

# 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, vazhuha, 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

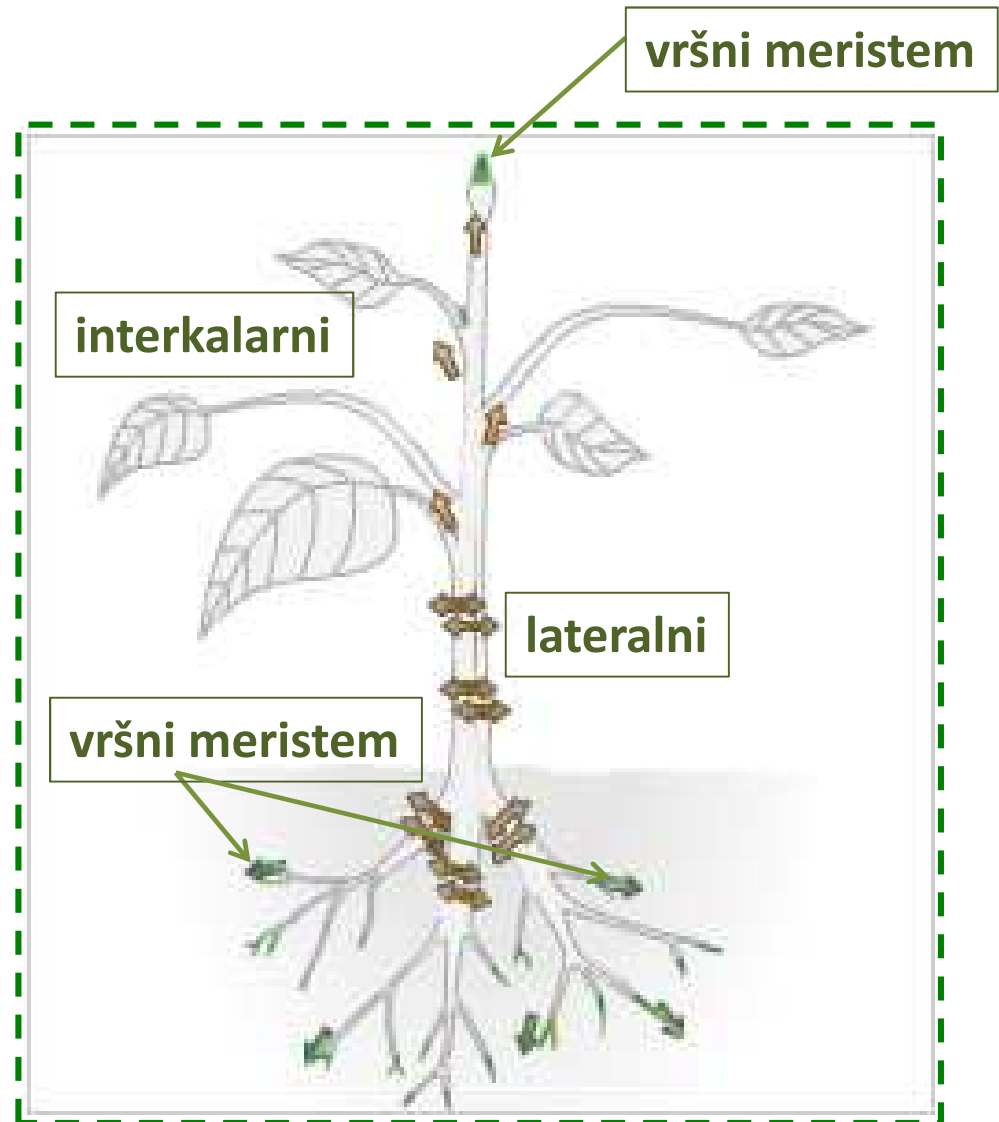
**Gdje se meristemi nalaze i kako se dijele u odnosu na položaj?**

