

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ  
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ  
БОТАНИКА ЖӘНЕ АГРОЭКОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ

## Дәріс 3

# Тақырыбы: АРҚАУЛЫҚ ЖӘНЕ ӨТКІЗГІШ ҰЛПАЛАР

Ботаника және агроэкология кафедрасының  
қауымдастырылған профессоры, PhD.  
Нурмаханова Акмарал Садыковна

## Дәрістің мақсаты:

---

Өсімдік денесіне беріктік беретін арқаулық ұлпалардың түрлерімен; жоғарғы және төменгі ағыстағы қоректік заттардың ерітінділерін тасымалдайтын өткізгіш ұлпалар – ксилема мен флоэма құрамдарын, өткізгіш шоқтардың түрлерін даяр препараттардан тауып, құрылыстық ерекшеліктерімен танысу.

# Дәріс жоспары

---

1. Өсімдік денесіне беріктік беретін арқаулық ұлпалардың түрлері;
2. Жоғарғы және төменгі ағыстағы қоректік заттардың ерітінділерін тасымалдайтын өткізгіш ұлпалар;
3. Өткізгіш шоқтың атқаратын қыметі;
4. Өткізгіш шоқтағы ксилема мен флоэма құрамдары;

# Арқаулық ұлпа

Клетка қабықшалары қалың қабатты және өте берік, созылмалы, майысқақ. **Мысалы: зығыр, сора, кенеп, кендір.** -динамикалық салмаққа қарсы тұру қасиеті жағынан, болатын берік болады. -өсімдіктердің остік мүшелерінде, сабағында және тамырында болады. склереидтер - тасты клеткалар - формалары паренхималық пішінде дөңгелек, жұмыртқа тектес (брахисклереидтер) кейде тарамдалған (астрослереидтер) - склереидтер - алмұрт жемістерінде, үрмебұршақ, асбұршақ тұқымдарында, тамырларда, сабақтарда кездеседі.

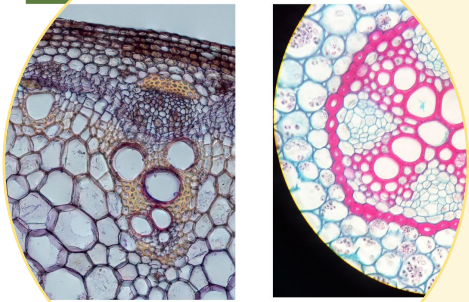
Склеренхима клеткалары толық қалыптасқаннан кейін өледі. Колленхима - тірі құрамды, өлмейді, хлоропластары бар. - клетка қабырғаларының қалыңдықтарына қарай колленхима бұрышты, колленхима: табақшалы, борпылдақ болып бөлінеді



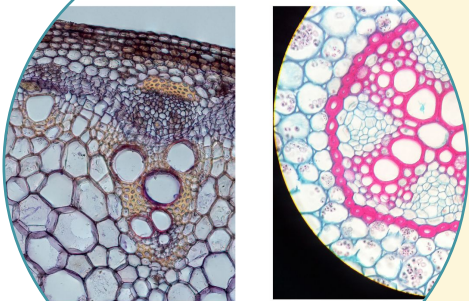
Суға қаныққан клеткалар серпінді, өзінің пішінін, мөлшерін жақсы сақтайды, нәтижесінде бүкіл өсімдік денесінің сырт пішінінің сақталуын қамтамасыз етеді.

Өсімдіктің вегетативтік мүшелерінің беріктігін оның барлық тірі және өлі ұлпалары қамтамасыз етеді. Тірі клеткалардың арқаулық мәні - олардың тургорлық қасиетінде.

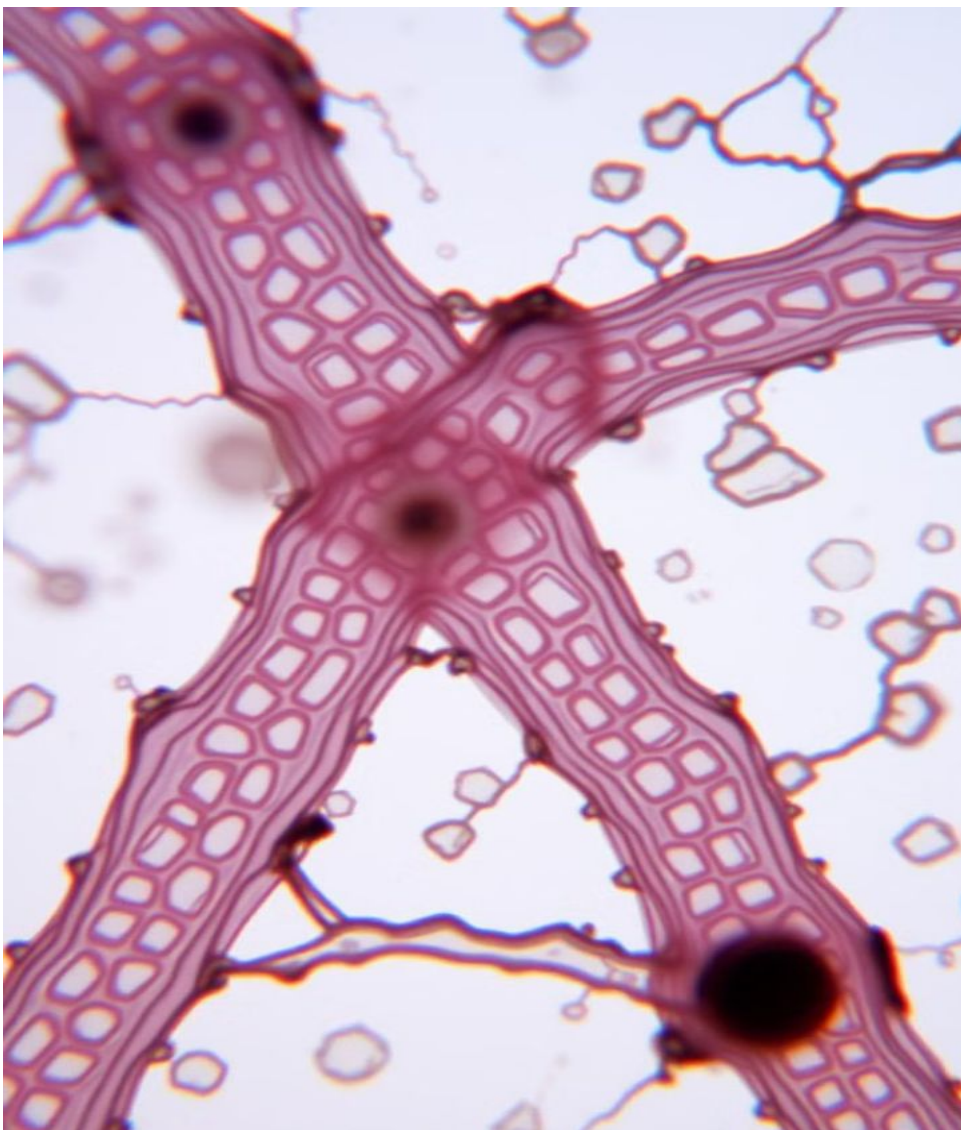
**Арқаулық ұлпалар** — өсімдікке мықтылық, қаттылық және серпінділік қасиет беретін ұлпалар. Бұл ұлпалар өсімдіктің механикалық тірегін құрайды, яғни сабақтың сынбай иілуіне, жапырақтың түспей тұруына көмектеседі. Арқаулық ұлпалар екі негізгі түрге бөлінеді:



Біріншісі — колленхима. Колленхима тірі жасушалардан тұрады, олардың қабырғалары біркелкі емес қалыңдап, өсімдікке иілімділік пен икемділік береді. Ол көбіне жас сабақтар мен жапырақтарда кездеседі.



