

TKIVA

Skup ćelija sličnog oblika, građe, funkcije i zajedničkog porijekla čine tkiva.

*Prosta (monomorfna- parehnijska i mehanička)
i složena (polimorfna- provodna, pokorična,
sekretorna) ...*

Intercelulari: šizogeni, reksigeni, lizigeni

Osnovna podjela tkiva po funkciji

- **Meristemi= Tvorna tkiva** (tvore ili stvaraju trajna tkiva)
- **Trajna tkiva** (vrše određenu funkciju):
 - Zaštitnu- pokorična tkiva: epidermis, peridermis, mrtva kora
 - Daju potporu ili elastičnost- mehanička tkiva: sklerenhim, kolenhim
 - Vrše apsorpciju, provođenje vode, neorganskih i organskih jedinjenja, vazduha, fotosintezu, magacioniranje- parenhimska tkiva (rizodermis, provodni parenhim, osnovni parenhim, aerenhim, hlorenhim).
 - Provode vodu, neorganska i organska jedinjenja- provodna tkiva: hadrom, leptom.
 - Sekretija- tkiva za lučenje.
 - Stvaraju sekundarne meristeme.

Osnovna građa biljnog tijela

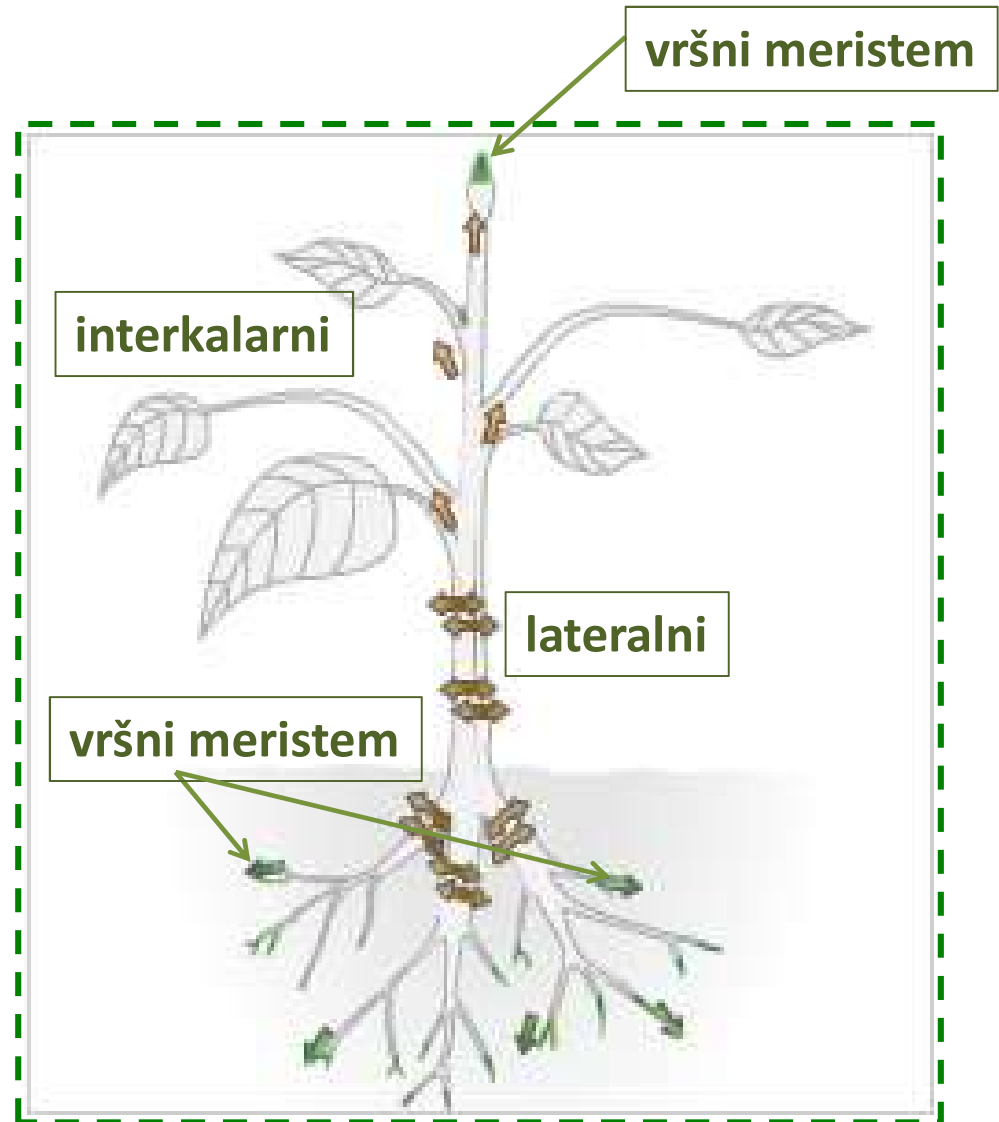
Gdje se meristemi nalaze i kako se dijele u odnosu na položaj?

Vršni= apikalni

Bočni= lateralni

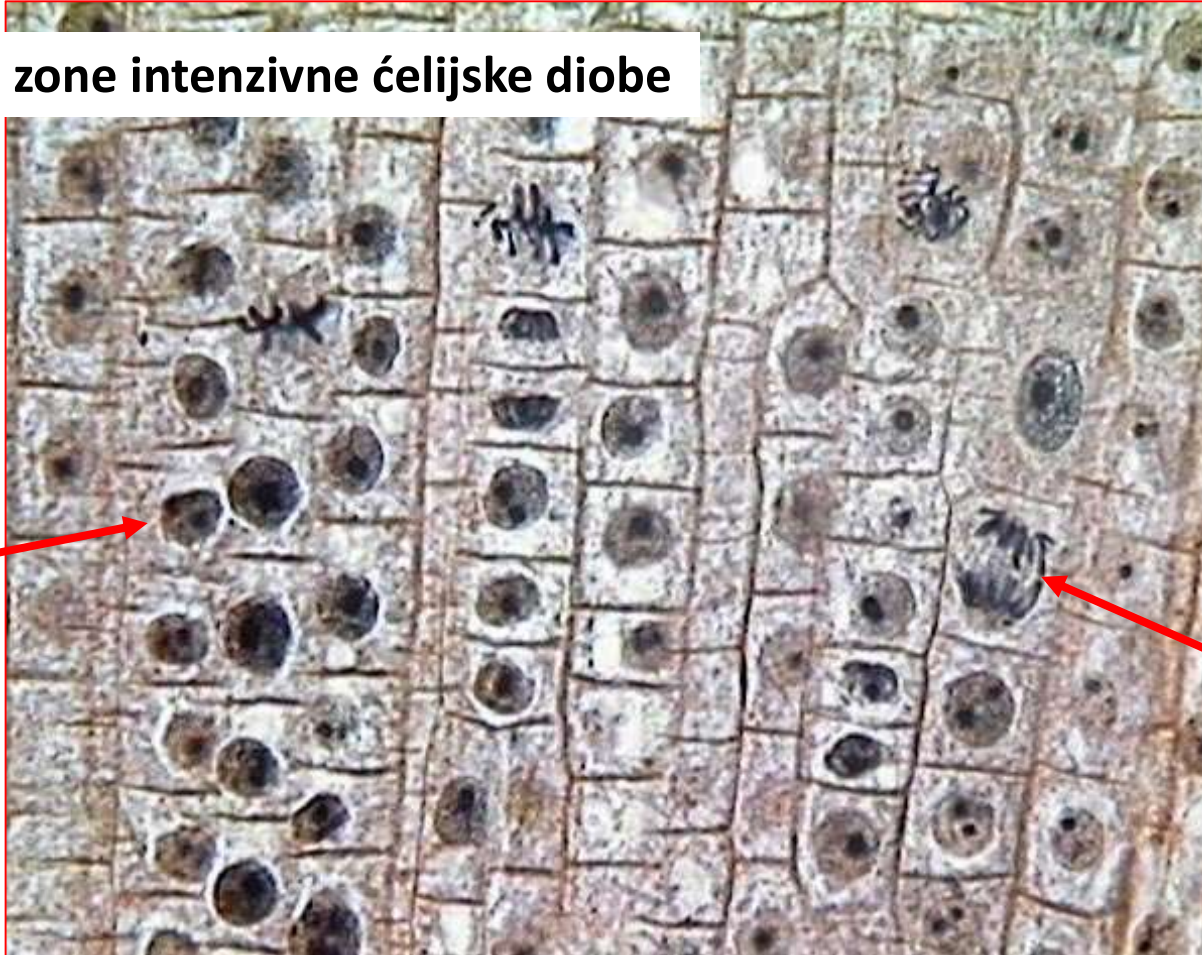
Umetnuti= interkalarni

Meristemi rana= traumatični



Meristem= zone intenzivne ćelijske diobe

Interfazno jedro
(priprema za diobu)