**Vršni= apikalni**

**Bočni= lateralni**

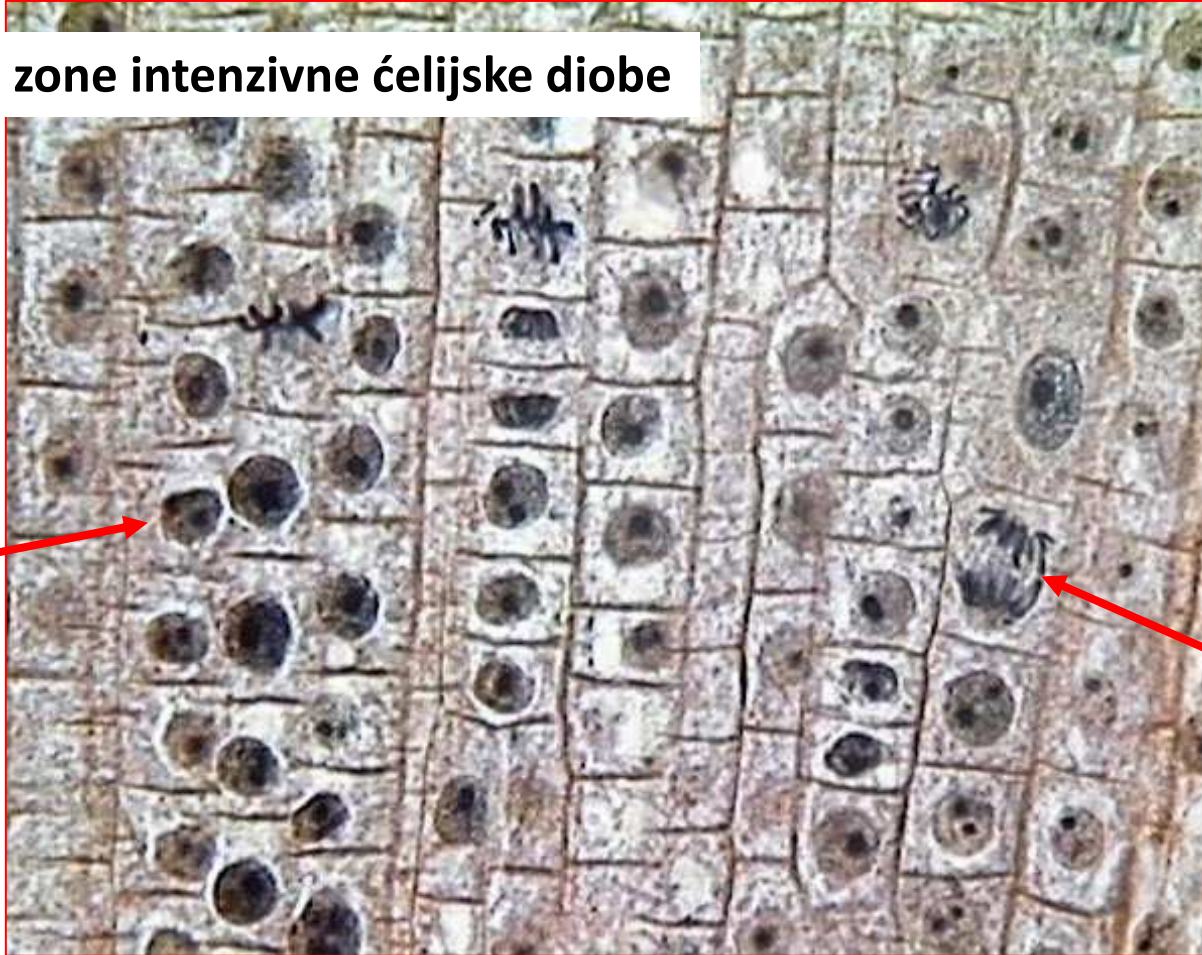
**Umetnuti= interkalarni**

**Meristemi rana= traumatični**



**Meristem= zone intenzivne ćelijske diobe**

**Interfazno jedro**  
(priprema za diobu)



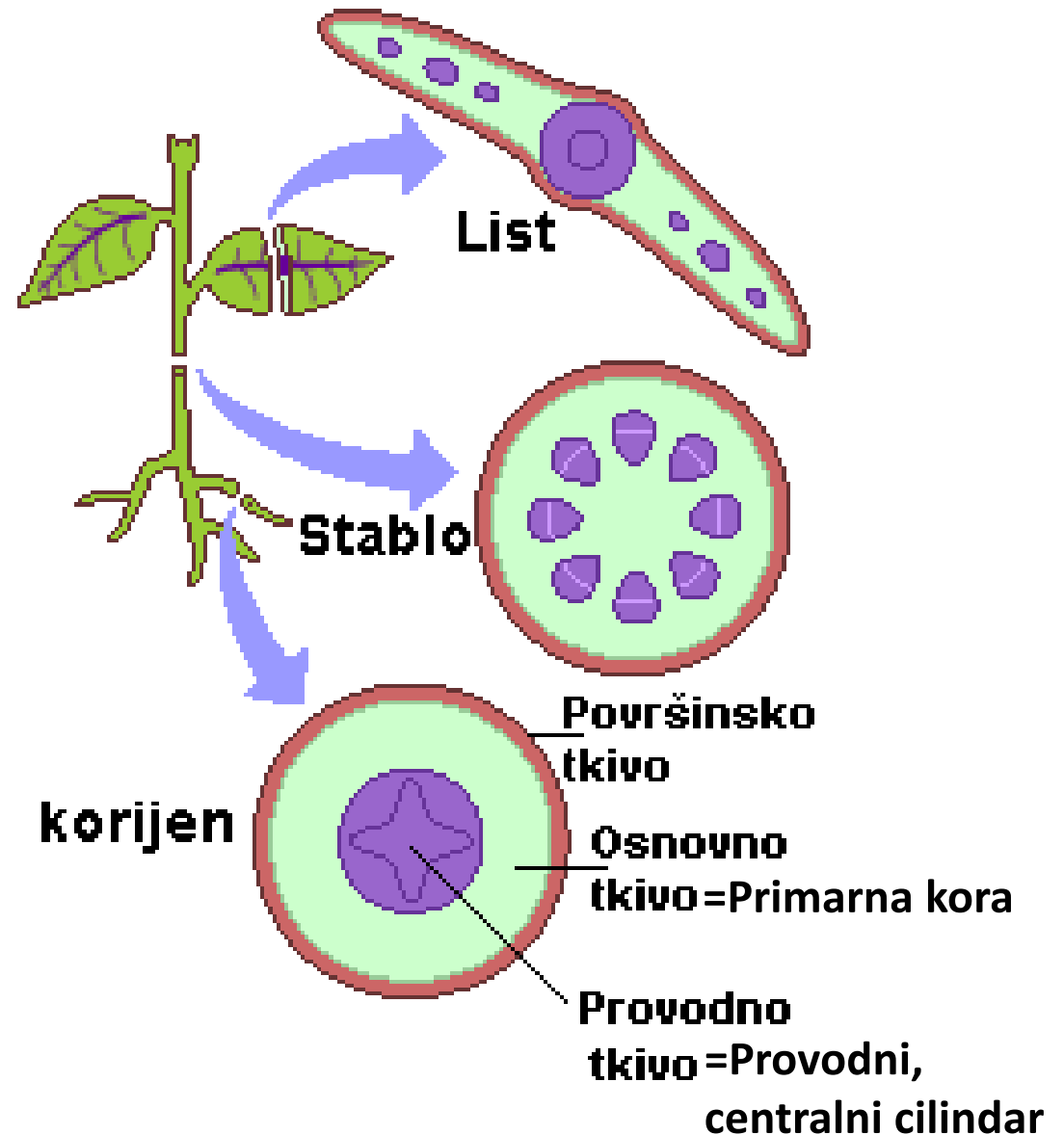
**Anafaza mitoze**

(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?

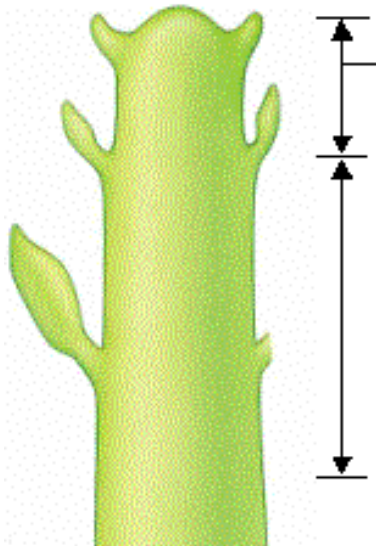
***Vršni meristemi*** u vegetativnoj kupi korijena su:

**kaliptrogen, dermatogen, periblem i plerom.**

Diferencijacijom njihovih ćelija nastaju: korjenova kapa (od kaliptrogena), rizodermis (od dermatogena), elementi primarne kore (od periblema) i centralnog cilindra (od pleroma). Vršni meristemi u vegetativnoj kupi stabla su **tunika i korpus**, odnosno **protoderm** i **osnovni meristem**. Od njih nastaju epidermis (od protoderma) i unutrašnja tkiva, izuzimajući provodno (od osnovnog meristema). U vegetativnoj kupi se nalazi i **prokambijum**, lateralni meristem, od kojeg nastaju provodni elementi (floem i ksilem).

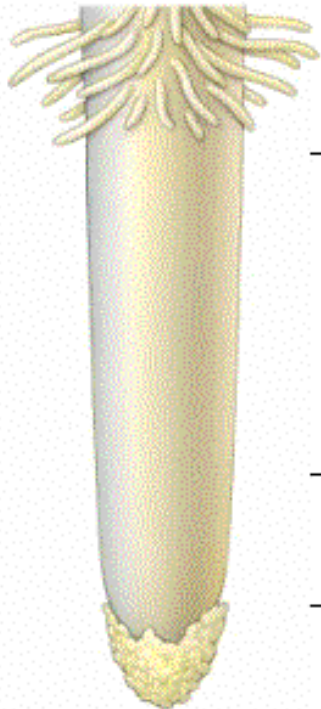
Zahvaljujući apikalnim (vršnim) i interkalarnim (umentnutim) meristemima biljno tijelo se izdužuje, dok aktivnošću bočnih, ono deblja.





## Vršni meristem stabla (zona intenzivne diobe)

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



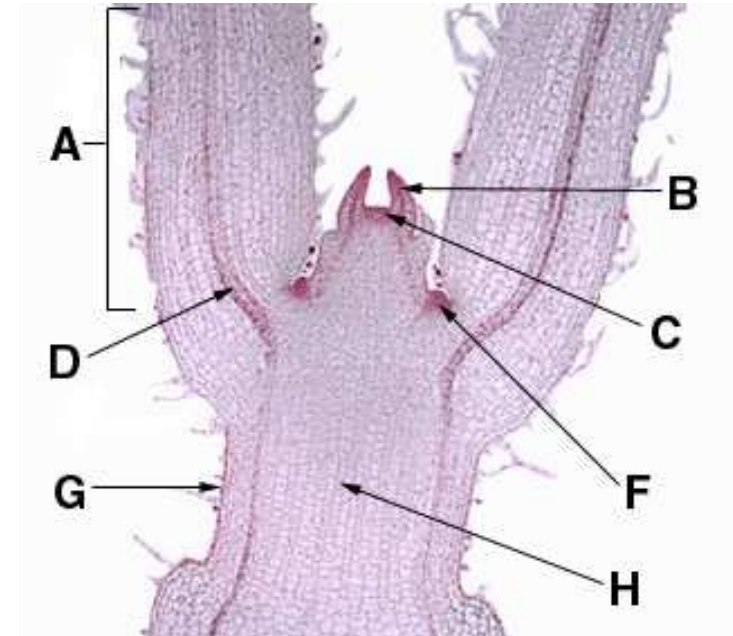
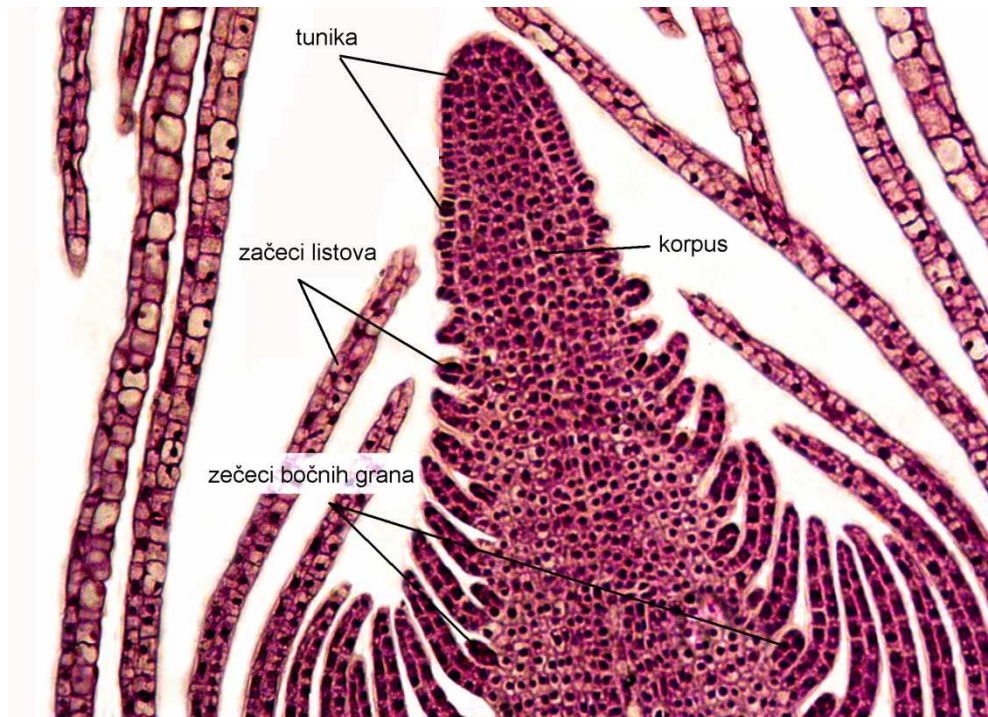
## Zona izduživanja i diferencijacije primarnih tkiva korijena

(rizodermis, primarna kora, primarni elementi provodnog cilindra)