Екіншісі — склеренхима. Бұл ұлпа өлі жасушалардан тұрады, олардың қабырғалары өте қалың және одревесневевший (ағаштанған). Склеренхима өсімдікке қаттылық пен беріктік береді. Ол ағаштарда, тұқым қабықтарында және сабақтың қалың бөліктерінде жиі кездеседі.



Ылғалы жеткілікті немесе ол шамадан тыс артық жерлерде, суда өсетін өсімдіктер денесінде арнайы арқаулық ұлпалар қалыптаспайды, болмаса нашар дамиды. Бұл жағдайда клеткалардың тургорлық қасиеті өсімдікке арқаулық беріктік беруге толық жеткілікті. Клеткалардың тургорлық қасиеті сыртқы ортаның жағдайына тәуелді.

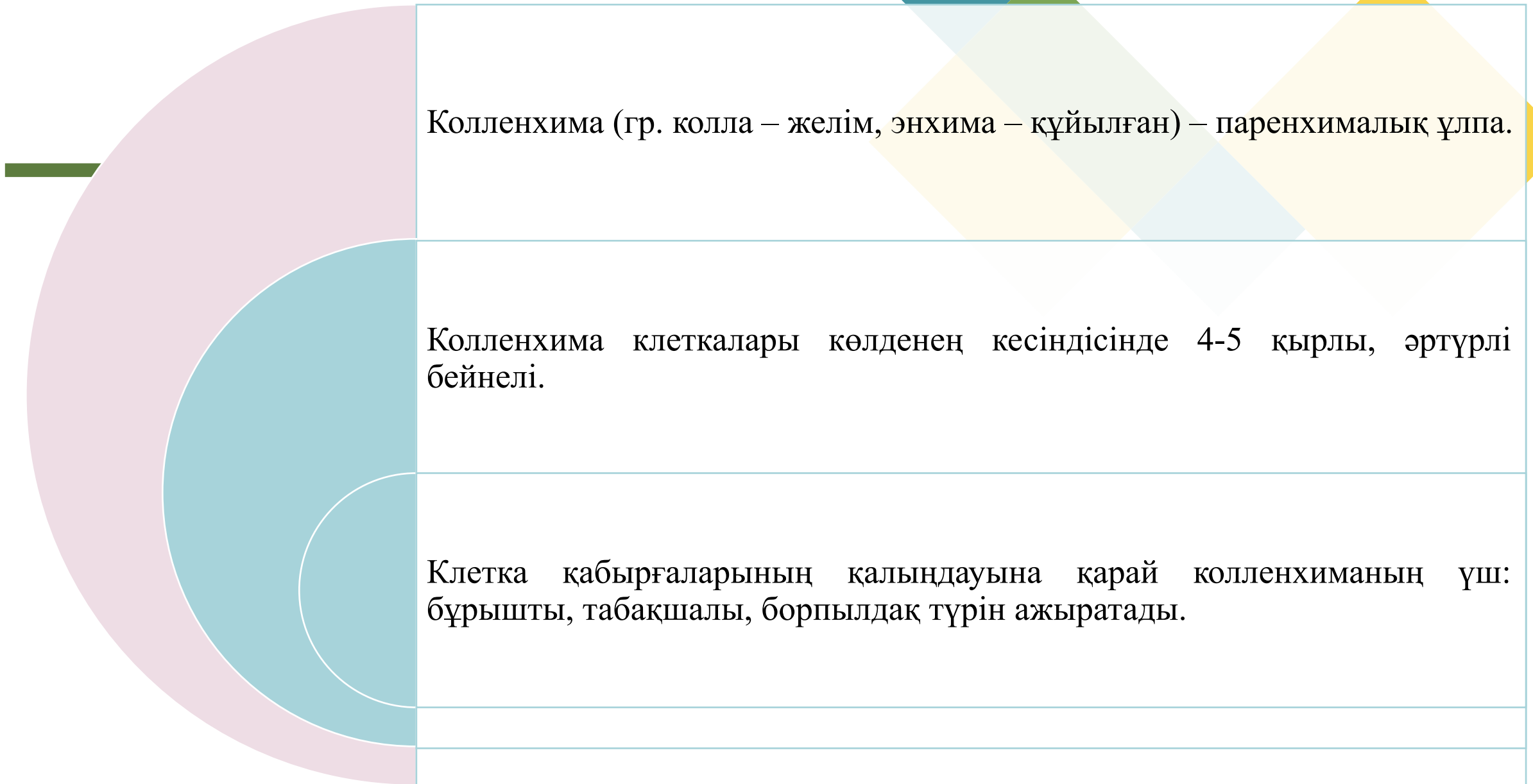
- Клеткалардың тургорлық көрсеткіші бірқалыпта болмағанда немесе өсімдік мүшелері арнайы механикалық ауырлыққа ұшыраса, бұл жағдайда әдейі маманданған арқаулық ұлпалар дамиды. Олар әртүрлі, бірақ бұларға жалпы ортақ белгі – клеткалар қабықшасының қалың болуы. Арқаулық ұлпалар тек бірыңғай беріктік немесе оған қосымша басқа да қызмет атқаруы мүмкін.

## Склеренхиманың екі түрі

**Талшық клеткалары** пішіні жағынан прозенхималық, ұзындығы 1-2 мм-ден кейде 400 мм, диаметрі 1 мм-дің жүздей бөлігі ғана болады. Демек, талшықтардың ұзындығы өзінің енінен бірнеше жүз есеге дейін артық. Талшықтың клетка қабықшалары қалың және қабатты. Клетка қуысы тарылып, каналша тәріздес, көлденең кесіндісінде нүкте пішінді болады да, клетка қабықшалары сүректенеді. Кейбір зығыр, сора, кендір, кенеп өсімдіктерінде склеренхималық клеткалары сүректенбейді немесе әлсіз сүректеледі де, целлюлозды қалпын, созымдылығын, майысқақтығын жоғалтпай, жоғарғы деңгейдегі беріктігін сақтайды.