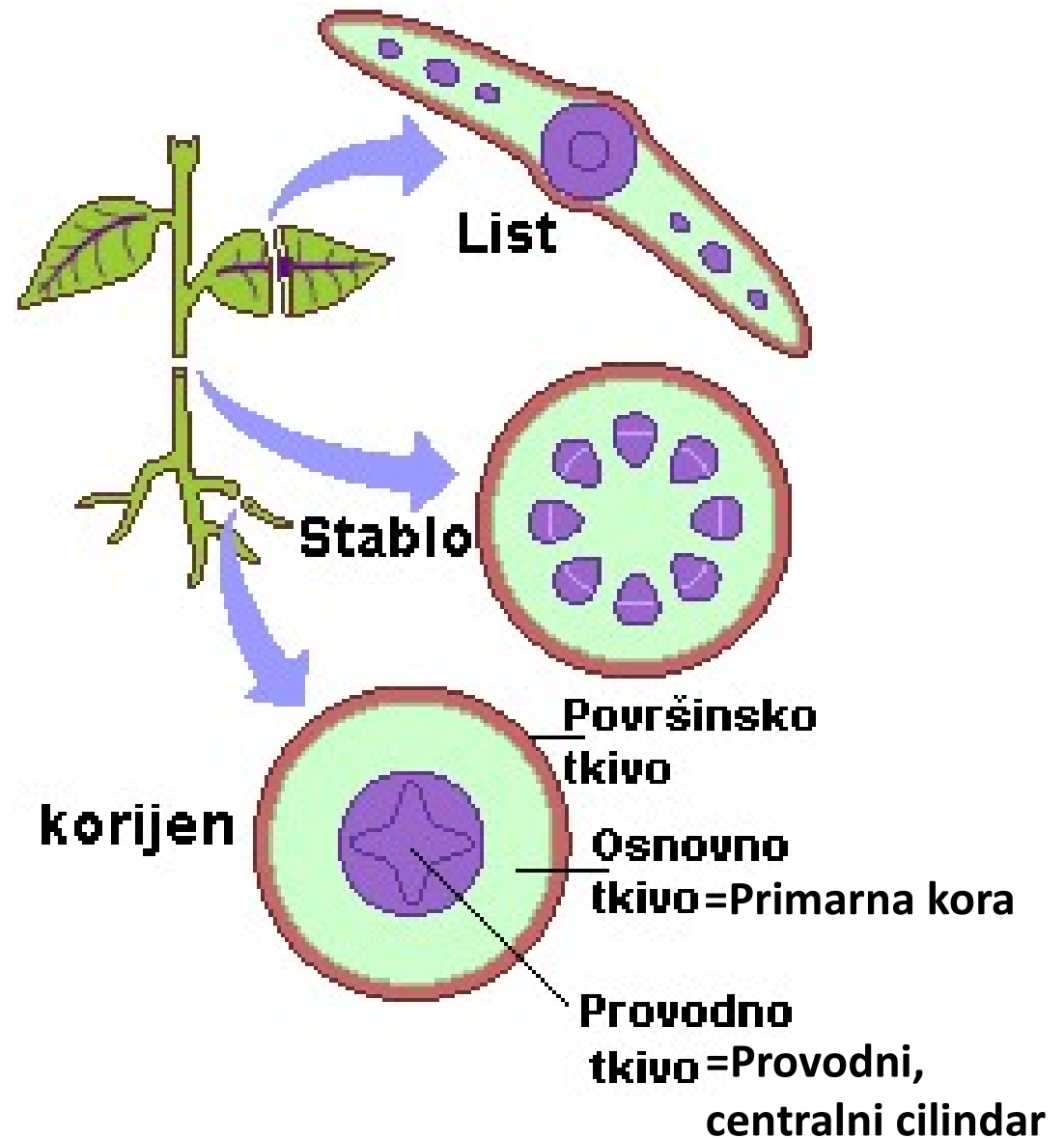


Anafaza mitoze
(odvajanje hromatida i pomijeranje ka polovima)

- Kako glasi podjela meristema po porijeklu?
Na primarne i sekundarne.

Osnovna građa biljke

Šta meristemi stvaraju?
- Sva trajna tkiva!



Primarni meristemi nastaju direktno od embrionalnih ćelija i stvaraju primarna trajna tkiva.

Sekundarni meristemi nastaju dediferenciranjem određenih ćelija primarnih trajnih tkiva (stiču sposobnost diobe) i stvaraju sekundarna trajna tkiva.

Kako se tačno zovu primarni meristemi i šta stvaraju?

Vršni meristemi u vegetativnoj kupi korijena su:

kaliptrogen, dermatogen, periblem i plerom.

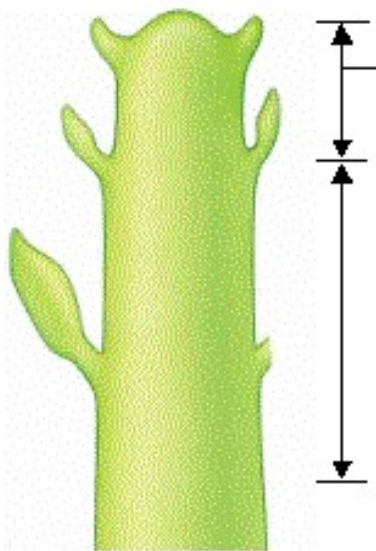
Diferencijacijom njihovih ćelija nastaju trajna tkiva: korjenova kapa (od kaliptrogena), rizodermis (od dermatogena), elementi primarne kore (od periblema) i centralnog cilindra (od pleroma).

Kako se tačno zovu primarni meristemi i šta stvaraju?

Vršni meristemi u vegetativnoj kupi stabla su **tunika** (**protoderm**) i **korpus** (**osnovni meristem**), dok se sa udaljavanjem od vrha počinje nazirati lateralni meristem **prokambijum**.

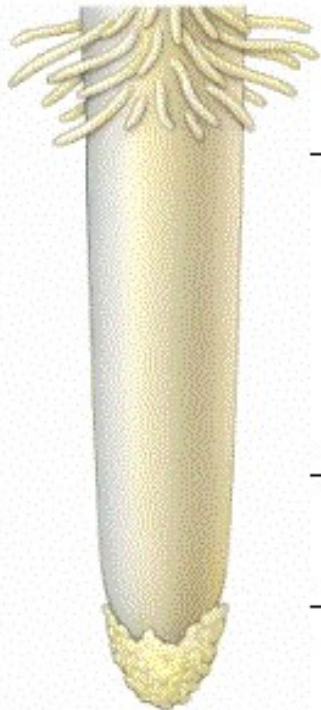
Od protoderma nastaje epidermis, od osnovnog meristema elementi primarne kore, a od prokambijuma provodni elementi.

Zahvaljujući apikalnim (vršnim) i interkalarnim (umentnutim) meristemima biljno tijelo se izdužuje, dok aktivnošću bočnih, ono deblja.



Vršni meristem stabla (zona intenzivne diobe)

Zona izduživanja i diferencijacije primarnih tkiva stabla
(epidermis, primarna kora, primarni elementi provodnog cilindra)



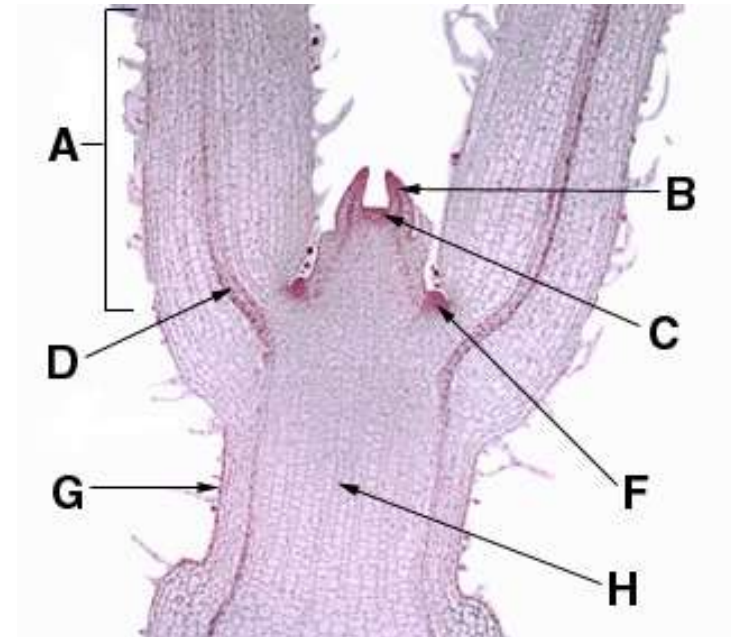
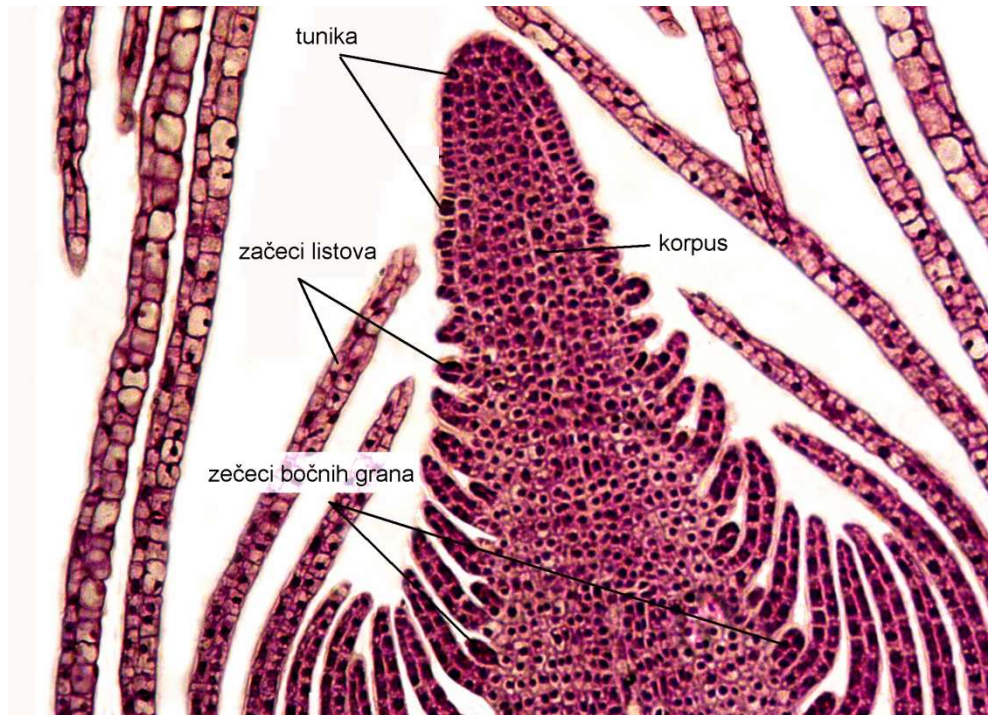
Zona izduživanja i diferencijacije primarnih tkiva korijena

(rizodermis, primarna kora, primarni elementi provodnog cilindra)

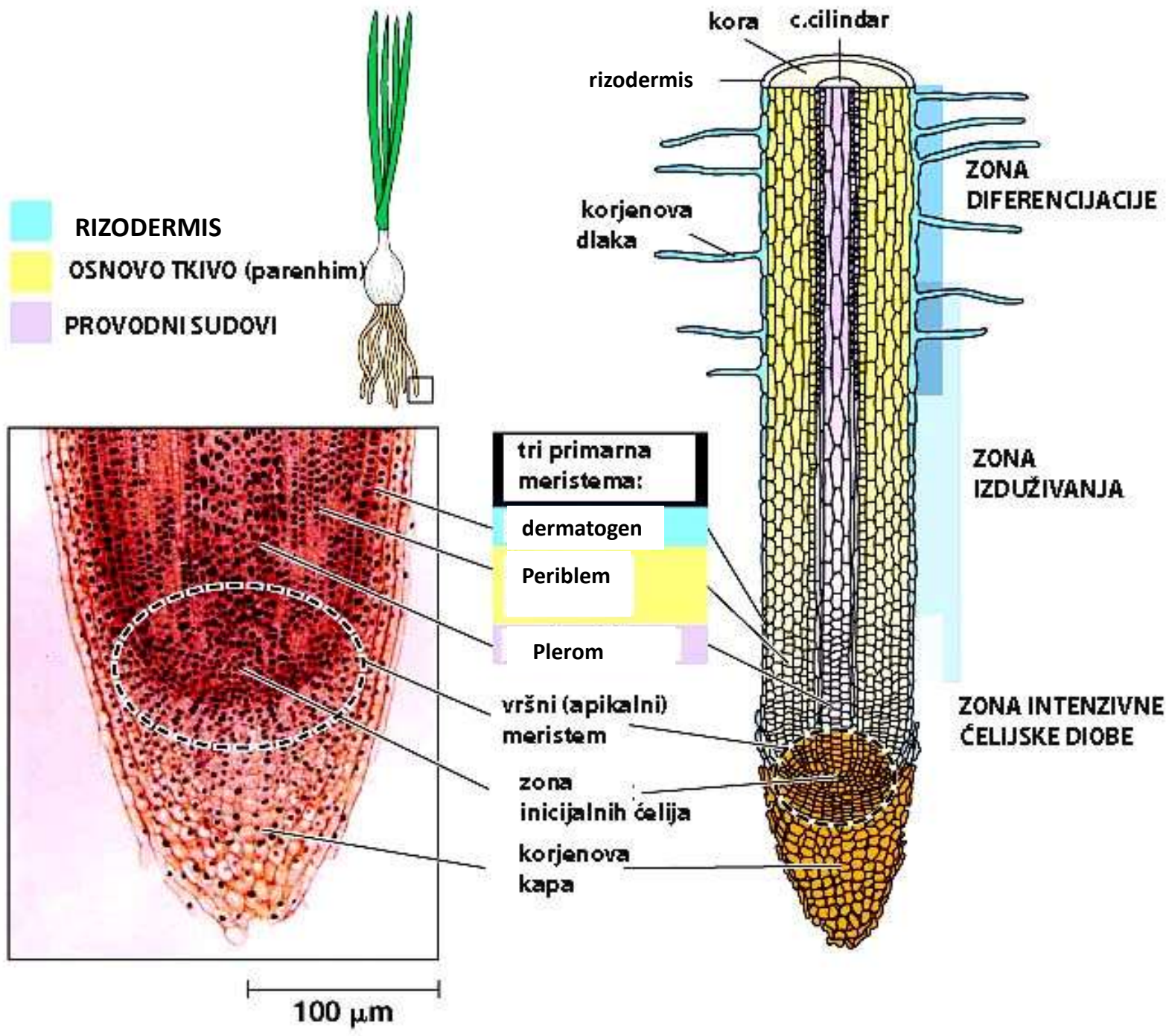
Vršni meristem korijena (zona intenzivne diobe)

