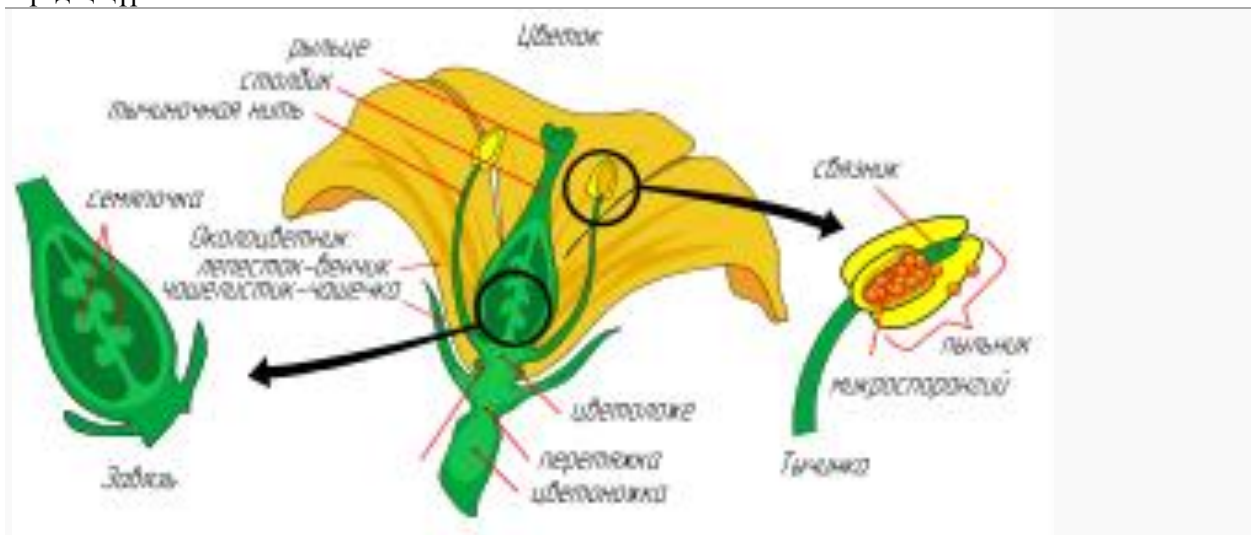
Көптеген тұқымымен көбейетін өсімдіктерде бүйір Бүршікі жапырақ қолтығына орналасады, оны жанама Бүршік (одан жан-жағына бұтақтар өсіп таралады) деп атайды. Қоңыржай аймақта өсетін ағаштар мен бұталарда күзге қарай, өсімдік өркендерінің өсуі тоқталып, Бүршіктер уақытша тыныштық күйге көшеді. Бұны қыстаушы Бүршіктер, ал әрі өркен, әрі гүл шығаратын Бүршіктерді аралас Бүршіктер деп те атайды. Бүршіктердің бәрі бірдей өсіп, өркенге немесе гүлге айнала бермейді. Олардың ұзақ уақыт бойы өспей, Б. күйінде қалатын бұйыққан (ұйқыдағы) Бүршік түрі

де болады. Олар бірнеше жылға дейін өсу қабілетін жоймайды (мысалы, қарағайда – 5, доланада – 25, еменде – 100 жыл, т.б.). Өсімдік өркені сынып зақымданғанда, ағашты кескенде немесе үсікке шалдыққанда ғана бұйыққан Б-тер оянып, өсе бастайды. Өсімдіктердің вегетативті көбеюі кезінде Бүршіктің атқаратын рөлі зор.

#### Лекция 14

Гүл (лат. *flos*) – гүлді өсімдіктердің жыныстық жолмен көбею мүшесі. Ол сабақ не жанама бұтақ ұшында өседі. Гүлден жеміс пен тұқым дамиды.

#### Гүлдің құрылысы



#### Гүлдің құрылысы

Гүлдің құрылысы күрделі. Гүлдің сыртын жасыл түсті тостағанжапырақшалар мен түрлі-түсті күлтежапырақшалар қоршап тұрады. Тостағанша мен күлте екеуі қосылып гүлсерігін құрайды. Гүлсерік гүлдің ішкі нәзік бөліктерін суықтан, жауыннан және күннің ыстық сәулесінен қорғайды. Гүлге түс беретін – күлте жапырақшалар. Оның түсі әр түрлі болады. Күлтенің ішінде аталықтар мен аналықтар болады. Аталықтар мен аналық-гүлдің негізгі бөлігі олардан жемістер мен тұқымдар түзеді. Әрбір аталық жіпше мен тозаңқаптан құралады. Тоzaңқаптың ішінде тозаң түзіледі. Піскен кезде тозаңқап жарылып одан тозаңдар төгіледі.

Аналық гүлдің қақ ортасында болады. Аналықтың төменгі жуандау бөлігін түйін, одан жоғарырақ жіңішкерген жерін-мойын, ең ұшын-ауыз дейді.

Гүлдеп болғаннан кейін тостағанша күлте мен аталықтар қурап түсіп қалады, тек аналық түйіні ғана сақталып ол жеміске айналады. Жемістің ішінде тұқым болады ол түйіннің ішінде дегі тұқым бастамасынан дамиды. Піскен кезде тұқымдар жерге түседі, бұлардан келесі жылы жаңа өсімдіктер өсіп шығады.

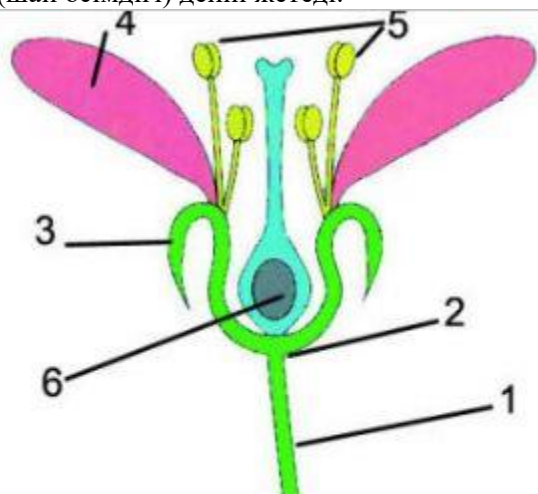
Аталық және аналық гүлі екі бөлек, бірақ екеуі де бір өсімдіктің бойында кездесе – бір үйлі (жүгері, қияк, қайың, емен, т.б.), аналық және аталық гүлі жеке орналасса – қос үйлі (терек, тал, зығыр, т.б.), қос жынысты, дара жынысты гүлдері де кездесе – көп үйлі (үйеңкі, шетен т.б.) деп аталады.

Гүл орналасатын сағақтың ұшы гүл табаны (кіндігі), сабақтың гүл орналасқан бөлігі – гүл сағағы (егер ол болмаса, отырықшы гүл), барлық гүлдер орналасатын өсімдік сабағы – гүлсидам, жабық тұқымды өсімдіктердің тостағаншасы мен күлте жапырақшаларынан құралған гүл орамы – гүл серігі деп аталады.

Өсімдіктің гүлдеу мерзімі жарыққа, температураға, ауаға, топырақ ылғалдығына байланысты. Көптеген өсімдіктердің гүлі күндіз ашылады. Дәрілік, дәм-татымдық өсімдіктерді жинауда, пішен шабуда гүлдеу мерзімін білудің маңызы зор. Гүлдің пішіні, түсі, сондай-ақ тұқым қуалау белгілері өсімдіктердің өзара туыстық қатынасын, өсімдік жүйесін анықтауда кеңінен пайдаланылады.

Гүл бөлімдері – гүл сағағы, гүл табаны (тұғыры), тостағанша жапырақша, күлте жапырақша, аталық пен аналықтан тұрады (1-сурет). Гүл сағағы – жапырақ сағағына ұқсаған гүлдің жіңішкерген жері. Сағағы арқылы сабаққа бекінеді. Гүл сағағы болмаса, отырмалы гүлдер дейді (беде, қашқаргүл

(астра). Гүл табаны (тұғыры) – гүлдің барлық бөлімдері бекінетін гүл сағағының жоғарғы жағындағы кеңейген жері. Тостағанша көбінесе жасыл түсті, гүлдің сыртында бірікпеген жеке немесе біріккен жапырақшалардан тұрады. Тостағанша 2-ден (көкнәрда) бірнеше ондаған санға (шай өсімдігі) дейін жетеді.



1-сурет. Гүлдің құрылысы. 1. Гүл сағағы. 2. Гүл табаны. 3. Тостағанша жапырақша. 4. Күлте жапырақша. 5. Аталықтар. 6. Аналық.

Күлте – тостағанша жапырақшалардан кейін орналасады. Күлте жапырақшалары бір-бірімен бірігіп кеткендерге: інжугүл, қоңыраугүл жатады. Бірікпей жеке орналасатын күлтелер: қызғалдақ, көкнәр, итмұрын.

Күлте түбіндегі жіңішкерген жерде тәтті шірне бөлетін шірнеліктер орналасады. Күлтенің хош иісі, тәтті шірнесі, ашық реңдері гүлді тозандандыратын бунақденелілерді еліктіреді.

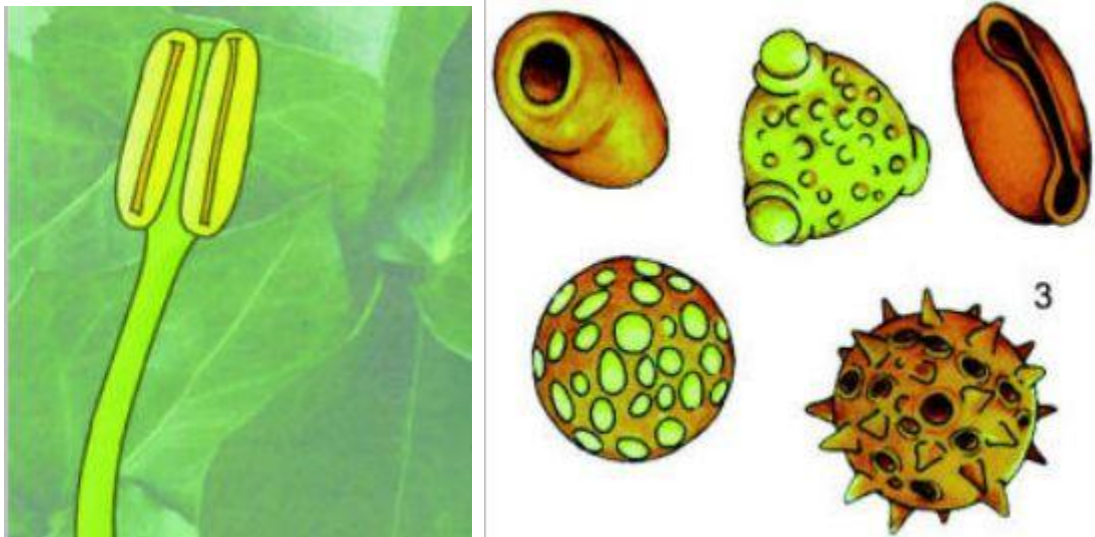
Тостағанша жапырақша мен күлте жапырақшаны гүл серігі дейді. Гүл серігі жай және қос гүлсерікті деп бөлінеді. Жай гүлсерікте (2-сурет) тек тостағанша жапырақшалары болып, күлте жапырақшалары болмайды (қалақай, қызылша, қымыздық, еменнің аталық гүлдері, қарағаш гүлдері). Немесе керісінше, күлте жапырақшалары ғана болады (қызғалдақ, лалагүл, інжугүл).



2- сурет. Қызғалдақтың жай гүлсерікті гүлі.



3- сурет. Қазтабанның қос гүлсерікті гүлі.



4-сурет. Аталықтың құрылысы.

1. Аталық жіпшесі; 2. Тозаңқабы; 3. Тозаңдар.

Қос гүлсерікті гүлде (3-сурет) тостағанша да, күлте де болады (алма, өрік, шие ағаштарының гүлдері). Гүл серігінің екеуі де болмайтындарды *гүлсеріксіз гүлдер* дейді (тал, шаған, терек, еменнің аналық гүлі).

Аталық – гүлдің көбеюге қатысатын бөлімі. Әрбір аталық – *аталық жіпшесінен* және *тозаңқаптан* тұрады. Аталықтың жіңішкерген жері – жіпшесі. Тозаңқап бір-бірімен байланысқан екі бөліктен құралған. Әр бөлігінде 2-ден тозаң ұясы бар. Тозаңқапта мыңдаған тозаң түйіршіктері түзіледі, пісіп жетілгенде тозаңдары сыртқа шашылады.

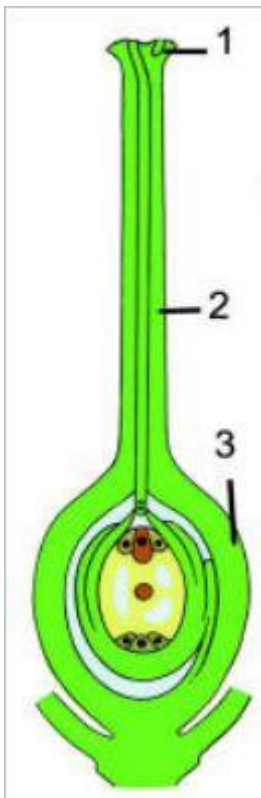
*Тозаң* – сыртқы және ішкі қабықшасы бар жасуша, пішіндері де алуан түрлі (4-сурет). Тозаңдар сырттай қарағанда ұнтақ тәрізді. Әрбір тозаңның сыртында үшкір өсінділер, майда тікенектер, бұртиған төмпешіктер болады. Атқаратын қызметіне қарай сыртқы қабықшасы қалыңдап өзгереді. Сыртқы қабықшасында тозаң түтігінің өнуіне қажет көптеген тесіктері болады. Тозаңның құрамында май, қант, минералды тұздар, нәруыз, витаминдер бар.

Аналық – гүлдің жеміс түзуге қатысатын негізгі бөлімі гүлдің дәл ортасына орналасады. Аналықтың ұшын – ауыз, ортаңғы жіңішкерген жерін мойын, түп жағындағы жуандаған жерін жатын дейді (5-сурет).

*Аналық аузы* өсімдік түріне қарай түрліше (домалақ үлпекті, қостелімді, көптелімді, жұлдызша және т.б.) болып келеді. Аналық аузынан жабысқақ сұйықтық бөлуі, тозаңның аналық аузына түсіп, тез өнуіне жағдай туғызады.

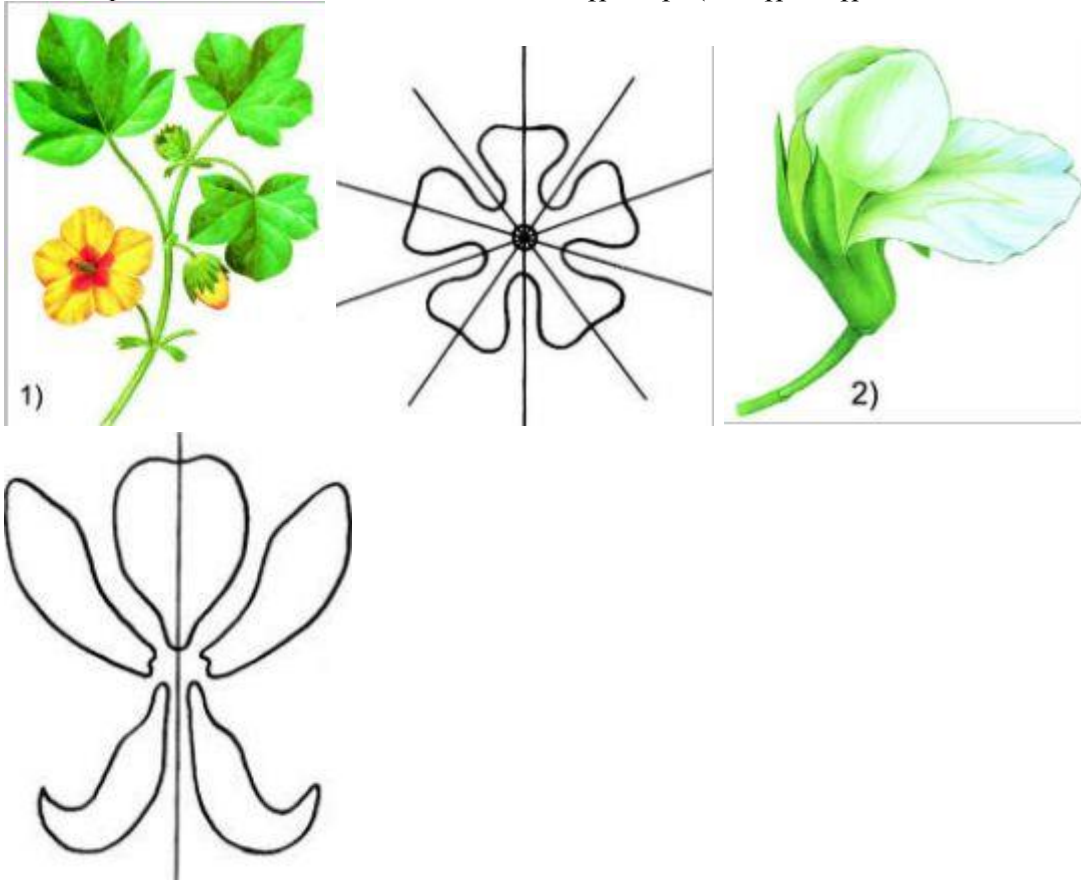
*Аналықтың мойны* аузы мен жатынын жалғастырып, басқа бөлімдерінен жоғары биіктетіп тұрады. Неғұрлым аналық күлтеден озыңқы тұрса, соғұрлым жеңіл тозаңданады. Мойны болмайтын аналық көкнәр, қызғалдақ және т. б.