**Склерейдтер** (гр. склерос – қатты, эйдос – түр) немесе тасты 43 клеткалар паренхималық пішінді дөңгелек, жұмыртқа бейнелі (брахисклерейдтер), кейде бұрыс бейнелі, тарамдалған (астрисклерейдтер) болады. Бұл клеткалардың қабықшалары пәрменді қалыңдалып сүректелген. Клетка қабырғаларында көптеген саңылаулы каналдары көрінеді. Жоғарыда көрсетілгендей, қалыптасқан клеткалар өліп, оның қуысында тірі құрамдары болмайды. Тасты клеткалар алмұрт, айва жемістерінің клеткаларында, үрмебұршақ, асбұршақ, қытай бұршақ тұқымдарында және де тамырында, сабақта біртұтас ұлпа немесе шағын топтардан, кейде тіптен жекелеп те кездеседі

# Қымыздық жапырағының көлденең қимасы



# Қымыздық сағағындағы бұрышты колленхима

1

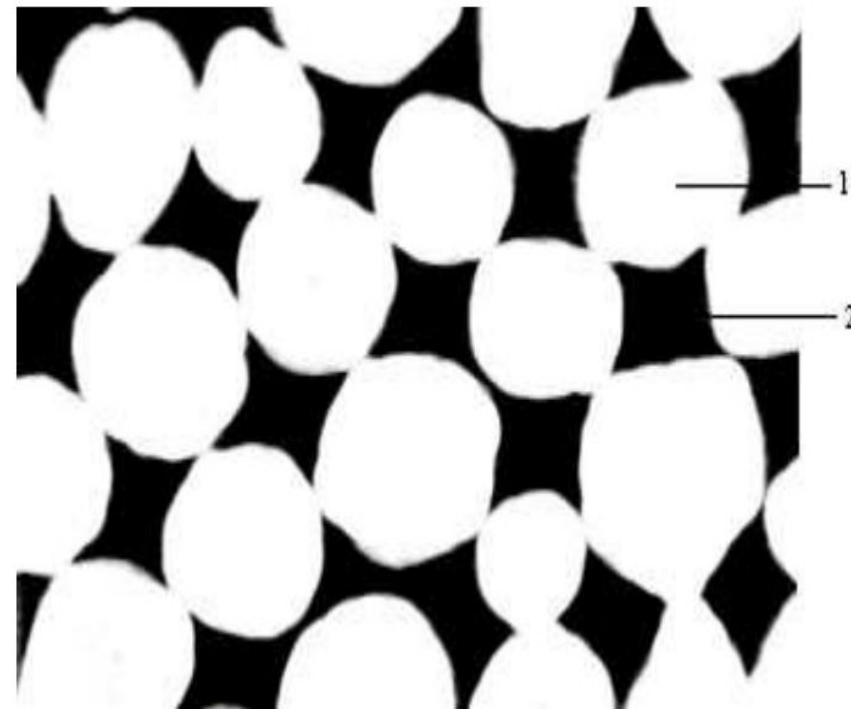
**Бұрышты колленхимада** клеткалардың қалыңдаған жерлері оның бұрышында орналасады. Көршілес 3-4 клеткалардың бұрышты қалыңдауының түйіскен жерлері өзінше «арал» түзеді де, мұның нәтижесінде ұлпа сыртқы күшті жұмсартып, серіппеленеді. Бұрышты колленхима сабақта, жапырақ сағағында және табақша жүйкелерінде кездеседі

2

**Табақшалы колленхимада** клеткалардың тангентальді қабырғалары (сыртқы және ішкі) қалыңдайды. Колленхиманың бұл түрі алманың, қарақаттың, бұлдіргеннің жапырақ сағағы, сабақтарында болады.

3

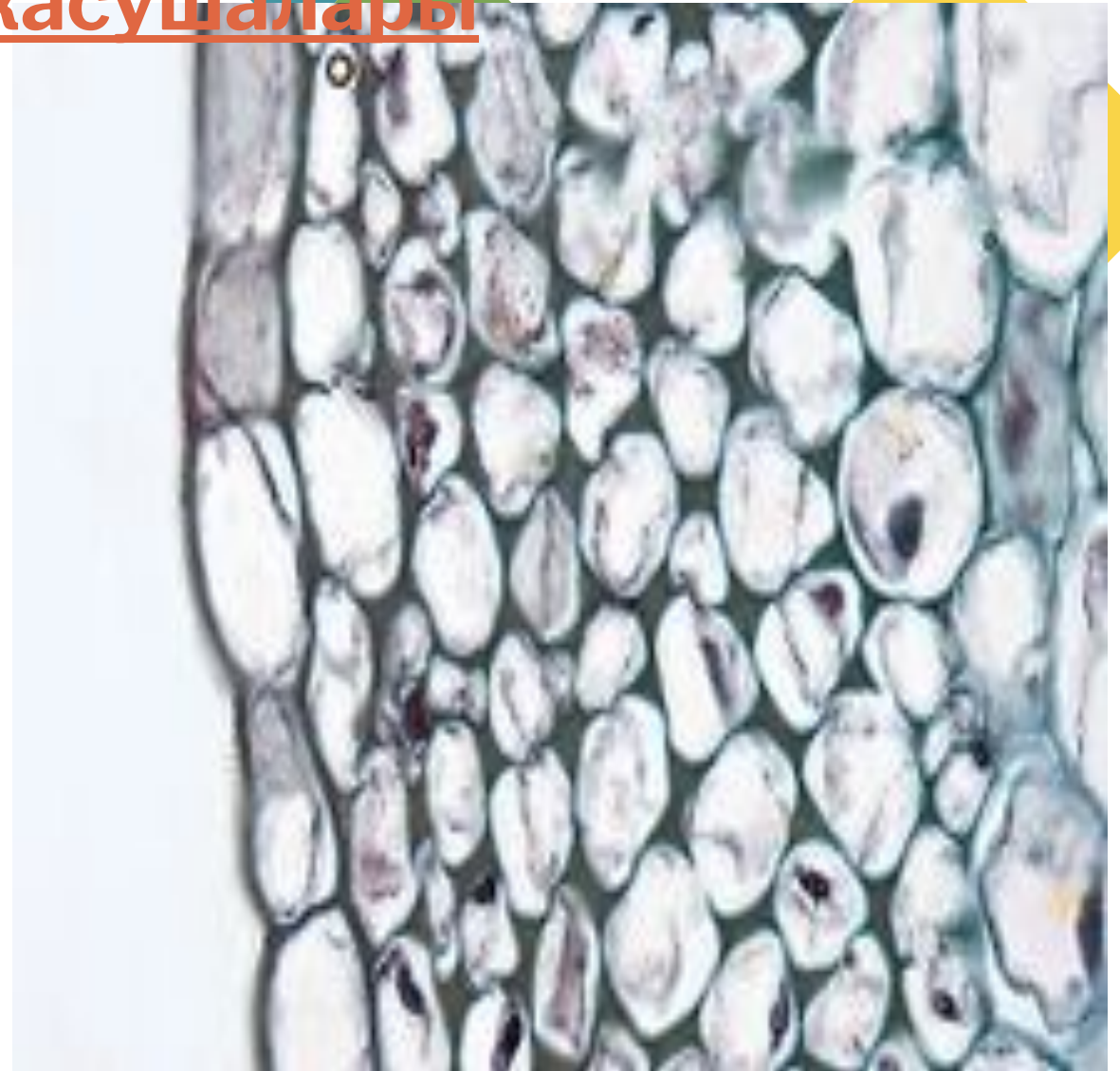
**Борпылдақ колленхимада** клеткааралықтар жақсы дамыған. Бұл жағдайда клеткалар қабықшасының клеткааралықтарымен шектескен жері ғана қалыңдайды. Борпылдақ колленхима ақ алаботаның сабағы мен жапырақ сағағында кездеседі.