Vegetativna kupa stabla

Tunika, korpus, osnovni meristem
protoderm, prokambijum



A i B- lisne primordije (starije i mlađe)
C- vršni meristem
D- prokambijum
F- bočni pupoljak
G- epidermis
H- osnovni meristem



Kako se zovu sekundarni meristemi?

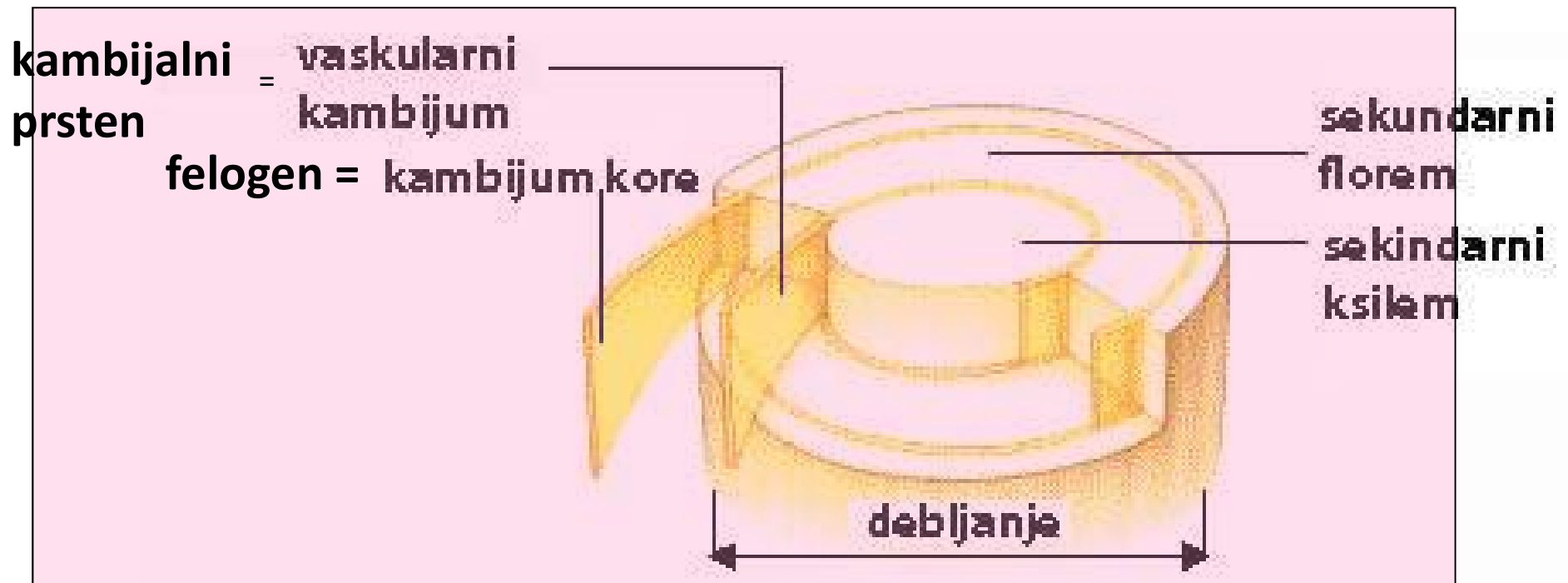
- Kambijum plute, kambijum kore, felogen
- Interfascikularni kambijum, kambijalni prsten

Šta stvaraju pomenuti meristemi?

- Kambijum plute, kambijum kore ili felogen stvara **sekundarno porokično tkivo**: plutu i mrtvu koru.
- Kambijalni prsten stvara **sekundarne elemente centralnog cilindra (sekundarni floem i sekundarni ksilem)**.

Gdje se stvaraju i gdje se nalaze sekundarni meristemi?

**Felogen ili kambijum kore nastaje od ćelija primarne kore.
Kambijalni prsten nastaje od ćelija centralnog cilindra.**



Aktivnostima ovih meristema biljno tijelo deblja.

Trajna tkiva

Pokorična tkiva – zaštita, razmjena gasova i transpiracija

Primarna (epidermis)
Sekundarna (peridermis, mrtva kora)

Vosak, SiO_2 , $\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$...

Mjehuraste ćelije ...

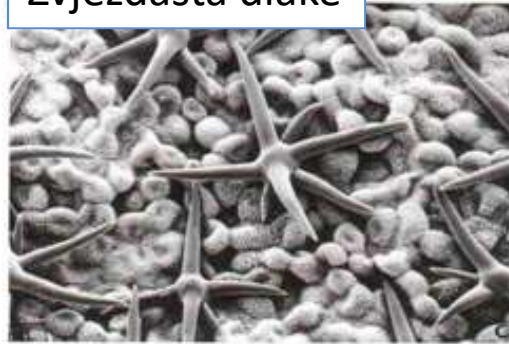
- **Epidermis** – na površini organa sa primarnom građom (stablo, list, djelovi cvijeta, mlade grančice)



Epidermis može imati dlake- trihome

- Odbijaju svjetlost; štite od herbivora; smanjuju isušivanje; privlače oprašivače, pomažu oslanjanje o druge biljke ili predmete ...
- Jednoćelijske, višećelijske, granate – karakter u taksonomiji.
- Nežljezdani trihomi.
- Žljezdani: so, nektar, lipofilne supstance, ljepljive zaštitne supstance, sok za varenje, žarne dlake

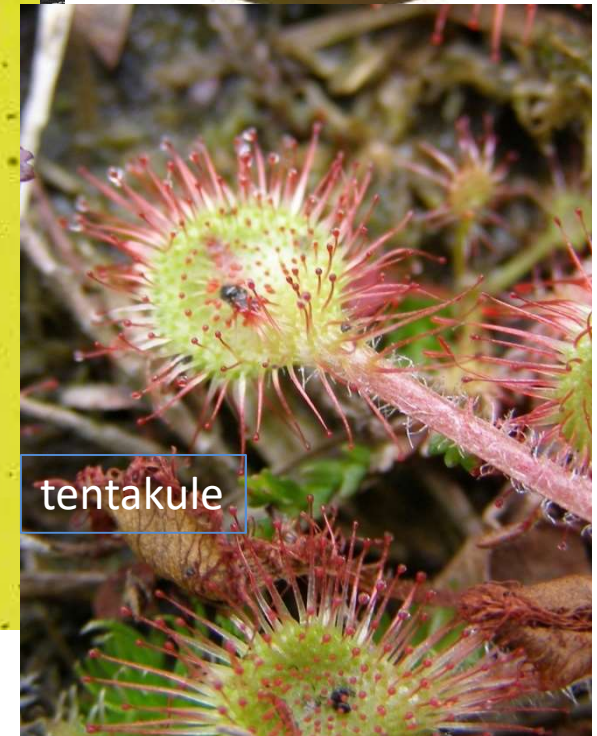
Zvezdasta dlake



Žljezdana, višećelijska dlaka



Žarna dlaka



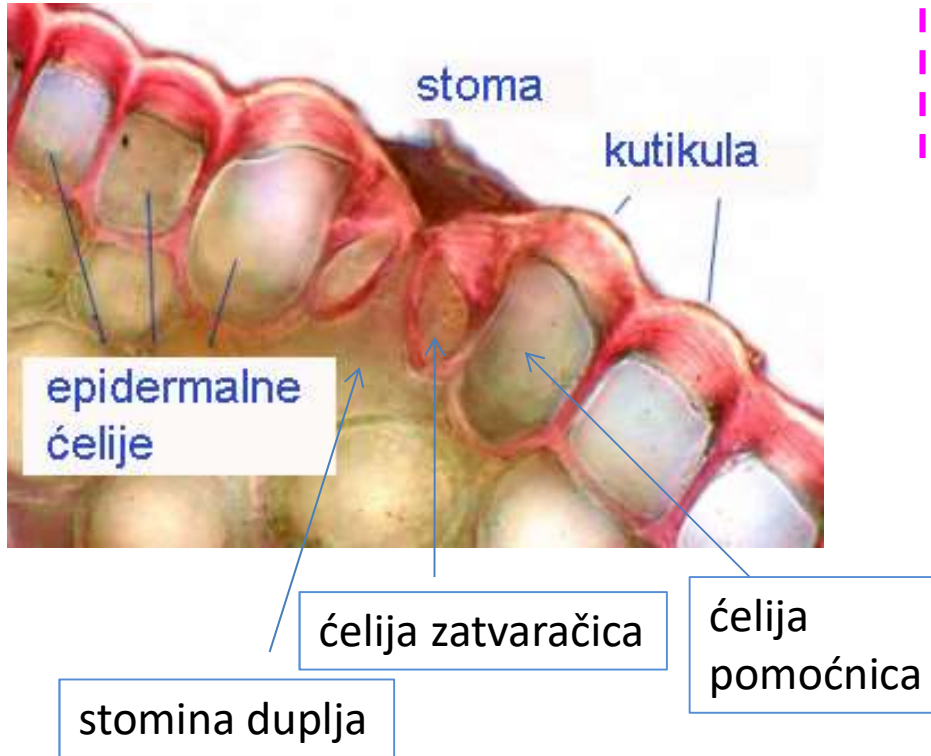
tentakule



Primjeri vrsta sa gustim i sivobijelim indumentumom (dlakavim pokrivačem).