*Жатын (түйін)* – аналықтың ең негізгі бөлігі бір және көп ұялы. Жатынның ішінде бір (бидайда) немесе бірнеше мыңдаған (көкнәр) тұқымбүршігі бар. Тұқымбүршігі жатында дамитындықтан, жатын қабырғасына бекінеді. Жатынның сыртын екі қабат қабықша (жамылғы) қаптайды. Қабықшасының түйіскен жерінде тесігі бар. Одан тозаң түтігі тұқымбүршігіне енеді. Тұқымбүршігінің ішіндегі ұрық қалтасында жұмыртқажасуша (аналық жыныс жасуша) болады. Сондықтан ұрықтану аналықтың ішінде жүреді. Әрбір аналық өзара бірігіп кеткен бір немесе бірнеше жемісжапырақшаларынан түзіледі.



5-сурет. Аналықтың құрылысы. 1. Аналық аузы; 2. Мойны; 3. Жатыны.

Дұрысгүл мен бұрысгүл (6-сурет). Гүл жазықтығына бірнеше сызық жүргізгенде теңдей бөлікке бөлінсе – дұрысгүл (алма, итмұрын, мақта және т. б.). Гүл бөлімдеріне бір сызық жүргізуге ғана болса, бірнеше сызықпен теңдей бөлінбесе – бұрысгүл (соя, үрмебұршақ, сәлбен және т. б.).



6-сурет. Мақтаның дұрысгүлі мен сызбанұсқасы (1) және асбұршақтың бұрысгүлі мен сызбанұсқасы (2).

Конспект сұрақтар

1. Жапырақ сағағына ұқсаған гүлдің жіңішкерген жері:

2. Гүлдің барлық бөлімдері бекінетін жері:
3. Гүлдің сыртында біріккен жапырақшалардан тұратын бөлім:
4. Тостағанша жапырақшалардан кейін орналасқан гүл бөлімі:
5. Гүлдің көбеюге қатысатын бөлімі:
6. Аналықтың бір және көп ұялы ең негізгі бөлігі:
7. Қандай гүлдерде гүл серігі болмайды?
8. Аналықтың қандай қасиеті тозаңның аналық аузына түсіп, тез өнуіне жағдай туғызады?
9. Тоzaңның құрамында нелер болады?
10. Гүлдің қай құрылымы тұқым бүршігін температураның ауытқуынан, зиянды бунақденелілерден қорғайды?

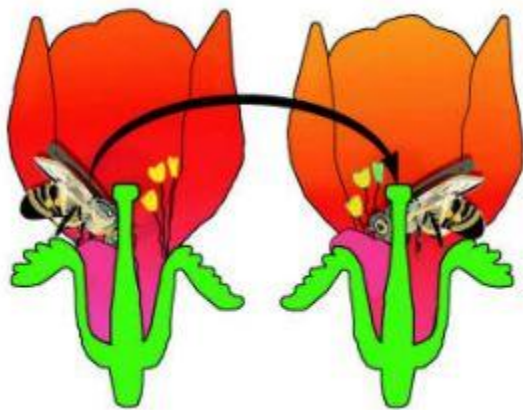
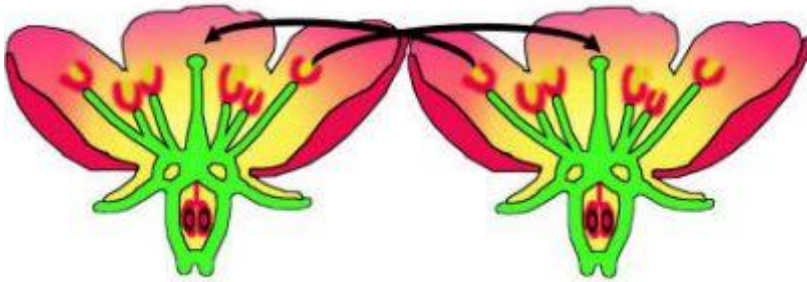
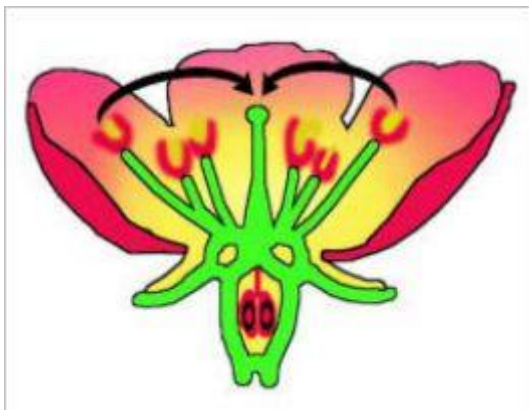
Жынысты көбею – аталық және аналық жыныс жасушаларының қосылуы. Гүлдің көбеюге қатысатын бөлімдері – аталық пен аналық.

Тозаңдану – аталық тозаңының аналықтың аузына түсуі. Тозаңдану өздігінен және айқас тозаңдану деп екіге бөлінеді.

Өздігінен тозаңдану – бір гүлдің өз аталық тозаңының сол гүлдің аналығының аузына (қос жынысты гүл) түсуі (1-сурет). Өздігінен тозаңданатын өсімдіктер гүл жарған кезде және гүл жармай (бітеу гүлде) тұрғанда тозаңданып үлгереді. Мысалы, жер жаңғағы (арахис), шегіргүл, саумалдық, бетеге, тары өсімдіктерінің гүлдері ашылмай тұрып тозаңданады.

Айқас тозаңдану – бір гүлдің аталық тозаңының екінші гүлдің аналығының аузына түсуі. Айқас тозаңдануды – бунақденелілер арқылы және жел арқылы айқас тозаңдану деп екіге бөледі.

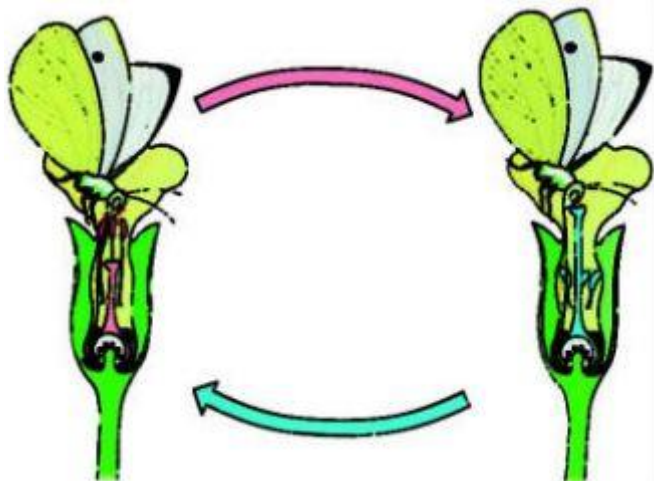
Бунақденелілер арқылы айқас тозаңданатын өсімдіктердің гүлдері ашық ренді, хош иісті, тозаңдары өте ірі және тәтті шірне бөледі (1-сурет).



Өздігінен тозаңдану Айқас тозаңдану Аралар арқылы айқас тозаңдану  
1-сурет. Тозаңдану түрлері.

Балара, жабайы ара, шыбын, көбелек, қоңыз, құмырсқалар гүлдің тозаңымен, шірнесімен қоректенеді (2,3-суреттер).

Қорегін іздеп, бір гүлден екінші гүлге қонғанда денесіне тозаңдар жабысады. Екінші гүлге қонғанда жабысқан тозаңдар аналықтың аузында қалып, тозаңдануға себепші болады.



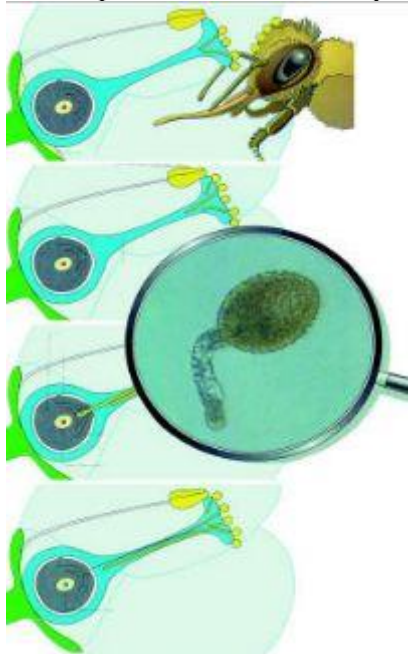
2-сурет. Көбелек арқылы айқас тозаңдану.



Бунакденелілер арқылы айқас тозаңданатын өсімдіктер: шие, алхоры, алма ағаштары, лимон, шай, асқабақ.

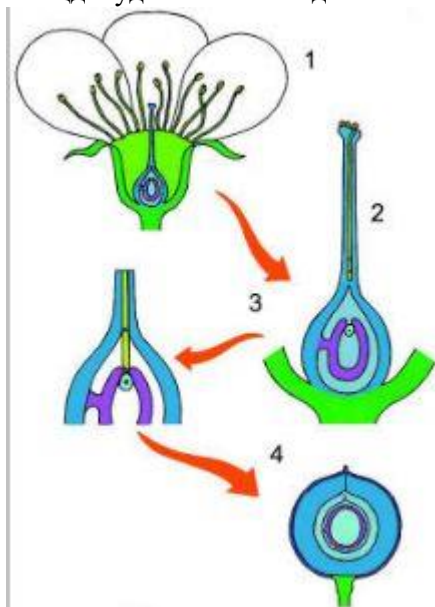
Жел арқылы айқас тозаңданатын өсімдіктердің тозаңдары өте майда, жеңіл, көп болады. Гүлдің аталықтарының жіпшелері өте ұзын әрі төмен қарай иіліп тұрады. Соққан желге тербеліп, тозаңдарының таралуына бейімделген. Аналығының аузы қауырсын тәрізді үлгілдеп, тозаңды тез қабылдауға лайықтанған.

Жел арқылы айқас тозаңданатын өсімдіктер: қант қызылшасы, құлмақ, қарасора, жүгері, қарабидай, қайың, емен. Тозаңдануы ауа райына байланысты. Бұлтты, жаңбырлы күнде жаңбыр суы тозаңдарды шайып, өсімдік түсімін кемітеді.



3-сурет. Тозаңдану.

Ұрықтану (4-сурет) – аталық және аналық жыныс жасушаларының қосылуы. Ұрықтану тозаңданудан кейін болады.



4-сурет. Гүлді өсімдіктердің ұрықтануы.

1. Жарып көрсетілген гүлдің бөлімдері. 2. Аталық тозаңдарының аналық аузына түсуі, тозаңның өне бастауы. 3. Өнген тозаңның жатындағы тұқым бүршігіне енуі. Тозаң түтігінің ұшындағы спермийдің (ірі ядролы жасуша) тұқым бүршігіндегі аналық жұмыртқажасушасымен қосылуы. 4. Жеміс пен тұқымның түзілуі.

Аналықтан жабысқақ сұйықтық бөлінгенде аналық аузына түскен тозаң жіңішке түтікше шығарып, өнеді. Тозаң түтікшесі ұзарып, аналықтың жатынына жетеді.

Жатындағы көпжасушалы тұқымбүршігінің ішінде жұмыртқажасушасы және ең ірі жасуша болады. Тозаң түтікшесінің ұшында ірі ядролы 2 жасуша (спермий) бар. Тозаң түтікшесінің ұшы тұқым

бүршігімен түйіскенде 2 жасушаның (спермий) біреуі жұмыртқажасушасымен қосылып ұрықтанады. Екінші жасуша (спермий) тұқым бүршігінің ең ірі жасушасымен қосылады. Мұны қосарлы ұрықтану дейді, бұл құбылысты ашқан ғалым С. Г. Навашин. Ұрықтанған соң тұқым бүршігінен тұқым, жатыннан жеміс дамиды.

Тозаңдану Тозаңдану - Гүлдердің ұрықтануы. Аталық тозаңның аналық аузына барып түсуі тозаңдану деп аталады. Дара жынысты гүлдерде аталық гүлден тозаң екінші гүлдің аналық аузына түседі. Одан кейін ол тұқым бүршігіне еніп, спермамен қосылады. Сонда Аналықтың жатыны жеміске айналып, тұқым бүршігі тұқымға айналады. Қос жынысты гүлде барлығы дәл осылай, бірақ аталық та, аналық та бір гүлде болады. Тозаңданудың екі тәсілі бар: өздігінен тозаңдану (автогамия грекше «авто» — өзім) және айқас тозаңдану (аллогамия грекше «аллос» — бөтен, басқа).

*Өздігінен тозаңдану немесе автогамия* – бір өсімдік гүлінің аталық мүшесіндегі тозаң сол гүлдің немесе сол өсімдіктегі басқа гүлдің аналық мүшесіне жеткізіледі. Өздігінен тозаңдану аналық және аталық мүшелері бар өсімдіктерде бар болады, тозаңдану тозаңдандырғыштың көмегінсіз жүреді. Мұндай гүлдерге тозаңқаптар аналық аузынан жоғары орналасады және олар аналық аузы жағынан ашылады да тозаңдар оған еркін төгіледі. Өздігінен тозаңдану үшін тозаң мен жұмыртқа жасушасы бір мезгілде пісіп жетілуі қажет. Өздігінен тозаңданған гүл өздігінен ұрықтанады Өздігінен тозаңдану көптеген астық тұқымдастарына (бидай, сұлы, арпа), бұршақтар тұқымдасына (үрме бұршақ, ас бұршақ және т.б.) тән. Арпада өздігінен тозаңдану масақтары қынаптан шықпай тұрып, ал көптеген бұршақтар тұқымдасында гүлдері гүл шанағында тұрған кезде болады.

Кейбір өсімдіктерде өздігінен ұрықтану ешуақытта ашылмайтын гүлдерде де жүреді. Мұндай гүлдер клейстогамдылар (грекше «клейстос» — жабық) деп аталады. Жержаңғағында, шегіргүлдің кейбір түрлерінің бір талында клейстогамды және хазмогамды (грекше «хасма» — жұтқыншақ, ашылмайтын гүлдер) гүлдер бар. Жұпар шегіргүлдің насекомдармен тозаңданатын көктемгі күлгін гүлдері — хаммогамды, ал сабағының төменгі жағындағы майда, реңсіз жаздық гүлдері — клейстогамды. Клейстогамды гүлдерде тозаң ашылмайтын тозаңқаптарында аз мөлшерде ғана жиналады да, аналық аузымен жанасып жататын тозаң қабында өседі. Өсе келе тозаң түтігі тозаңқабынан аналық мойнына өтеді, одан тұқым бүршігіне жетіп, ұрықтану жүзеге асады және тұқым пайда болады. Жержаңғағында ұрықтанудан кейін аналық тірсегі гинофф тездетіп өсіп жерге қарай иіледі де топыраққа еніп кетеді. Тұқымның және жемістің пайда болуы жер астында аяқталады. Сондықтан арахис (жержаңғағы) деп аталады.

Чарльз Дарвин өсімдіктердің 55 түріндегі клейстогамияны сипаттап жазған. Өздігінен тозаңданудың өсімдіктердің сорттық тазалығын сақтауда маңызы зор.

*Айқас тозаңдану немесе сингамия* - бір өсімдіктің тозаңы сол түрге жататын екінші бір өсімдіктің аналығына жеткізіледі. Тозаңдандырудың бұл түріне жел су жәндіктер құстар жарқанаттар басқа да жануарлар секілді тозаңдандырғыштардың көмегі қажет. Осындай тәсілмен тозаңданатын өсімдіктер ауруға аз шалдығады. Айқас тозаңдану нәтижесінде дені сау мықты өсімдіктер пайда болады.

Айқас тозаңданудың өздігінен тозаңданудан биологиялық артықшылығы, ол пайда болатын ұрықты физиологиялық қасиеттері және белгілері жағынан екі жақты толықтырады. Соның нәтижесінде түр ішіндегі әр түрлілік және бейімдеушілік эволюциясы артады. Өсімдіктер жел, насекомдар, су, құстар, құмырсқалар арқылы айқас тозаңданады.

Тозаңдадыну түрлері. Тозаңдандыру өсімдіктің гүліндегі тозаңды сол өсімдіктегі басқа гүлге немесе басқа өсімдіктердің гүлдене таситын тозаңдандырғыштардың көмегімен жүреді. Тоздандырудың төрт түрі бар:

1. Энтомофилия
2. Зоофилия
3. Анемофилия: немесе желмен тозаңдандыру
4. Гидрофилия: немесе сумен тозаңдану.

