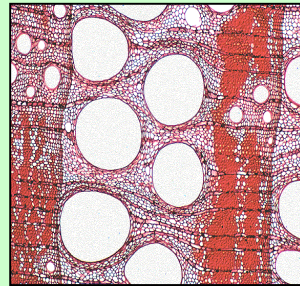


Histologija vaskularnih biljaka III

Unutarnja građa stabljike, rasteenje u debljinu, drvo



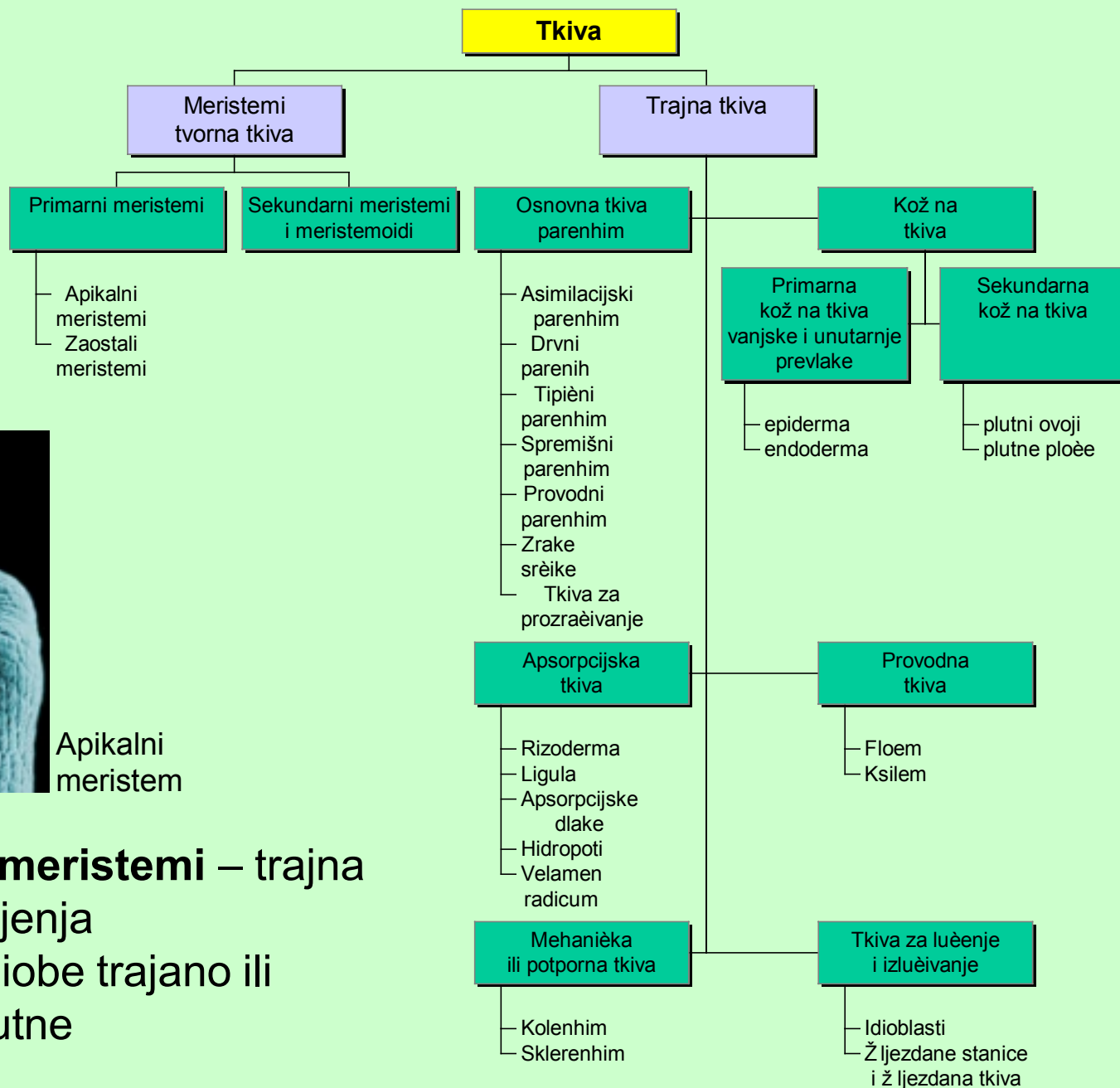
OSNOVNA KLASIFIKACIJA TKIVA



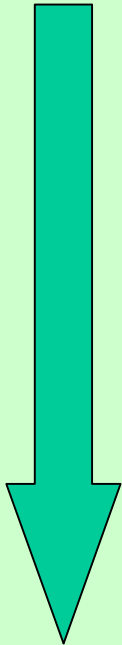
Apikalni meristem