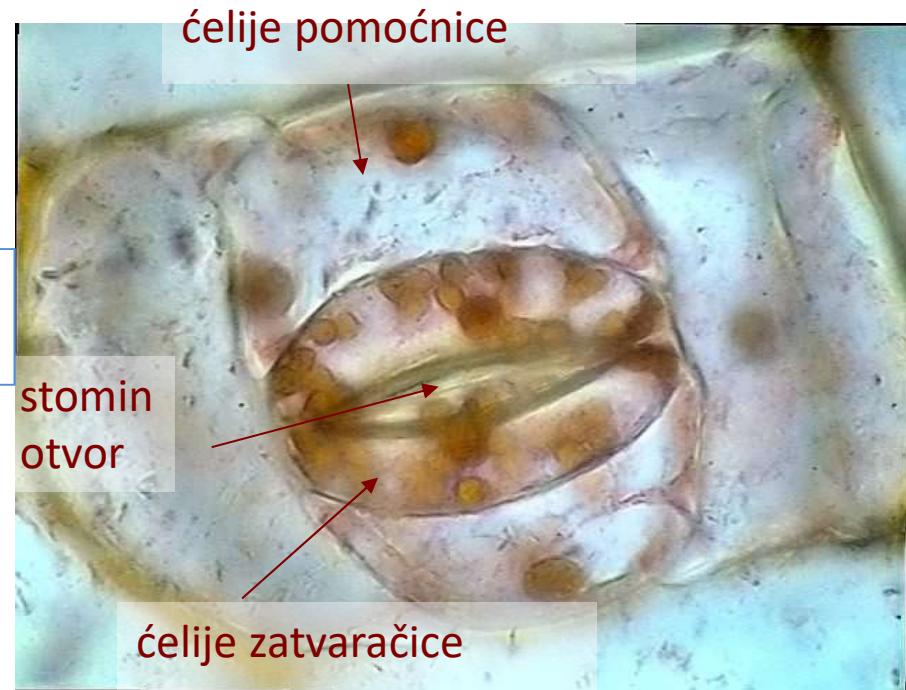


Stomin aparat



Stomin otvor, ćelije zatvaračice, ćelije pomoćnice.
Uloga: razmjena gasova, vode ...

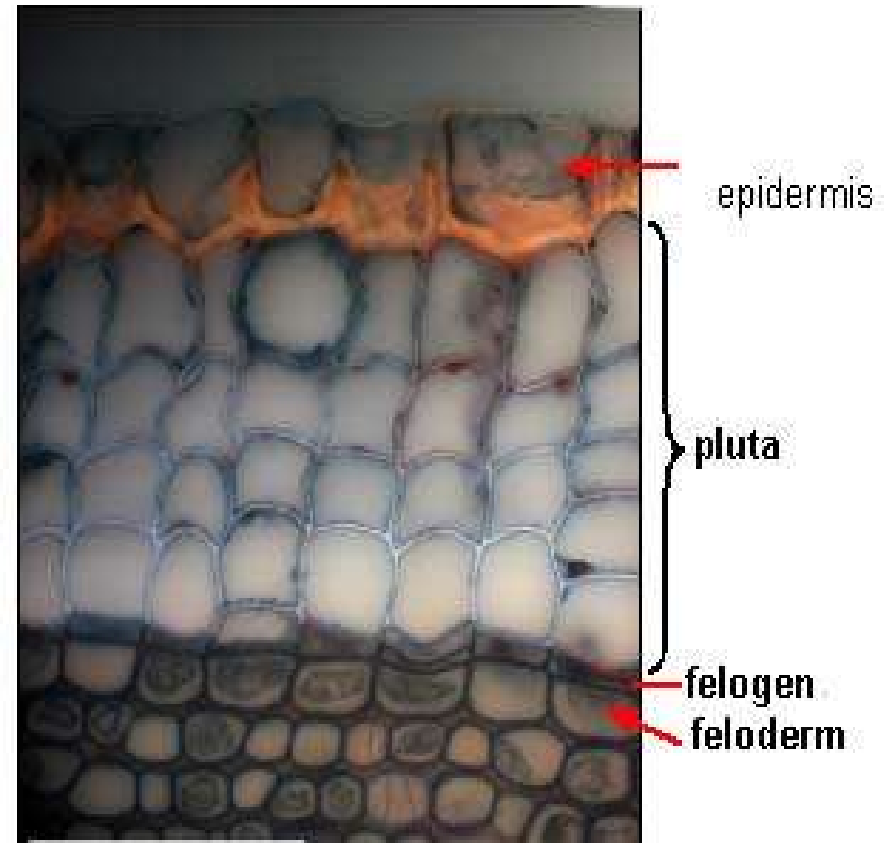
Položaj- zavisi od ekoloških uslova na staništu. ...



Amaryllis tip stoma

Periderm= pluta+felogen+feloderm

- Zamjenjuje epidermis, nalazi se na površini starijih dijelova višegodišnjih biljaka.
- Dobra zaštita od isušivanja, omogućava prezimljavanje.
- Mrtva kora.
- Lenticele – provjetravanje.





MRTVA KORA
ljuspasta, prstenasta

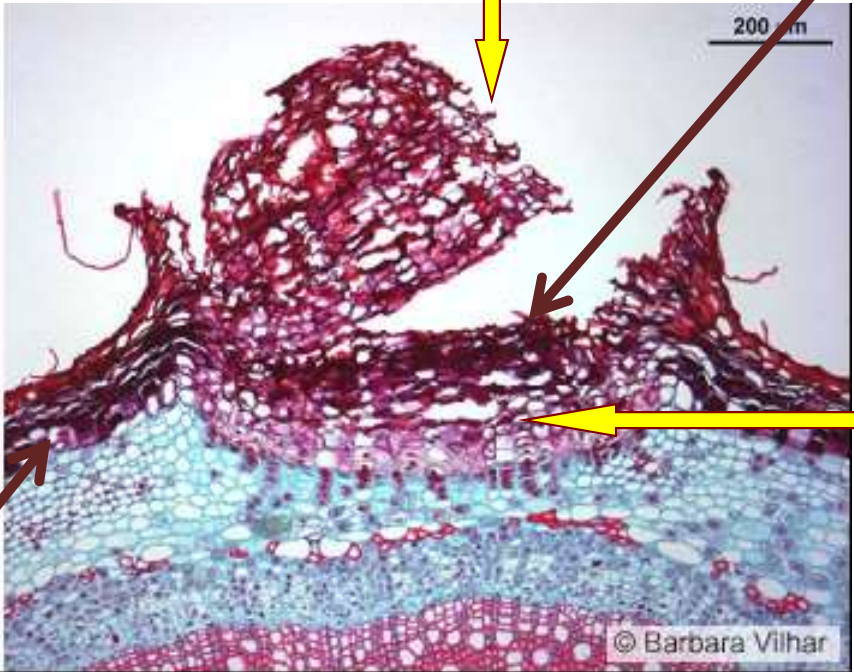
Feloidi

lenticela

Rastresito tkivo za
provjetravanje



Felogen plute



Felogen lenticela

© Barbara Vilhar

Mehanička tkiva- održavanje oblika, čvrstoća, elastičnost, otpornost ...

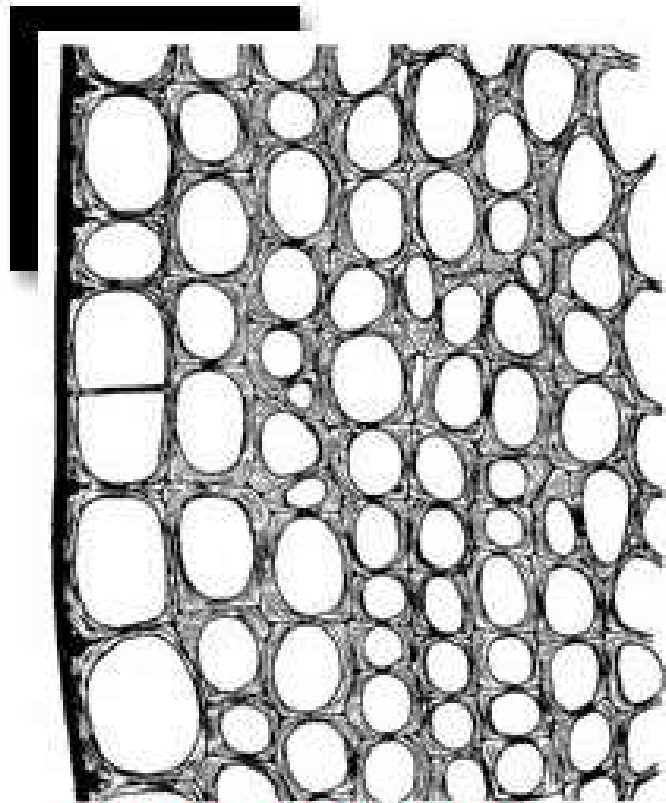
- **KOLENHIM**

- Žive ćelije sa neravnomjerno zadebljalim celuloznim zidovima.
- Pozicionirane u mladim djelovima biljke, tj. organima koji još rastu.
- 3 tipa: uglast, pločast, rastresit.

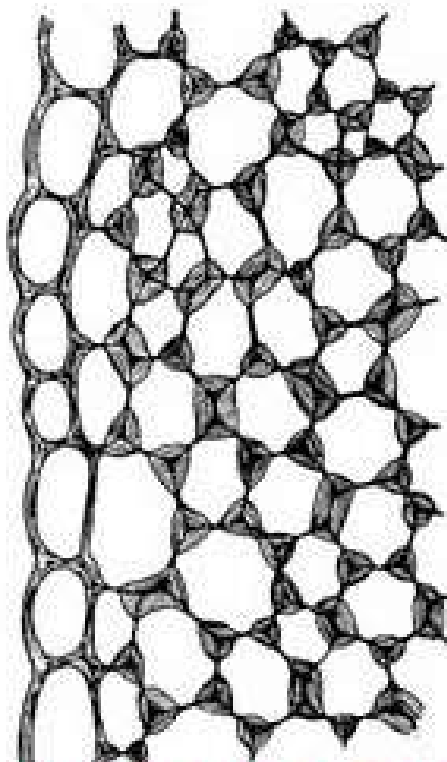
- **SKLERENHIM**

- Mrtve ćelije (u definitivnom stadijumu!!!), sa ravnomjerno zadebljalim lignifikovanim ćelijskim zidovima.
- Pozicionirane su u starijim djelovima biljke, tj. organima koji više ne rastu.
- 2 tipa: sklerenhimske ćelije i sklerenhimska vlakna.