Энтомофилия. Энтомофилия — тозаңдандырудың бұл түрінде ара соны құмырсқа көбелек қоңыз шыбын сияқты жәндіктер сияқты жәндіктер тасиды. Насекомдар гүлден шырын, тозаң жинап бір гүлдің тозаңын екінші гүл аналығының аузына тасымалдайды. Сөйтіп өсімдіктерді айқас тозаңдандырады. Кең тараған тозаңдандырушы насекомдар — бал аралары. Насекомдармен тозаңданатын өсімдіктердің бейімделу ерекшеліктері өте алуан түрлі:

1. Насекоммен тозаңданатын өсімдік гүлдерінің гүл серіктері алыстан көрінетіндей ашық түстерге боялады, кейде күлтелері барқыт тәрізді болады.

2. Көптеген этномофильді өсімдіктердің гүлінде шырын бөлетін ерекше бездер бар. Ол шырындық гүлде дербес дене түрінде, кейде гүл бөліктерінде қосымша ретінде жетіледі. Шырын бөлетін ұлпа айлаулықтарда күлте түтікшелерінің негізінде, лалагүлділерде аталық жіпшелері мен жатын қабырғаларында, раушангүлділердің гүл табанының айналасында, сол сияқты тегеурін гүлдердің күлте тегеуріндерінде жетіледі. Көптеген өсімдіктердің шырындықтарының пішіні құс тұмсығы тәрізді. Сүттігендердің шырындықтарының құрылысында өзіндік ерекшелік бар. Олар гүл бөліктерінің сырт жағында көлемі едәуір, өзі аласа тостағанша тәрізді. Шырынға бай өсімдіктер балды өсімдіктер деп аталады.
3. Насекоммен тозанданатын өсімдіктер гүлдерінің тозаңқаптары ірі, тозаңдары жабысқақ, бұл ерекшеліктер тозаңның насекомдар денесіне жабысуын жеңілдетеді.
4. Көптеген этномофильді өсімдіктердің гүлдері хош иіс беретін эфир майларына бай. Гүл серіктері ашық алуан түсті болып келетін гүлдер насекомдарды жақын жерлерден еліктіретін болса, гүлдің хош иісі алысқа тарап, насекомдарды өзіне тартады.

**Зоофилия.** Зоофилия — тозандандырудың бұл түрінде тозаңды калибри жарқанат ұлу сияқты жануарлар тасиды. Өсімдік түрлерінің өзіне тән хош иісті болады, ол өсімдіктегі эфир майларының құрамына байланысты өзгеріп отырады. Жағымды хош иісті — эфир майларының терпен тобы, жағымсыз иісті индол тобы береді. Жағымсыз иісті гүлдер шыбындар, қоңыздар, тағы басқа насекомдар (ырғай, кирказон, долананың кейбір түрлері және т.б.) арқылы айқас тозанданады. Тропикте өсетін паразитгі өсімдік Раффлезияның диаметрі 0,5 м-ге дейін жететін ірі ашық қызыл түсті бір гүлі болады. Одан өлексенің иісі шығады, бұл тек шыбынмен тозанданады.

Кейбір гүлдердің (магнолия) эфир майларының құрамында улы заттар болады. Сол сияқты нарғызгүл, цинния және тағы басқа күрделі гүлділер иісі басты ауыртады. Кейбір өсімдік (жұпар темекі) гүлдерінің хош иісі түнге қарай күшті сезіледі.

Табиғатта тозандандырушы насекомдар мен тозанданушы өсімдіктер арасында өзара күрделі бейімдеушіліктер өте жиі кездеседі. Мысалы, інжірдің гүлі бластофага арасымен тозанданады. Бластофаганың тіршілік циклі інжірдің гүлдеу кезеңімен тікелей байланысты.

Інжір ағашының екі типін ажыратады. Жеміс беретін ағаштарды фигалар деп атайды. Бұларда ұзын мойынды аналық гүлдер жетіледі. Ағаштардың екінші типінде аналық және аталық гүлдерінің екеуі де болады. Олар каприфигалар деп аталады. Каприфигалар — жеміс бермейді, олар фигаларды тозаңмен қамтамасыз етеді. Бластофага каприфигалардың гүл шоғырында көбейеді.

Каприфигалар гүл шоғырында аталық және қысқа мойынды аналық гүлдер болады. Фига гүл шоғырларында ұзын мойынды аналық гүлдері болады да, аталық гүлдері редуцияланады. Каприфигалар аталық гүл шоғырының, ал фигалар аналық гүл шоғырының қызметін атқарады. Інжір гүлдеген кезде бластофага аралары каприфигалар ішіне еніп, қысқа мойынды аналық гүлдердің жатынына жұмыртқаларын салады. Жұмыртқадан личинкалар шығады олардан қанатсыз еркек және қанатты ұрғашы бластофагалар жетіледі. Ұрғашы бластофага ұрықтанғаннан кейін, еркектері өледі, ал ұрғашы ара каприфигалардан сыртқа шығарында аталық гүлдермен жанасып, өздерінің аяқтарына тозаңдар жабыстырып алады. Енді бұлар ұшып шығып басқа каприфигалардың гүл шоғырларының қысқа мойынды гүлдерінің жатынына жұмыртқаларын салады, одан ары араның жоғарыдағы дамуы қайталаанады. Осы мерзімге фигалар гүл шоғырындағы ұзын мойынды гүлдер жетіледі. Үстілеріне тозаң жабысқан аралар ұшып келіп фигалар гүл шоғырына енеді де, гүл мойнының ұлпасына жұмыртқаларын салады және гүлдерді тозандандырады. Гүл мойнынан жұмыртқалар жатынға жете алмай, сол жерде өледі. Тозанданып, одан кейін ұрықтанған фига гүл шоғырларының өсінен көп тұқымды етті шырынды салқым жеміс жетіледі. Каприфигаларда дерлік тұқым пайда болмайды.

Сөйтіп араның даму циклі және інжір гүл шоғырының әр түрлі формаларының гүлдеу ырғағы сәйкес келеді.

Орхидейлердің кейбір түрлерінде гүлдерінің тозандандырушы насекомдарға ұқсайтындығы байқалады. Мысалы, офрис орхидеясы (*Ophrys insectifera*) гүлінің ашық түсті еріні, денесіндегі жолақтары мен дақтары, гүл серіктеріндегі тағы да басқа өзгерістер, сыртқы көрінісі оны насекомдарға (ара, шыбын) өте ұқсас етеді.

Офристің гүлдеу мерзімі оны тозандандырушы аталық насекомдардың ұрғашысын іздеп ұшып жүруімен сәйкес келеді. Ұрғашы насекомдар саны көбейген кезде, олардың аталықтары орхидеяларға ұшып келуін азайтады.

Жабық тұқымды өсімдіктердің гүлдері жануарлар дүниесіндегі насекомдар арқылы ғана емес, омыртқалылар арқылы да, әсіресе құстар, жарқанаттар арқылы тозанданады. Құстар арқылы тозандануды орнитофилия деп атайды. Бұл, әсіресе тропик аймағының өсімдіктеріне тән. Мысалы,

Америка тропикасында колибри, Австралияда балсорғыш құстары өсімдіктерді айқас тозаңдандырады. Орнитофильді өсімдіктердің гүлі ашық түсті, құрылымы мықты, серпімді және шырынды болып келеді.

**Анемофилия.** Анемофилия: немесе желмен тозаңдандыру: бұл жағдайда тозаңды жел тасымалдайды. Қылқан жапырақты ағаштар, амброзия, жапырақты ағаштар желдің көмегімен тозаңданады. Жел арқылы тозаңданатын өсімдіктердің гүлдері реңсіз, майда хош иіссіз, олар шырын бөлмейді. Бұл өсімдіктердің гүл құрылымында мына секілді бірсыпыра морфологиялық бейімделушілік байқалады:

1. Жел арқылы тозаңданатын өсімдіктердің тозаңдары өте жеңіл, шамалы ауа толқыны арқылы алыс қашықтыққа (3—5 км) таралады.

2. Тоzaңдар тым көп мөлшерде пайда болады да аналық аузына аздап та болса түсу мүмкіндігін арттырады. Мысалы, жүгерінің бір данасында 50 000 000 тозаң дәндері бар.

3. Жел арқылы айқас тозаңданатын өсімдіктердің басым көпшілігінің гүлдері сырға гүл шоғырын түзеді. Сырға гүл шоғыры төмен қарай иіліп, желге теңселгенде тозаңы ұша бастайды. Сол сияқты кейбір өсімдіктерде, мысалы, қара бидай гүлінің тозаңқаптары ұзын тозаң жіпшелеріне ілініп тұрады да, жел соққанда қозғалып тозаңдарын шашады.

**Гидрофилия.** Гидрофилия: немесе сумен тозаңдану: тозаңданудың бұл түрінде тозаңдық тұқым судың ағынымен жетеді. Судың көмегімен элодея, рдест сияқты суда өсетін өсімдіктер тозаңданады. Су арқылы суда өсетін өсімдіктердің гүлі тозаңданады, мұнда өсімдіктердің біразының гүлі суға толығынан батырылып тұрады (мүйіз жапырақ, теңіз шөбі, наяда) ал кейбіреулерінің гүлдері су бетінде орналасады (элодея, су жұлдызы, ширатылған сутаспа). Су өсімдіктерінің дене бөліктерінде, оның ішінде гүлдерінің құрылысында орта жағдайына байланысты өзіндік ерекшеліктер болады. Гүлдері суға батырылып тұратын өсімдіктер гүлінің тозаңқаптарының эндотециі өзгерген немесе мүлде жоқ. Тоzaңдарында оны кеуіп кетуден сақтайтын экзина қабықшасы болмайды. Тоzaңқаптары көбінесе жіп тәрізді, құрт тәрізді болып келеді, мұндай құрылым тозаңдануды жеңілдетеді. Көптеген су өсімдіктерінің тозаңдануы суға байланыссыз жүреді. Мысалы, шыландарда масақ тәрізді гүл шоғырлары су бетінен жоғары көтеріліп тұрады да, жел арқылы тозаңданады. Сол сияқты өздігінен тозаңданатындары да бар.

**Дихогамия.** Өсімдіктердің айқас тозаңдануына олардың кейбіреулерінің гүл құрылысындағы ерекшеліктер себеп болады. Соның бірі — дихогамия, бұл өте кең таралған. Мұнда гүлдердің тозаңқабы мен аналық аузы бір мезгілде пісіп жетілмейді. Гүлдің аталық тозаңдары бұрын пісіп шыққанымен, аналық аузы кешігіп жетілетіндіктен оны қабылдай алмайды, мұны протерандрия дейді. Ал, керісінше гүл ішіндегі аналық аузы бұрын жетіліп, аталық тозаңының жетілуі кешіксе, оны протерогиния деп атайды. Протерандрия қалампырлар, казтамақтар, құлқайырлар, күрделігүлділер және көптеген лалагүлділерде жиі кездеседі, ал протерогиния көптеген крестгүлділер, раушангүлділер және қиякөлеңдерге тән.

**Гетеростилия.** Кейбір өсімдіктердің бір даналарында ұзын мойынды гүлдер, екіншісінде қысқа мойынды гүлдер жетіледі. Сол сияқты тозаңқаптары да бірінде төмен, екіншісінде жоғары, ал үшіншісінде аналық аузы деңгейінде орналасуы мүмкін. Бұл құбылыс гетеростилия немесе әр түрлі мойындылық деп аталады.

**Тоzaңдандырғыштар.** Тоzaңдандырғыштар - бұл тозаң қаптағы тозаңды гүлдің мойыншасына тасымалдаушылар. Ең кемінен тараған тозаңдандырғыштар аралар, олардың тозаңды тасымалдауға арналған себетше деп аталатын арнайы құралдары болады. Олар өздерінің ұрпақтарын тамақтандыру үшін шырын мен тозаңды жинай жүріп, сонымен бірге тозаңды басқа гүлдерге таратады. Гүлдің көбеюге қатысатын бөлімдері: **Бунақденелілер арқылы айқас тозаңданатын өсімдіктер:**

1. Жел арқылы айқас тозаңданатын өсімдіктер:
2. Аталық және аналық жыныс жасушаларының қосылуы:
3. Аталық тозаңының аналықтың аузына түсуі:
4. Бір гүлдің өз аталық тозаңының сол гүлдің аналығының аузына түсуі:
5. Бір гүлдің аталық тозаңының екінші гүлдің аналығының аузына түсуі:
6. Берілген сипаттамалардан будақденелілер арқылы айқас тозаңдану түрін анықтаңыз

7. Ұрықтанған соң тұқым бүршігінен не дамиды?
8. Өздігінен тозаңданатын өсімдік:

## Лекция 14

### Тұқым мен жемістің таралу жолдары

Желмен таралатын жемістер мен тұқымдар. Жеміс пен тұқымды жержүзіне тарататын факторлардың бірі – жел. Жемістері жел арқылы таралатын түрлерді анемохорлық өсімдіктер, ал таралу жолдарын анемохория дейді. Бұлардың тұқымы мен жемістерінің екі түрлі ерекшеліктері бар: а) бірсыпыра өсімдіктің тұқымы өте жеңіл, ұсақ және құрғақ болады: мысалы, сұңғыла мен кейбір орхидеялар әрбір тұқымының салмағы миллиграмның мыңнан бір бөліміндей ғана болады. Ондай тұқымдардың салмағы ауада ұшып жүрген шаң-тозандікінен артық емес, бұлар ауаның аздаған толқынымен де жүздеген километрге ұшып бара алады; ә) бірсыпыра өсімдіктердің азды-көпті салмақты келетін тұқымдары мен жемістерінде желмен ұшып қалқып жүруге бейімделген қосалқылары болады: бірінде – көбелектікі сияқтанған шілтер қанат, екіншісінде – бақ-бақтікі, мақтанікі сияқты көптеген ұзынды-қысқалы түктер, т.б. болады.

Сумен таралатын жемістер мен тұқымдар. Тұқымы мен жемісі су арқылы таралатын өсімдік түрлерін гидрохорлық өсімдіктер дейді де, ал олардың сумен таралу жолын гидрорхория дейді. Сумен таралатын жемістердің денесінде түрліше өскіншелері болады, оның іші балық торсылдағынікі сияқты ауаға толы болады. Сонымен қатар, сумен таралатын кейбір өсімдік тұқымдары мен жемістерінің сыртында су жұқпайтын түктері немесе ішіне су кіргізбейтін тоз қабаты болады. Сондықтан ондай жемістер мен тұқымдар суда қанша жүзсе де, батпайды және шірімейді, шығымдылығын да сақтап, көпке шыдайды. Бұл жолмен теңіздің, дарияның жағалауларында, саз-балшықты жерлерде және суда өсетін өсімдік жемістері мен тұқымдары таралады.

Жан-жануарлар арқылы таралатын жемістер мен тұқымдар. Жануарлар арқылы таралатын түрлерді зоохорлық өсімдіктер десе, ал олардың таралу жолдарын зоохория деп атайды. Систематикалық түрлеріне қарай жан-жануарлармен жер бетіне таралатын өсімдіктердің де тұқымы мен жемістерінің өзінше икемделіп біткен өскіншелері болады. Мысалы, кейбір өсімдіктер жемісі мен тұқымының сыртында әрқилы келетін түктері, қылшықтары, ілмектері, қармақшалары болады. Солары арқылы жан-жануарлардың жүніне, жылқының жал-құйрығына, түйенің шудасына, қойдың жүніне және т.б. жабысып алып, бір жерден екінші жерге, кейде өте алысқа тарайды. Мұндай жолмен таралатын өсімдіктер: ошаған, кәрікыз, шоңайна, иттікен және басқалар. Мысалы, түйеқарынның үшбұрышты болып келетін жемісінің бір шетінде мүйіз тәрізденген екі аша тікенегі бар, бұлардың әрқайсыларының ұшы қармақ сияқтанып, төмен қарай иіліп біткен. Солар арқылы түйеқарынның жемістері жануарлардың жүніне жабысып таралады. Қайсыбір өсімдіктердің жемісінде желмен ұшатын қанаты, сумен жүзетін торсылдағы және сол сияқты басқа икемділіктері жоқ болғанымен, оның сыртында темір шегедей қатты және қысқа тікендері болады, олар жануарлардың аяғына, жүрген машина доңғалағына ілесіп жануарлардың немесе машинаның барған жерінде түсіп, қолайлы болса, сол жерде өніп-өсе береді (мысалы, теміртікен жемісі).

Кейбір өсімдіктердің піскен жемісі мен тұқымының сырты сілемейленіп тұрады. Егер осы кезде жан-жануар сүйкенетін болса, сілемеймен жабысады да, жануармен басқа жаққа кетеді, барып түскен жерінде өніп-өседі, бұған зығырдың, дүңгіршектің, лапыздың, тұңғиықтың және басқа да өсімдіктердің тұқымы мен жемістерін мысалға алуға болады.

