

## **8-ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚ**

### **ТАҚЫРЫБЫ: «ӨСІМДІКТЕРДІҢ ГИСТОЛОГИЯСЫ»**

**Сабақтың мақсаты:** Түзуші (меристематикалық) ұлпа клеткаларының және жабындық ұлпа құрамдарының, құрылыстық ерекшеліктерімен танысу. Өсімдік денесіне беріктік беретін арқаулық ұлпалардың түрлерімен; өткізгіш ұлпалар – ксилема мен флоэма құрамдарын, өткізгіш шоқтардың түрлерін препараттардан тауып, құрылыс ерекшеліктерімен танысу.

**Жұмысқа қажетті заттар мен құралдар:** герань жапырағының, ырғай бұтағының және элодея өсімдігінің өсу төбесінің, асқабақ, күнбағыс, беде, жөке, усасыр, селягинелла, қарағайдың, зығыр, кенепшөп, қырлышөп, жүгері, қара бидай, жалбыз, жүгері өсімдігінің, күнбағыс, асқабақ өсімдігінің, меруертгүлдің сабақтарының көлденең және ұзынынан кесілген тұрақты препараттары, жиде, аюқұлақ өсімдіктерінің құрғақ жапырақтары, піспеген алмұрт жемісі.

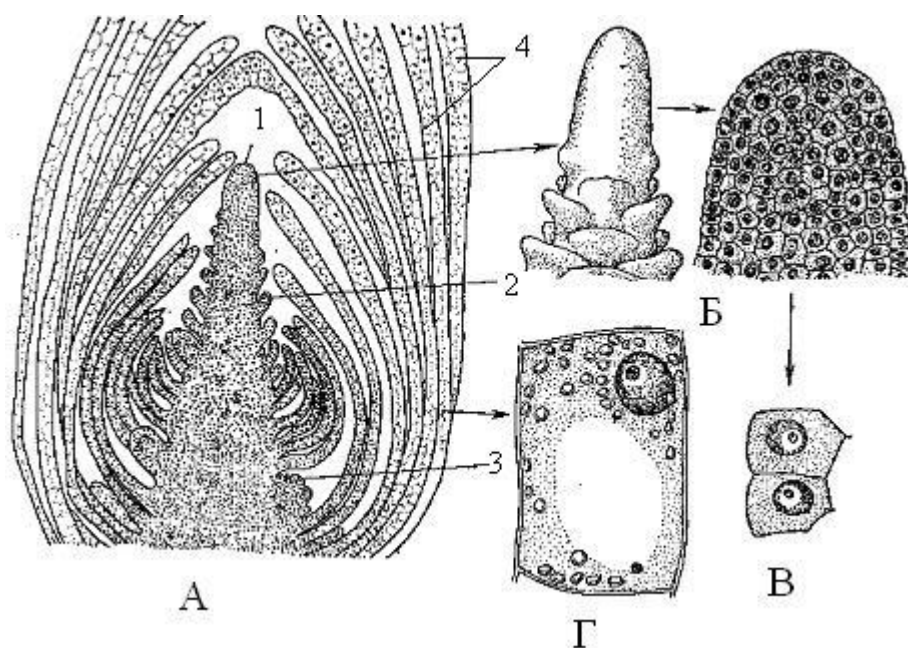
#### **Жалпы түсінік**

Өсімдіктер тіршілігінде өсін тоқтатпайды, қай мүшелері болмасын өсіп отырады. Өсімдік мүшелерінің, ұлпаларының негізгі жасушаларын түзетін, сонымен қатар толықтыратын жасушалар тобын түзуші ұлпа немесе меристема деп атайды. Өсімдік денесіндегі түзуші ұлпа жасушалары өз ара тығыз орналасады, ішіндегі цитоплазмасы толық, ядролары – ірі, вакуольдері өте ұсақ келеді. Меристемалар өсімдіктің барлық өмірін қамтитын мерзім бойы өте ұзақ сақталуы мүмкін, себебі көп мөлшерде бөлінуге бейім, меристема қасиетін сақтайтын кейбір инициалды жасушалары басталады.

Түзуші ұлпалардың орналасуына байланысты мынадай түрлерін ажыратуға болады:

1. Төбелік – бұл меристемалар өсімдік сабағының тамырының ұзындыққа өсуін қамтамасыз етеді.
2. Бүйірлік – меристемалардың жасушаларынан сабақ пен тамырдың ішкі қабаттары атап айтқанда: перицикл прокамбий және тоз қабаттары түзіледі.
3. Қыстырмалы – кейбір өсімдік сабағының буын аралығы түбінде орналасады да, өсімдік сабағы соның есесінен бойлап, ұзарып өседі.
4. Зақымдық меристемалар - ұлпалар мен мүшелердің зақымданған жерлерінде тірі жасушалардың дифференциялануынан пайда болады да, одан әрі қорғаушы тоз немесе басқа ұлпаларға айналады.

Түзуші ұлпалар өзінің жасына және атқаратын қызметіне қарай екі түрлі болады, олар: алғашқы және соңғы түзуші ұлпалар.