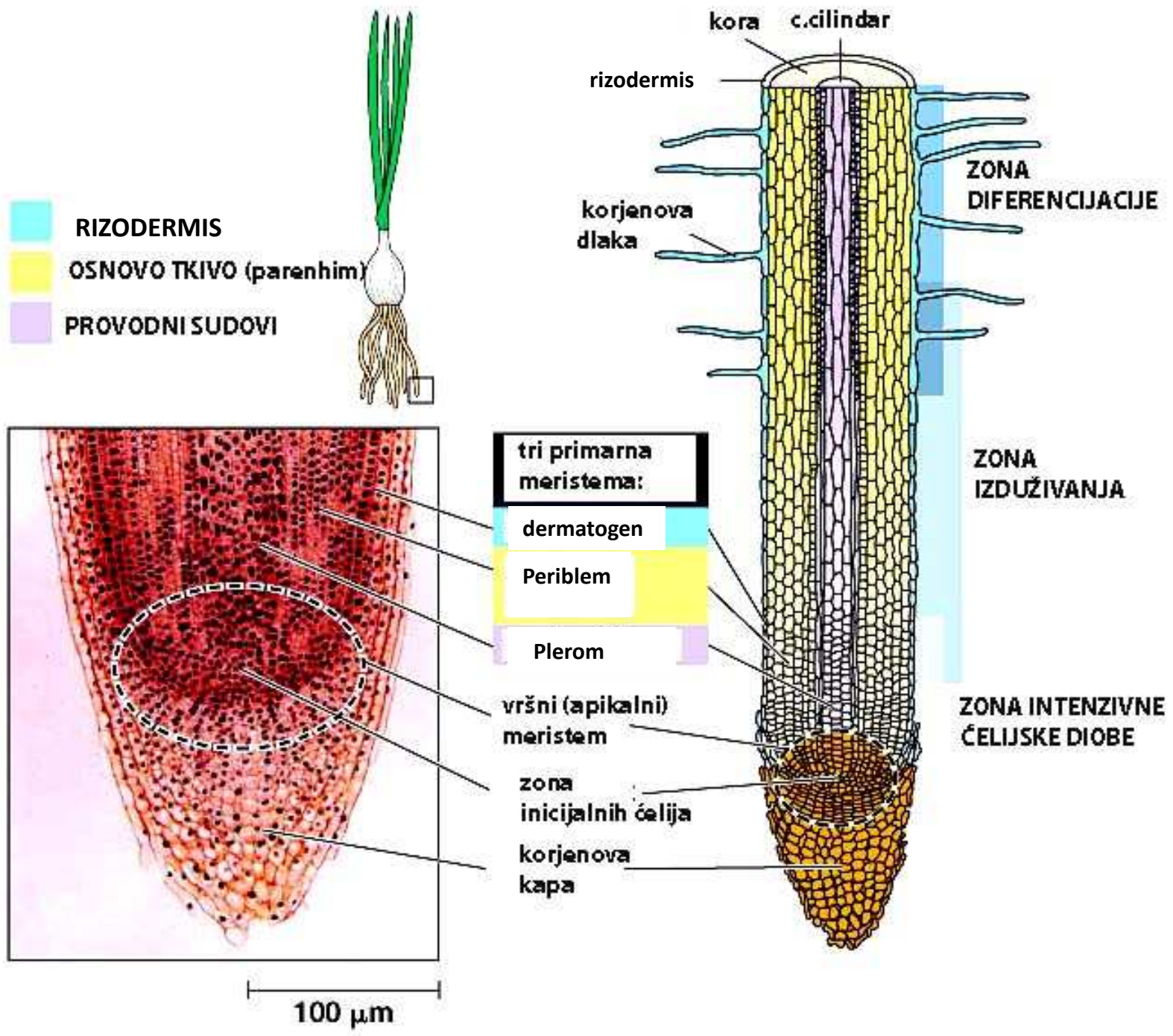
## Vršni meristem korijena (zona intenzivne diobe)

# 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?

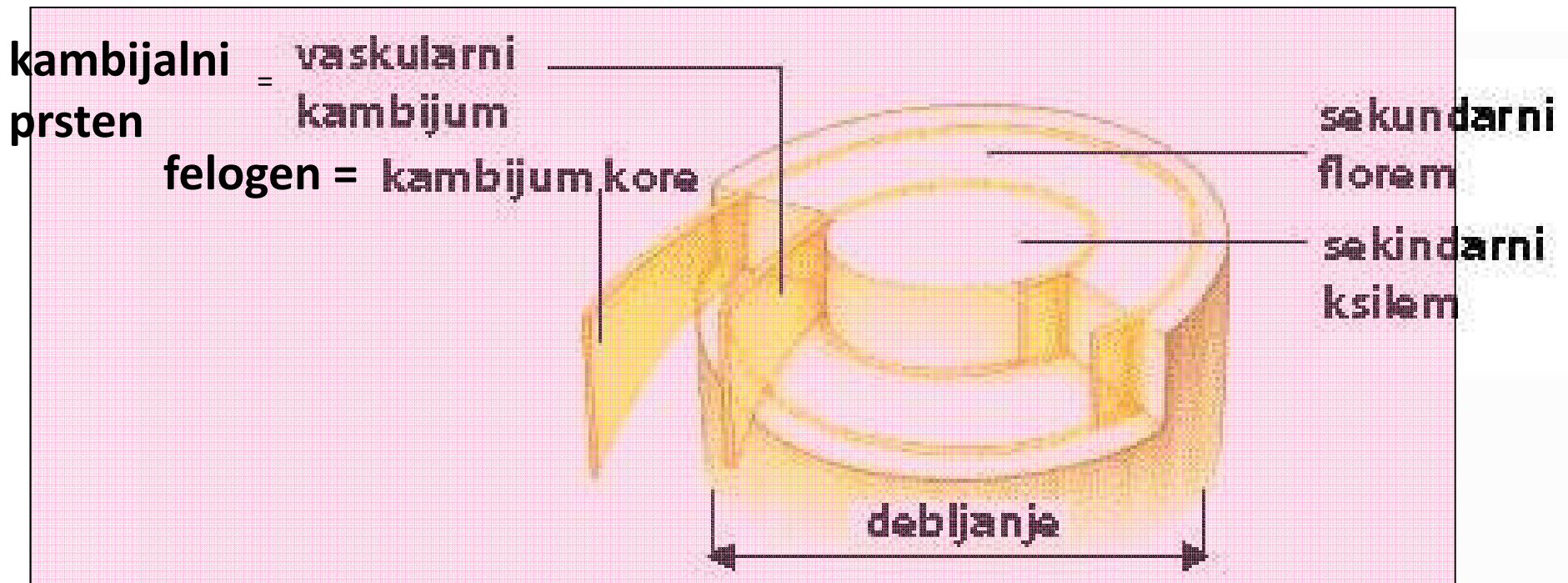
- Kambijum plute, kambijum kore, felogen
- Interfascikularni kambijum, kambijalni prsten

## 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,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$  ...

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.
- Nežlijezdani trihomi.
- Žlijezdani: so, nektar, lipofilne supstance, ljepljive zaštitne supstance, sok za varenje, žarne dlake

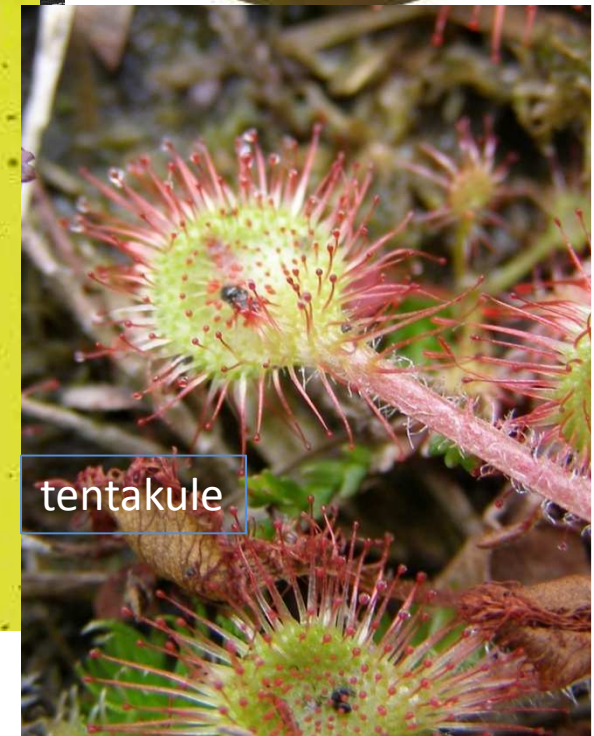
Zvezdasta dlake



Žlijezdana, višećelijska dlaka



Žarna dlaka



tentakule

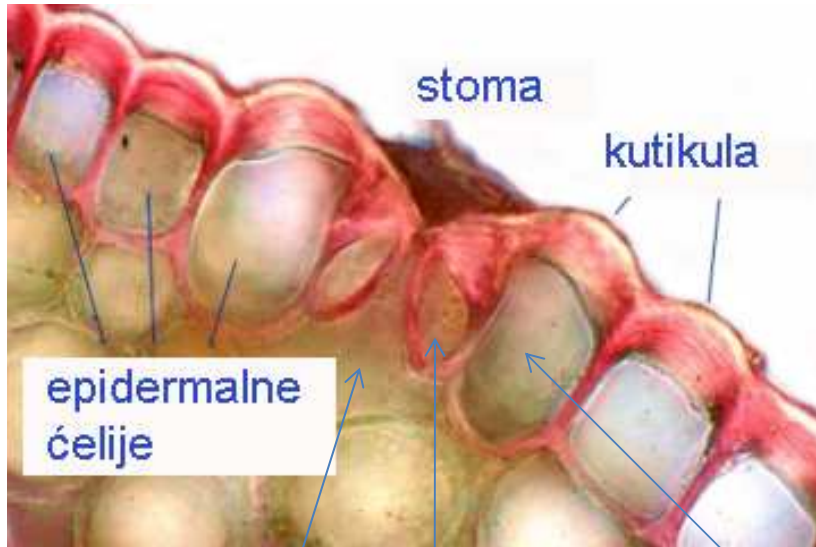




Primjeri vrsta sa gustim i sivobijelim indumentumom (dlakavim pokrivačem).