Жемістері мен тұқымдары көбінесе құстар арқылы таралатын (орнитохорлық) өсімдіктер де бар. Таралудың бұл жолын орнитохория деп атайды. Етінің сыртқы қабаты (эктокарпий) ашық ренді болып пісетін шырынды жемістерді құстар бірден жұтады. Құстың ішек-қарынында жемісі қорытылып, сүйекті тұқымы оның саңғырығымен бірге жерге түседі. Құс саңғырығы тұқымның өніп шығуына ең қолайлы тыңайтқыш болып табылады да, келесі жылы көктемде тұқым сол түскен жерінде өніп шығады. (Мысалы, шие, алша жиде, өрік, т.б.). Кейбір өсімдік тұқымы құмырсқа арқылы таралады (мирмекохория).

Гүл және жеміс.

1. Гүлдің құрылысы, қызметі және шығу тегі.
2. Жемістер анықтамасы, пайда болуы мен түрлері.
3. Андроцей. Гинецей. Жалпы сипаттама

Жабық тұқымды өсімдік өсімдіктер элементінің өте күрделі құрылысты өкілі. Ол эволюциялық даму барысында тіршілікке бейімделудің әбден кемеліне жетіп, құрылымдық жағынан болсын және

физиологиялық жағынан болсын сан алуан икемділігін бастарынан өткізген тіршілік иесі. Соның нәтижесінде мұндай өсімдіктер гүл, жеміс сияқты мүшелер пайда болып, жер шарына өте кең таралған.

Гүл — жабық тұқымды өсімдіктердегі қысқарған, бұтақтанбайтын, түрі өзгерген, өсуі шектелген, көбеюге қажетті жыныс мүшелері бар споралы өркен Ботаниктердің көпшілігі, жақтайтын стробиллярлы теория бойынша гүл эволюция барысында ашық тұқымдылардың стробилине ұқсас мүшеден пайда болған. Гүлде жеміс жапырақшаларының (мегаспорофиллдердің) жиегі кірігіп тұқым бүрлері орналасатын тұйық қуыс — жатын ұясы бар. Стробилде тұқым бүрлері жеміс жапырақшаларында ашық жатады. Гүлде микроспорофиллдер (аталық) мен мегаспорофиллдер (жеміс жапырақшалары) бірдей. Ал ашық тұқымдылардың стробилдері дара жынысты. Гүлде гүл көршауы болса, стробилде ол жоқ.

Гүл өркеннің апикальдық және қолтық меристемасынан пайда болады, сөйтіп арнаулы репродуктивті мүшелер құрайды да, өсімдіктің жынысты жолымен көбею қызметін атқарады. Гүлде спорогенез, гаметогенез және жыныс процесі өтеді.

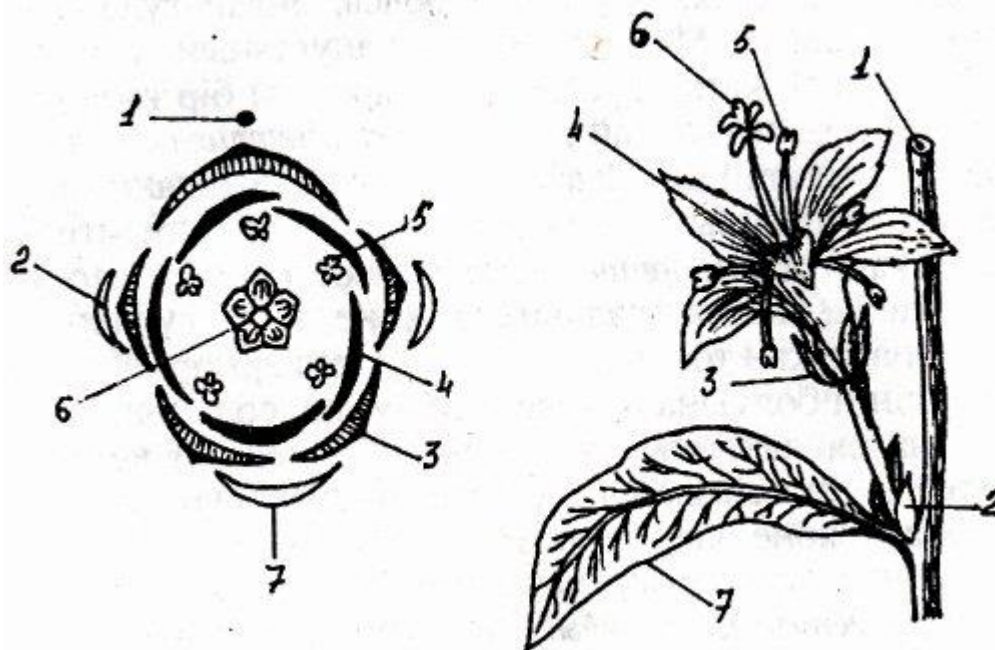
Тозанданып, ұрықтанғаннан кейін гүл жеміске, ал тұқым бүрі тұқымға айналады. Гүлсіз жемістің пайда болуы мүмкін емес, ол әр уақытта гүлден пайда болады.

Гүлдің негізгі бөліктеріне – гүл жапырағы, гүл жапырақшасы, гүл сағағы, гүл кіндігі немесе гүл табаны, гүл серігі және жыныс мүшелері жатады. Гүл шығатын буында орналасып, оны қолайсыз жағдайдан қорғап, жауып тұратын жапырақты гүл жапырақ немесе жабын жапырақ деп атайды. Бұл әдетте біреу ғана кейде бірнеше болуы мүмкін (1-сурет).

Өркен бүйіріндегі гүлдің жабын жапыраққа, яғни сыртқа қараған бетін — алдыңғы (астыңғы, абаксиалдық) жағы, ал керісінше оның ішінде, яғни өркен сабағына қараған бетін артқы (үстіңгі, адаксиалдық) жағы дейді.

Гүлдің негізгі бөліктері орналасатын сағақтың ұшы гүл кіндігі немесе гүл табаны деп аталады; бұл өсімдік түріне қарай жалпақ та, ойыс та және дөңес те болып кездесе береді. Гүл кіндігі мен гүл шығатын буынға дейінгі сабақ бөлігін гүл сағағы дейді. Гүл сағағы барлары — сағақты гүл, сағағы жоқтары — сағақсыз немесе қондырмалы гүл.

Өсімдік түрлеріне қарай гүл сағағының бойында кейде дара (дара жарнақтыларда), кейде қос-қостан (қос жарнақтыларда) ұсақ жапырақшалар орналасады, олар гүл жапырақша деп аталады. Бұл өсімдіктердің осы екі тобының негізгі жүйелік белгілерінің бірі болып есептеледі. Өсімдік гүлінің құрылысын симметрия тұрғысынан алғанда әр түрлі. Симметрия — гүл бөлімшелерін ортасынан тең жарып, бойлата тартылған сызықтық екі жағынан оның бөлімшелерінің орналасуы.



1 - с у р е т. Гүлдің құрылысы мен диаграммасы: 1 - гүлдің өсі - сабақ; 2 - гүл жапырақшалары; 3 – тостағанша жапырақшалары; 4 - күлте жапырақ-шалары; 5 - аталық; 6 - аналық; 7 - гүл жапырақ (жабын жапырақ).

Гүл симметриясын гүл серігіне қарап анықтайды. Егер бір гүлдің қақ ортасынан тең бөлінетіндей үштен артық сызық тартуға болса, ондай гүлді полисимметриялы гүл немесе дұрыс гүл, я болмаса актиноморфты, не радиалды гүл дейді; мысалы, қалампырдың, наурызгүлдің, итмұрынның, қызғалдақтың, алманың және т.б. өсімдіктердің гүлдері осындай. Егер күлте арқылы екі ғана сызық жүргізуге болса, ондай гүлді бисимметриялы гүл дейді. Мысалы, бұған қапустаның, серігүлдің және т. б. гүлдері жатады. Егер күлте арқылы бір ғана сызық тартуға келетін болса, ондай гүлді моносимметриялы гүл немесе бұрыс гүл деп атайды. Мысалы, шегіргүл, бұршақгүлі, тегеурінгүлі, бәрпі және т. б. Егер күлте арқылы бір де сызық жүргізуге келмейтін болса, ондай гүлді ассимметриялы гүл немесе симметриясыз гүл дейді. Мысалы, канна, валериана және т.б. гүлдері. Гүл кіндігіне орналасқан тостағанша мен күлтені гүл серігі дейді.

Гүл серігінің болуына немесе болмауына, сол сияқты оның құрылымына байланысты гүлдердің төмендегідей кейіптерін ажыратады: 1) гомохламидті. Гүл серігі қарапайым, жапырақшалары бірдей және олар серіппе тәрізді орналасқан, саны өте көп, тостағанша немесе күлте тәрізді (магнолия, жарық гүл, лала гүл); 2) гетерохламидты. Гүл серігі қос қабатты, яғни өсімдік гүлінің құрамында тостағаншасы мен күлтесі бірдей кездеседі (қалампыр, қоңыраубас, бұршақ); 3) гапдохламидты немесе монохламидты. Гүл серігінің жапырақшалары бір ғана шеңбер түзеді, тостағанша тәрізділер жиі кездеседі (қалақай шегіршін, алабота); 4) ахламидті. Гүл серігі болмайды, мұндай гүлді жалаңаш гүл деп атайды (шетен, тал).

Егер бір гүлдің құрамында аналығы мен аталығы бірдей кездесетін болса, оны қос жынысты гүл, ал гүлде не аналығы не аталығы ғана кездесе, оны дара жынысты гүл дейді. Тек аталығы ғана болатын гүл аталық гүл, ал тек аналығы ғана бар гүл аналық гүл. Бір өсімдік данасының бір жерінде аналық гүлі, екінші жерінде аталық гүлі өссе, бір үйлі өсімдік (жүгері, қияқтың кейбір түрі, кайың, емен, асқабақ тағы басқалар), ал егер бір өсімдіктің аналық гүлі бір данасында, аталық гүлі екіншісінде өссе екі үйлі өсімдік дейді (тал, бәйтерек, көк терек, жаңғақ, сора, қымыздық т. б.). Көптеген өсімдіктерде қос жынысты гүлдер мен дара жынысты гүлдер де кездеседі. Мұндай өсімдіктерді көп үйлі немесе көп некелі (полигамды) өсімдік деп атайды (үйеңкі, қарамықтар және т. б.).

Гүл бөліктерінің орналасуы. Көптеген өсімдіктердің гүл бөліктері шеңберленіп орналасады. Әсіресе кең тарағандары 4-5 шеңбер құратындар. Бұларды пентациклді (грекше «пента» - бес) және тетрациклді (грекше «тетра» - төрт) гүлдер деп атайды. Пентациклді гүлдер лалагүлділер, амариллис, қалампыр, қазтамақ тұқымдастарына тән; ал тетрациклді гүлдер жыланқияқтар, орхидейлер, қаражемістер, бересклеттер, сабынкөктер, ерінгүлділер тұқымдастарына тән. Әр шеңберінде гүл бөліктерінің саны әр түрлі болуы мүмкін. Дара жарнақтыларда үш бөліктен, ал қос жарнақтыларда бес бөліктен, сирек төрт бөліктен (крестгүлділерде, көкнәр тұқымдасында) тұратын гүлдер кездеседі. Мысалы, көп аналықтыларда (мангнолия, сарғалдақтар) гүл бөліктері серіппе тәрізді орналасады. Мұндай жағдайда, әдетте, гүл серіктерінің жапырақшалары, аталықтары мен аналықтары өте көп болып келеді. Осыған байланысты серіппе тәрізді (ациклді) және циклді, гемициклді гүлдер деп ажыратады. Соңғысында гүл серіктері циклді, аталықтары мен аналықтары серіппе тәрізді орналасады (сарғалдақ) немесе тостағаншасы серіппе тәрізді, ал гүлдің қалған бөліктері циклді (итмұрын). Осыған байланысты төмендегідей эволюциялық бағыт белгіленген: ациклді гүл бес бөлімді полициклді бес бөлімді пентациклді бес бөлімді тетрациклді; ациклді гүл үш бөлімді полициклді, үш бөлімді пентациклді, үш бөлімді тетрациклді гүл. Сонымен серіппеліден циклді гүлге өту біртіндеп жүреді, тіпті сол циклді гүлдердің өзінде тығыздалған серіппені байқауға болады.

Гүл серігі. Серігі, тостағаншасы мен күлтесі бар гүлді, қос қабатты гүл деп атайды. Кейде тостағаншасы бар, бірақ күлтесі жоқ, не керісінше, күлтесі ғана бар, тостағаншасы жоқ гүлді жалаң қабатты гүл дейді. Тостағанша өсімдік түріне қарай кейде өзара кірігіп кетсе, кейде (бірнеше жеке жапырақшадан тұрады, олардың әрқайсысын тостағанша жапырақша деп атайды, мұның түсі жасыл болады және ол гүлдің басқа бөліктеріне алғашқы кезде қорғаныш қызметін атқарады. Кейде тостағанша тек гүл шанағын ғана қорғайды, содан кейін ол түсіп қалады. Мысалы, көкнардың екі тостағанша жапырақшасы, ал кейде жемістің жанында өседі де, пісу кезеңінде оған қорғаныш қызмет етеді. Мысалы, ерінгүлділерде осындай, кейде тостағанша түрін өзгертіп, қанат тәрізденіп өседі де, жеміс тарату қызметін атқарады. Мысалы, күрделі гүлділерде жемістің желмен таралуына айдарша түкті тостағанша (бақбақ, қойжелкек) әсер етеді. Кейде тостағаншаның күлте сияқты ашық түрлі түсті болып келуі де мүмкін. Мысалы, тікенекті ксерофит *Acon tholimon*. Мұның тостағаншасы ақшыл, күлтесі қызғылт, өте әдемі көрінеді, ал Түркіменстан мен Кавказда кездесетін *Humenocroter* ерінгүлділер тұқымдасына жататын бұталы өсімдіктің тостағаншасы қызыл, күлтесі күлгін болып келеді. Тостағанша жапырақшалары жоғарғы жапырақтардан шыққан, оған дәлел

олардың бір-біріне байланыстылығы және морфологиялық, анатомиялық құрылымының ұқсастығы.

Тостағаншаның астында бір-біріне жақын жамылғы тәрізді орналасқан үш жапырақты көреміз, олар да тостағанша жапырақшалары тәрізді, бірақ ірі.

Гүл серігінің екіншісі — күлте. Күлтенің тостағаншадан айырмашылығы: желектері ірі, реңі өсімдік түріне қарай алуан түрлі, ашық түсті болып келеді. Күлте де тостағанша тәрізді, кейде кіріккен, кейде дара бөліктерден тұрады, олардың әрқайсысын желек немесе күлте жапырақша деп атайды, бұлардың саны көбінесе сол өсімдіктің түрі үшін тұрақты болады.

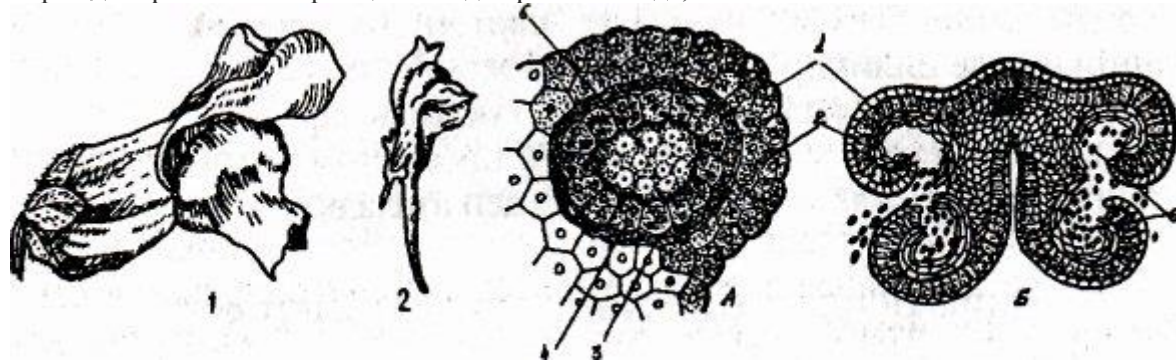
Кіріккен желекті күлтелердің кірігіп кеткен бөлігін түтік, ал оған перпендикуляр орналасқан енділеу бөлігін ернеу деп атайды. Түтіктің ернеуге өтетін жерін езу дейді. Кейде күлте ернеуі анық көрінбейді (қоңыраугүлділерде), онда күлте түтікпен тісшелерден тұрады. Тісшелердің саны күлтенің неше желектен тұратынын білдіреді.

Күлте ернеулерінде түрлі қабыршақтар қорғаныштық, ал күлте жапырақшасының қабыршақ, тісше түтікше сияқты өскіндері (қалампыр) өзіне тозаңдатқыштарды тартатын қызмет атқарады. Күлтелерді түтіктерінің ұзындығына байланысты долихоморфты, мезоморфты және брахиморфты деп жіктейді (грекше «долихос» — ұзын; «мезос» — орташа; «брахис» — қысқа). Түтіктің ұзаруы ерекше тозаңданатын өсімдіктерде анық байқалады.