26-сурет. Элодея (*Elodea canadensis*) өркенінің төбелік бүршігінің апикальды меристемасының жоба суреті: А – ұзынынан кесіндісі; Б – өсу конусы (сыртқы көрінісі мен кесіндісі); В – алғашқы меристема клеткасы; Г – жапырақта қалыптасқан клетка. 1 – өсу конусу, 2 – алғашқы төмпешік, 3 – соңғы төмпешік (қолтық бүршік төмпешігі), 4 – ұрық жапырақ.

Алғашқы түзуші ұлпалар өсімдіктердің тамыры мен өркендерінің ұшында орналасады: бұл жерді өсу конусы деп атайды.

Соңғы түзуші ұлпалар өсімдіктің негізгі мүшелерінде жүре пайда болады. Олар алғашқы меристеманың қалдығы болуға да, сонымен қатар мүшелердің өсуге қабілеті жетіп, көбейгіш келетін жасушаларының тобынан да пайда болуы мүмкін.

Соңғы меристемаға камбий жатады. Өсімдікте кездесетін камбийді бірнешеге бөлеміз. Олар: прокамбий – сосуд - талшық шоқтарын түзеді; феллоген-тоз түзеді; перикамбийден (перицикл) өсімдік денесіндегі қосалқы мүшелер пайда болады, камбий өсімдіктердің сабағы мен тамырын жуандатып өсіреді.

Жабындық ұлпа түпкілікті ұлпаларға жатады. Өсімдік мүшелерінің сыртын қаптап тұратын, астында орналасқан жас, нәзік жасушаларды табиғаттың әрқилы қолайсыз әсерінен қорғайтын жасушалар тобын жабындық ұлпа дейді. Жабындық ұлпалар өсімдік мүшелерінің жасына, пайда болу жолына қарай алғашқы және соңғы деп бөлінеді.

Алғашқы жабындық ұлпалар өсімдіктің жас мүшелерінің сыртын қаптап жатады да, өзінің астында орналасқан нәзік жасушалы мүшелерді сыртқы ортаның түрліше әсерінен қорғап тұрады. Алғашқы жабындық ұлпаларға – сабақтың (эпидермис), тамырдың эпидермис қабаттары, ал соңғы жабындық ұлпаға тоз және қыртыс жатады. Өң өркен, жапырақ сыртын жауып жатаын бір қатарлы, түссіз, мөлдір жасушалар тізбегі. Өң жасушалары тығыз орналасқан, сыртқы қабықшалары қалыңдаған балауызбен және бір немесе көп жасушалы түктермен қапталады. Сонымен бірге өң өсімдіктің сыртқы

ортамен байланысын, газ алмасуын қамтамасыз етеді. Өңде бұл қызметті устьицалар атқарады.

Устьица көршілес жатқан қос ай пішінді екі жасушадан тұрады, оларды жанаспалы жасушалар деп атайды. Әрбір жанаспалы жасушалардың ерекшеліктері: беттескен жағындағы жасуша қабықшаның қабырғасы, дөңес жағына қарағанда қалың болады: сонымен қатар олардың әрқайсысында хлорофилл дәндері бар. Өңнің басқа жасушаларында мұндай құрылыс болмайды.

Устьицаның дәл ортасында саңылауы – сайы болады да ол бірде ашылып, бірде жабылып тұрады. Мұның ашылуы және жабылуы жанаспалы жасушаларда болып тұратын тургор қысымының өзгеруіне байланысты, осының нәтижесінде газ, судың алмасулары реттеліп тұрады.

Құрлықта өсетін өсімдіктердің устьицалары жапырақтарының астыңғы жағында, ал гидрофитті өсімдіктердің лептесіктері жапырақтарының үстіңгі бетінде орналасады, қылқан жапырақтарда лептесіктер оның айналасына азды-көпті біркелкі болып бітеді. Өсімдік түрлеріне қарай устьицалар саны әртүрлі болады.

Өңдегі түктер немесе трихомалар бір жасушалы және көпжасушалы да болады, физиологиялық қасиеттеріне қарай тірі жасушадан да және өлі жасушадан да тұрады. Тірі жасушалардың протопласты болады да, ал өлі жасушаның ішіндегі протопласты жоғалып кетеді.

Өсімдік денесінде алғашқы жабындық ұлпа өмір бойы сақталып тұра алмайды шетінен түлеп түсіп отырады да, олардың орнына бірте-бірте жүре пайда болатын соңғы жабынды немесе екінші дәрежелі жабындық ұлпалар қалыптасады.

Соңғы жабындық ұлпалар өсімдіктердің түрлеріне және жастарына қарай екі түрлі болады: тоз (перидерма) және қыртыс.