# Stomin aparat



epidermalne  
ćelije

stoma

kutikula

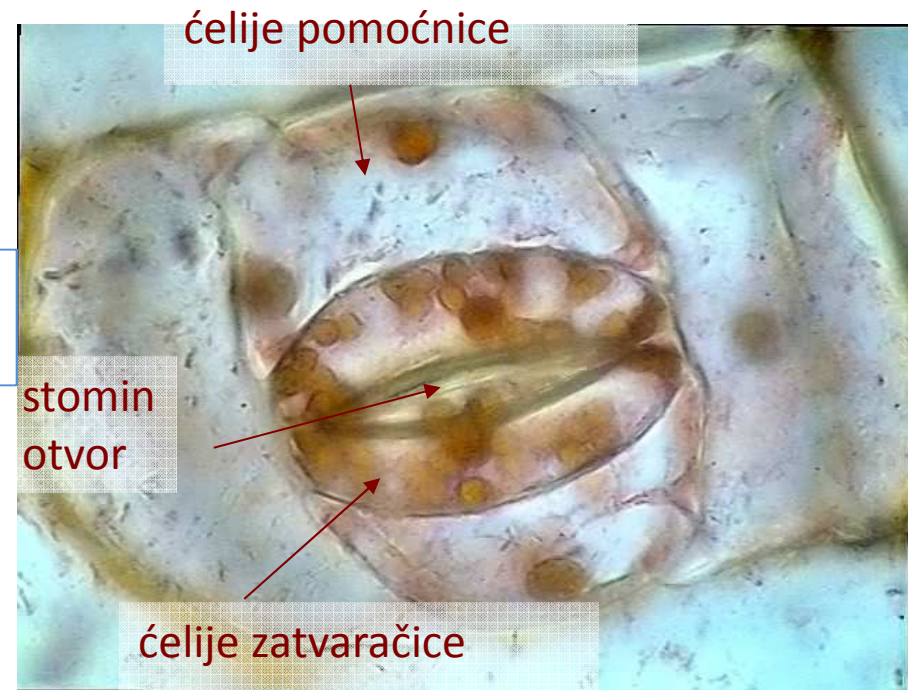
ćelija zatvaračica

ćelija  
pomoćnica

stomina duplja

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

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



ćelije pomoćnice

stomin  
otvor

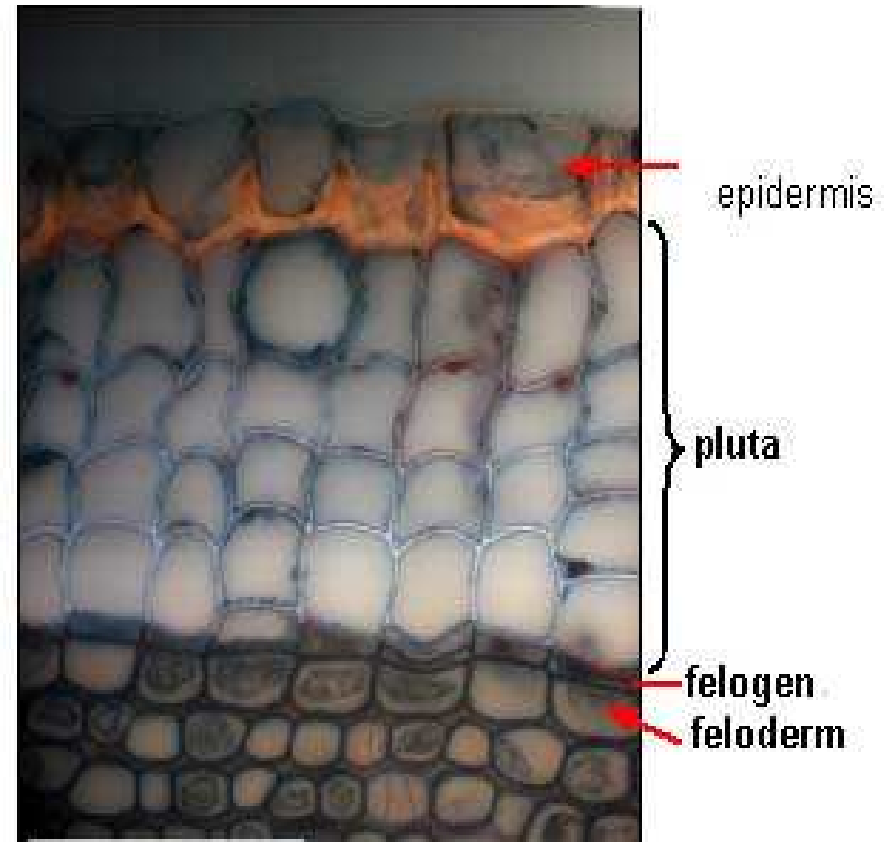
ćelije zatvaračice

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

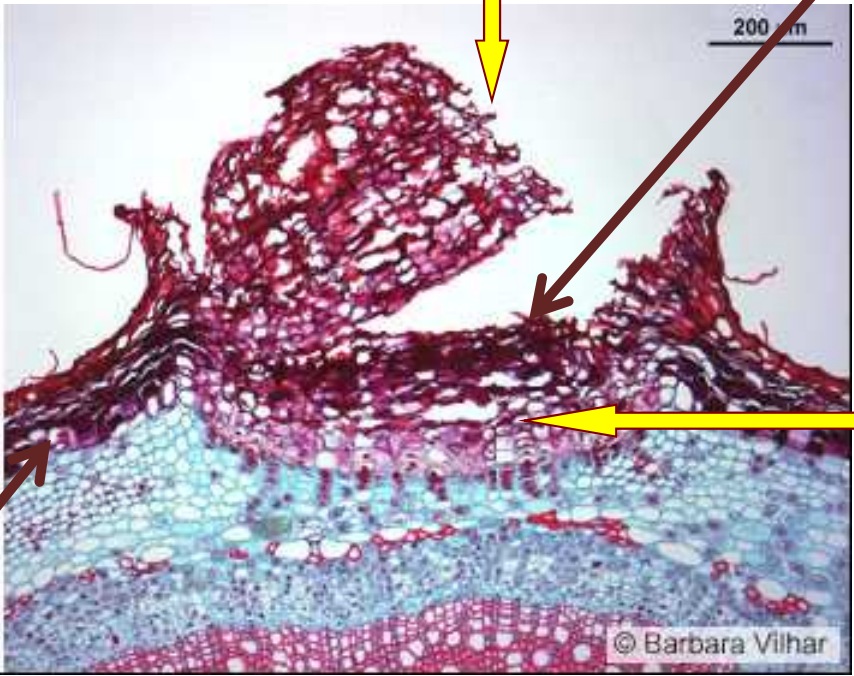
Feloidi ....

lenticela

Rastresito tkivo za  
provjetravanje



Felogen plute



Felogen lenticela

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

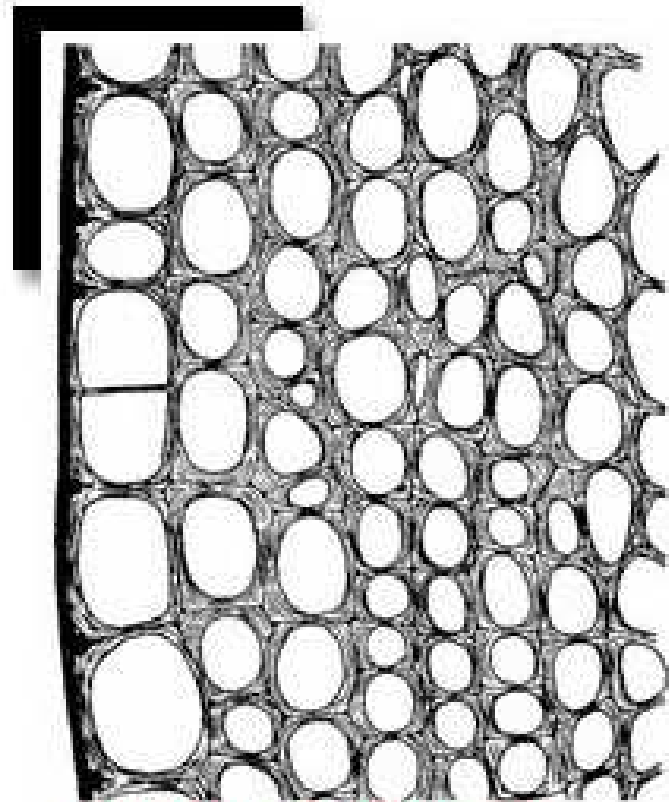
- **KOLENHIM**

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

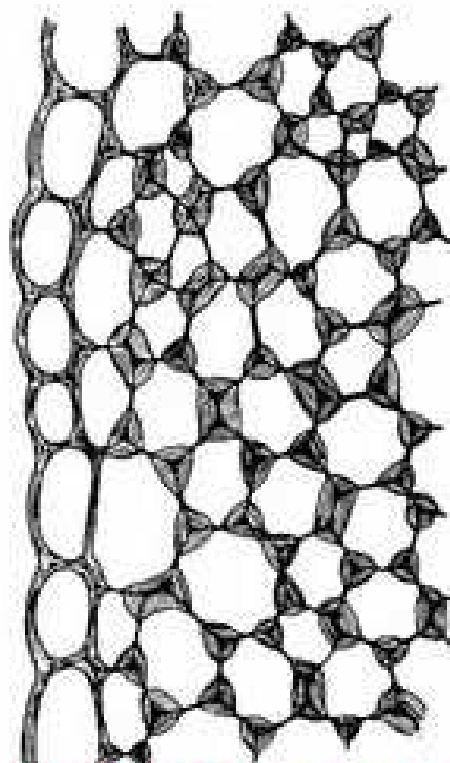
- **SKLERENHIM**

- 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.