Гүлдің симметриясы әдетте күлтенің құрылысына байланысты. Актиноморфты күлтелер, әсіресе қарапайым ұйымдасқан мысалы, сарғалдақтар, қалампырлар, лалагүлділер сияқты тұқымдастарға тән. Кейбір аса дамыған тұқымдастарға шатыргүлділер, ойраншөптер, қоңыраугүлділер мен кейбір күрделігүлділерде де (түтік гүлдер) осындай күлтелер кездеседі. Насекомдармен тозаңданатын көптеген жоғары ұйымдасқан тұқымдастар зигоморфты болып келеді. Бұл жағдай гүлдің эволюциясында анық байқалады. Мысалы, қарапайым ұйымдасқан сарғалдақтар тұқымдасының өкілдері тегеурінгүл мен бәрпі зигоморфты күлте тәрізді гүл серігі көрінеді. Кірікпеген зигоморфты күлтелер бұршақтар тұқымдасында кеңінен тараған, бұлардың құрылысы өзгеше, оның жоғарғы үлкен күлте жапырақшасы — желкен, екі бүйір жапырақшалары — ескек және төменгі екі жапырақшаның кірігіп өскен бөлігі — қайықша деп аталады. Кірікпеген зигоморфты күлтелерді шегіргүлде көре аламыз. Көптеген зигоморфты гүл құрамына тегеурін тән. Тегеурін күлтеден не жай гүл серігінің жапырақшаларынан пайда болады.

Тегеурін алғашқыда қалташа тәрізді томпайып шығады да кейіннен ұзарып өседі. Филогенетикалық жағынан тегеуріннің алғашқы сатысын есінектен, ал нағыз тегеуріннің өзін осыған жақын туыс сиякөктен көреміз (2-сурет. 2).

Гүл тегеуріні гүлде шырын бөлетін ерекше мүше шырындықтардың болуымен тығыз байланысты. Шырынды күлте желектерінің негізінде гүл табанында,



2-сурет. Есінек және сиякөк гүлдері: 1-есінек гүлі күлте негізінің қалталанып ісінуі; 2-сиякөктің тегеурін гүлі.

3-сурет. Тозаңқаптың көлденеңінен кесіндісі: А-бір тозаң ұясы; Б-жарылған тозаңқап; 1-эпидерма, 2-эндотеций (фиброзды қабат), 3-аралық (ыдырайтын) қабат, 4-тапетум, 5-археспорий (спорогенді ұлпа); 6-тозаңдар.

аталықтарда және т. б. болатын безді ұлпалар (шірнеліктер) немесе гүл тегеурінінің қабырғасы бөледі. Шірнеліктерде қант (25—75%), аз мөлшерде органикалық және бейорганикалық қосылыстар болады. Шірнеліктер насекомдарды өзіне тартатын тәтті шірнені бөледі, әрі гүлге хош иіс береді.



Гүлдің шығу тегі.

Жабық тұқымды өсімдіктер гүлдерінің алуан түрлі болуы және олардың ашық тұқымды өсімдіктердің осыған ұқсас мүшелерінен үлкен айырмашылықтарының болуы, гүлдің шығу тегін түсіндіруде көптеген қиындықтар туғызады. Гүл тек қана жабық тұқымды өсімдіктерге тән болғандықтан, онын; шығу тегін гүлді өсімдіктердің шығу тегімен байланысты қарастыру керек.

Гүлдің шығу тегі туралы белгілі стробилиарлық, псевданттық және теломдық теориялар бар.

Стробилярлық (эванттық) теория бойынша, гүл түрі өзгерген өркен. Бұл теория бойынша, гүл алғаш рет беннетиттерде пайда болған. Бұларға тән ерекшелік стробилдер (бүрлер) деп аталатын қысқарған спорофилді өркендерінің болуы. Алғашқы гүлдердің гүл табаны ұзын қос жынысты, аталықтары мен аналықтарының саны көп, өздері ірі келеді. Қазіргі кездегі жабық тұқымды өсімдіктердің ішінде бұған ұқсастары сарғалдақтар, тұңғиықтар, магнолиялар.

Стробилярлық теория бойынша, гүл бөліктері түрін өзгерткен жапырақтар. Гүлдің жапырақты өркеннің метаморфозы екендігі туралы алғаш пікір айтқан В. Гете (1790).

Псевданттық теорияның (жалған гүл теориясы) негізін салушы Веттштейн. Бұл теория бойынша, гүл, гүл шоғырының тұтас метаморфоздануынан пайда болады, яғни аталық гүл шоғырларынан аталық гүлдер, ал аналық гүл шоғырларынан аналық гүлдер қалыптасады. Псевданттық теория бойынша, гүлдің қарапайым құрылымының белгілері: гүлдері майда, дара жынысты, гүл бөліктері шенбер түзіп орналасқан, гүл серігі реңсіз. Гүлдердің мұндай құрылымы шамшаттар, қайындар, жаңғақтар тұқымдасының өкілдерінде кең таралған.

Теломдық теорияның негізін салушы неміс ботанигі В. Циммерман (1935). Бұл теория бойынша гүл бөліктері өркеннің бүйірлік мүшесі жапырақтардан емес, оның өстік мүшесі сабақтан пайда болады. Бұл теорияға риния тәрізділердің қазба қалдықтарынан табылған дене құрылысындағы ерекшеліктер негіз болған. Олардың денесінің цилиндр тәрізді жоғарғы бөлігінде — теломында спорангийлер орналасады. Осы спорангийлер бір-бірімен кірігіп, метаморфозданып гүлдің күлтелеріне аталықтары мен аналықтарына айналған деп жорамалданады. Гүлдің теломдық теориясы біршама жас. Гүлдің шығу тегі туралы теориялардың ішінде стробилярлық теорияны ботаниктердің басым көпшілігі қуаттайды.

Жеміс.

Қосарынан ұрықтану жүріп, гинецейдегі өзгерістерден кейін жатынның қабырғасынан жеміс, ал тұқым бүрінен тұқым жетіледі. Жеміс тұқымды (тұқымдарды) сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларынан сақтайтын, өсімдіктердің көбею және таралу мүшесі болып табылады.

Жеміс жеміс серіктерінен және тұқымнан тұрады. Тұқым барлық өсімдіктерде пісіп жетілгенге дейін жеміс серіктерінің іш жағында (онымен жабылып) сақталады, ал пісіп жетілген соң өсімдіктердің біраз бөлігінде жеміс серігі қақырап, тұқым сыртқа шашылады. Осыған байланысты жемістер қақырайтын және қақырамайтын деп бөлінеді.

Жеміс серігі үш қабаттан тұрады: экзокарпий, мезокарпий және эндокарпий.

Экзокарпий — жеміс серігінің ең сыртқы қабаты. Ол жатын қабырғасының сыртқы эпидермасынан пайда болады. Бұл өсімдіктердің түрлеріне байланысты түрлі түсті, жылтыр, түкті болып келеді. Жатынның ішкі эпидермасы, жеміс серігінің ішкі қабаты—эндокарпийдің бастамасын береді. Сүйекті жемістерде (қара өрік, шабдалы және т.б.) эндокарпий сүректенген жасушалар қабаты — склереидадан тұрады, оны тұрмыста сүйек деп атайды.

Жеміс серігінің экзо- және эндокарпийінің арасындағы қабаты оның орталық бөлігін түзеді, оны мезокарпий деп атайды.

Мезокарпий қалыңдап өсіп, етті және шырынды болуы нәтижесінде шырынды жеміс пайда болады. Жеміс серігінің үш қабаты перикарпиді түзеді. Өсімдіктердің бірінде жемістің пісуі мерзіміне қарай перикарпий құрғақ, кейбіреулерінде шырынды болады. Осыған байланысты құрғақ және шырынды жемістер деп бөледі.

Жемістің пайда болуына гүл гинецейінен басқа мына гүл бөліктері: аталықтарының күлте жапырақшаларының және тостағанша жапырақшаларының негіздері қатысады. Мұндай жеміс жалған жеміс деп аталады. Мысалы, алма мен алмұрттың жеуге жарайтын сыртындағы «жеміс серігі» (еті) — гүл кіндігінен, ал оның ішкі тұқымды қоршап жатқан бөлігі — гүл түйінінің керегесінен өсіп шығады.

Егер жеміс гүлдің тек қана түйінінен өсіп шықса, онда оны нағыз жеміс деп атайды. Мұнда гүл түйінінің қабырғасы қалыңдап, етженді жеміс серігінің қабаттарын (экзо, мезо, эндо) түзеді немесе перикарпий пайда болады.

Өсімдіктің тегіне, пайда болу жолына, негізгі құрылысына қарай жеміс түрліше болады. Мысалы: нағыз жеміс, жалған жеміс, жай жеміс, күрделі жеміс, дара жеміс, шоқ жеміс т. б.

Егер жеміс бір аналықтан пайда болса, онда оны жай жеміс дейді. Кейде мұндай жеміс ұяларға бөлшектеніп (бөлшекті) немесе кесе көлденең қалтарыстар арқылы бір тұқымды бунақтарға (бунақты) бөлініп кетеді. Жемістің өніп-өсуіне бір гүлдің бірнеше аналығы қатысса, онда оны күрделі жеміс дейді. Күрделі жемістер бір гүлдің құрамындағы болатын бірнеше аналықтардан (апокарпты гинецейден) пайда болады. Мұндай жемістерге таңқурайдың, сарғалдақғың, қара бүлдіргеннің тағы осы сияқты өсімдіктердің жемістері жатады. Күрделі жемістердің құрамындағы әрбір жеке жемісі апокарпты гинецей құрамындағы жеке аналықтан (жеміс жапырақшасынан) өсіп шығады. Бұлардың арасында әрбір жеке жемішелер өсімдік түріне қарай шырынды болып та (таңқурай, қара бүлдірген) және құрғақ болып та (сарғалдақтар) кездесуі мүмкін.

**Ш о қ ж е м і с.** Шоқ жеміс бір гүлден емес, тұтас гүл шоғырынан немесе оның бөліктерінен пайда болады. Бұған гүл шоғырының өсі де қатынасады.

Шоқ жеміс ақ тұт ағашында кіріккен аналық гүл шоғырларынан пайда болады, оның жеуге жарайтын бөлігі қалыңдау, ет-женді гүл серіктерінен тұрады. Инжірдің салқым жемісінің жеуге жарайтын бөлігі — гүл шоғырларының өсіне және жартылай ет-женденген гүл серігінен қалыптасқан. Ананастың шоқ жемісі кіріккен тұқымсыз жемістер, бұл — гүл шоғырының ет-женді өсі қалыңдап өсіп, ет-женденген жабын жапырақтардың түр өзгерісі. Қызылшаның салқым жемісі саны 2-ден 8-ге дейін жететін жемістердің кірігуінен өсіп шығады. Олардың сыртын гүл серігінің сүректенген қатты жабыны жауып тұрады.

Жалған жемістің негізгі еті аналықпен бірге гүл кіндігінен өсіп жетіледі. Барлық өсімдіктердегі жалған жемістің құрылысы бірдей емес: өсімдік түріне қарай олардың анатомиялық түзілісі әрқилы болып келеді. Мысалы, алма мен алмұрттың жеуге жарайтын сыртындағы «жеміс серігі» (еті) — гүл кіндігі болады да, одан ішкері тұқымды қоршап жатқан бөлімдері — гүл түйінінің керегесінен пайда болған; бұл соңғысы әрі шымыр, әрі мөлдір болып келеді де, механикалық ұлпалардан құралған болады. Қауын мен қарбыздың жеуге жарайтын жұмсақ бөлімі — жеміс серігі, оның сыртындағы қабық бөлімі — гүл кіндігі, итмұрынның жемістеріндегі ет-женді бөлімі—түл кіндігі. Көптеген өсімдіктер өзінің онтогенезінде бір рет ғана жеміс және тұқым беріп, бұдан кейін өледі. Мұндай өсімдіктерді монокарптар деп атайды. Монокарптарға барлық бір жылдық, сол сияқты тіршілігінің екінші жылында жеміс және тұқым беретін екі жылдық өсімдіктер жатады. Кейбір тропикалық көп жылдық сүректі өсімдіктер де монокарптар. Мысалы, Америка ағавасы 100 жыл өмір сүреді, гүлдеп жеміс бергеннен кейін тіршілігін аяқтайды. Онтогенезінде бірнеше рет жеміс және тұқым беретін өсімдіктер поликарптар деп аталады. Барлық жеміс беретін және ормандағы сүректі өсімдіктер поликарптар болып табылады. Бұл топқа көп жылдық шөптесін өсімдіктердің көпшілігі жатады.

Жемістер жүйесі.

Гүлді өсімдіктер жемістерінің морфологиясы алуан түрлі. Жабық тұқымдылардың жалпы эволюциясына байланысты жемістердің табиғи және филогенетикалық жүйесін жасау өте күрделі. Қазіргі кездегі қолға алынып жасалып жатқан морфологиялық жүйе гинецейдің типтеріне (апокарпты, синкарпты, паракарпты және лизикарпты) негізделген. Морфогенетикалық жүйе сонымен қатар жатынның орналасу ерекшеліктерін (жоғарғы, ортаңғы, төменгі) және басқа белгілерді қамтиды. Жемістердің іс жүзінде өсімдіктерді анықтауға кең түрде қолданылатын табиғи, сол сияқты филогенетикалық жүйесі болмағандықтан, көпшілік жағдайда жасанды морфолого-экологиялық жүйеге сүйенуге тура келеді. Оның негізіне жемістердің мынадай белгілері жатады: 1) жеміс серігі — перикарпийдің консистенциясы (құрғақтығы немесе шырындылығы); 2) тұқымның саны (біреу немесе көп); 3) қақырамайтын немесе қақырайтын жеміс (қақырау тәсілі); 4) жемісті түзетін жеміс жапырақшаларының саны.

Жоғарыда аталған белгілер бойынша жемістер құрғақ және шырынды жеміске, ал құрғақ жеміс қақырайтын көп тұқымды және қақырамайтын бір тұқымды жеміске бөлінеді.

1. Қақырайтын құрғақ жемістер (129-сурет). Бұлар көп тұқымды құрғақ жемістер, жеміс пісіп жетілген кезде, перикарпий қақырап, тұқымдары еркін шашылады.

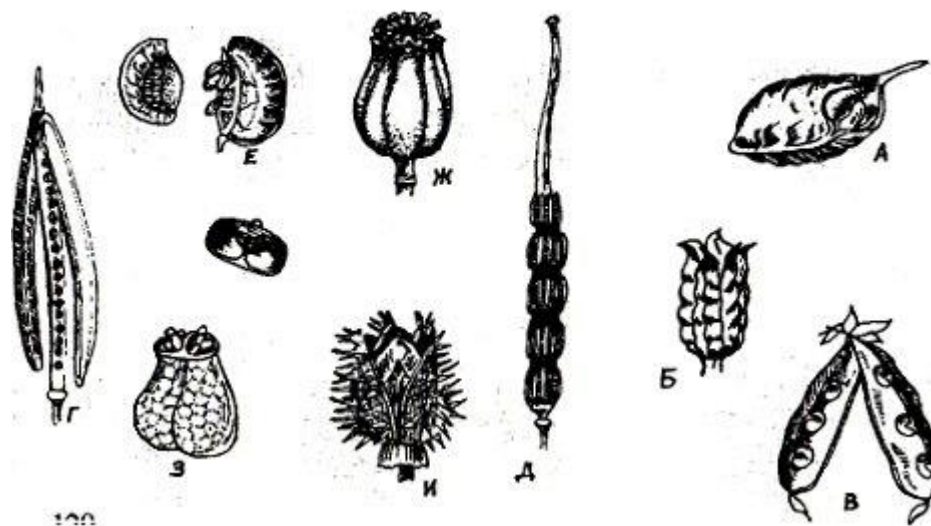
**Т о п т а м а ж е м і с** — бір жеміс жапырақшасынан пайда болған бір ұялы жеміс. Алдыңғы (бауыр) жағындағы жігімен қақырайды (тегеурінгүл). Шөмішгүл, қалтагүл және т.б. өсімдіктердің күрделі гинецейінен күрделі топтама жемісі жетіледі. Бұршақбас (боб) — бір жеміс жапырақшасынан пайда болған бір ұялы, тұқымдары бір қатарлы орналасқан жеміс. Піскен кезде бауыр және арқа жағындағы жіктері бірдей қақырайды. Бұршақбас бұршақтар тұқымдасына тән өсімдіктердің жемісі (асбұршақ, үрме бұршақ, егістік сиыр жоңышқа және т.б.). Бұлардың кейбір түрлері бұршақбастың ішінде орналасқан және тұқымдарының екі арасы кесе көлденеңінен бөлініп жатады. Мұндай жемісті бунақты немесе бөлшекті бұршақбас деп атайды. Бұршақ бастар ұзынынан екі жақтаулы

болып қана қақырамай, кейде көлденең бөліктерге де бөлінеді (мия). Сонымен қатар серіппе (спираль тәрізді ширатылған (кәдімгі жоңышқа), қақырамайтын бір тұқымды бұршақбаста (эспарцет) кездеседі.