Тоз ағаш бұтақтарының, көпжылдық шөптесін өсімдіктер түп негізін, тамырдың ескерген бөліктерін, жерасты өркендерін (тамырсабақты, түйнекті), кейбір жемістерді қаптайды. Тоз алғашқы жабындық кейін пайда болатын күрделі көп қабатты жабындық ұлпа, өйткені құрылысы, атқаратын қызметтері әр түрлі жасушалар құрамына тұрады, атап айтқанда:

1. Феллема қабаты – негізгі қорғаныштық қызмет атқарады. Феллема жасушалары – өлі сыртқы қалыптасатын қабат. Феллема қабаты ылғалдың артық булануын, ауру – туғызушы ағзалардың өтуінен сақтайды және көпжылдық ағаштардың діңіне, бұтағына берік механикалық қорғаныш бола алады.

2. Феллоген қабаты (тоз камбийі) – перидерманың ұзақ уақыт жуандап өсуін қамтамасыз етеді. Феллогеннің – меристемалық жасушаларының бір бөлігі сыртқа феллемаға, ішке феллодермаға қарай ығысады, сондықтан тоз камбий деп аталады.

3. Феллодерма қабаты – феллоген қабатының жасушаларын қоректендіру қызметін атқарады. Феллодерма қабатының жасушалары тірі, паренхималық, цитоплазма ішінде хлорофилл дәндері бар және олар өсімдік қабығының жуандап өсуіне қатыспайды.

Алғашқы жабындық ұлпада – өң бетінде устьицалар болса, ал соңғы жабындық ұлпада-тозда газ бен судың булануын реттейтін жасымықша болады. Жасымықша сүректі өсімдіктердің бұтақтарынан оңай табылады. Бұтақтарының өңінің түлемеген бетінде пішіні сопақтау, түсі бозғылт болып үлкенді-кішілі төмпешіктер көрінеді. Бұлар – жасымақшалар. Жасымақша жасушаларының үстіңгі жағында орналасқандары - өлі, жасуша қабықшалары өзгерген - тоз, ал оның астыңғы жағындағылар тірі жасуша болуы да мүмкін.

Қыртыс (ритидом) - сүректі өсімдіктердің тамыры мен сабағында ең соңынан пайда болған жабындық ұлпа.

Өсімдіктердің тоз қабаты өмір бойы сақталмайды: бұл сыртынан біртіндеп түлеп, түсіп отырады да, оның орнына қыртыс пайда болады. Қыртыстың пайда болуына және тоз қабатының түлеп түсуіне ең негізгі себеп - феллоген жасушаларының өлуі және тамырмен сабақтың жауандап өсуі.

Қалың қыртыс ағаш сабақтарын механикалық жарақаттардан, орман өрттерінен, температураның күрт ауысу әсерлерінен жақсы қорғайды.

Өсімдіктердің негізгі мүшелерінің мықтылық, беріктік қасиет беретін жасушалар тобы арқаулық ұлпа деп аталады. Жасушаларының пішіндеріне, химиялық құрамына және қабықшаларының қалыңдауы мен өзгеру жолдарына қарай арқаулық ұлпалар - колленхима, склеренхима және склереид болып үшке бөлінеді.

**Колленхима** - жасушалары тірі, өсу қабілетін жоймаған өсімдіктердің өңінің астында болатын арқаулық ұлпаларды алғашқы түрі. Ол өсімдіктердің өсіп келе жатқан жас мүшелерін берік етеді. Колленхима жасушалары бір-біріне тығыз орналасқан, жасушааралық қуыстары болмайды. Жасушаларында хлорофилл дәндері болады, қоректік, арқаулық ұлпаның қызметін атқарады. Өсімдіктің сабағын, жапырақтың сағағын, жапырақтың сағағын айнала шеңбер құрап, кейде әрбір жерінде топтанып жатады.

Өсімдіктердің тамырында арқаулық ұлпаның элементтері қақ ортасында орналасады, себебі өсімдікті топырақта ұстап тұрады және оның әр түрлі әрекеттерге төтеп беруін, үзілмеуін реттейді.

Колленхима жасуша қабықшаларының қалыңдауы өсімдіктердің мүшелерінде бірдей болмайды, атап айтқанда қалыңдауына қарай үш түрлі болады: 1) бұрышты колленхима - жасушалары көп қырлы болады да, ол қырланған жеріндегі бұрыштары қалыңдап, ал әрі екі бұрыштың арасы қалыңдамастан бұрынғы клетчатка күйінде қала береді.

2) тақбақшалы колленхима - жасушаларының қабықшаларының сыртқы бетіне параллель жатқан қабырғалары ғана қалыңдайды да, қалған беттері клетчатка күйінде қала береді.

3) бұрышты - тақталы немесе борпылдақ колленхима-бұнда жасуша - аралықтар жақсы дамыған. Бұл жағдайда жасушалар қабықшасының жасушааралықтарымен шектескен жері ғана қалыңдайды.

**Склеренхима** - жасушалары арқаулық ұлпалардың ішіндегі әрі ұзын, әрі жіңішке және екі ұшы үшкір келетін прозенхималы болады. Жасушаларының

қабықшалары біркелкі қалыңдап, өсімдік мүшелеріне мықтылық қасиет береді. Жасушаларының қабырғаларына лигнин сіңіп, қатаяды.