1 – клетка қуысы, 2 – қалыңдаған ортаңғы табақша

# Көлденең қимадағы колленхима жасушалары

- **Колленхима** — нашар маманданған ұлпа. Ол тек арқаулық емес, соған қосымша ассимиляциялық қызметте атқарады. Колленхима эпидерманың астыңғы жағына төселе орналасады да, шөптесін өсімдіктердің сабағының және ағаштардың жас 45 өркендерінің жасыл түсіне себепші болады.
- Жапырақта колленхима өткізгіш шоқтардың үстінде және астында орналасады. Колленхима шығу тегі жағынан алғашқы болғандықтан, ол тек өсуші, жас мүшелерге тән.



1

## Ксилеманың қызметі

Ксилема (гр. ксилон – ағаш) арнайы маманданған өткізгіш элементтерден - трахея және трахеидтерден, негізгі паренхимадан, арқаулық ұлпалардан құралады. Ксилема өсімдіктерде су мен минералдарды тасымалдайтын негізгі ұлпа болып табылады.

2

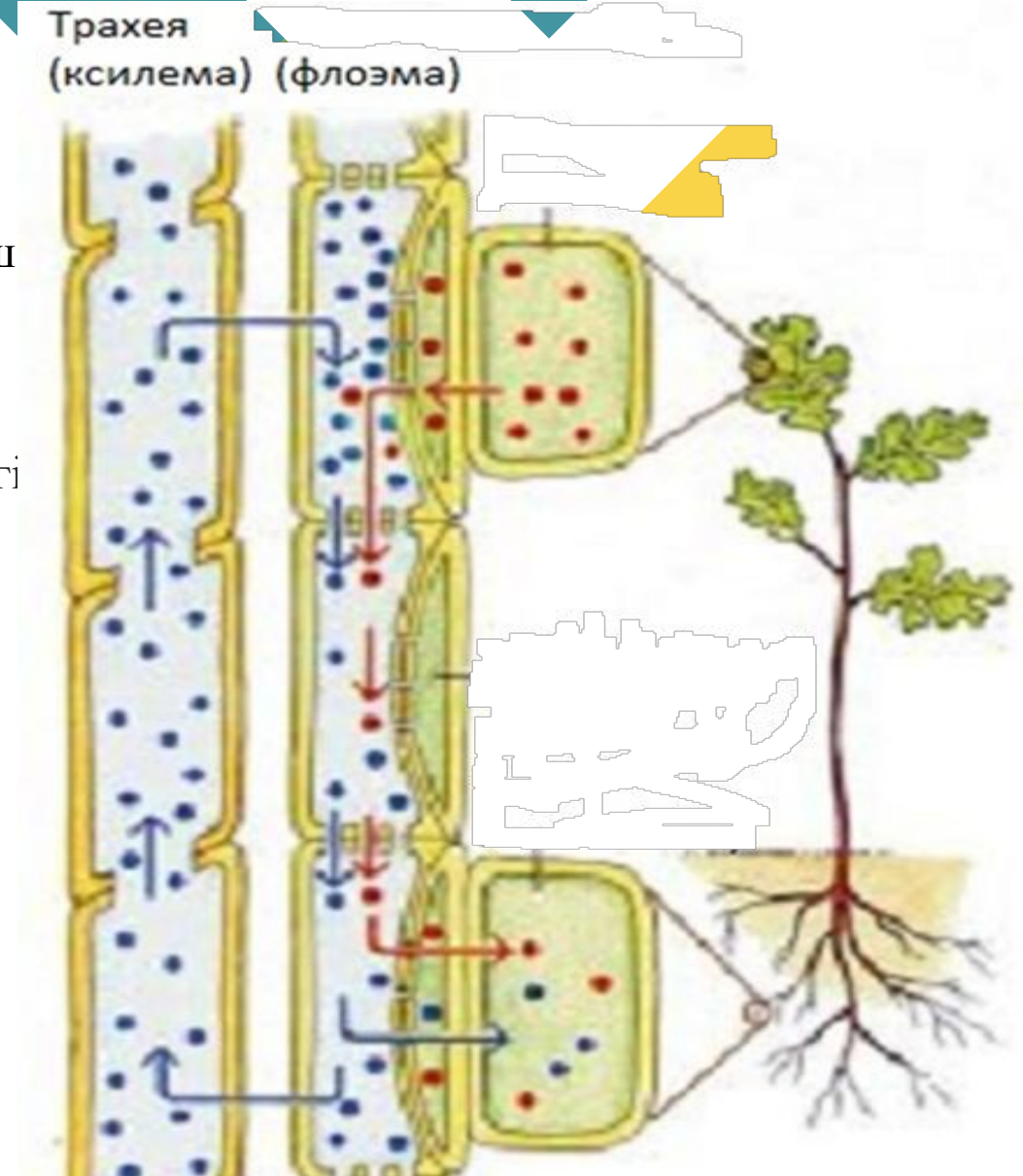
## Түзілуі

Ксилеманың түзілуі өсімдіктердің тамыр жүйесінен басталады.