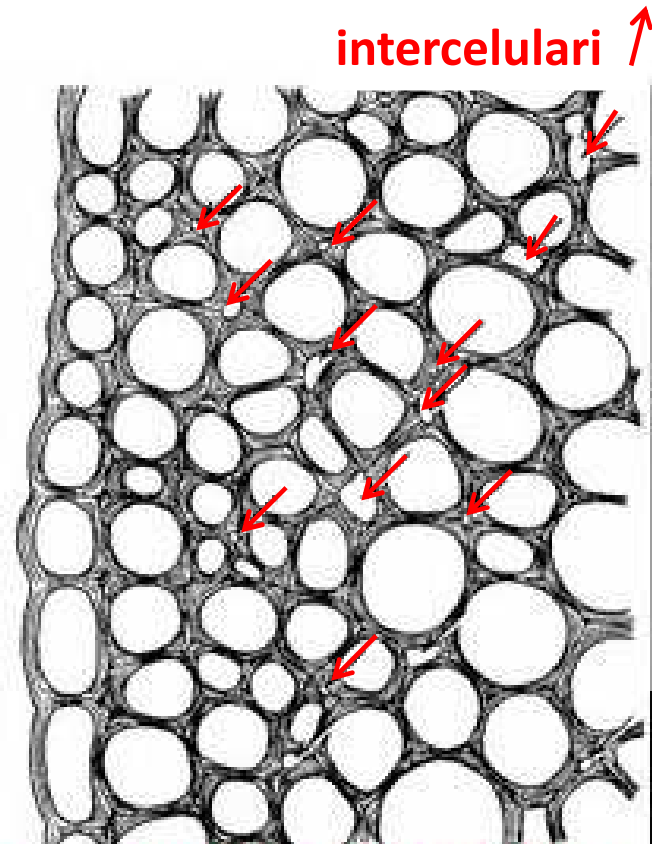
# Kolehnimske ćelije



Pločasti kolenhim



Uglasti kolenhim



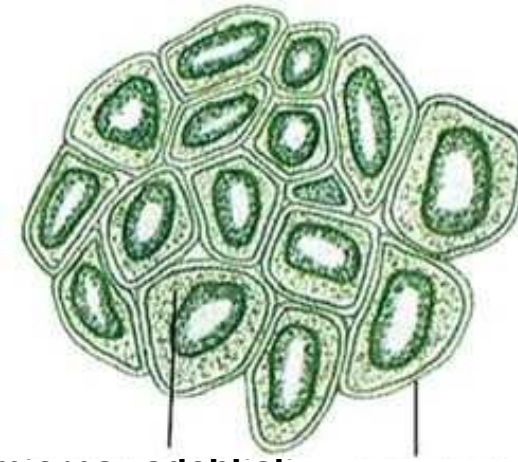
intercelulari ↑

Rastresiti kolenhim

# Sklerenhim

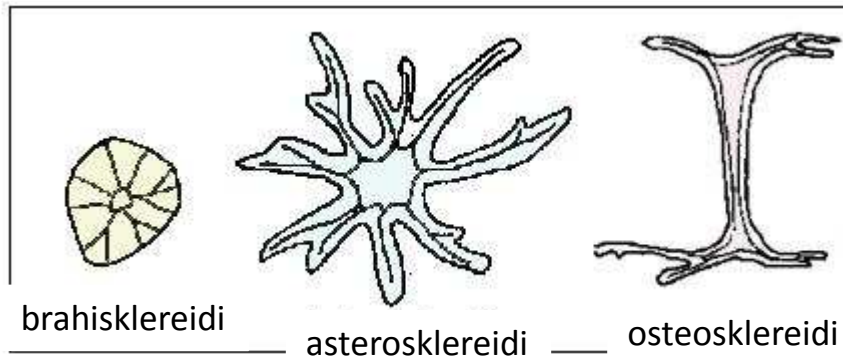
## Sklerenhimske ćelije = Sklereidi

- brahisklereidi
- makrosklereidi
- osteosklereidi
- asterosklereidi



Ravnomjerno zadebljali ćelijski zid (sekundarni)

Primarni zid



brahisklereidi

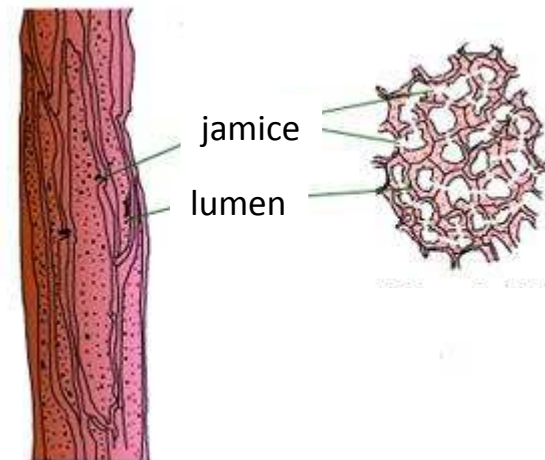
asterosklereidi

osteosklereidi

makrosklereidi

## Sklerenhimska vlakna

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



jamice

lumen

# O rasporedu mehaničkih tkiva

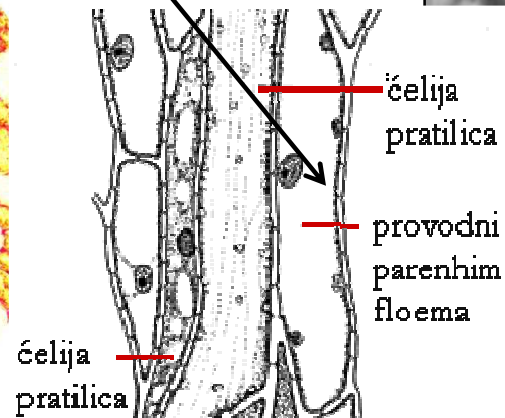
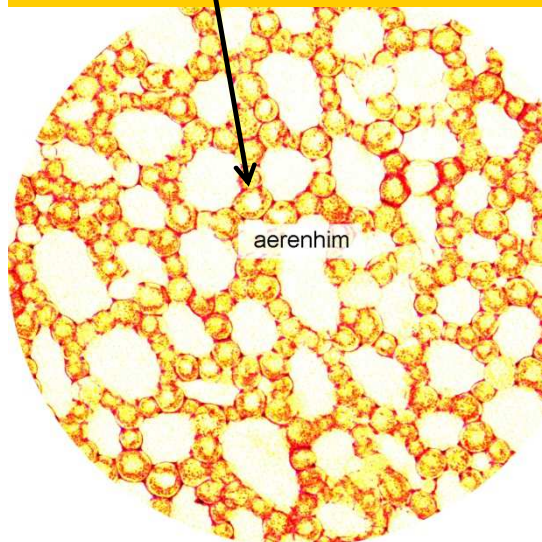
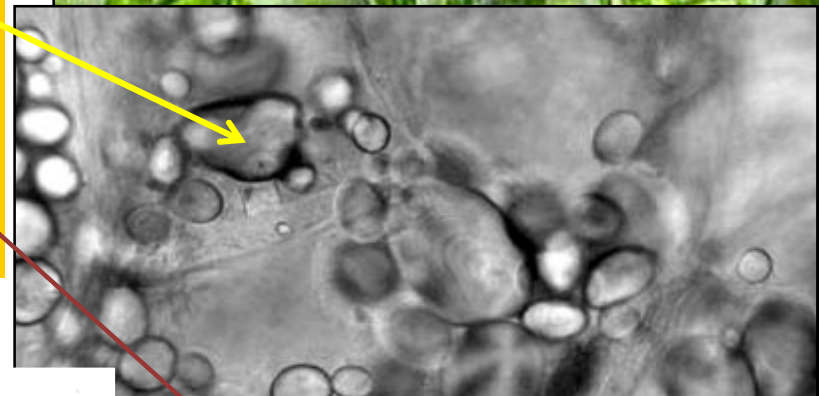
- Čvrstoća i otpornost biljnih organa ne zavisi samo od građe mehaničkih ćelija već i od rasporeda mehaničkog tkiva!!!



# Osnovna (parenhimska) tkiva

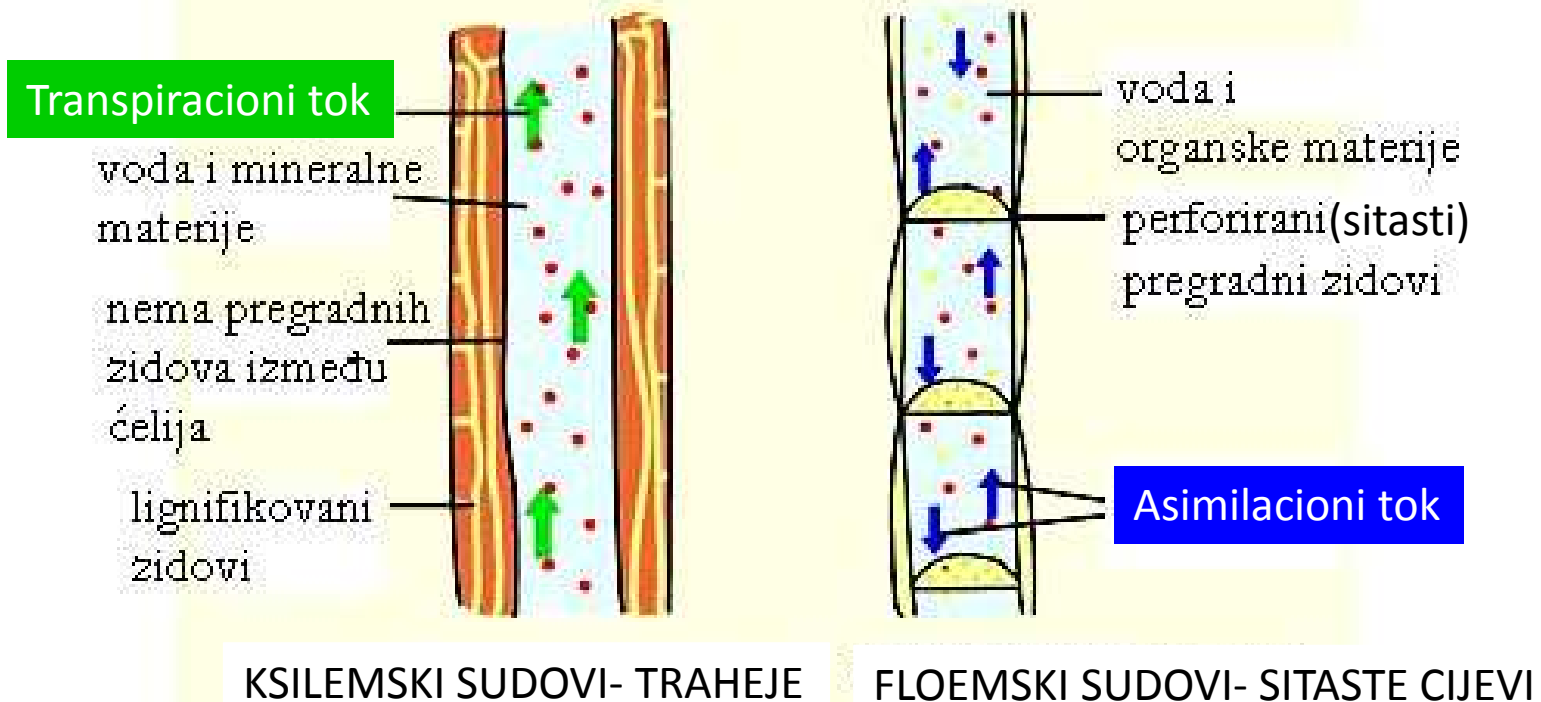
- Čelije žive, loptaste ili izdužene; fiziološki veoma aktivne; primarni zid.