Склеренхима орналасқан жеріне қарай тін талшығы, сүрек талшығы деп екіге бөлінеді. Тін талшығының жасушалары ұзын болып келеді және ауыр салмақты көтереді. Пайда болған мерзіміне қарай алғашқы, соңғы тін талшығы болады. Алғашқы тін талшығы прокаμβийден, кейде перициклден, соңғы тін талшығы камбийден пайда болады.

Склерейдтер немесе тасты жасушалар паренхималық пішінді, дөңгелек, жұмыртқа бейнелі (брахисклерейдтер), кейде дұрыс бейнелі, тарамдалған (астросклерейдтер) болады. Бұл жасушалардың қабықшалары қатты қалыңдаған және сүректенген. Жасуша қабырғаларында көптеген санды саңлаулы каналдары көрінеді. Тасты жасушалар алмұрт жемістерінің жасушаларында, асбұршақ, үрме бұршақ тұқымдарында және де тамырда, сабақта бір тұтас ұлпа түрінде немесе бірнеше жасушалар болып, кейде жекелеп те кездеседі.

Өткізгіш ұлпалар өсімдік денесінде жаппай заттардың қозғалысын қамтамасыз ететін жасушалар тобын құрайды. Олар өсімдіктердің құрылық өміріне бейімделуінің нәтижесінде пайда болған. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктер денесі ауадан және топырақтан қоректенуді қамтамасыз ететін екі бөлікке бөлінеді, олар жоғарғы және төменгі ағыс жолдарын құрайды. Даму барысында заттарды екі бағытта жүргізуді қамтамасыздандыратын екі өткізгіш ұлпа пайда болады. Өсімдікте өткізгіш ұлпалар дамудың өте ерте кезеңінде, кейде тіптен, тұқымның ұрығында алғашқы өткізгіш элементтер болады. ересек өсімдіктерде, бұл екі ұлпаның өстік мүшелердің - тамыр сабақтың ішкі құрылысында маңызы зор.

Өсімдіктерде жоғарғы ағыс, топырақ қабатынан тамыр арқылы сорылған су мен минералды заттардың ерітіндісін жер беті мүшелеріне бағыттайды. Төменгі ағыс органикалық заттардың, яғни жапырақта синтезделген заттардың тамырға, өркендердің өсу нүктесіне, гүлге. Тұқымға, жемістерге бағытталуы. Жоғарғы ағысты - ксилема немесе сүрек, төменгіні - флоэма немесе тін қамтамасыз етеді. Ксилема мен флоэма бірлестігі барлық өсімдіктер мүшелерін қамтитын (сабақ және тамыр тарамдарында) үздіксіз, өткізгіш жүйесін түзеді. Ксилема арнайы маманданған өткізгіш элементтерден, трахея және трахеидтерден, негізгі паренхимадан, арқаулық ұлпалардан құралады. Трахеидтер, ұзындығы бірнеше миллиметр, ені бір миллиметрдің 10-нан 100-ге дейінгі бөлігіндей прозенхималық жасушалар. Қалыптасқан трахеидтердің қабырғалары қалыңдаған, өлі жасушалар. Трахеидтердің қабықшалары әртүрлі скульптуралық пішінді-шеңбері, бұрандалы 1 спиральді, сатылы болып ойдым-ойдым, жергілікті қалыңдайды. Бұл қалыңдауларының биологиялық маңызы, олар органикалық заттарды үнемді жұмсай отырып, олардың қысуға және созылуға тұрақтылығын, шыдамдылығын қамтамасыз етеді. Трахеидтер ұзынынан қатты созылған, алғашқы қабықшасы (қабырғасы) бұзылмаған, бойынан суды өткізетін жасушалар. Ерітінділердің бір трахеидтен екіншісіне енуі осы қабырғалар, дәлірек айтқанда жиектелген саңылаулар арқылы сүзілу жолымен жүреді.

Трахеидтер суды өткізумен қатар, арқаулық қызметін де атқарады. Жалаңаш тұқымдыларда және кейбір гүлді өсімдіктер сүрегінде арнайы арқаулық элементтер жоқ, сондықтан да сабақтың беріктігін трахеидтер қамтамасыз етеді. Кейбір жекелеген өсімдіктерде нағыз трахеидтерден талшықты трахеидтерге өтпелі кезеңін байқауға болады.

Трахея-түтік бұлар арасы қуыс, орташа ұзындығы бірнеше сантиметрден кейде 1 м-ге, кейде одан да артық түтіктер. Мысалы, емен сосудтары 2 м-ге жетеді, ал лианаларда-5 м.