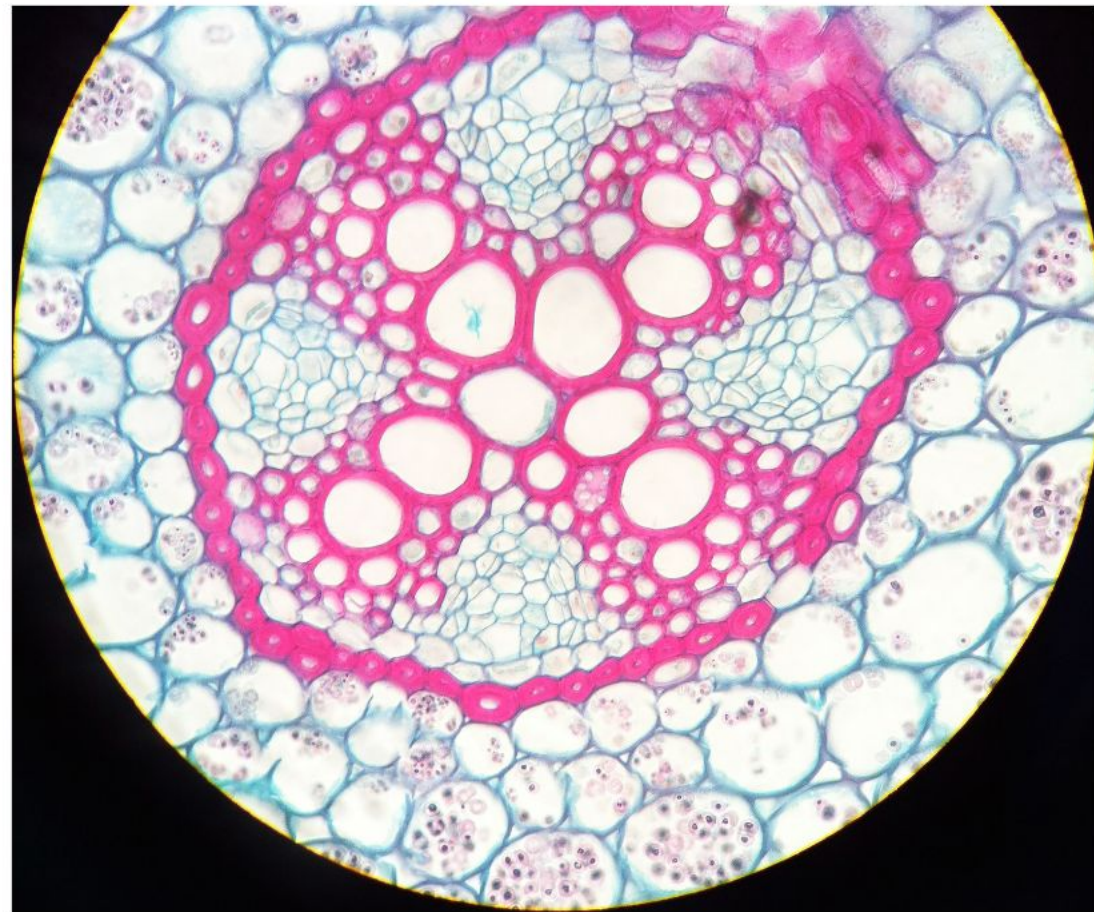
3

## Құрылымы

Ксилеманың құрамына трахеидтер мен трахеялар кіреді.



# Өткізгіш шоқтың анатомиялық құрылымы



# Трахеидтер

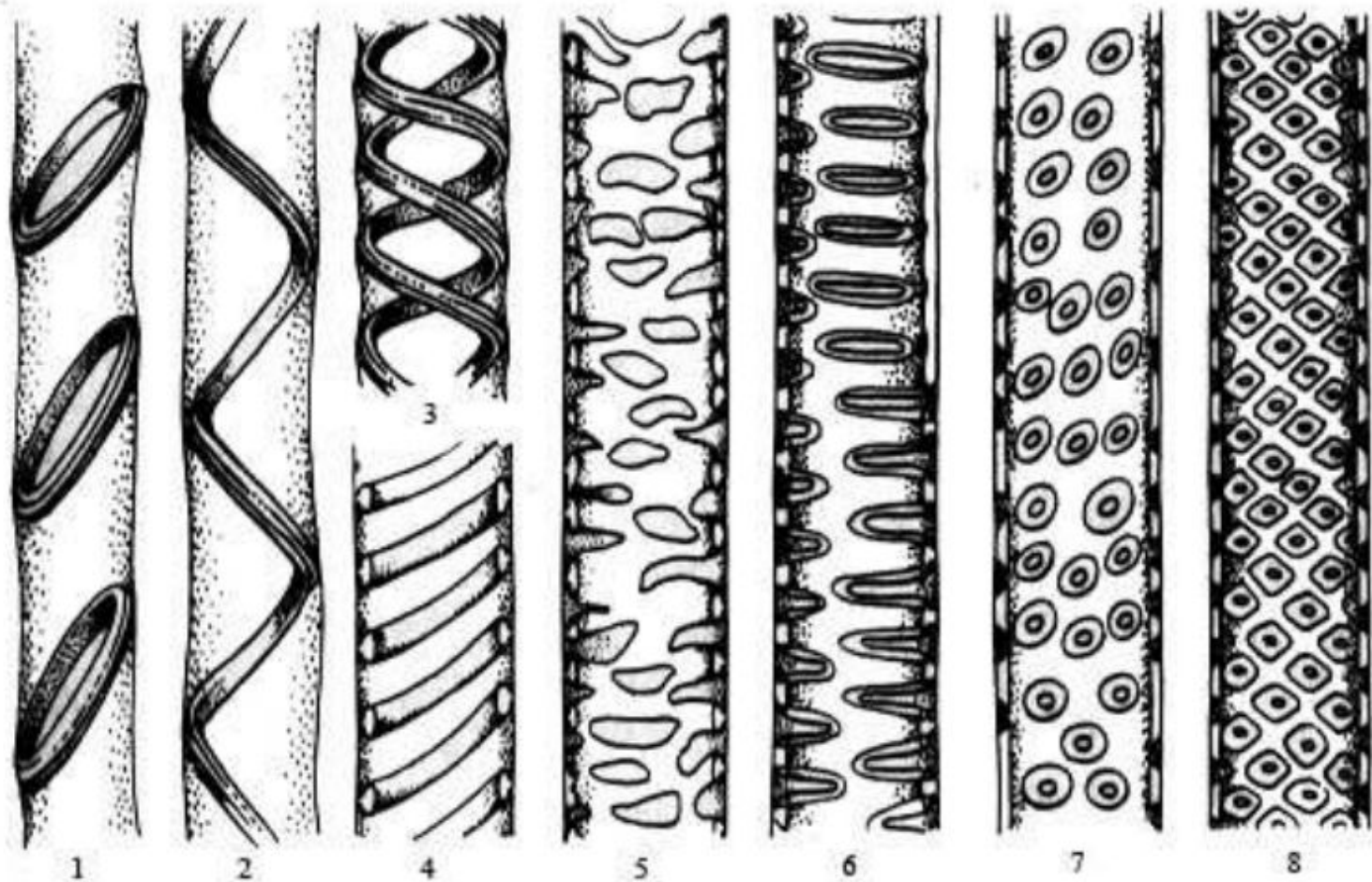
- **Трахеидтер** (гр. трахея – түтік, эйдос – түр) - ұзындығы бірнеше миллиметр, ені бір миллиметрдің 10-нан 100-ге дейінгі бөлігіндей прозенхималық клеткалар. Қалыптасқан трахеидтердің қабырғалары - қалыңдаған, өлі клеткалар. Трахеидтердің қабықшалары әртүрлі скульптуралық (мүсіндік) пішіндішығыршықты, бұрандалы, сатылы болып ойдым-ойдым қалыңдайды.
- Бұл қалыңдаулардың биологиялық маңызы олар органикалық заттарды үнемді жұмсай отырып, олардың қысуға және созылуға тұрақтылығын қамтамасыз етеді. **Трахеидтер - ұзынынан пәрменді созылған, алғашқы қабықшасы бұзылмаған**, бойынан суды өткізетін клеткалар. Ерітінділердің бір трахеидтен екіншісіне енуі осы қабырғалар, дәлірек айтқанда жиектелген саңылаулар арқылы сүзілу жолымен жүреді
- **Трахеидтер суды өткізумен қатар, арқаулық қызметін де атқарады.** Ашық тұқымдыларда және кейбір гүлді өсімдіктер сүрегінде арнайы арқаулық элементтер жоқ, сондықтан да сабақтың беріктігін трахеидтер қамтамасыздандырады. Кейбір жекелеген өсімдіктерде нағыз трахеидтерден талшықты трахеидтерге өтпелі кезеңін байқауға болады.