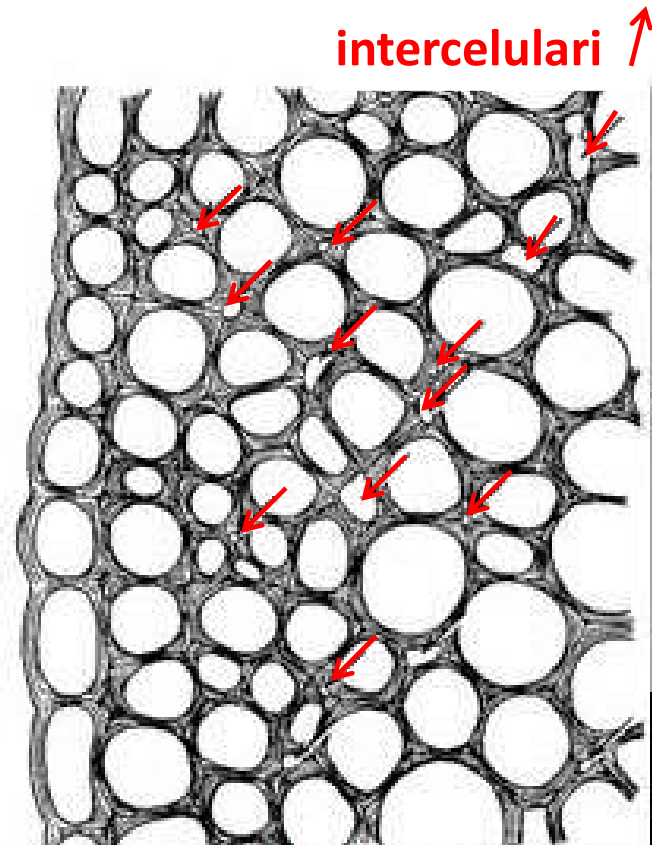
Kolehnimske ćelije



Pločasti kolenhim



Uglasti kolenhim



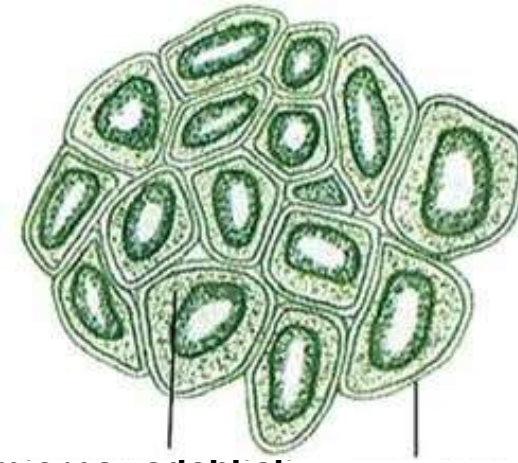
Rastresiti kolenhim

intercelulari ↑

Sklerenhim

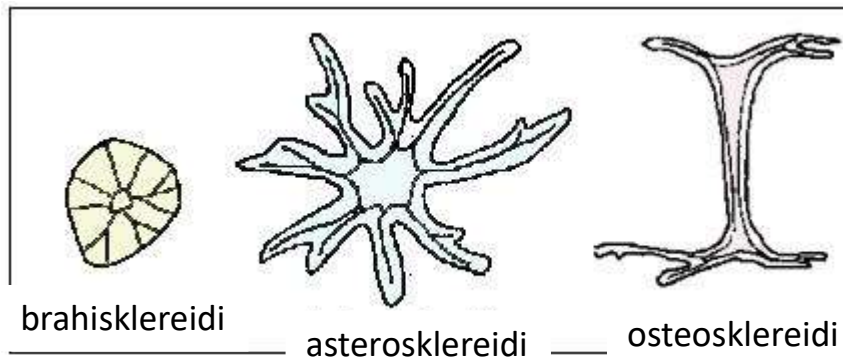
Sklerenhimske ćelije = Sklereidi

- brahisklereidi
- makroklereidi
- osteosklereidi
- asterosklereidi



Ravnomjerno zadebljali
ćelijski zid (sekundarni)

Primarni zid



brahisklereidi

asterosklereidi

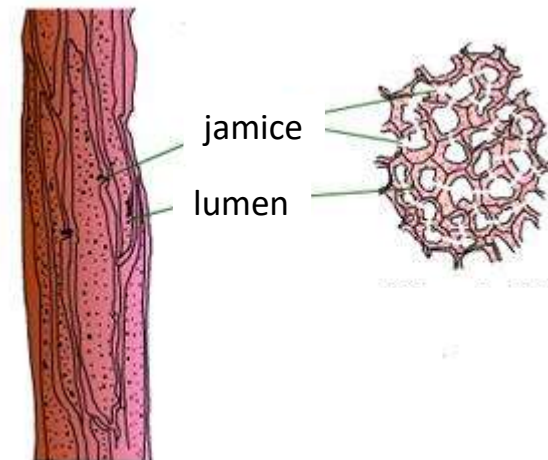
osteosklereidi



makroklereidi

Sklerenhimska vlakna

- likina vlakna (u kori)
- drvena vlakna (u drvetu)



jamice

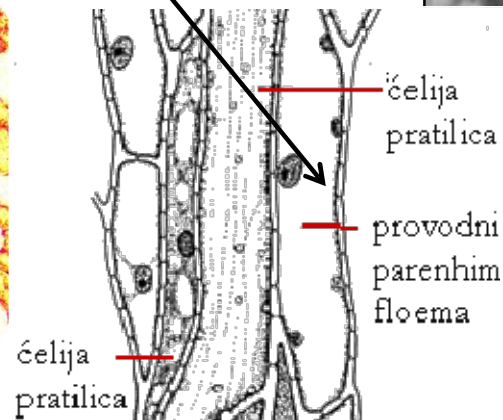
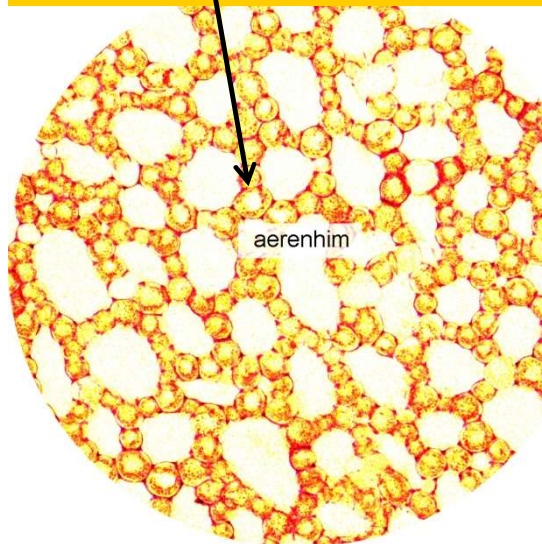
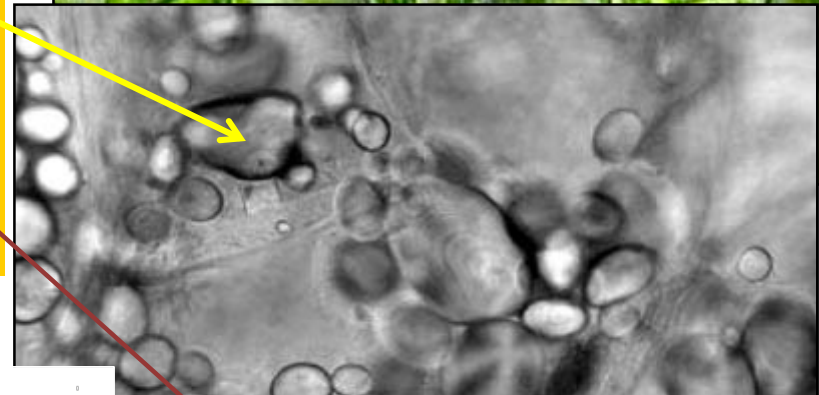
lumen

O rasporedu mehaničkih tkiva

- Čvrstoća i otpornost biljnih organa ne zavisi samo od građe mehaničkih ćelija već i od rasporeda mehaničkog tkiva!!!

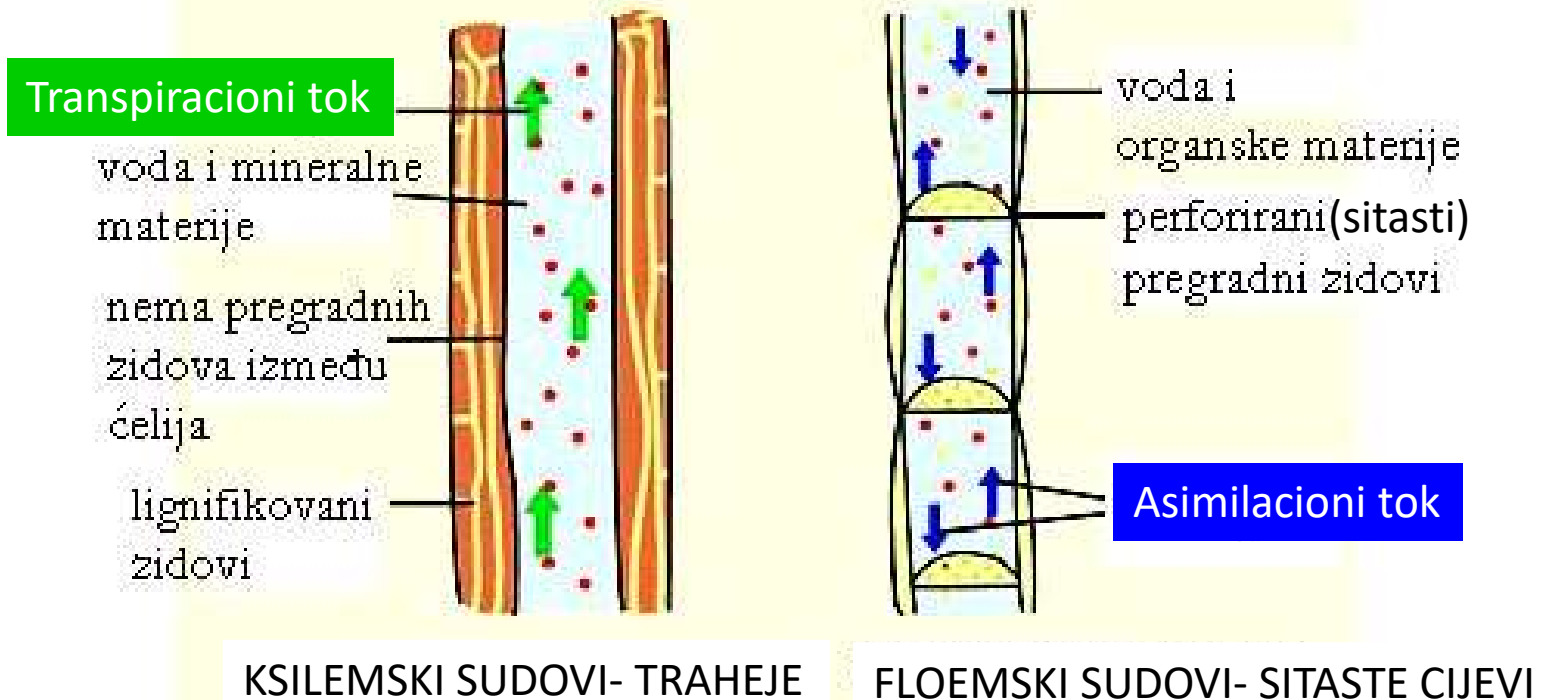
Osnovna (parenhimska) tkiva

- Čelije žive, loptaste ili izdužene; fiziološki veoma aktivne; primarni zid.
- Parenhim za fotosintezu
- Parenhim za magacioniranje
- Apsorpcioni parenhim
- Provodni parenhim
- Aerenhim