Трахея тік жалғаса орналасқан паренхималық жасушалардан түзіледі. Алғашқыда олардың өзара түйіскен көлденең қабырғалары бұзылады да, тесік (перфория) қалыптасады. Трахеидтерге қарағанда, түтіктерде ерітінділер біршама жеңіл жүреді. Түтіктердің аналық жасушалары өзінің құрылысымен эмбрионалды жасушаларға жақын. Бұлар біршама ұсақ, қабықшасы жұқа, кәдімгі паренхималық, одан әрі, жасушалар біршама созылады, қабықшасы көп қабатты болады да, олардың қабырғалары өздеріне сипатты ойдым-ойдым жергіліктің қалыңдайды. Түтіктің дамуының бұл кезеңінде олардағы цитоплазма қабырғаны бойлай орналасады. Жасушалардың түйіскен жеріндегі көлденең қабықшалары жойлады да немесе оларда (бір немесе көп) тесік пайда болады. демек, көршілес жасушалар арасында еркін қатынас ашылады да, олардың жасуша құрамдары мүлдем жойылады.

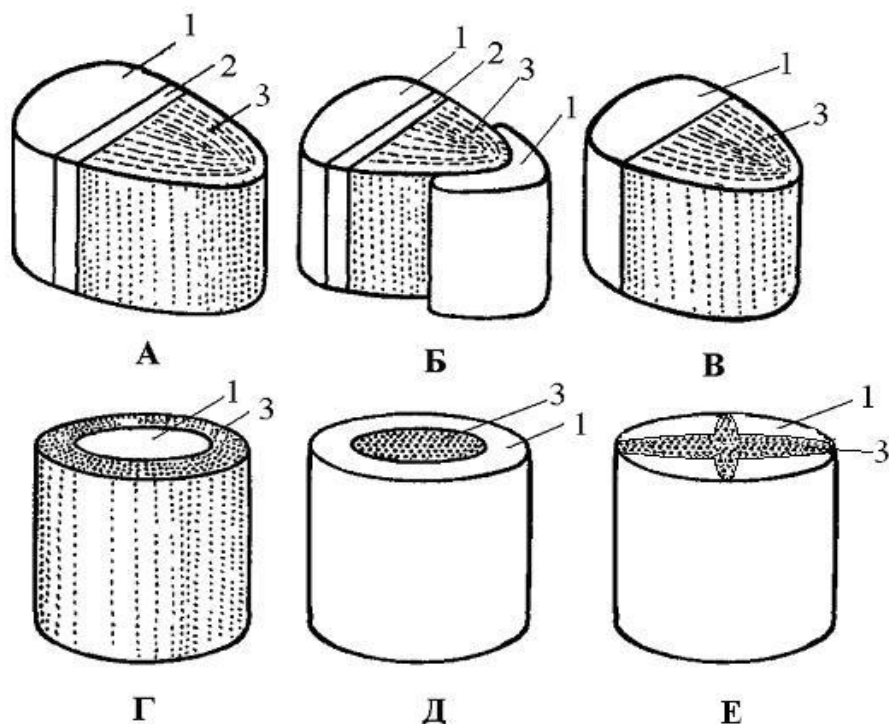
Трахеяларды құрайтын жасушаларды, олардың буынақты мүшелері деп атайды да, жасушалар арасындағы көлденең қабырғаны перфорациялық (лат. перфораре-бұрғылау) табақша дейді.

Түтік бунақтарының пішіні әр түрлі. Ең жақсы жетілген түтіктер қысқа бунақтардан тұрады. Олардың ені ұзындығынан артық, ал перфорациялық табақшасының үлкен жалғыз тесігі болады. Көлденең қабырғадан тек перфорациялық жиек қалады. Бұл кәдімгі перфорацияның жәй түрі. Еменнің түтіктер міне осындай бунақтардан тұрады. Нашар маманданған түтіктер салыстырмалы, біршама ұзын және қысыңқы аралық (көлденең) қабырғалары қиғаш бунақтардан тұрады. Бұлардың перфорациялық табақшаларында бірінің үстіне бірі орналасқан бірнеше тесіктері болады. Бұл сатылы перфорация. Ең қарапайым сатылы перфорациялы түтіктердің жүзден аса саңылаулары болады. мұндай ерекшеліктердің арасында белгілі бір үйлесімдік болады; түтіктер неғұрлым ұзын болса, соғұрлым ол қысыңқы, тар, ал көлденең қабырғалар қиғаш орналасса, онда олардың перфорациясы көп және майда. Ұзын бунақтардан тұратын түтіктер негізінен ағашты өсімдіктерде кездеседі. Эволюциялық біршама жетілген шөптесін өсімдіктерде түтіктердің бірінші түрі тән.

Жасуша қабырғаларының қалыңдау сипатына қарай бұрандалы, шеңберлі, баспалдақты, торлы, нүктелі түтіктерді ажыратады. Бұрандалы және шеңберлі түтіктер бірінші пайда болады да онша көп жұмыс істемейді бұл түтіктер салыстырмалы майда жұқа қабырғалы, олар тек жарым жартылай сүректелген. Бұлар созыла алады, сондықтан да өсімдік мүшелерінің өсуіне кедергі жасамайды. Торлы және нүктелі ірі және

беріктеу. Міне осылар судың көп бөлігін өткізеді. Түтік қабырғаларында жай және жиектелген саңылаулары болады. олардың орналасуы әрқилы да, ретті тәртібі эволюциялық даму сатысына және сүректегі таралуына байланысты.