# Трахеялар

- Трахея – түтік, бұлар арасы қуыс, орташа ұзындығы бірнеше сантиметрден кейде 1 м-ге, кейде одан да артық түтіктер. Мысалы, емен түтіктері 2 м, ал лианаларда 5 м жетеді.
- Трахея тік жалғаса орналасқан паренхималық клеткалардан түзіледі. Алғашқыда олардың өзара түйіскен көлденең қабырғалары бұзылады да, тесік (перфорация) қалыптасады.

- Трахеидтерге қарағанда, түтіктерде ерітінділер біршама жеңіл жүреді. Түтіктердің аналық клеткалары өзінің құрылысымен эмбриональды клеткаларға жақын. Бұлар біршама ұсақ, қабықшасы жұқа, кәдімгі паренхималық. Одан әрі клеткалар біршама созылады, қабықшасы көп қабатты болады да, олардың қабырғалары өздеріне сипатты ойдым-ойдым, жергілікті қалыңдайды.

- Трахеяларды құрайтын клеткаларды олардың бунақты мүшелері деп атайды да, клеткалар арасындағы көлденең қабырғаны перфорациялық (лат. перфораре – бұрғылау) табақша дейді. Түтік бунақтарының пішіні әртүрлі. 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 жай түрі, мысалы еменнің түтіктері.



**Қалыңдау типтері және трахеальды элементтердегі бүйірлік қабырғаларының саңылаулары: 1 – сақиналы, 2-4 – спиральды, 5 – торлы, 6 – сатылы, 7 – қарама-қарсы, 8 – кезекті саңылаул**

# Флоэма

**Флоэма** (гр. флойос – қабық) – сүзгілі (електі) түтік және оның серіктік клеткасынан, арқаулық ұлпадан, негізгі паренхимадан тұрады. Електі түтік – қызметі және морфологиялық жағынан флоэманың басты элементі.

## Қызметі

Негізгі қызметі – пластикалық (ассимилятты) заттарды өткізу.  
Електі түтіктің бүйірлік қабырғаларында ұсақ тор тәріздес тесіктер болады.

## Түзілуі

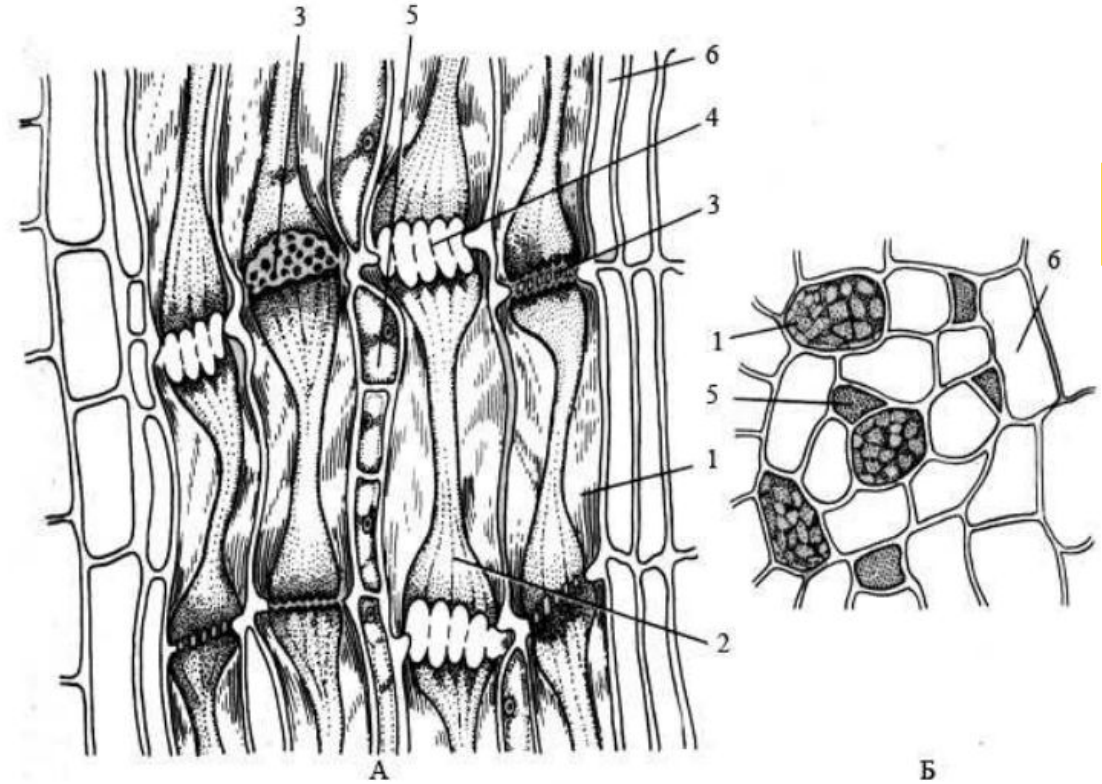
Флоэма өсімдіктердің жапырақтарында фотосинтез нәтижесінде түзіледі.

## Құрылым

Флоэманың құрамына електі клеткалар мен електі түтіктер кіреді.