- Parenhim za fotosintezu
- Parenhim za magacioniranje
- Apsorpcioni parenhim
- Provodni parenhim
- Aerenhim



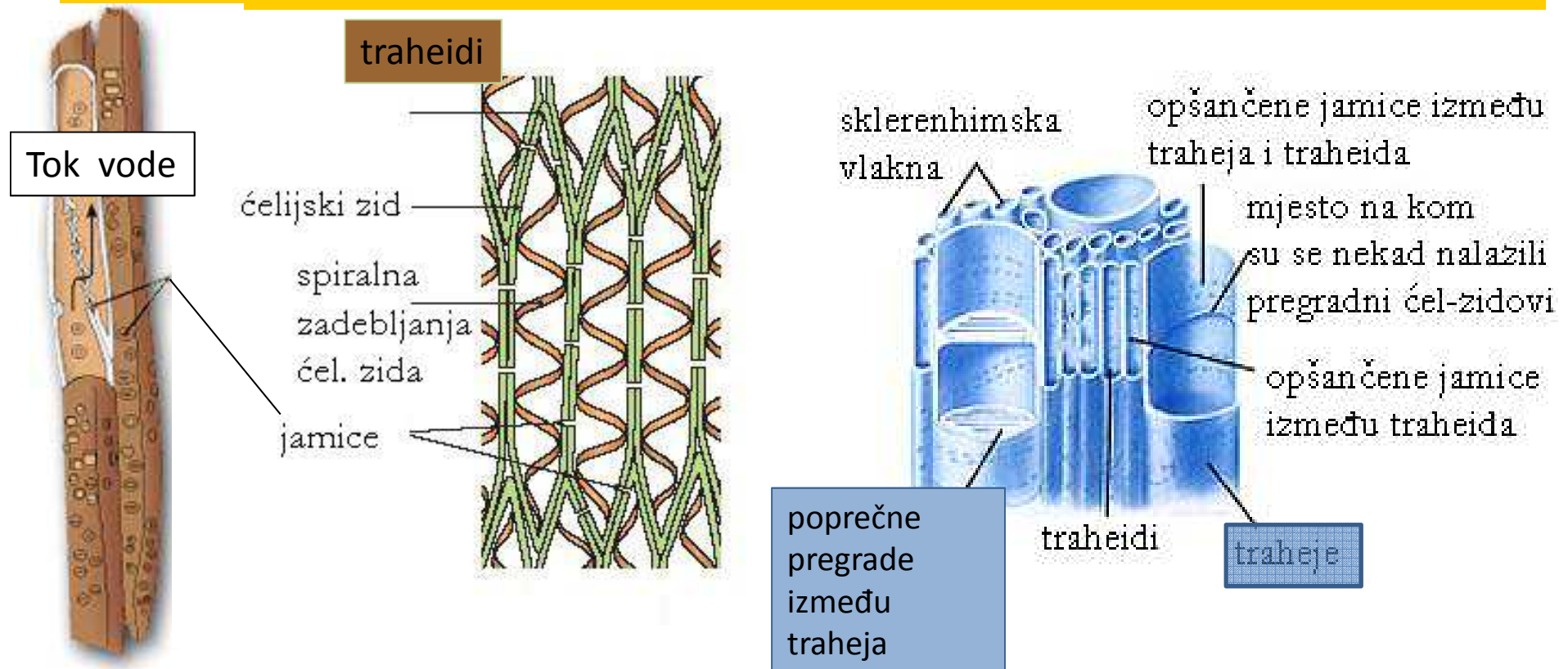
# Provodna tkiva – provođenje materija kroz biljku

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



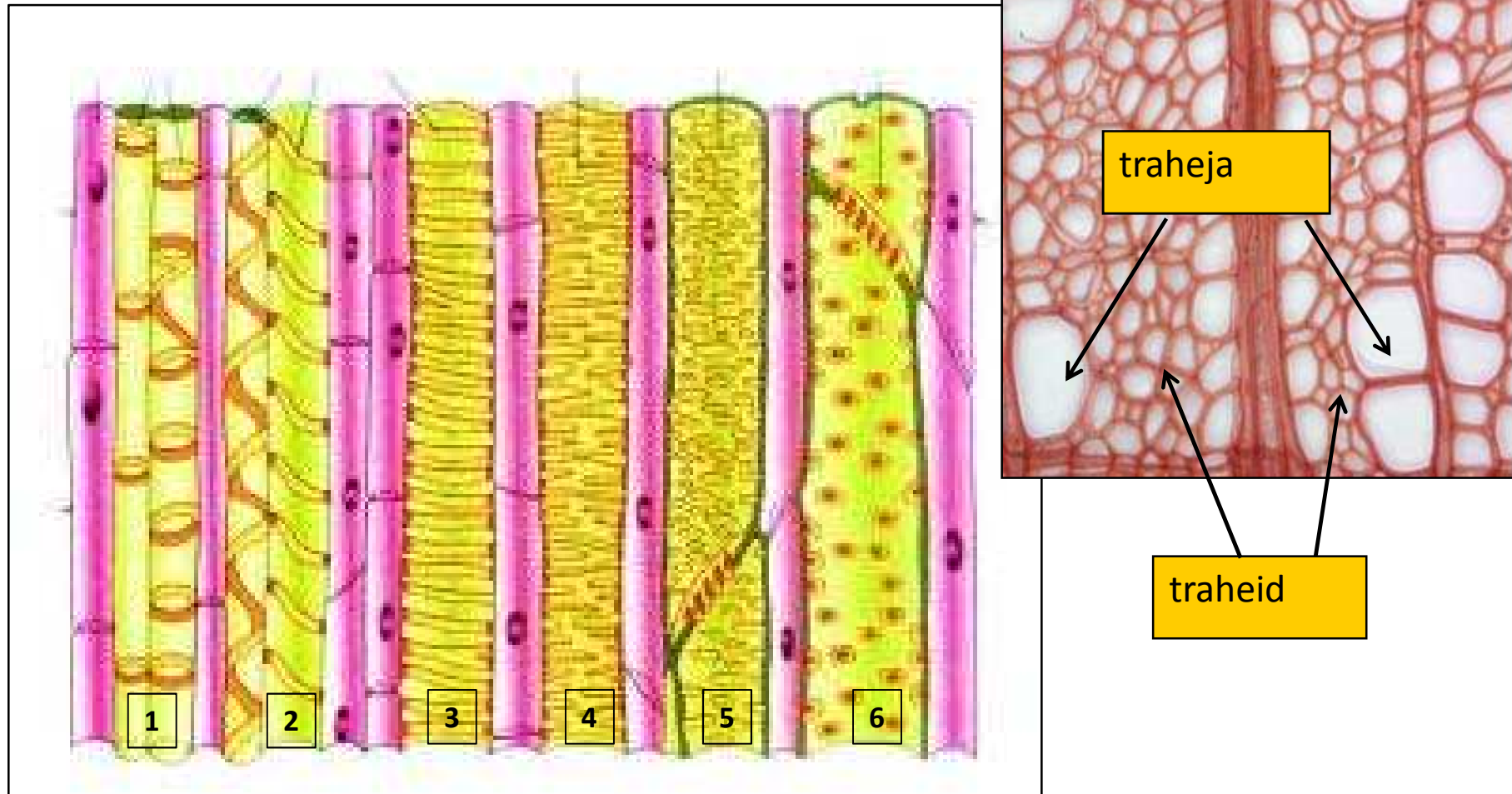
# Ksilem

- 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)