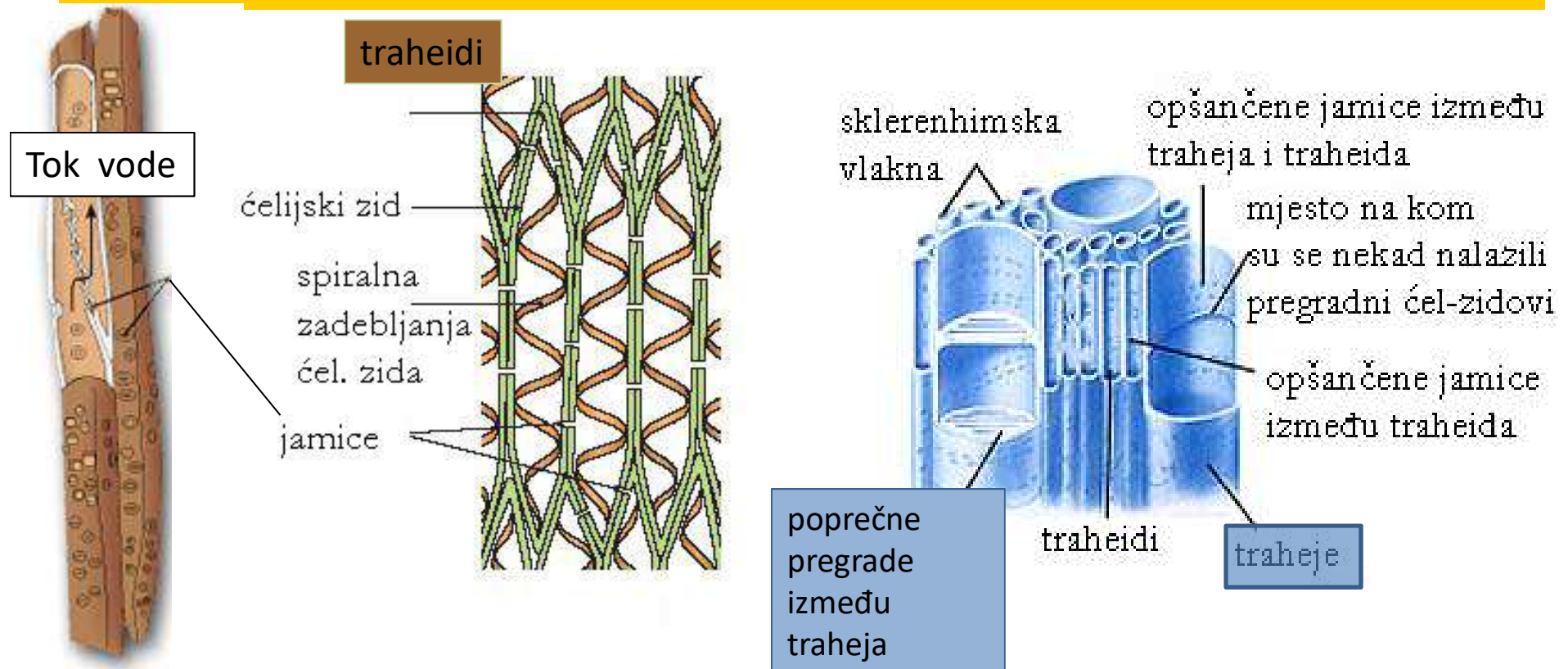
Provodna tkiva – provođenje materija kroz biljku

- Ksilem (hadrom, vazalni, drveni dio)– voda i mineralne materije
- Floem (leptom, kribralni, sitasti dio)– rastvorene organske materije
- Transpiracioni tok; asimilacioni tok



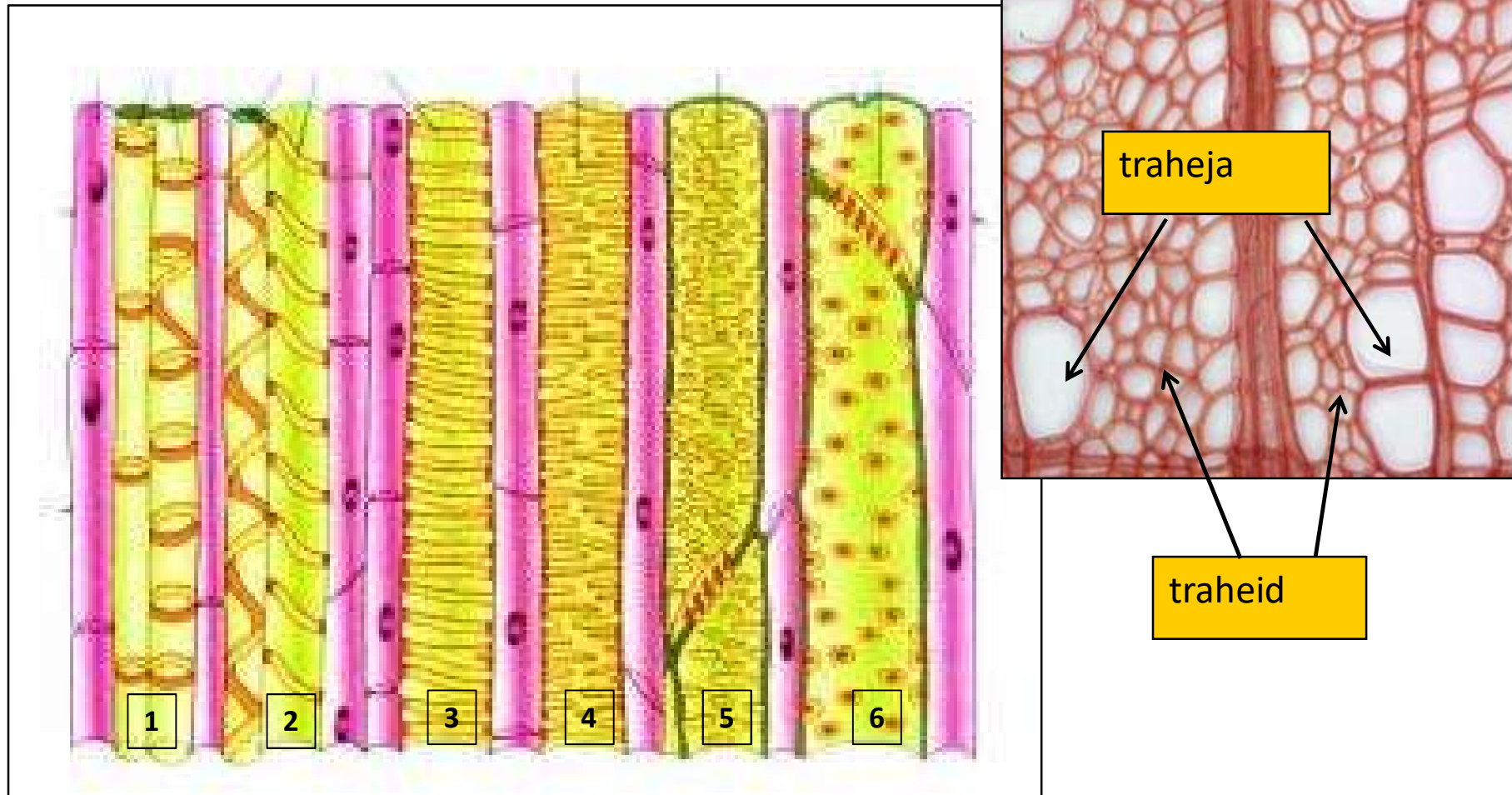
Ksilem

- Elementi kislema: traheide, traheje, provodni parenhim, drveni zraci, drvena vlakna (sklerenhimska vlakna= libriform)
- Primarni ksilem- nastao od ćelija prokambijuma
- Sekundarni ksilem- nastao od kambijalnog prstena