# Асқабак флоэмасындағы електі элементтер:

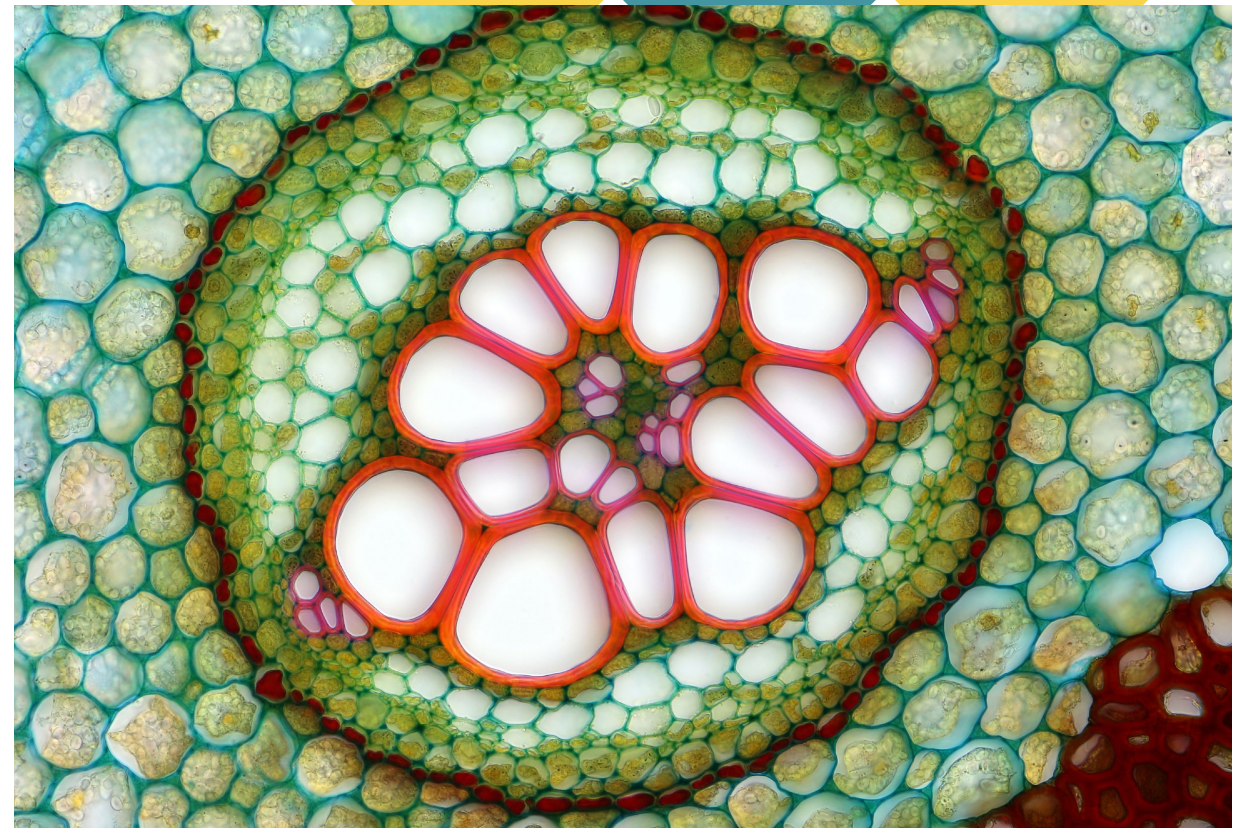
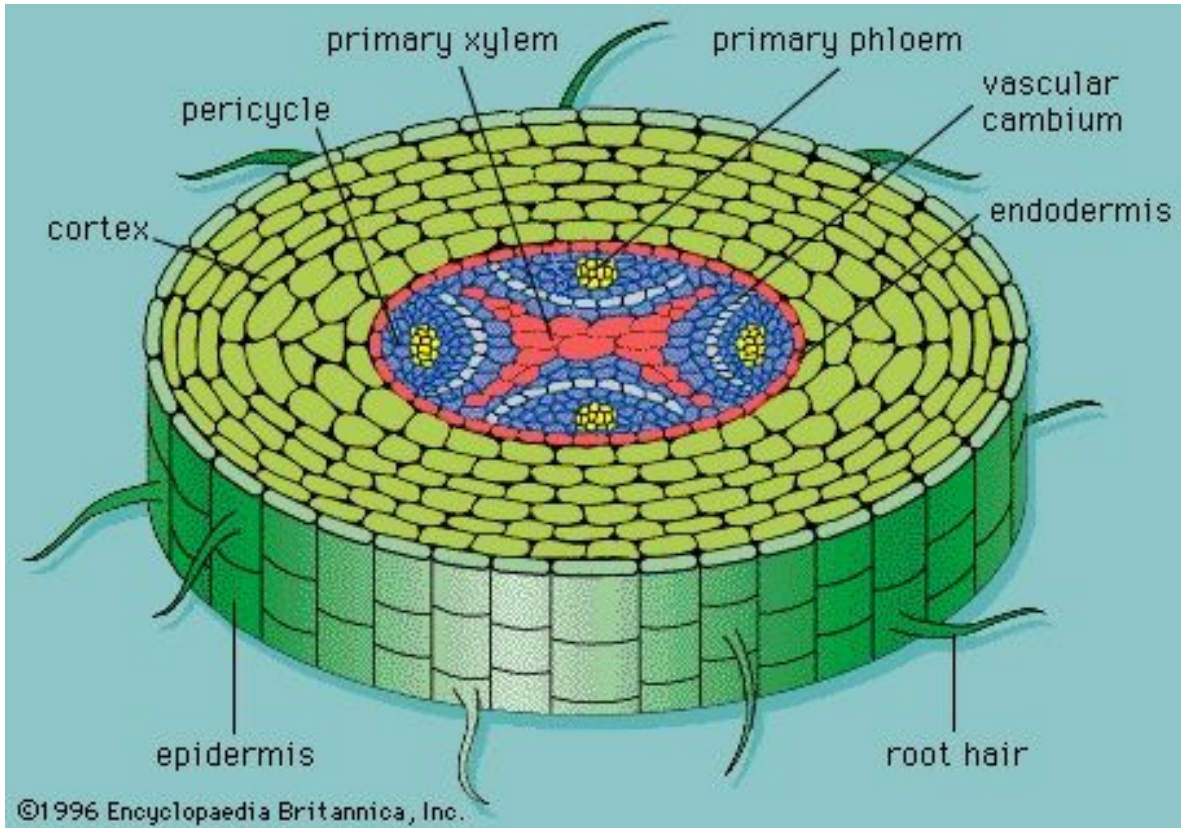
- Електі түтіктің бүйірлік қабырғаларында ұсақ тор тәріздес тесіктер болады да, оларды тор саңылаулар немесе каналшалар деп атайды. Осы тесіктер арқылы шектес клеткалардың тірі құрамды элементтері өзара қатынаста болады да, заттардың қозғалысы жүреді. Жабық тұқымдыларда бұлардың құрылысы біршама жетілген және оларды електі тақта деп атайды. Електі тақталар електі түтікшелердің ұштасқан жерінде орналасады да, жақсы анықталған түтіктері болады.
- **Електі элементтердің екі түрін:**
  - **1) електі клеткаларды;**
  - **2) електі түтіктерді ажыратады.** Қылқан жапырақтыларда маманданған електі серіктік клеткалар болмайды. Қосжарнақты өсімдіктерде електі түтік 1-2 жыл жұмыс істейді де ескіріп, одан кейін камбийден жаңа түтіктер түзіледі. Ал даражарнақтыларда електі элементтердің 50-100 жылға дейін қызмет ететіні анықталған