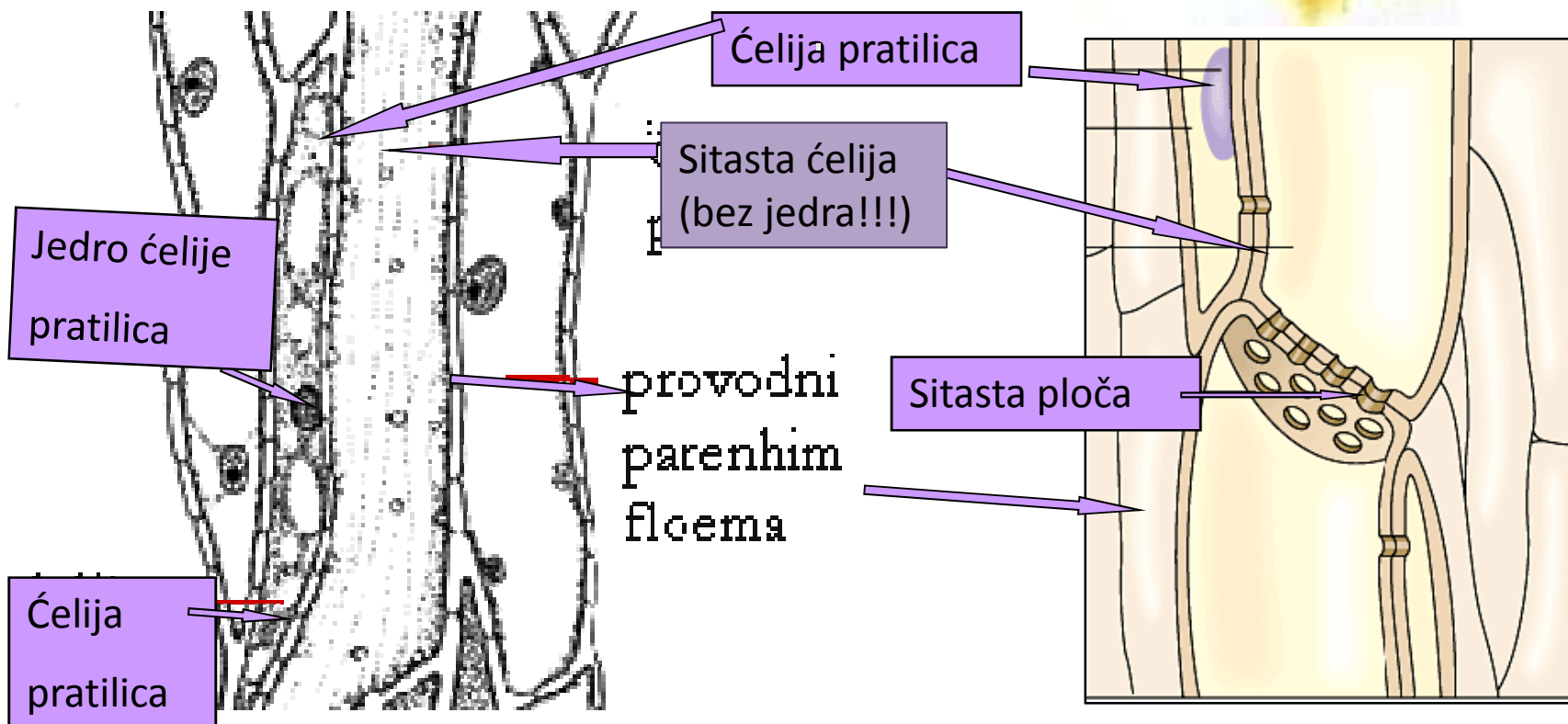
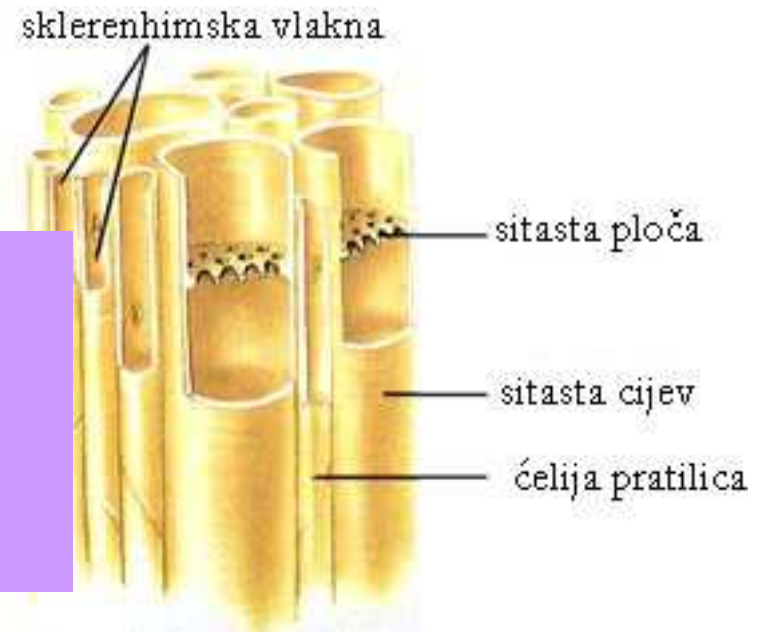


1- prstenast, 2- spiralan, 3- ljestvičast, 4- mrežast, 5, 6- jamičast

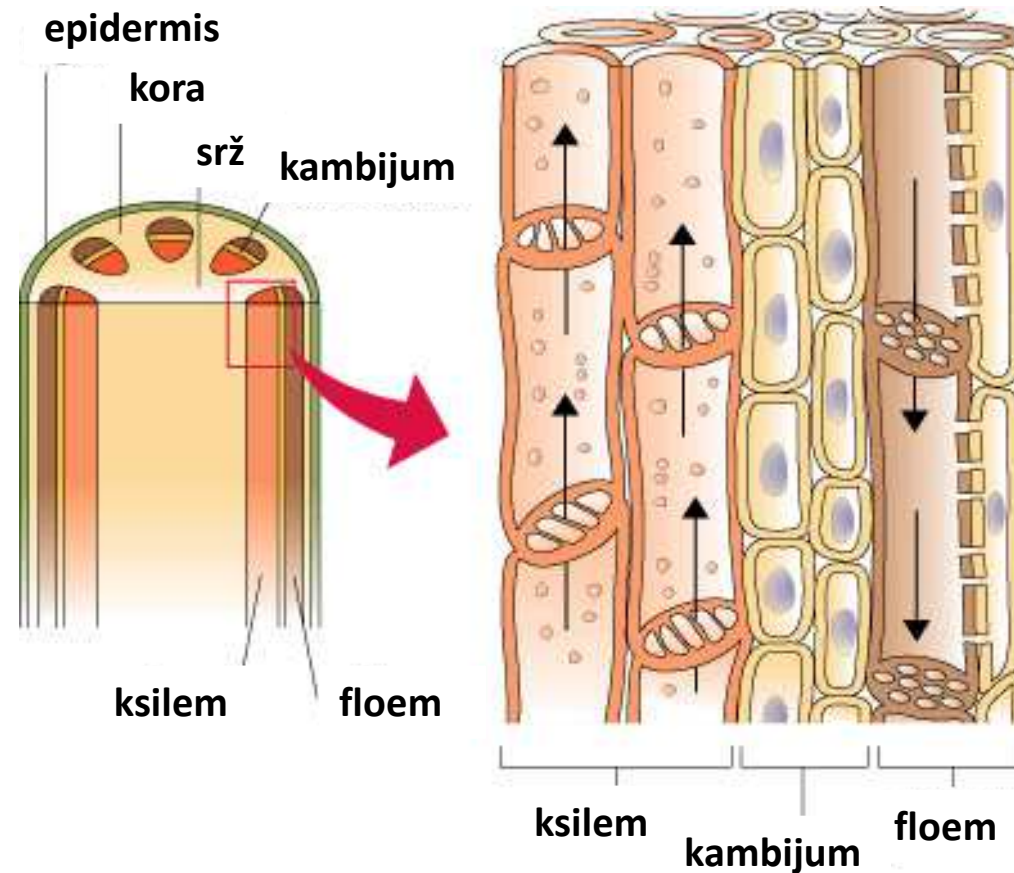


# Floem

- 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



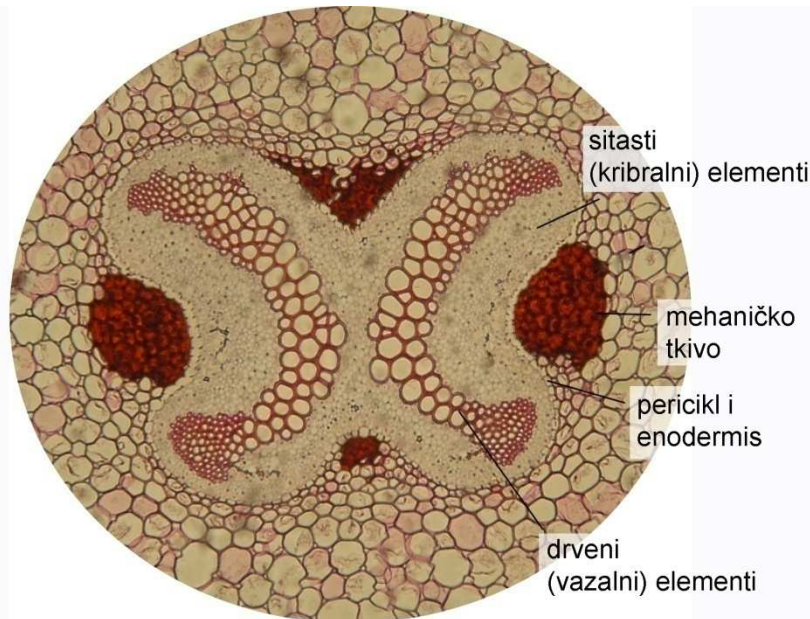
# Klasifikacija provodnih snopića



- 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)

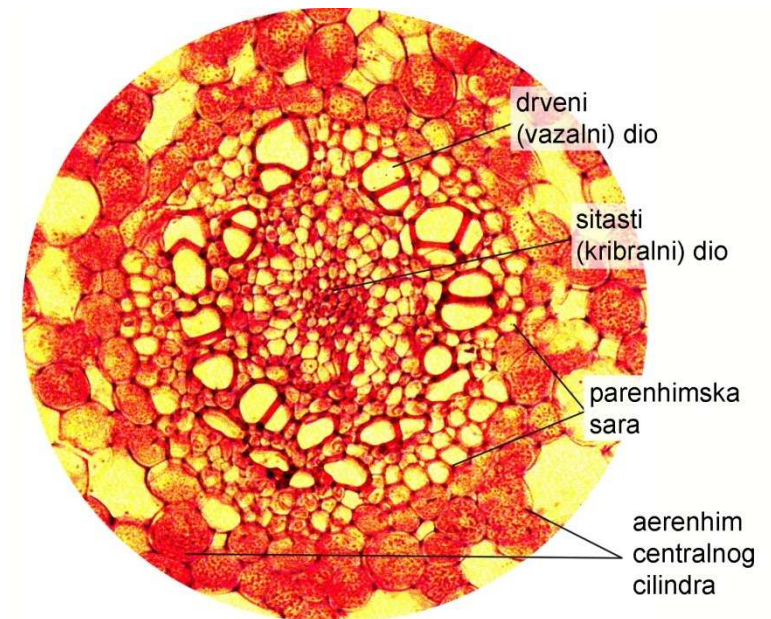
Amfikribralni (hadrocentrični)



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

Na presjeku rizoma paprati „Jelenji jezik”

Amfivazalni (leptocentrični)