Tipovi traheja

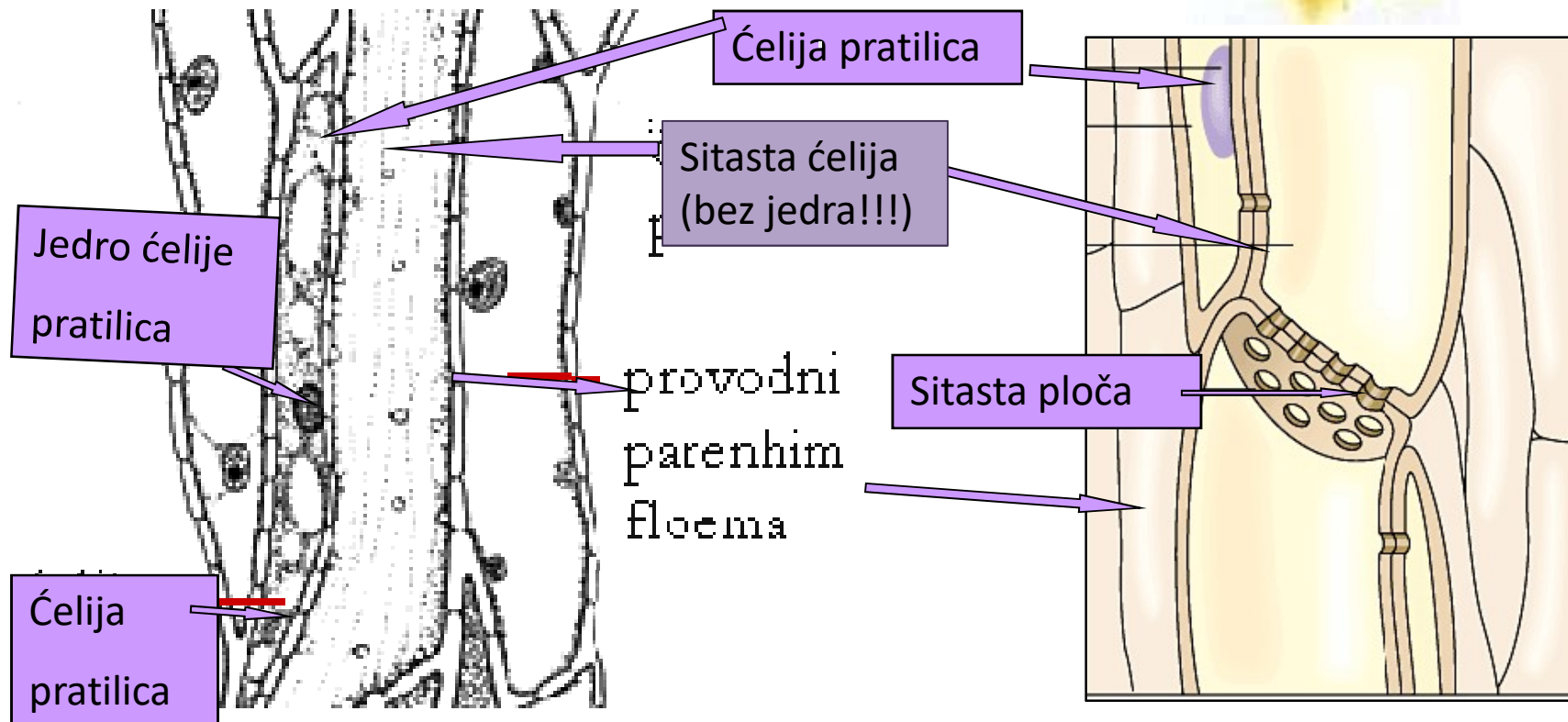
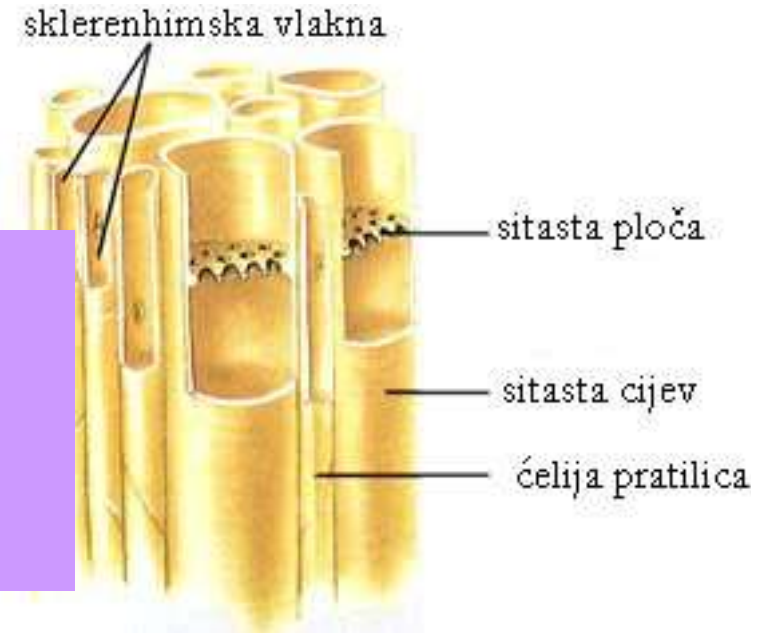
(evolutivno mlađi elementi, zastupljeni samo kod cvjetnica)



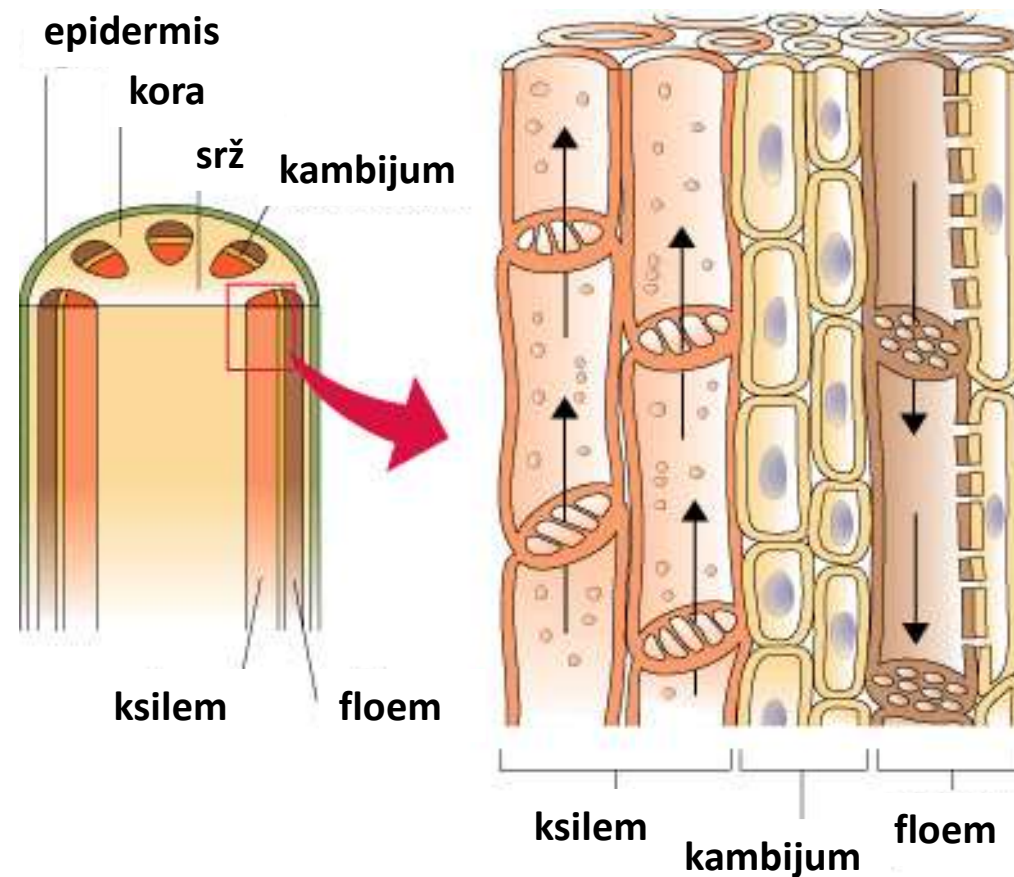
1- prstenast, 2- spiralan, 3- ljestvičast, 4- mrežast, 5, 6- jamičast

Floem

- Elementi floema: sitaste cijevi, ćelije pratilice, floemski parenhim, korini zruci, sklerenhimska (likina) vlakna
- Primarni floem- nastao od ćelija prokambijuma
- Sekundarni floem- nastao od kambijalnog prstena



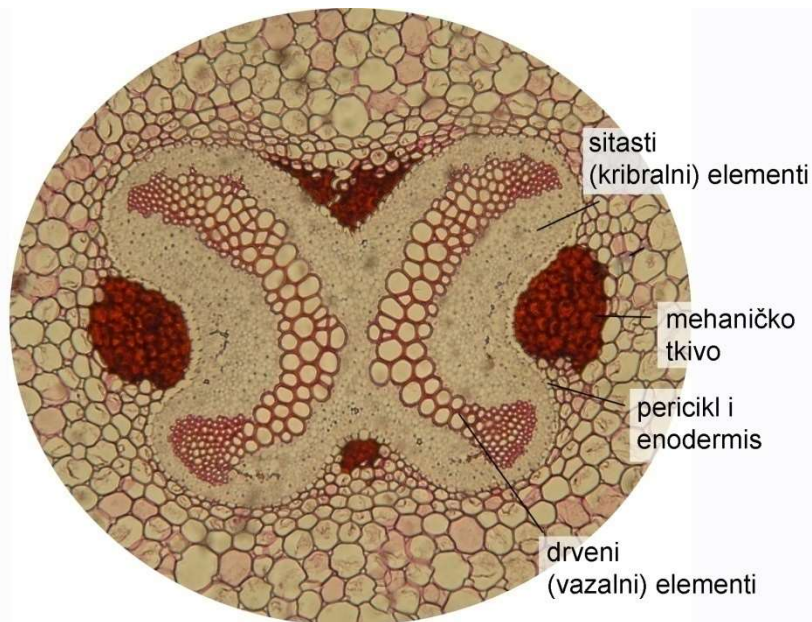
Klasifikacija provodnih snopića



- Prosti, složeni
- Zatvoreni, otvoreni
- **Koncentrični**, (amfikribralni, amfivazalni), **kolateralni** (elementi se dodiruju i na istom su radijusu) i **radijalni** (elementi su poređani naizmjenično, tako da svaki floem i svaki ksilem zauzimaju poseban radijus)

Koncentrični (jedan od elemenata snopića je u centru)

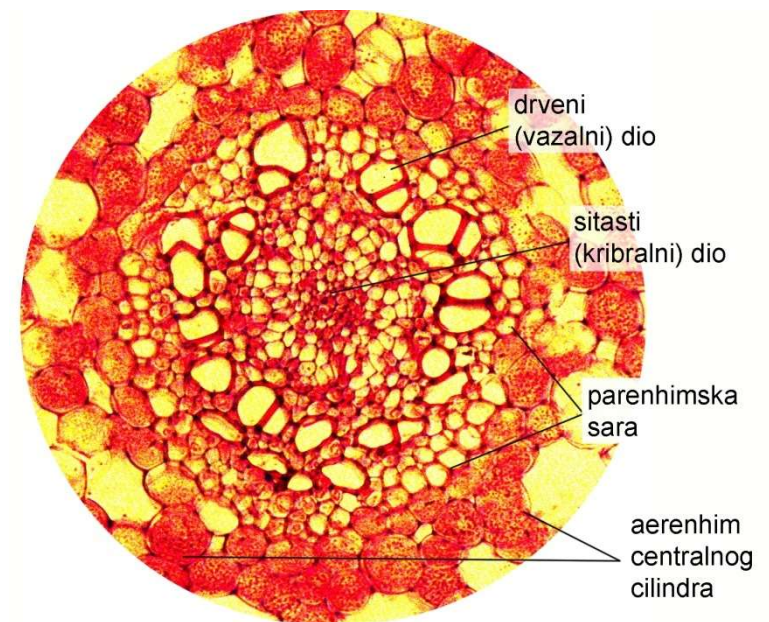
Amfikribralni (hadrocentrični)



Amfi- okolo, sa svih strana
Kribralni- sitasti dio
Hadrom- drveni dio
Centričan- središnji

Na presjeku rizoma paprati „Jelenji jezik”

Amfivazalni (leptocentrični)

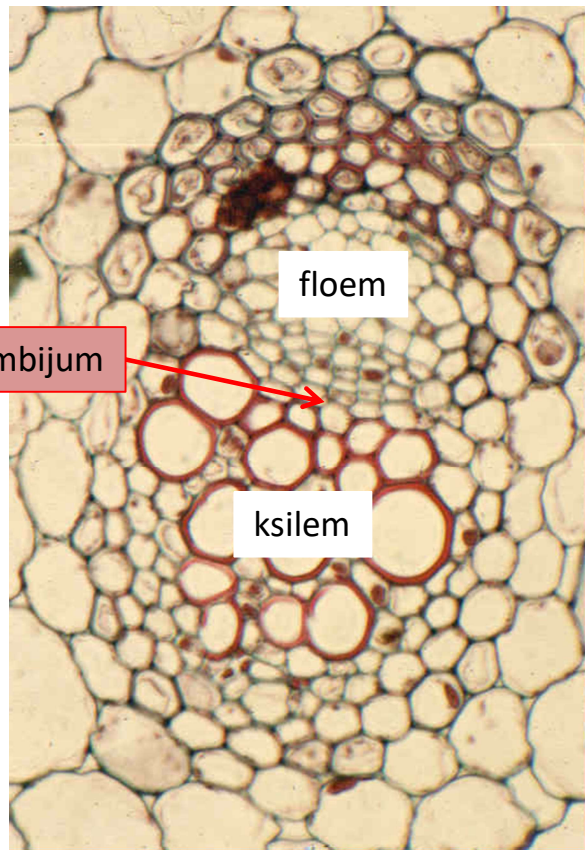


Amfi- okolo, sa svih strana
Vazalni- drveni dio
Leptom- sitasti dio
Centričan- središnji