Б ұ р ш а қ қ ы н — екі жеміс жапырақшаларынан пайда болған, екі ұялы көп тұқымды жеміс. Арқа және бауыр жағындағы жіктері арқылы екі жақты, төменнен жоғары қарай қақырайды. Бұршаққынның тұқымдары ұзына бойы тартыла біткен қалтарысқа орналасады. Жемістің ұзындығы көлденеңінен бірнеше есе артық. Бұршаққынды капуста және т.б. крестгүлділер өкілдерінен көруге болады.

Б ұ р ш а қ қ ы н ш а — құрылысы бұршаққын тәрізді, айырмашылығы жемісінің көлемінде ұзындығының көлденеңіне қатысы 2-3 еседен аспайды.

Қ а у а ш а қ (қорапша) — екі немесе бірнеше жеміс жапырақшасынан тұратын, жеміс жапырақшаларының санына байланысты екі және көп ұялы болатын жеміс. Кейде көкнәрдағы (7-11 жеміс жапырақшасы) және қалампырдағы (5 жеміс жапырақшасы) сияқты жеміс жапырақшаларының санына байланыссыз қауашақ бір ұялы. Қауашақтың қақырау тәсілі әр түрлі. Көкнәрдің қауашағы тесіктері арқылы, меңдуананікі — қақпақшасы, қалампырдікі — тісшелері, сасық меңдуананікі — жақтаулары арқылы қақырайды.



4 - сурет. Қақырайтын құрғақ жемістер.

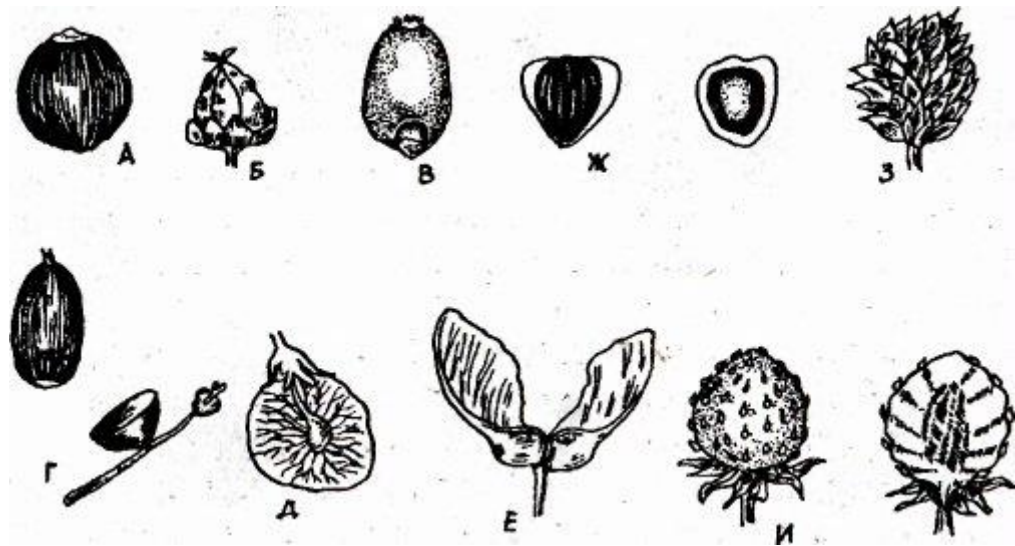
А - топтама жеміс (листовка); Б - күрделі топтама жеміс (шөмішгүл), В - бұршақбас (асбұршақ); Г - бұршаққын (орамжапырақ), Д - бунақты бұршаққын (шомыр); Е - бұршаққынша (ярутка), Ж, З, И - қауашақ (қорапша), Ж - көкнәр, З - меңдуана, И - сасық меңдуана.

## 2. Қақырамайтын (жаңғақ тәрізді) құрғақ жемістер (130-сурет).

Мұндай жемістер пісіп жетілген кезде қақырамайды, бір тұқымды.

Ж а ң ғ а қ немесе ж а ң ғ а қ ш а — жеміс серігі сүректенген, сүйекке ұқсайды. Жемісі көпшілігінде бір, кейде 2-3 жеміс жапырақшаларынан тұрады, бір тұқымды, тұқымы перикарпий ішінде бос жүреді. Құрылысы жағынан емен жаңғағын осы топқа жатқызуға болады. Жаңғақтан айырмашылығы, ол үш жеміс жапырақшаларынан тұрады және жабын жапырақтарының ұлғайып өсіп сүректенуінен жемісі еніп тұратын тостағанша тәрізді қосымшасы (плюска) жетіледі. Шамшат пен талшынның жаңғақшаларының әрқайсысы тікенекті қосымшаларда орналасады және де олардың 3-4 жаңғақшасының сыртын тағы да ортақ қосымша қоршап тұрады.

Т ұ қ ы м ш а — екі жеміс жапырақшасынан пайда болады. Бір тұқымды тұқымы жеміс серіктерімен кірікпей, бос орналасады. Кейбір өсімдіктер тұқымшасының бір шетінде айдаршасы бар. Тұқымша күрделігүлділер және валерианалар тұқымшасының өкілдерінде кең таралған. Орман бүлдіргені мен сарғалдақтарының кейбір түрлерінде күрделі гинейден күрделі тұқымша болады.



5 - сурет. Қақырамайтын құрғақ жемістер:

А - жаңғақ (орманжаңғақ), Б - жаңғақша; (қарамық); В – дән (бидай), Г - емен жаңғағы (емен), Д - қанатты (қарағаш), Е – бөлшекті қанатты (үйеңкі), Ж - тұқымша (күнбағыс), И, З – күрделі жаңғақша (З - сарғалдақ; И – бүлдірген).

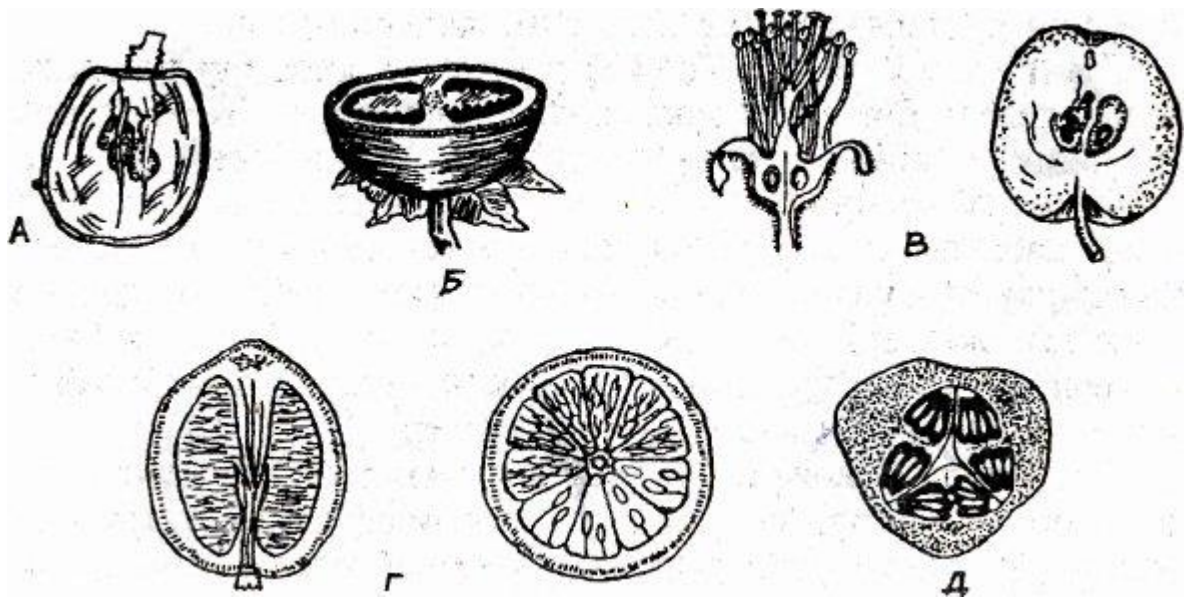
Қ а н а т т ы ж е м і с — жеміс серігінің тері немесе жарғақ тәрізді қанатты өскіншесі бар тұқымшасы (қарағаштар).

Д ә н — бір тұқымды, екі жеміс жапырақшасынан пайда болған құрғақ жеміс. Мұның жеміс серігі тұқым қабығымен кірігіп, кебекке немесе қауызға айналған. Бұған астық тұқымдастардың (бидай, арпа, сұлы, жүгері және т.б. жемістері) дәндері жатады.

З. Шырынды жемістер. Бұлар бір немесе бірнеше жеміс жапырақшаларынан пайда болады, жемістерінің ішкі бөліктері шырынды, көпшілігі көп тұқымды болып келеді (6-сурет).

Ж и д е к — бір немесе бірнеше жеміс жапырақшаларынан түзілген, көп тұқымды, жеміс серігі — шырынды. Жидек жемістердің (жүзім, қарлыған, қарақат, қызанақ, баклажан, алқа, құрма және т.б.) құрылысы алуан түрлі. Кейбір өсімдіктерде, мысалы, қарлығанда және қарақатта жидектің шырынды бөлігі жеміс серігінен емес, тұқымның шырынды жабындарынан бөлінеді, ал жемісті жеміс серігі жауып тұрады. Анар жемісінің де өзінің ерекшеліктері бар, онда жеміс серігі жемістің тері тәрізді жабыны мен үлпек қабыршақты қалтарыстарын түзеді, ал шырынды бөлігі интегументтерден жетілген тұқым қабықшасы.

А с қ а б а қ ж е м і с - төменгі жатыннан қалыптасатын, үш жеміс жапырақшасынан тұратын көп тұқымды шырынды жеміс. Экзокарпийі қатты, сүректі эндокарпийі шырынды болып келеді. Асқабақтар тұқымдасына (асқабақ, қияр, қауын, қарбыз және т.б.) тән.



6 -сурет. Шырынды жемістер:

А, Б - жидектер (А - жүзім, Б - картоп), Е – алмалы (алма),  
Г - померанец (апельсин), Д - асқабақты (қияр).

А л м а ж е м і с — бес ұялы жеміс. Бес жеміс жапырақшаларына мәңгі жатын ғана емес, гүлдің тостағанша жапырақшаларының, күлте жапырақшаларының, аталықтарының негіздері қатынасады. Алма жемісінің эндокарпийі салыстырмалы түрде қатты және тері тәрізді, ол ұяларды екі-екіден бос орналасқан тұқымдарымен қоршап тұрады (алма жеміс алмұрт, алма және т.б.).

П о м е р а н е ц (тері қабықты жұмсақ жеміс) — экзо-мезокарпийі (жемістің қабығы) терілі борпылдақ, көп ұялы, көп тұқымды шырынды жеміс. Жеміс серігінің шырынды бөлігі эндокарпийі жатынның шырынды қалташаларға айналған ішкі эпидермасының қалындаған түктерінен пайда болған. Бұл жеміс цитрустарға (лимон, апельсин, мандарин) тән.

С ү й е к т і ж е м і с — көбіне бір тұқымды болып келеді, бір жеміс жапырақшасынан өнеді. Жеміс серігі үш бөлікке жіктелген: экзокарпийі — жұқа және жұмсақ қабықша, мезокарпийі — жұмсақ, шырынды, ал эндокарпийі — көп қабатты және сүректеніп кеткен (сүйек). Сүйекті жемістерге: раушангүлдер тұқымдасының шие, шабдалы, долана және т.б. өкілдері жатады. Таңқурайдың күрделі гинецейінен күрделі сүйекті жеміс дамиды. Сирек жағдайда құрғақ сүйекті жеміс кездеседі, мысалы бадамның түрлері.

Гетерокарпия және гетероспермия. Өсімдіктің бір данасында (особь) әр түрлі жемістер мен тұқымдардың жетілуі. Бұл ерекшелік орта жағдайларына кең түрде бейімделуге мүмкіндік береді. Гетероспермия кейде бір өсімдікте емес, бір жеміс көлемінде байқалады. Мысалы, іргешөп туысының кейбір түрлерінің бір қорапшасында қанатты және қанатсыз тұқымдар жетіледі. Ал алаботада тұқымының 3 типі бар: ірі ашық қоңыр, орташа қара және ең майдасы жылтыр қара түсті. Гетерокарпия мен гетероспермияның әр түрлі нұсқалары әсіресе алаботалар, айқышгүлділер, шатыргүлділер, астықтар тұқымдасына тән. Гетероспермияның ерекше түріне тұқымдардың физиологиялық әр тектілігі жатады. Мысалы, бұршақтар тұқымдасының көптеген өкілдерінде бір өсімдіктің өзінде жеңіл ісінетін тез өсетін, және ісінбейтін тұқымдар жетіледі. Соңғысы өзінің тіршілік қабілетін ондаған жылға дейін сақтай алады.

Гүлді өсімдіктердің өсімталдығы. Жер жүзіндегі жабық тұқымды өсімдіктер сан жағынан тірі организмдер арасынан екінші орын алады. Бұлар әр алуан экологиялық ортада — суда, жер бетіндегі таулы, тасты, құмды жерлерде, құлазыған қуаң далада, ауа айналып жерге түсетін сахарда, қақылдаған аязы басым болып келетін солтүстікте — барлық жерлерде өседі. Әрине, өсімдіктердің кең таралуында олардың жеміс пен тұқымды мол беруінің де маңызы бар. Жабық тұқымды өсімдіктердің арасынан ең аз дегендері ондап, жүздеп, көп түрлері он мыңдап, жүз мыңдап та жеміс және тұқым береді. Мысалы, арпаның, бидайдың, сұлының, қара бидайдың бір дәннен өнген түбі, жақсы өскен жылдары 1000 жеміс (тұқым) береді. Кейбір тұқымды аз беретін арам шөптердің бір данасы 15 мың тұқым берсе, ал олардың жеміс пен тұқымды мол беретіндерінің біреуі ғана 100

мыңнан да артық тұқым және жеміс береді. Бір жазда бір мендуана 100—450 мың, бір қызылкүйрық 500 мың, бір терек 27—28 миллионға дейін тұқым (жеміс) береді.

Әрине, бұл тұқымның барлығы бірдей өніп-өсіп, ересек өсімдікке айналатын болса, біраз жылдың өзінде бір гектар жерге өскен терек тұқымынан таралып өскен ағаштардан ғана аяқ алып жүретін жер қалмаған болар еді. Бір мендуананың тұқымының бәрі бірдей өніп-өсетін болса, 2—5 жылдың ішінде басқа өсімдіктердің өсуіне керекті жер қалмаған да болар еді. Іс жүзінде олай болмайды, өйткені ол тұқымның барлығы бірдей өзіне қолайлы келетін жағдайға түсе алмайды, түскендері — өнеді де жетіліп ересек өсімдікке айналады, қалғандары жойылып кетеді.

Тұқым мен жемістің таралу жолдары.

Өсімдіктердің піскен жемістері, өскен жеріне ғана түспей, жел (анемохория), су (гидрохория), жануарлар (зоохория) және адам (антропохория) арқылы алысқа таралады. Сол сияқты кейбір жемістер тұқымдарын әр түрлі қашықтыққа өздері де шаша алады («кұтырған қияр», шытырлақ).

Жеміс пен тұқымды алыс қашықтыққа таратушының бірі — жел. Өсімдіктердің біраз топтарының (орхидеялар, сұңғылалар) тұқымдары өте ұсақ, жеңіл, миллиграммның мыңнан бір бөлігіндей ғана. Мұндай тұқымдар баяу ауа толқындарының ағысымен де тарала алады. Едәуір ірі салмақты анемохорлы тұқымдар түкті келеді. Мысалы, талдарда (тал, көк терек, терек) және күреңоттарда (иваншай). Астық тұқымдастарда, мысалы, қау тұқымының өзінен ұзындығы бірнеше есе ұзын қауырсын тәрізді қылқаны оның ұшуын жеңілдетеді. Сол сияқты көптеген күрделі гүлділердің тұқымдарының айдаршалары, оларды алып ұшатын парашют қызметін атқарады (мысалы, бақбақ). Мұндай тұқымдар жел арқылы едәуір қашықтыққа ұшып барады. Қарағаш, шаған, үйеңкі, қайың және тағы да басқа сүректі өсімдіктердің қанатты жемістері жел арқылы таралады.

Су арқылы гидрофильді және гидрофильді өсімдіктер тұқымы таралады. Бұлардың жемістерінде түрліше өскіншелер бар. Мысалы, қиякөлендердің ішінде жемісі бар үрленген қалташалары болады. Сонымен қатар, сумен таралатын кейбір өсімдік тұқымдары мен жемістерінің сыртында су жұқпайтын түктері немесе ішіне су кіргізбейтін тоз қабаты болады. Мұндай жемістер мен тұқымдар суда қанша жүзсе де батпайды және шірімейді, өнімділігін де сақтайды.

Жануарлар арқылы таралатын жемістер сыртқы көрінісі құрылысы жағынан өте алуан түрлі, олар құрғақ күйінде, кейде шырынды күйінде болады. Құрғақ зоохорлы жемістердің сырты әр қилы ілмекті қылшықты, қармақшалары түкті келеді.