Өсімдіктердің ксилема құрамында трахеидтер мен трахеялардан басқа арқаулық склеренхимасы - либрихормы немесе сүректі талшығы болады. Флоэма (грек. Флос - қабық) – (електі) түтік және оның серіктік жасушасынан, арқаулық ұлпадан, негізгі паренхимадан тұрады. Електі түтік-қызметті және морфологиялық жағынан флоэманың басты элементі. Негізгі қызметі пластикалық заттарды өткізу. Електі түтіктің бүйірлік ұсақ тор тәріздес тесіктер болады да, оларды тор саңылауы бар немесе каналшалар деп атайды. Осы тесіктер арқылы шектес жасушалардың тірі құрамды элементтері өзара қатынаста болады да, заттардың қозғалысы жүреді. Жалаңаш тұқымдыларда бұлардың құрылысы біршама жетілеген және оларды електі немесе сүзгілі тақта деп те атайды. Електі тақталар електі түтікшелердің ұштасқан жерінде орналасады да, жақсы анықталған түтіктері болады. Електі элементтердің екі түрін:1.серік жасушаларды;2. електі түтіктерді ажыратады. Қылқан жапырақтарда маманданған електі серіктік жасушалар болмайды. Қос жарнақты өсімдіктерде електі түтік бір-екі жыл жұмыс істейді де ескіріп, одан кейін камбийден жаңа түтіктер түзіледі. Ал дара жарнақтыларда електі элементтердің 50-100 жылға дейін қызмет ететіні анықталған. Өсімдіктердің денесінде кездесетін өткізгіш ұлпалар мен арқаулық ұлпалардың элементтері қосылып, белгілі тәртіппен орналасады; Бұлардың шоғырланып жатқан жерін өткізгіш шоқтар немесе сосуд-талшық шоқтары дейді. Өткізгіш талшық шоқтарда өткізгіш ұлпаның флоэма, ксилема элементтері, ал арқаулық ұлпадан көбінесе склеренхима болады. Әрбір шоқтағы флоэма мен ксилема элементтері, паренхималар мен арқаулық ұлпалар өсімдіктердің түрлеріне, экологиялық жағдайларына байланысты әр түрлі қалыпта орналасады. Өте сирек жағдайда өткізгіш талшық шоқтарда флоэма мен ксилеманың біреуі ғана болады, мұндай шоқты толық емес шоқ деп, ал керісінше шоқта флоэмада, ксилемада болса, толық шоқ деп аталады. Өткізгіш талшық шоқтар өсімдіктердің вегетативтік, генеративті мүшелерінде, жемістерінде болады. жапырақ жүйкелерінде толық емес шоқ кездеседі. Толық шоқтағы флоэма мен ксилеманың орналасуына қарай өткізгіш шоқтар төрт түрге бөлінеді.1.Бүйірлес (коллатеральды) өткізгіш шоғы. 2. Қос бүйірлі (биколлатеральды) өткізгіш шоғы. 3. Сәулелі (радиальды) өткізгіш шоғы.4. Шеңберлі (концентрлі) өткізгіш шоғы.



27-сурет. Өткізгіш шоқтар типтері: А – ашық коллатеральды; Б - ашық биколлатеральды; В – жабық коллатеральный; Г, Д – шеңберлі (Г - амфивазальды, Д - амфикрибральды); Е - радиальды. 1 - флоэма, 2 - камбий, 3 - ксилема.

Бүйірлес (коллатеральды) шоқта-флоэма мен ксилема элементтері бір-бірімен бүйірлес тиісе жататын шоқ. Бұл шоқ сабақ пен тамырда ксилема орталыққа, флоэма шетіне қарай жатады. Бүйірлес шоқ тұйық және ашық деп екіге бөлінеді. Тұйық бүйірлес шоқтарда флоэма мен ксилеманың арасында меристемалық қасиетін сақтайтын прокамбий жасушалары қалмайды. Мұндай шоқтарда жас жасушалардың түзілуі тоқталады, осыған байланысты тұйық шоқ деп аталады, әдетте бүйірлес болып келеді. Тұйық бүйірлес шоқ көбінесе дар жарнақты өсімдіктерге және алабұта тұқымдастарының кейбір өкілдеріне тән.

Ашық бүйірлес шоқтарда флоэма мен ксилема элементтердің арасында прокамбий жасушалары сақталады да, флоэма мен ксилеманың жаңа элементтерін жасап шығаруға қатысады. Мұндай шоқ қос жарнақтылар мен ашық (жалаңаш) тұқымдыларға тән. Прокамбий жасушаларының тобы қос жарнақтылар мен ашық тұқымдыларды шоқ камбий деп аталып, кейін шеңберлі камбий сақинасын құрайды.

Қос бүйірлі (биколлатеральды) шоқта - ксилема орталықта, флоэма бүйір жақтарында орналасады. Мысалы, асқабақ, алқа тұқымдастар. Алабұта тұқымдастарының кейбір өкілдерінде керісінше, флоэма ортасында ксилема бүйір жақтарында орналасады.