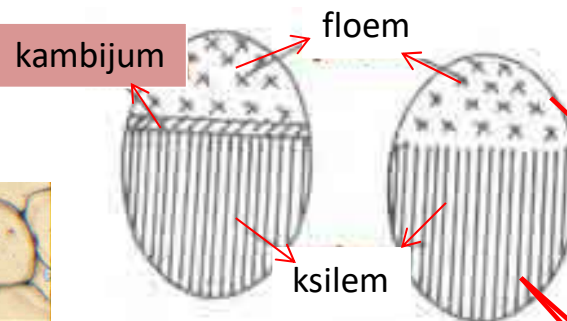
Na presjeku rizoma iđirota

Kolateralni (elementi su na istom radijusu)

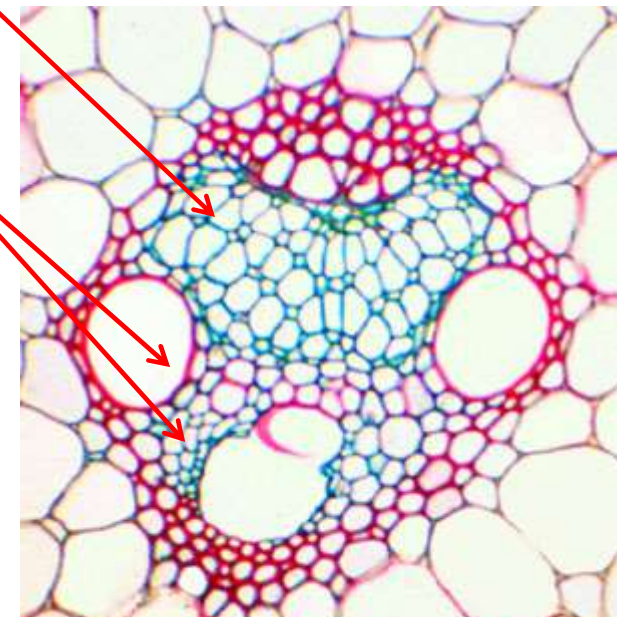
Otvoreni kolateralni provodni snopić



Na presjeku stabla ljućića

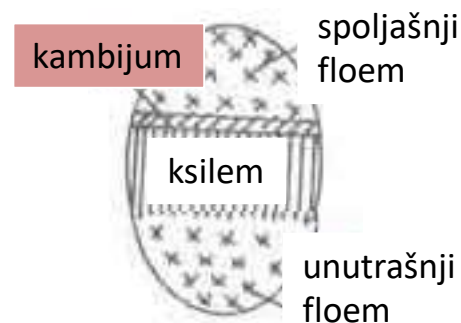


Zatvoreni kolateralni provodni snopić



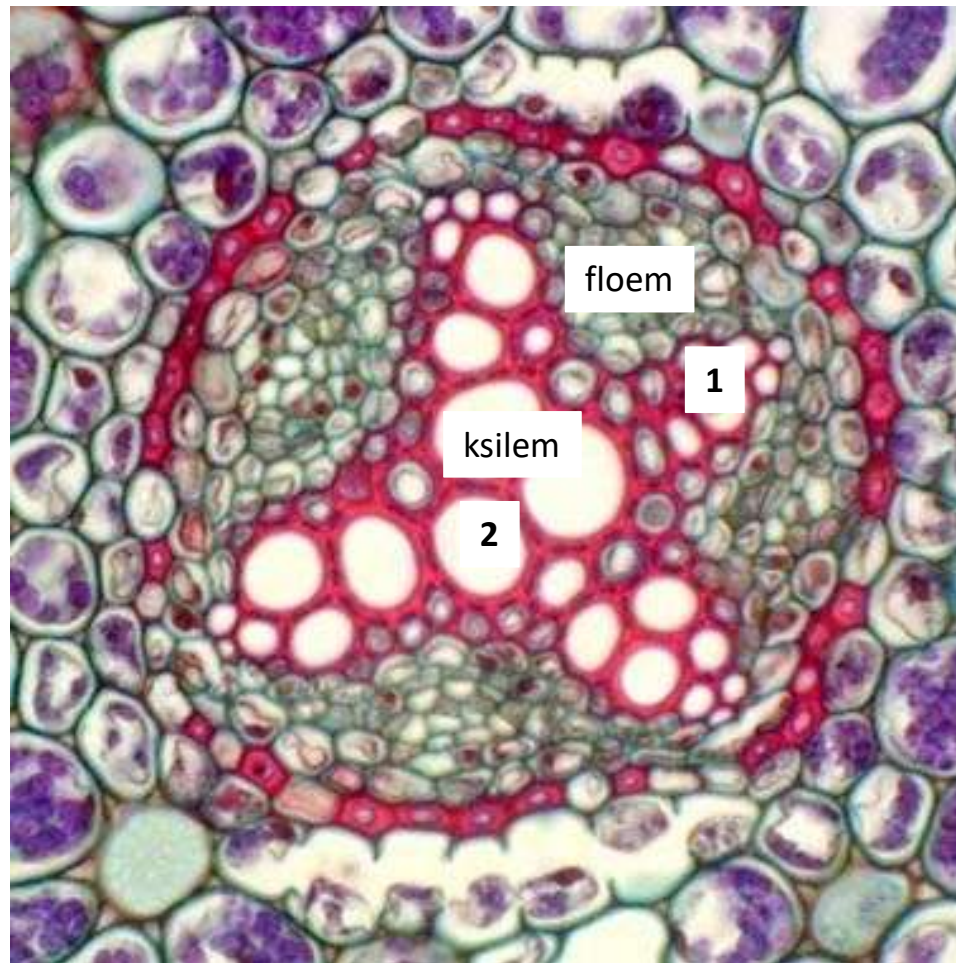
Na presjeku stabla kukuruza

Otvoreni bikolateralni provodni snopić



Pr. Presjek stabla tikve

Radijalni (elementi su raspoređeni naizmjenično i svaki je na svom radijusu)



- 1. protoksilem
- 2. metaksilem

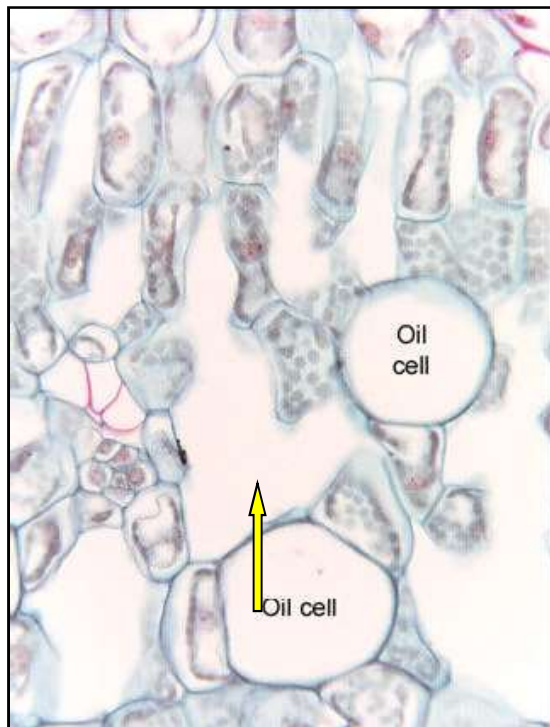
Presjek kroz korijen ljutića

Tkiva za lučenje

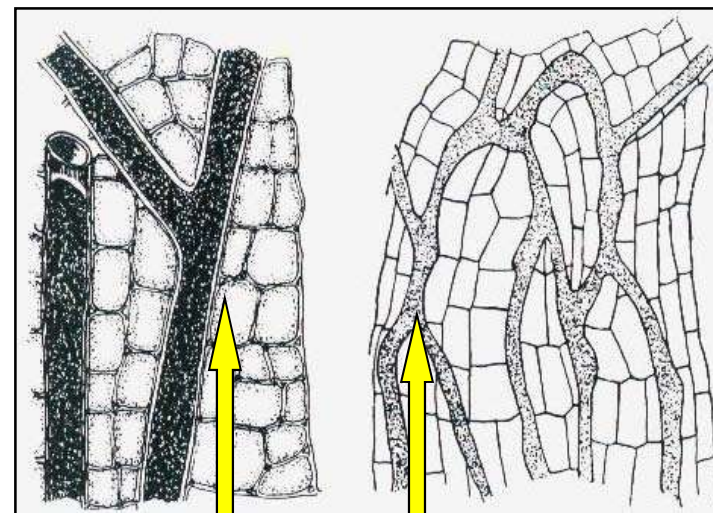
Sekretorna i žljezdana tkiva

- Sekreti – čvrsti (kristali) ili tečni produkti metabolizma (eterska ulja, sluzi, smole itd.) koji ostaju ili u samim **ćelijama ili tkivima (sekretornim)** ili se izlučuju u intercelulare ili na samu površinu biljnog tijela (**žljezdane ćelije i tkiva**).
- Endogeno, egzogeno

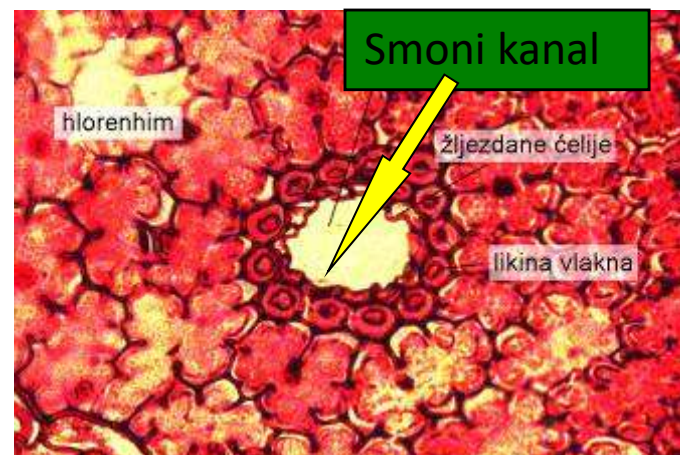
Sekretorne ćelije i tkiva



Idioblasti (uljane ćelije)



Mliječne cijevi



Željezdane ćelije i tkiva

- Žlijezdane dlake
- Nektarije (floralne i ekstrafloralne)
- Hidatode