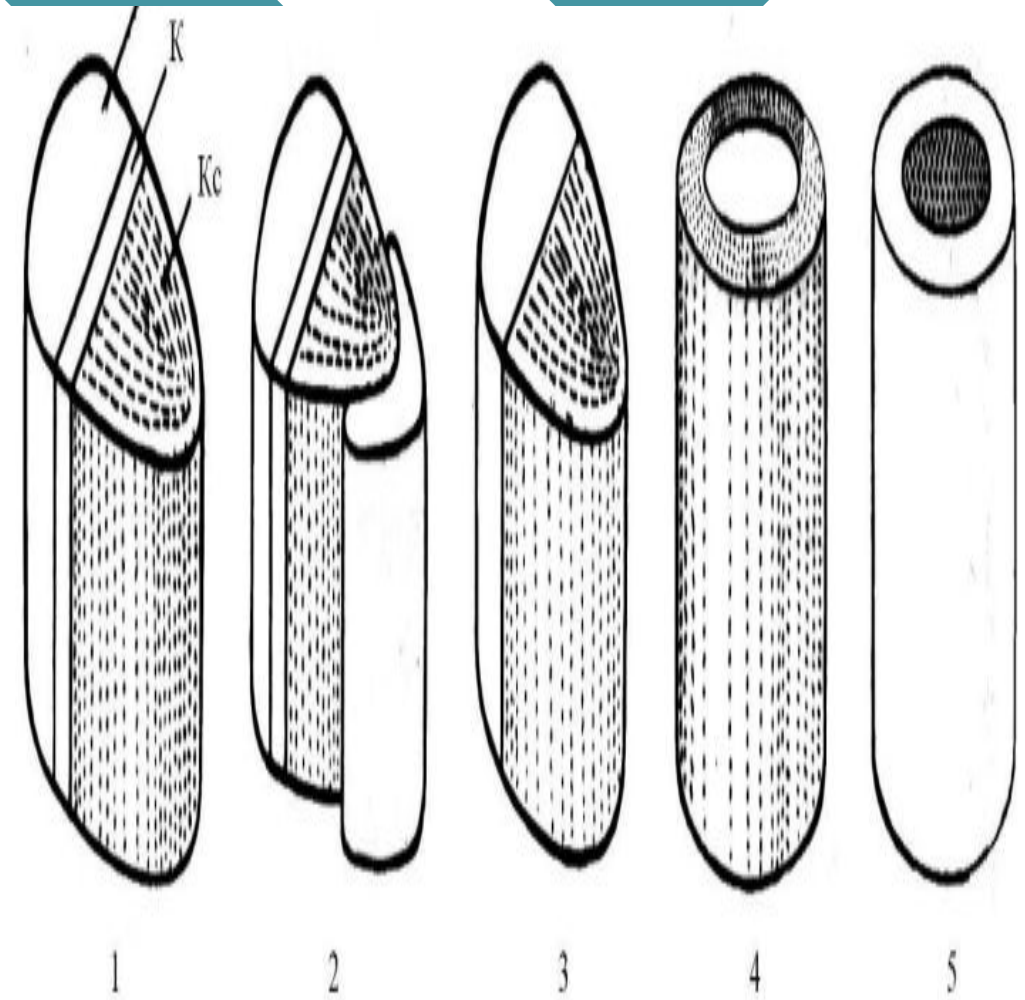
А – тігінен; Б – көлденеңінен кесіндісі: 1 – қызметін атқарушы електі түтік бунағы, 2 – електі табақшасы бітелген електі түтік бунағы, 3 – бітелмеген електі табақша, 4 - бітелген електі табақша, 5 – серіктік клетка, 6 – флоэма паренхимасы

# Өткізгіш шоқтар

- ❖ Өткізгіш ұлпалар ксилема және флоэма біріге талшықты өткізгіш шоқтарды түзеді. Өткізгіш шоқтар құрамында бұл екеуінен басқа ұлпалар да (тірі паренхималар, сүт жолдары, арқаулық ұлпа – склеренхима) болады. Егер де өткізгіш шоқтарға жабыса орналасқан арқаулық ұлпаның элементтері ілесіп отырса, мұндай шоқтарды талшықты-түтікті деп атайды.



**Өткізгіш шоқтар** прокамбий элементтерінің бөлінуі мен олардың қалыптасуынан түзіледі. Егер де барлық түзуші ұлпа (прокамбий) түгелімен тұрақты ұлпалардың түзілуіне жаратылса, онда өткізгіш шоқ жабық деп аталады. Егер де прокамбий толық жаратылмай оның элементтерінің орта бөлігінде меристемалық қасиет сақталса, ондай өткізгіш шоқты (камбий қабатымен қамтамасыз етілген) ашық деп атайды. Толық емес шоқтар тек флоэмадан, болмаса тек ксилема 50 элементтерінен тұрады .



**Өткізгіш шоқтардың типтері:** 1 – ашық коллатеральды, 2 – ашық биколлатеральды, 3 – жабық (камбийі жоқ) коллатеральды, 4, 5 – шеңберлі (4 – амфивазальді, 5 – амфикрибральді); К – камбий, Кс – ксилема, Ф - флоэма

# Ксилема мен флоэманың қызметі

1. Шеңберлі өткізгіш шоқта өткізгіш ұлпаның бір түрі оның

екіншісін (түрін) барлық жағынан қоршайды:

а) флоэма ксилеманы — амфикрибральды шоқ;

б) ксилема флоэманы — амфивазальды шоқ деп аталады.

2. Коллатеральды - ксилема мен флоэма бір-біріне бүйірімен түйісе орналасатын шоқ. Мұндай шоқтар гүлді өсімдіктердің сабақтары мен жапырақтарында кездеседі. Сабақтағы коллатеральды шоқтарда ксилема өзекке бағыттала адаксиальды, ал флоэма абаксиальды өзектен алыстай (мысалы: сарғалдақ тұқымдастардың сабағы) орналасады.

**Ксилема мен флоэманың әртүрлі орналасу жағдайына байланысты, толық өткізгіш шоқтар: шеңберлі, коллатеральды, биколлатеральды және сәулелі (радиальды) болып бөлінеді.**

3. Биколлатеральды (қос бүйірлі) шоқта ксилеманың екі, үстіңгі жсабағында) флоэма орналасады. Сабақтан өсетін шоқтар жапырақта одан әрі жалғасса, онда оны жалпы, ал егер оның жалғасы болмаса, арнайы сабақтық болып аталады. әне астыңғы бүйіріне түйісе (мысалы: алқа, асқабақ тұқымдастар

4. Сәулелі (радиальды) шоқта флоэма мен ксилема ауданы әр радиуста бір-бірімен жанаспай сәуле тәріздес шашырай орналасады да, аралықтарын паренхима тізбегі бөледі. Мұндай шоқтар даражарнақтылар мен қосжарнақтылар тамырында болады.

## Пысықтау сұрақтары

---

1. Өсімдік денесіне беріктік беретін арқаулық ұлпалардың түрлерін атаңыз.
2. Өсімдікке беріктің қалыптастыратын ұлпаға түсінік беріңіз.
3. Өсімдік бойында ерітінділерін тасымалдайтын элементтер қалай аталады?
4. Өткізгіш шоқтың атқаратын қызметі қандай?



## Қолданылатын әдебиеттер тізімі:

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

# НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАҚМЕТ!