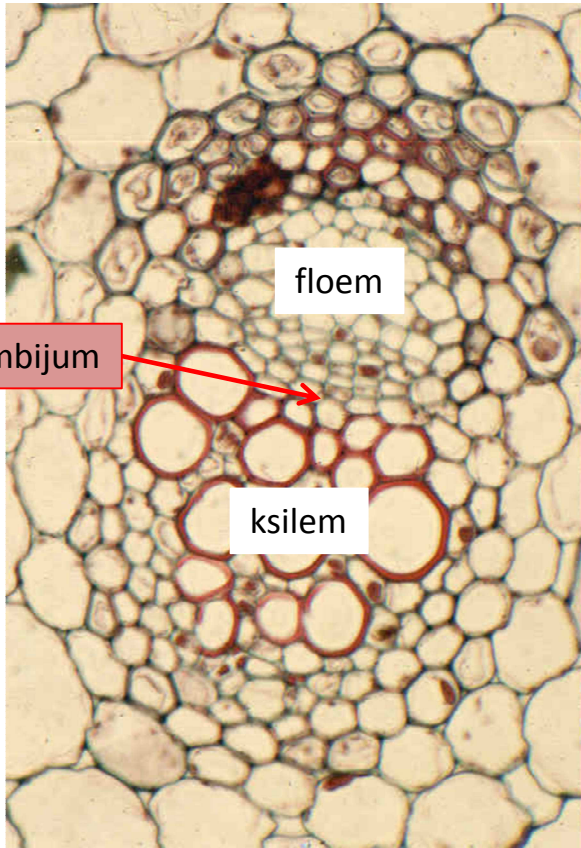
Amfi- okolo, sa svih strana  
Vazalni- drveni dio  
Leptom- sitasti dio  
Centričan- središnji

Na presjeku rizoma iđirota

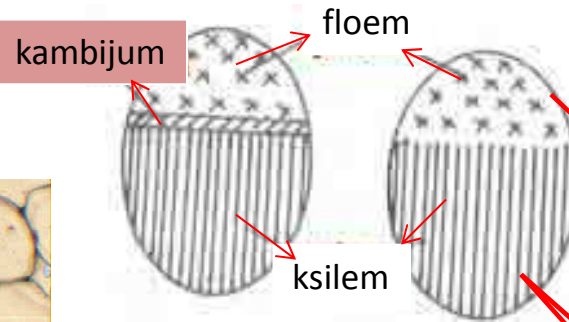


# Kolateralni (elementi su na istom radijusu)

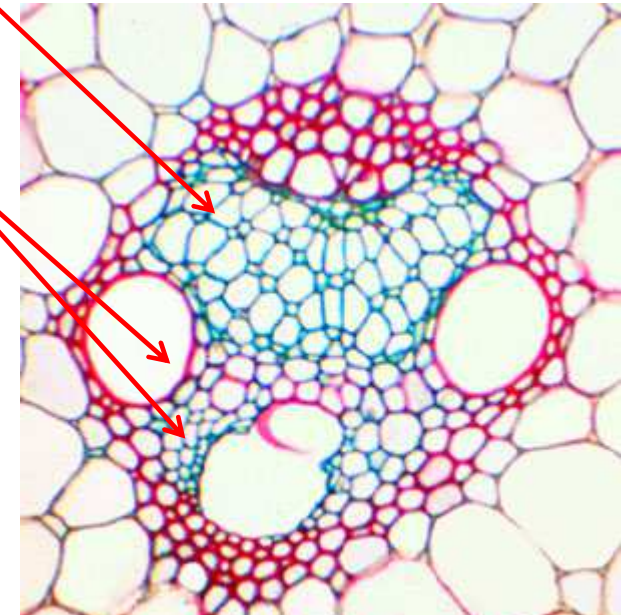
Otvoreni kolateralni provodni snopić



Na presjeku stabla ljućića

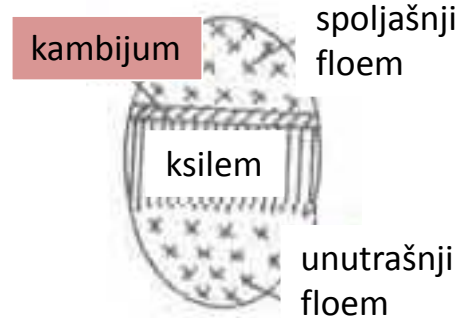


Zatvoreni kolateralni provodni snopić



Na presjeku stabla kukuruza

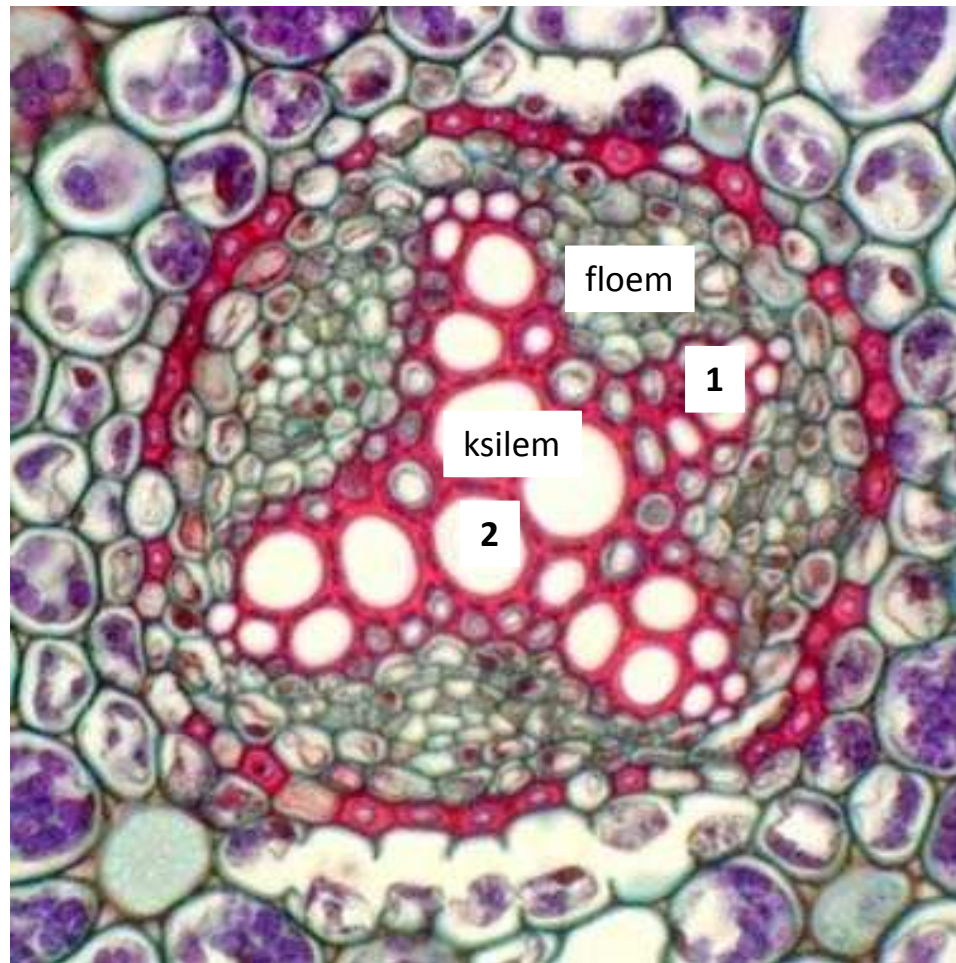
Otvoreni bikolateralni provodni snopić



Pr. Presjek stabla tikve



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



floem

1

ksilem

2

1. protoksilem

2. metaksilem

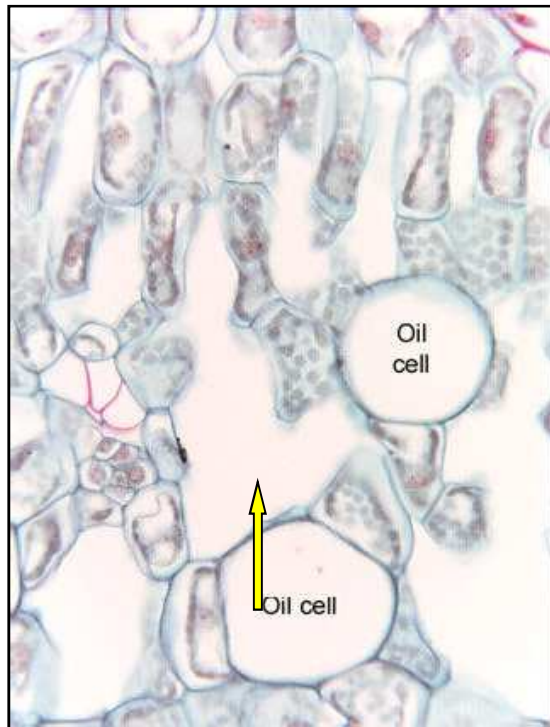
**Presjek kroz korijen ljutića**

# Tkiva za lučenje

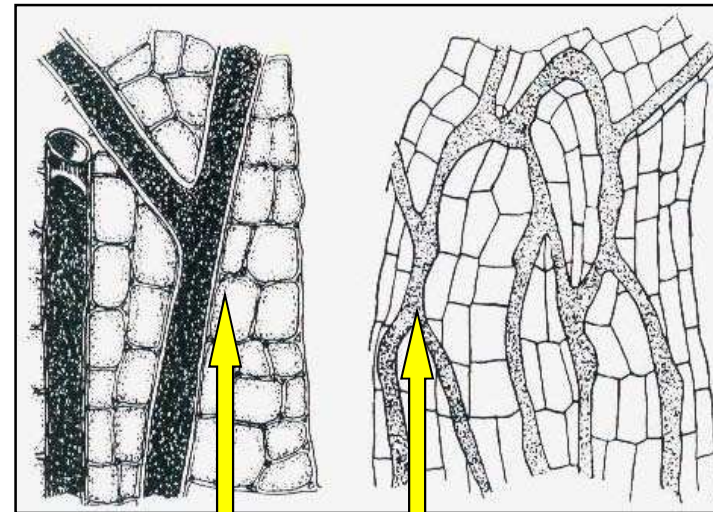
## Sekretorna i žljezdana tkiva

- 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

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