Осылар арқылы жануарлардың жүніне жабысады да, бір жерден екінші жерге кейде өте алысқа тарайды. Мұндай жолмен ошаған, кәрікыз, шоңайна, қаратамыр, жабайы сәбіз, итошаған және тағы басқалар. Барлық шырынды жемістер — зоохориялы. Бұларды жануарлар немесе құстар (орнитохория) жеген жағдайда олардың ас қорыту мүшелерінде, әсіресе сүректі жемістердің тұқымдары, өзгеріске ұшырамай түсіп қалады.

Көптеген өсімдіктердің, негізінен орман өсімдіктерінің тұқымы құмырсқалар (мирмекохория) арқылы таралады. Мұндай өсімдіктердің жеуге жарайтын өскіншелері болады. Мирмекохорлы өсімдіктерге шегіргүл, айдаршөп, сүйелшөп, жалтыршөп, қазжуа және т.б. жатады.

Қаңбақ — дала мен шөлейтті аймақты өсімдіктеріне (бұршақтар, қорғасын шөптер, сораңдар) тән. Бұл өсімдіктердің бұтақтануы жиі, пішіндері шар тәрізді домалақ. Бұлар жер асты бөліктерінен үзіліп, жел айдайды да, қашықтыққа домалап барады. Жолжөнекей тұқымдары шашылып, орта жағдайы қолайлы болса, өніп-өсіп таралады

#### АНДРОЦЕЙ (АТАЛЫҚ ЖИЫНТЫҒЫ)

Жалпы сипаттама. Гүлдегі аталықтар жиынтығын андроцей деп атайды. Гүлдегі аталықтардың саны әр түрлі, бірден жүзге дейін жетуі мүмкін. Дегенмен көптеген өсімдіктерде олардың саны онша көп болмайды. Мысалы, құртқашаштарда - 3, күрделігүлдерде - 5, лалагүлдерде - 6, бұршақ тұқымдастарында - 10. Аталығы (бөдене шөп, тал) екеу, тіпті біреу ғана болатын өсімдіктер белгілі. Әдетте өсімдіктердің белгілі бір туысында гүлдің аталық саны тұрақты.

Аталықтың негізгі екі бөлігі бар: аталық жіпшесі және тозаңқап. Тозаңқап әрбір аталықта екі-екіден болып, өзара бір-бірімен дәнекер арқылы байланысып жатады. Тозаңқаптың әрбір бөлігі ұзынынан тағы да екіге бөлінеді, мұның әрқайсысы тозаң ұясы деп аталады. Тозаң ұясында микроспоралар (тозаң) жетіледі. Кейде аталық жіпшелері ұзын, гүл қоршауынан шығып тұрады, кейде өте қысқа болады (картоп). Сол сияқты олардың пішіндері де цилиндр, таспа тәрізді және т. б. ұқсас келеді. Жабық тұқымдылардың ашық тұқымдылардан айырмашылығы олардағы микроспорофиллдері — аталықтар, ал микроспорангийлері тозаң ұялары деп аталады.

#### МИКРОСПОРОГЕНЕЗ ЖӘНЕ АТАЛЫҚ ГАМЕТОФИТ

Тозаңның жетілуі. Микроспоралардың пайда болуы микроспорогенез делінеді. Бұл аталық тозаңқабының тозаң ұясында — микроспорангийлерде жүреді (7-сурет).

Дамуының бастапқы кезінде тозаңқап біркелкі жасушалардан тұрады, олардың сырты эпидермамен жабылады. Осы эпидерманың астыңғы жағынан алдағы уақытта төрт тозаң ұясы пайда болатын жерлерден жасушалардың субэпидермальды қабаты түзіледі. Субэпидермальды қабат жасушаларының тангентальды бағытта параллель бөлінуінен кенет қалыңдаған екі қабат пайда болады. Ішкі қабат жасушаларының бөлінуінен археспориальды, ал сыртқы қабаттан париетальды жасушалар түзіледі.

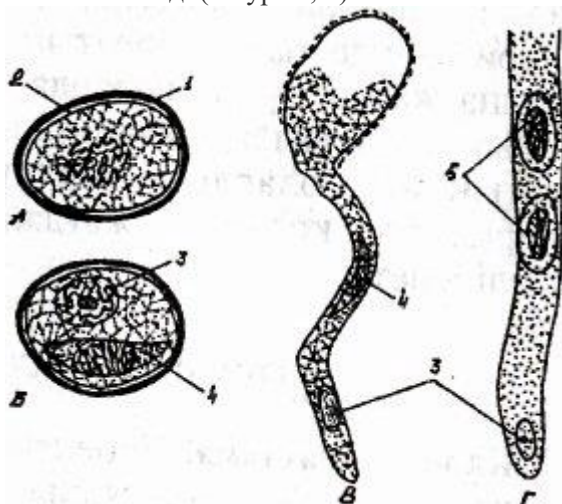
Париетальды жасушалардан, эндотеций немесе фиброздық қабат, аралық қабат пен тапетум немесе төселмелі қабаттардан тозаңқаптың қабырғасы дамиды.

Фиброздық қабат — бұл қабаттардың эпидермамен беттесіп жатқан ең сыртқысы. Бұл қалыңдаған серіппелі және торлы жасуша қабықшаларынан тығыз орналасқан ірі жасушалардың бір немесе бірнеше қатарынан тұрады. Тозаңқап қабырғасының жарылуына әсерін тигізетін серпімді серіппенің қызметін атқаратын осы фиброзды қабат. Бұл қабаттың іш жағында аралық қабат бар. Бұл қабаттың жасушалары жіңішке, тангентальды бағыттың ұзына бойында жатыр. Тапетум археспорий жасушаларына тікелей жанасып, оны қоршап жатады. Тапетумның әрбір жасушасында аралары қалтарыспен бөлінбеген үш-төрт ядро пайда болады. Жасушалары ірі, цитоплазмасы қою. Аралық, сол сияқты тапетум қабатының жасушалары тозаң жетіліп пайда болар кезге қарай ыдырайды, пішіндерін өзгертіп жаншылады, бірте-бірте езіліп кетеді. Сөйтіп бұлар микроспораларға қоректік зат ретінде жұмсалады.

Археспориальды жасушалардың митоз жолымен бөлінуінен микроспоралардың бастамасын беретін аналық жасушалар — археспорийлер пайда болады. Археспорий жасушалары мейоз (редукциялық) жолымен бірінен кейін бірі екі рет бөлініп, оның әрқайсысынан микроспоралар тетрадасы түзіледі. Микроспора ашық тұқымдылардағы сияқты, гаплоидты және бір ядролы, цитоплазмасы қою, қорзатына бай. Жас микроспоралар тозаңқап ұясында алғашқы кезде бір-бірінен ажыраспай, аналық жасуша қабықшасының ішінде төрттен орналасады.

Біртіндеп микроспоралар жасушасында вакуольдер пайда болып, көлемі ұлғаяды, бірақ көпке дейін бір ядролы қалпында қалады (7-суреті, А.). Одан кейін әрбір микроспора ядросы митоз жолымен екіге бөлініп әрқайсысының сырты цитоплазмамен қоршалады, сөйтіп ортақ қабықшасы бар, бірі үлкен, бірі кіші екі жасуша түзіледі (7-суреті, Б.). Көлемі үлкені вегетативті жасуша немесе вегетативті ядро, кішісі генеративті (репродуктивті) жасуша немесе генеративті ядро деп аталады. Осындай қалыптасқан екі ядролы жасуша тозаң гүлді өсімдіктердің аталық гаметофиті. Екі ядролы тозаңдағы генеративті жасушаның бөлінуінен жыныс жасушалары екі спермия пайда болады (7-суреті, 4,5).

Бұл бөліну әрқалай тозаң ішінде немесе тозаң түтігі арқылы жылжып тозаң аналық аузына түскеннен кейін жүруі мүмкін. Вегетативті ядро ұрықтану процесіне қатыспайды, бұдан келешекте тозаң түтігі өсіп жетіледі (7-суреті, 3).



7-суреті. Микроспора және оның өсуі:

А - бір жасушалы; Б - екі жасушалы тозаң, В,Г - тозаңның өсіп, тозаң түтігінің пайда болуы, 1 - экзина; 2 - интина; 3 – вегетативті жасуша; 4 - генеративті жасуша; 5 — спермийлер.

Тозаңның сыртын екі қабықша қаптап тұрады. Оның ішкісі — интина өте жұқа үлпек, беті тегіс, серпімді, порасыз негізі целлюлоза заттары сыртқысы — экзина қабырғасы қалың спорополленин (кутинге ұқсас зат) сіңген. Бұл зат экзинада өсімдік түрлері тозаңының әрқайсысына тән мүсінді қалыңдаулар пайда етеді. Экзинада қалыңдамаған учаскелер қалады, ол жерлерде тозаң түтігі өсіп шығу үшін қажетті поралар қалыптасады.

Тозаң ұясында тозаңдар пісіп жетілген кезде тозаңқап кебірсіп, эндотеций шытынап жарылады. Жарылған жерден тозаң сыртқа шашылады. Осыдан соң тозаң қос жынысты гүлдерде өз гүлі аналық аузына және жел, насекомдар т. б. арқылы басқа гүлдер аналығына түседі. Аналыққа келіп түскен тозаң одан бөлінетін тәтті сұйықтықпен қоректеніп өсе бастайды. Өсу тозаң түтігінің пайда болуымен басталады. Экзина порасы арқылы сыртқа жылжып томпайып шыққан тозаң цитоплазмасы созылып өсе келе түтікшеге айналады. Тозаң түтігінің өсу барысында тозаң интинасы да созылады, осыдан вегетативті генеративті жасушалардың цитоплазмасы бір бағытқа ығысып жаңа жетіліп келе жатқан тозаң түтігіне қарай жылжиды. Тозаң түтігіне алдымен вегетативті ядро, одан кейін цитоплазмамен қосарласа ілесіп генеративті ядро немесе екі спермия өтеді. Спермиялар — аталық гаметалар.

Вегетатив ядро және екі спермиялы тозаң түтікшесі — жоғары сатыдағы споралы өсімдіктердің аталық гаметофитінің гомологы. Жоғарыдағы құрылымдық сипаттамасына қарағанда жабық тұқымдылардың аталық гаметофитінің тым қарапайымдалғандығы анық көрінеді. Жоғары сатыдағы споралыларда аталық гаметофиттің вегетативті денесі көп жасушалы болса, ол жабық тұқымдыларда бір ғана тозаң дәнінен тұрады, ал көп жасушалы антеридий редуцияланған. Папоротник тәрізділердің антеридиінде пайда болатын көптеген сперматозоидтардың орнына жабық тұқымдыларда екі ғана спермий пайда болған. Жабық тұқымдылардың аталық гаметофитіндегі осы құбылыстың өзі олардың сыртқы орта жағдайындағы шұғыл өзгерістерге, қолайсыз жағдайларға мейлінше бейімділігінің дәлелі іспетті.

#### ГИНЕЦЕЙ (АНАЛЫҚ ЖИЫНТЫҒЫ)

Жалпы сипаттама. Гинецей деп гүлдегі бір немесе бірнеше аналықты түзетін жеміс жапырақшаларының жиынтығын атайды. Жеміс жапырақшалары құрылысы жағынан вегетативті жапырақтарға ұқсас. Жеміс жапырақшасының кәдімгі вегетативті жапырақ тәрізді сыртқы және ішкі беттерін эпидерма жауып тұрады. Сыртқы эпидермасында кейде устьице болады.

Жеміс жапырақшасының құрылымдық ерекшелігінің бірі — оның жүйкеленуі. Сырттай қарағанда вегетативті жапырақ жүйкеленуіне ұқсас, бірақ оның өзіне тән зандылығы бар. Жеміс жапырақшасы өткізген шоқтарының негізгі қызметі — тұқым бүршіктерін қоректік заттармен қамтамасыз ету. Әрбір тұқым бүршігіне бір өткізгіш шоқтан келеді. Жеміс жапырақшасының мегаспорофилл гомологы — вегетативті жапырақпен ұқсастығы, оның шығу тегінің жапырақ екендігін дәлелдейді. Жеміс жапырақшалары және сол сияқты вегетативті жапырақтар жоғары сатыдағы споралы өсімдіктердің жіктелмеген жапыраққа ұқсас вегетативтік мүшелерінен пайда болған. Жеміс жапырақшасы тұқымды әр түрлі қолайсыз жағдайлардан қорғауға (сақтауға) бейімделген редуцияланған мегаспорофилл болып табылады.

Аналықтың құрылысы. Әдетте аналық үш бөлімнен тұрады. Олар: аналық ауызы, аналық мойыны және жатыны. Аналық ауызы — аналықтың ең жоғарғы бөлігі, пішіні бүтін не телімді болып келеді. Телім саны көбіне жатынды түзетін жеміс жапырақшаларының санына сәйкес, кейде жеміс жапырақшаларының санына қарамастан тұтас болады. Аналық ауызы тәтті сұйықтықты бөліп, тозаңды ұстау және қоректендіру қызметін атқарады. Аналық мойыны аналық жатыны мен ауызын байланыстырады. Аналық мойынының саны кейде жатынды түзетін жеміс жапырақшаларының санына сәйкес келеді. Мысалы, алмада және алмұртта жатын бес жеміс жапырақшасынан пайда болған, оның мойыны да бесеу. Ал кейбір өсімдіктерде мұндай сәйкестік бола бермейді. Мысалы, қалампырлар тұқымдасының көптеген өкілдерінде жеміс жапырақшаларының саны бесеу, ал аналық мойын үшеу ғана болады.

Крестгүлділер және ерінгүлділерде жатын екі жеміс жапырақшасынан пайда болған, ал аналық мойыны біреу ғана.

Аналық мойыны кейбір өсімдіктерде қуыс, қайсы бірінде өткізгіш деп аталатын өте борпылдақ паренхимаға толы. Аналық; мойынының үш кейпін ажыратады: 1) ашық мойын — мұнда аналық мойыны ұзына бойына қуыс (кейбір дара жарнақтыларда); 2) жартылай ашық мойын — мұнда аналық мойынның қуысы секреторлық борпылдақ өткізгіш ұлпамен жабылған; 3) бітеу (жабық) мойын — мұнда аналық мойынның қуысы борпылдақ өткізгіш паренхимаға толы.



Ашық және жартылай ашық мойында тозаң түтігі кедергісіз еркін өседі. Бітеу мойындарда аналық ауызында өсуін бастаған тозаң аналық мойынындағы өткізгіш паренхиманың жасуша аралықтары арқылы жатынға бағытталады.

Аналық мойынының ұзындығы өсімдіктердің түріне қарай әр түрлі. Кейбір өсімдікте ол қысқа болса, қайсы бірінде мойын мүлде болмайды. Бұл жағдайда аналық ауызы қоңдырмалы болады да бірден жатынмен жалғасады. Аналық мойыны мен ауызы жиектері арқылы кіріккен жеміс жапырақшаларының жоғарғы бөлігінен пайда болады.

Жатын - аналықтың аса маңызды бөлігі. Жатынның ішкі бетінде жеміс жапырақшаларының жиегінде тұқым бүршіктері жетіледі. Жатынның тұйық қуысы – тұқым бүршіктерін және онда жүретін процестерді сыртқы ортаның қолыйсыз жағдайларынан қорғайды. Тұқым бүршігі жиектері кірікпеген мегаспорофиллдердің қолтығында ашық жататын жалаңаш тұқымдылардан жабық тұқымдылардың басты айырмашылығы осындай. Жалаңаш тұқымдылардағы сияқты, мұнда да ұрықтанудан кейін тұқым бүршігінен тұқым пайда болады.

Гүл бөліктерінің орналасуына қарай жатын: үстіңгі жатын, төменгі жатын және жартылай төменгі жатын деп бөлінеді (8-сурет).

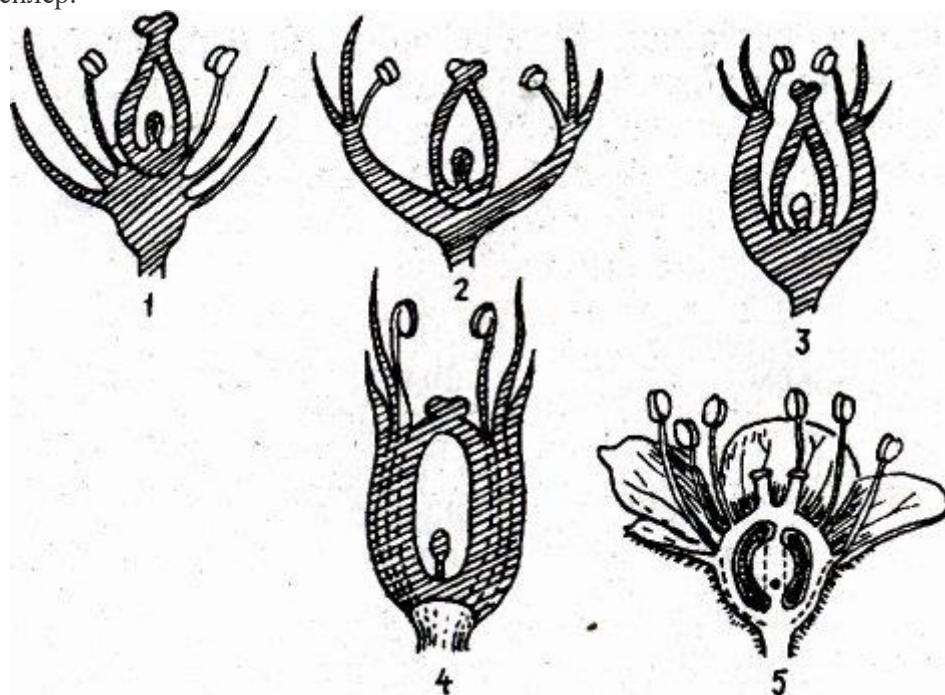
Үстіңгі жатын гүл кіндігіндегі (табанындағы) гүл серігімен кірікпей бос, дара орналасады, оның қабырғалары жеміс жапырақшаларынан ғана пайда болады. Егер осындай аналық жатынның түбіне гүл серігі, аталық сияқты гүлдің қалған бөлімдері орналасса, ондай гүл аналық асты гүлі деп аталады.