Сәулелі (радиальды) шоқта - флоэма мен ксилема элементтері радиус бойымен сәулеленіп орналасады. Мұндай шоқ дара жарнақты өсімдіктерде тіршілігінің соңына дейін сақталады. Ал, қос жарнақтыларда тамырдың



анатомиялық құрылысына ғана тән. Тамырдың соңғы құрылысында сәулелі шоқ бүйірлес шоқпен ауысады (плаун сабағы, қызылша тамыры).

Шеңберлі (концентрлі) шоқта - флоэма ксилеманы немесе ксилема флоэманы шеңбер түзіп, қоршап жатады. Шеңберлі шоқтың флоэма мен ксилема элементтерінде меристемалық қасиеттерін сақтайтын жасушалар тобы яғни камбий болмайды, сондықтан бұл өткізгіш шоқтың тұйық түріне жатады. Бұл шоқ шаң жапырақ тәрізділердің өкілдеріне және дара жарнақтылардан інжу гүлге (ландшқа) тән (27-сурет).

### ТАПСЫРМАЛАР

1. Элодея өсімдігінің өсу төбесінің сыртқы құрылысын анықтау (төменгі жапырақтарын біртіндеп жұла отырып, өсу төбесін ашу қажет). Өсу төбесінің тұрақты препаратын көре отырып, түзуші ұлпа клеткаларының ерекшеліктерін ескере, суретке салу
2. Герань өсімдігінің тұрақты препаратын көре отырып, эпидермис клеткаларын, оның түктерін, устьица құрамдарын, оның түйістіргіш клеткаларындағы хлоропластарға көңіл аудара отырып, суретін салу
3. Жиде, аюқұлақ жапырақтарының сыртқы түгін ұстарамен немесе ине ұшымен қырып алып, кіші объективпен көріп, түктің ерекшеліктерін көрсете суретін салу (тарамдалған, жұлдызша күрделі түкшелер)
4. Бірғайдың (бузина) даяр препаратынан, екінші дәрежелі жабындық ұлпа-перидерманың құрылысын, жасымықшаның (чечевичканың) суретін салу
5. Зығыр және кенепшөп сабақтарының препараттарынан (көлденең кесіндісі) талшық топтарынан оның жекелеген клеткаларының қабықшаларының қалыңдау ерекшеліктерін көрсете суретін салу (жоғары көрсеткішті объективпен)
6. Қырлышөп, жүгері және қара бидай сабағының препараттарынан (көлденең кесіндісі) жекелеген склеренхималық клеткалардың суретін салып, қабықшаларының қалыңдау ерекшеліктерін көрсету
7. Жалбыз сабағының препаратынан колленхиманың бірнеше клеткаларын суретке салып, олардың ішкі қабырғаларының қалыңдау түрлерін белгілеу
8. Алмұрт жемісінің өзегінен 2-3 склереидті иненің ұшымен заттық шыныға салып, микроскоп арқылы олардың ішкі құрылысын (бірінші, екінші дәрежелі қабықтарын, саңылау каналдарын, клетка аралығын көрсетіп) суретке салу
9. Қарағай бұтағының ұзынынан кесілген-препаратынан 2-3 жиектелген саңылаулары бар трахеидтерді, олардың құрылыстық ерекшеліктерін көрсете суретін салу
10. Усасыр немесе селягинелла тамырсабағының, сабағының көлденең кесінділерінің препараттарынан шеңберлі өткізгіш шоқтың суретін салып, өткізгіш ұлпалардың орналасу ерекшелігін көрсету

11. Беде немесе күнбағыс сабақтарының көлденең кесінділерінің препараттарынан коллатеральды ашық, ал жүгеріден – оның жабық түрінің суреттерін салу
12. Жөкенің көпжылдық тамырының препараттарынан сәулелі (радиальды) өткізгіш шоқтың құрылыстық ерекшелігін көрсете суретін салу
13. Асқабақ сабағының көлденең кесіндісінің препаратынан електі түтікті, оның серікті клеткасын, електі табақшаны, електі аймақты және биколлатеральды өткізгіш шоқты тауып, суретін салу.
14. Бегония өсімдігінің жапырақ сағағының көлденең кесіндісінен препарат даярлап, бұрышты колленхиманы зерттеу.
15. Зығыр немесе кендір сабағының көлденең және ұзын кесіндісінен жасалған тұрақты препараттан зығыр талшықтарын көру.
16. Күлгін сия ерітіндісіне салынып қойылған ағаш бұтақтарынан сия ерітіндісі флоэма немесе ксилема бөлімдерінің қайсысымен жоғары көтерілгендігін анықтау.
17. Бөлме өсімдіктерінің жіңішке сабағынан, жапырақ сағақтарынан, ұзын кесіндісінен препарат дайындап, түтіктердің қандай түрлерінің бар екендігін анықтау.
18. Шырша, қайың, емен, терек, жөке ағаштарының сабақтарының тұрақты препараттарынан түтіктердің түрлерін анықтау.
19. Қыранот (орляк) шаңжапырағы тамыр сабағының ұзын кесіндісінен сатылы түтіктерді көру.
20. Қарағай бұтағының ұзын кесіндісінің тұрақты препаратынан жиектелген саңылаулары бар трахеидтерді тауып, суретін салу.