Төменгі жатын ойыс гүл табанымен, гүл серігі және аталықтардың негізімен толығынан кірігіп кетеді. Гүл бөліктері жатынның жоғарғы деңгейінде орналасады. Төменгі жатынды гүл аналық үсті гүлі деп аталады.

Егер жатын ойыс құмыра тәрізді гүл табанымен (гипантий) кірікпей орналасса, онда оны ортаңғы жатын деп, ал гүл деңгейлес гүл деп аталады. Гипантий гүл серігі мен аталық жіпшелерінің кірігуінен пайда болады.

Жартылай төменгі жатында оның жоғарғы бөлігі ғана бос болып, гүлдің қалған бөліктері жатынның орта деңгейінде онымен кірігіп орналасса, гүл жартылай аналық үсті гүлі деп аталады.

Аналық бір (бұршақтар тұқымдасы), екі немесе бірнеше жеміс жапырақшаларынан (ерінгүлділер, қалампырлар тұқымдасы) пайда болуы мүмкін. Егер гинецей жеке орналасқан жеміс жапырақшаларынан құралып, оның әрқайсысынан жеке аналықтар пайда болса, онда оны кірікпеген немесе апокарпты гинецей деп (сарғалдақтар тұқымдасы), ал керісінше бірнеше жеміс жапырақшаларының кірігуінен бір ғана аналық пайда болса, кіріккен немесе ценокарпты гинецей деп атайды. Жеміс жапырақшаларының кірігуі ерекшеліктеріне және тұқым бүрінің орналасуына қарай ценокарпты гинецей тағы үшке бөлінеді. Олар: синкарпты, паракарпты және лизикарпты гинецейлер.



8 - с у р е т. Гүлдегі жатынның әр түрлі типтері: 1 - үстіңгі жатын, 2 - 3 - ортаңғы жатын, 4 - төменгі жатын; 5 - жартылай төменгі жатын.

Синкарпты гинецейде жеміс жапырақшаларының жиектері терең еніп кірігеді де, көп ұялы жатын түзеді. Тұқым бүрінің плацентациясы бұрышты (лалагүлділер, алқалар) келеді.

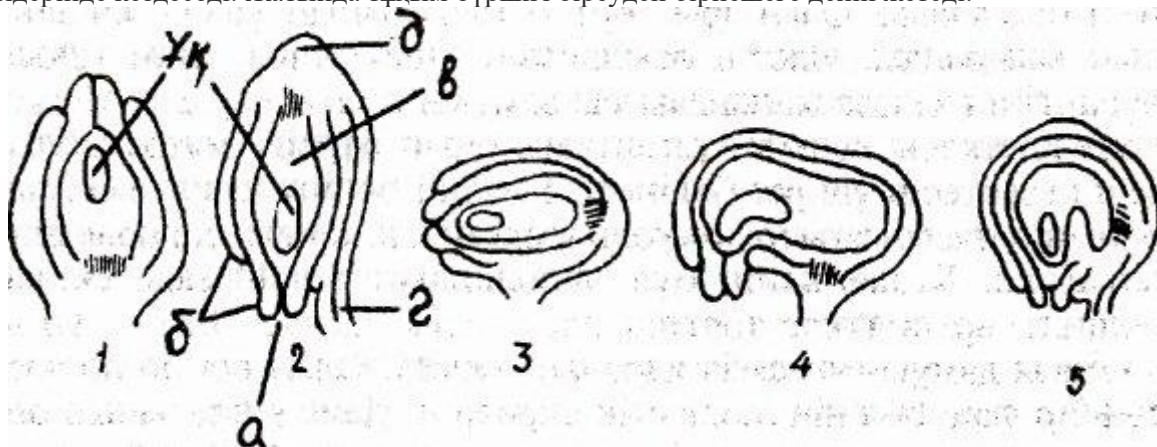
Паракарпты гинецей жиектері онша терең кірікпеген бірнеше жеміс жапырақшаларынан тұрады. Сөйтіп бір ұялы жатын түзеді. Тұқым бүрінің плацентациясы қабырғалық (асқабақтар тұқымдасы, карлыған).

Лизикарпты гинецей паракарпты сияқты бір ұялы жатын түзетін бірнеше жеміс жапырақшаларынан тұрады. Айырмасы тұқым бүрінің плацентациясы бағаналы (қалампырлар тұқымдасының көптеген өкілдері).

Жабық тұқымды өсімдіктердің тұқым бүршігі (тұқым бүрі) жоғары сатыдағы споралы өсімдіктердің мегаспорангиясымен және жалаңаш тұқымдылардың тұқым бүршігімен гомологиялы. Бірақ бір айырмашылығы мегаспоралар мен гаметофиттің қалыптасуы мұнда басқаша өтеді.

Тұқым бүршігі жеміс жапырақшасында пайда болатын меристемалық төмпешіктен қалыптасады. Дамуының бастапқы кезінде тұқым бүршігінің негізінде сақиналы біліктер тәрізді болып интегументтердің бастамасы пайда болады. Толық қалыптасқан тұқым бүршігі екі, сирек жағдайда бір жабыны бар көп жасушалы дене. Тұқым бүршігінің негізгі құрамды бөліктері мыналар: (9-сурет) фуникулос немесе тұқым тірсегі, нуцеллус, интегументтер, микропиле немесе тозаң саңылауы, халаза. Тұқым тірсегі қысқа, ол арқылы тұқым бүршігі плацентаға бекінеді. Нуцеллус — тұқым бүршігінің ядросы. Интегументтер нуцеллусты бір жағынан, көбінесе тұқым бүршігінің жоғарғы жағынан, кішкентай саңылау қалдырып қоршап тұрады. Ол микропиле немесе тозаң саңылауы деп аталады. Тұқым бүршігінің микропилеге қарама-қарсы орналасқан жағы халаза делінеді.

Тұқым бүршігінің мынадай негізгі бес типін ажыратады: 1. ортотропты немесе түзу тұқым бүршігі (9-сурет, 1). Мұнда микропиле мен фуникулос бір өстің бойында орналасады. Тұқым тірсегі әдетте өте қысқа (қарақұмық, бұрыш, алабота); 2. анатропты немесе төңкерілген тұқым бүршігі (9-сурет, 2). Бұлар 180°-қа бұрылып, микропиле мен тұқым тірсегі қатар жатыр. Жабық тұқымдыларда кең таралған тұқым бүршіктерінің типі (шатыршагүлділер, валерианалар тұқымдасы); 3. гемитропты немесе жартылай төңкерілген тұқым бүршігі (9-сурет, 3). Мұнда нуцеллус пен интегументтері плацента мен фуникулос тұрғысынан алғанда 90°-қа бұрылған. Алдыңғы екі типтің аралығын қамтиды (сабынкөктер тұқымдасының кейбір өкілдері); 4. кампилотропты немесе бір жағына майысқан тұқым бүршігі (9-сурет, 4). нуцеллус және интегументтерінің бір жаққа қарай өсуімен ерекшеленеді (бұршақтар тұқымдасының көптеген өкілдері); 5. амфитропты немесе екі жақты майысқан тұқымбүршігі (9-сурет, 5). Нуцеллустың пішіні таға тәрізді. Кампилотропты тұқым бүршігі тән тұқымдастардың кейбір өкілдерінде кездеседі. Жатында тұқым бүршігі біреуден бірнешеге дейін жетеді.



9-сурет. Тұқым бүрінің типтері және құрылысы:

1- ортотропты, 2 – анатропты, 3 – гемитропты, 4 - кампилотропты;

5 – амфитропты, Ұқ - ұрық қалтасы, а — микропиле (тозаң саңылауы), б–интегументтер, в– нуцеллус, г–тұқым тірсегі (фуникулос), д–халаза

Плацентация типтері. Жатында тұқым бүршіктерінің бекінетін жері плацента деп аталады. Жатын ішінде плаценталардың орналасуына қарай плацентация типтері ажыратылады.

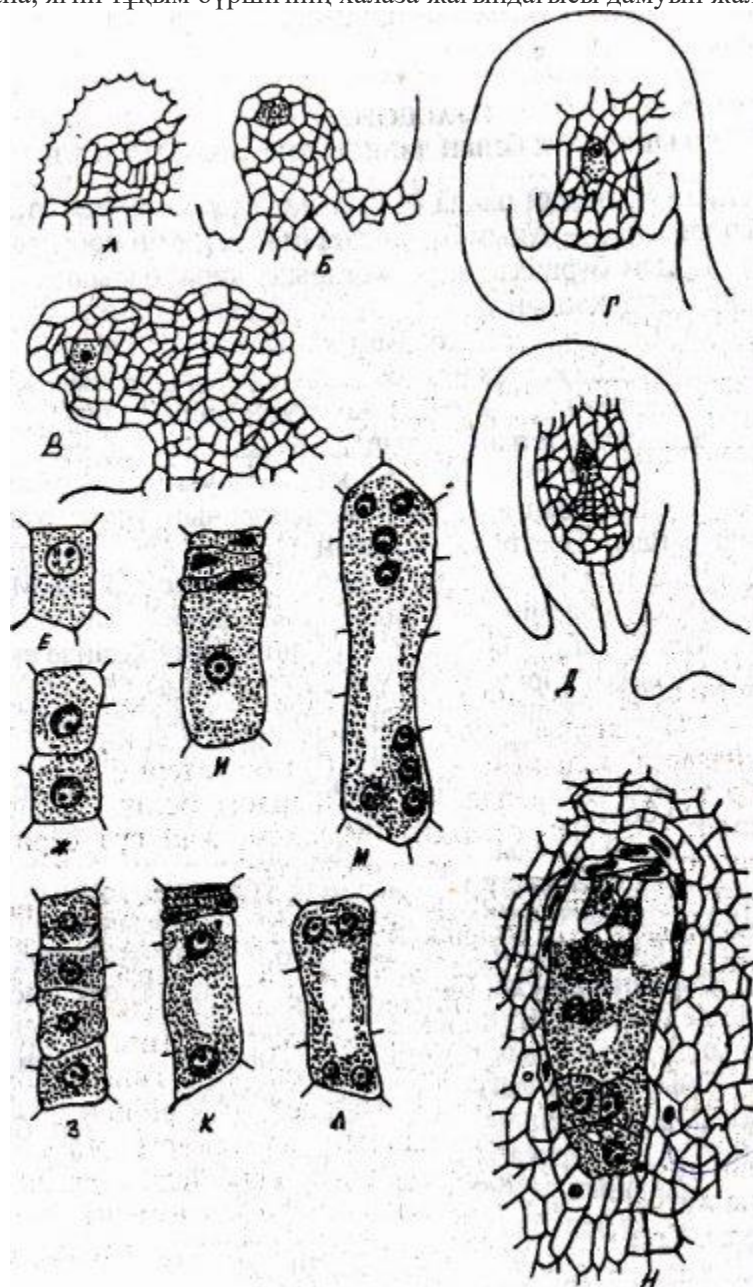
Қабырғалық плацентацияда тұқым бүршіктері жатынның ішкі қабырғасына бекінеді. Қабырғалық плацентация париетальды және медианды деп бөлінеді. Париетальды тұқым бүршіктері жеміс

жапырақшалары тігісінң ұзына бойына бекінеді, ал медианды плацентацияда тұқым бүршіктері жеміс жапырақшасының орталық жүйкесінің ұзына бойына орналасады. Қабырғалық плацентация жабық тұқымдылардың түрлері мен қатарларына тән (крестгүлділер, апиындар, шегіргүлділер, талдар).

Бағаналы плацентацияда тұқым бүршіктері плаценталардың кірігуінен пайда болып, жатынның ортасында орналасқан бағанаға бекінеді. Бағаналы плацентация примулаларға және орталық тұқымдыларға тән.

#### МЕГАСПОРОГЕНОЗ. ҰРЫҚ ҚАЛТАСЫНЫҢ ДАМУЫ (МЕГАГАМЕТОГЕНЕЗ)

Мегаспоралардың пайда болуы мегаспорогенез деп аталады. Мегаспорогенез — тұқым бүршіктерінде жүретін процесс (10-сурет). Тұқым бүршіктерінің жоғарыда қарастырылған құрылысы қалыптасқаннан кейін нуцеллустың субэпидермальды қабатының бір жасушасы көлемін ұлғайтып өсе бастайды. Бұл — археспориальды жасуша немесе мегаспоралардың аналық жасушасы. Диплоидты жасуша мейоз жолымен бөлініп, оның гаплоидты мегаспоралар тетрадасы пайда болады. Осыдан кейін ұрық қалтасы — аналық гаметофиттің қалыптасуы (мегагамметогенез) басталады. Одан ары төрт мегаспораның үшеуі жаншылып ыдырайды. Әдетте осылардың біреуі ғана, яғни тұқым бүршігінің халаза жағындағысы дамуын жалғастырады.



10-сурет. Тұқым бүршігінің дамуы, мегаспорогенез және аналық гаметофит — ұрық қалтасының дамуы:

А, Б, В, Г, Д - тұқым бүршігінің дамуы, бір археспориальды жасушаның пайда болуы; Е - археспориальды жасуша; Ж - археспориальды жасушаның редукциялық жолмен екіге бөлінуі; З — төрт жасушаға бөлінуі (төрт мегаспора) И - үш мегаспораның дегенерациялануы және бір мегаспораның қарқынды дамуы. К – мегаспораның өсе бастауы, оның ядросы екіге бөлінеді; Л,М — екі ядроның бірінен кейін бірі екі рет бөлініп, сегіз ядроның пайда болуы (полюсте төрт ядродан); Н- дамың жетілген ұрық қалтасы (аналық өскінше).

Мегаспора жасушасы көлемін ұлғайтады, оның ядросы митоз жолымен кезектесіп үш рет бөлінеді. Бірінші бөліну кезінде екі ядроның ортасындағы ірі вакуоль ұзарған жасушаның екі полюсіне ығысады. Бұдан кейін бұл ядролардың әрқайсысы екіден бөлініп, әр полюсте төрттен ядро қалыптасады. Бұл — ұрық қалтасы дамуының сегіз ядролық кезеңі. Одан әрі әр полюстен бір ядро бөлініп (полюстік ядролар), ұрық қалтасының ортасына қарай жылжиды. Бұлар ұрықтануға дейін, кейде одан кейін қосылады. Қосылу нәтижесінде ұрық қалтасының диплоид хромосомалы орталығы немесе соңғы ядросы пайда болады. Полюстерде қалған ядролар цитоплазмамен қоршалып, жасушаларға айналады да, бір-біріне жанаса тығыз орналасады. Микропиле полюсіндегі көлемінің үлкеңдігімен ерекшеленетін жасушаның біреуі аналық гаметаға — жұмыртқа жасушасына айналады. Оның жанындағы көлемдері шамалас екі жасуша синергидтер деп аталады. Жұмыртқа жасушасы мен оның синергидтері жұмыртқа аппаратын түзеді. Халаза полюсіндегі үш ядро дараланып дербес жасушаларға айналады. Бұл жасушалар антиподтар деп аталады.

Сөйтіп жабық тұқымды өсімдіктің жалғыз мегаспорасы тұқым бүршігінің (мегеспорангияның) ішінде өсіп жетіліп, жеті жасушалы аналық гаметофитті өмірге әкеледі. Жабық тұқымдылардың аналық гаметофиті өте қатты редукцияланған. Сырттай қарағанда аналық гаметофит қапшыққа ұқсайды. Оның ұрық қалтасы деп аталуы да осыдан. Ұрықтанудан кейін жұмыртқа жасушасынан (аналық гамета) ұрық, орталық жасушадан эндосперм жетіледі.

Әдебиеттер:

1. Ағелеуов Е. және т.б. Ботаника, өсімдіктер анатомиясы мен морфологиясы. Алматы, «Санат» 1998.
2. Әметов Ә.Ә. Ботаника. – Алматы, 2004.
3. Мұсақұлов Т. Ботаника. – Алматы, 1975.