### **Қайталау сұрақтары**

1. Түзуші ұлпа немес меристема дегеніміз не?
2. Меристема жасушаларына қандай гистологиялық ерекшеліктер тән?
3. Түзуші ұлпалар өсімдіктің қай жерінде орналасады және қалай жіктеледі?
4. Сабақтың бой конусындағы жасушалардан өсімдік мүшелерінің қандай түпкілікті ұлпалары түзіледі?
5. Тамыр промеристемасының қабаттарын атадар, оларды сабақ бой конусынан айырмашылығы?
6. Соңғы түзуші ұлпалар және олардың атқаратын қызметі қандай?
7. Жабындық ұлпа өсімдіктердің қандай мүшелерінде кездеседі?
8. Жабындық ұлпа қандай қызмет атқарады?
9. Жабындық ұлпа пайда болуына және құрылысына қарай неше түрлі болады?
10. Алғашқы жабындық ұлпа дегеніміз не, оны не деп атайды?
11. Өң өсімдіктің қандай мүшелерінің сыртын қаптап жатады?
12. Лептесіктің құрылысы қандай және оның саңылауының ашылып, жабулуы неге байланысты?

13. Өсімдік мүшелерінде түктер қалай орналасады және қандай қызметтер атқарады?
14. Соңғы жабындық ұлпа дегеніміз не?
15. Сүректі өсімдіктерде өңі немен алмастырылады?
16. Тоз (перидерма) өсімдіктің қандай мүшелерінің сыртын қаптап жатады?
17. Тоз арқылы газ алмасу және булану (транспирация) қалай жүреді?
18. Жасымықшаның жасушалық құрылысы қандай?
19. Қыртыс дегеніміз не, ол қалай пайда болады?
20. Арқаулық ұлпа дегеніміз не, оның қандай түрлері бар?
21. Арқаулық ұлпаларға тән белгілер қандай?
22. Колленхима, склеренхима жасушаларының құрылыстық айырмасы неде?
23. Колленхима түрлері, олардың орналасуы қандай?
24. Колленхима неге жас өсімдіктер мүшелеріне тән?
25. Склеренхима жасушаларының негізгі белгілері қандай?
26. Склереида жасушаларының ерекшелігі қандай?
27. Күлгін сия ерітіндісіне салынып қойылған ағаш бұтақтарынан сия ерітіндісі флоэма немесе ксилема бөлімдерінің қайсысымен жоғары көтерілгендігін анықтау.
28. Бөлме өсімдіктерінің жіңішке сабағынан, жапырақ сағақтарынан, ұзын кесіндісінен препарат дайындап, түтіктердің қандай түрлерінің бар екендігін анықтау.
29. Шырша, қайың, емен, терек, жөке ағаштарының сабақтарының тұрақты препараттарынан түтіктердің түрлерін анықтау.
30. Қыранот (орляк) шаңжапырағы тамыр сабағының ұзын кесіндісінен сатылы түтіктерді көру.
31. Қарағай бұтағының ұзын кесіндісінің тұрақты препаратынан жиектелген саңылаулары бар трахеидтерді тауып, суретін салу.
32. Асқабақ сабағының көлденең кесіндісінің тұрақты препаратынан електі түтікті, оның серік жасушасын, електі табақшаны, електі аймақты тауып, суретін салу.
33. Ксилема және флоэма элементтерінің суреттерін салып, тиісті белгілермен белгілеу.
34. Қайталау сұрақтарына жауап бірн отырып салған суреттеріне талдау жасау.
35. Өткізгіш ұлпа дегеніміз не?
36. Өткізгіш ұлпа өсімдік тіршілігінде қандай қызмет атқарады?
37. Ксилема қандай гистологиялық элементтерден тұрады?
38. Флоэма қандай гистологиялық элементтерден тұрады?
39. Түтіктердің жасуша қабырғаларының қалыңдануының қандай түрлері бар?
40. Түтіктер қалай пайда болады?
41. Өткізгіш ұлпаның жоғарғы ағыс жолымен (ксилема) қандай заттар жылжиды?

42. Өткізгіш ұлпаның төменгі ағыс жолымен (флоэма) қандай заттар жылжиды?
43. Жүгері сабағының көлденең кесіндісінің тұрақты препаратынан тұйық коллатеральды шоқты қарап, суретін салу.
44. Өткізгіш немесе сосуд-талшық шоқтары дегеніміз не, оның қандай түрлері бар?
45. Қандай шоқтарды коллатеральды тұйық және ашық деп атаймыз?
46. Қандай шоқтар толық және толық емес шоқтар деп аталады?
47. Қос бүйірлі (биколлатеральды) шоқ дегеніміз не?
48. Сәулелі (радиальды) шоқ дегеніміз не?
49. Шеңберлі (концентрлі) шоқ дегеніміз не? Ондағы флоэма және ксилема элементтері қалай орналасады?