Tvorna tkiva ili meristemi – trajna sposobnost dijeljenja

Trajna tkiva – diobe trajano ili privremeno odsutne



Histologija



meristemske stanice

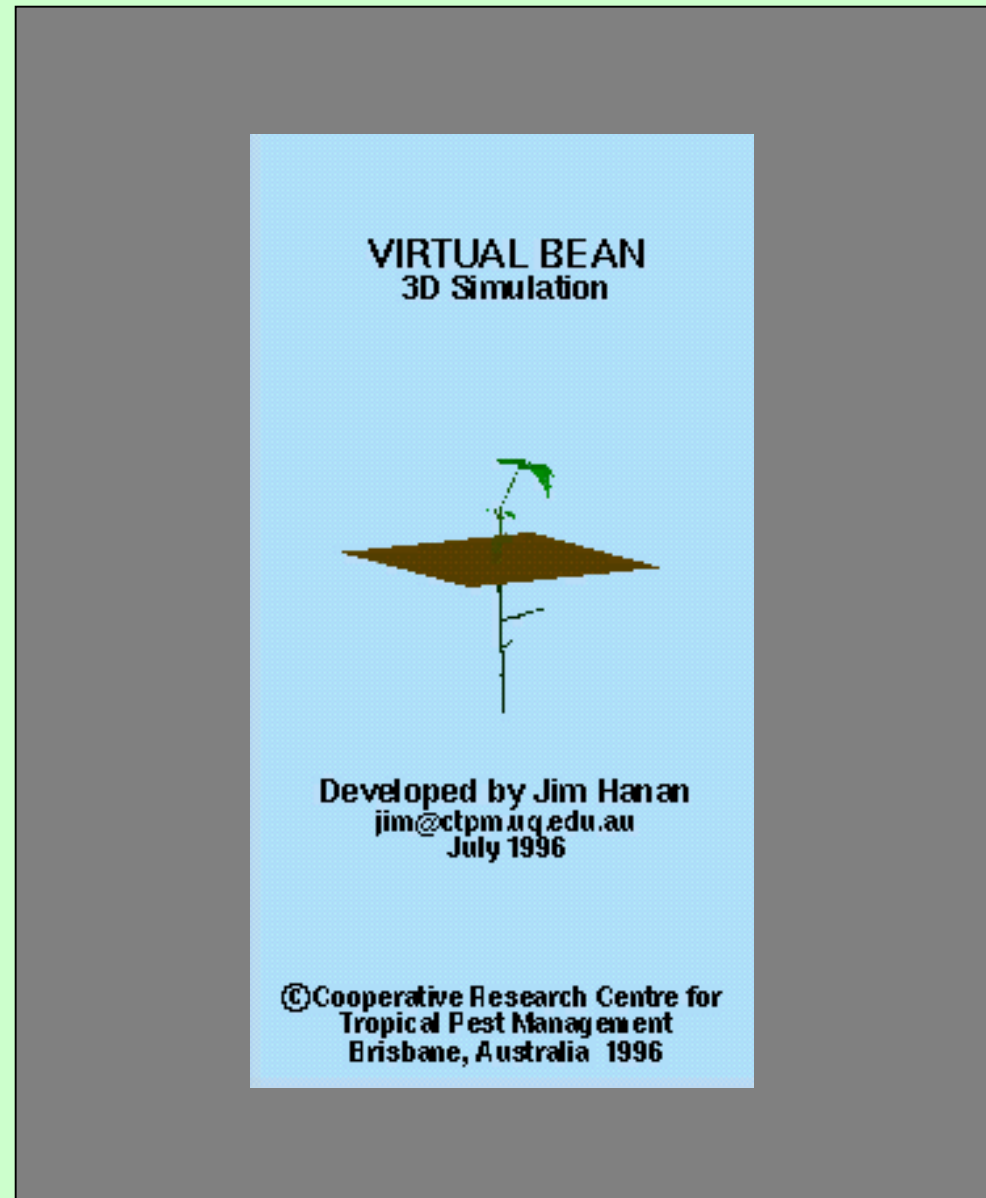
specijalizacija

tkiva

organi

organski sustavi

organizam

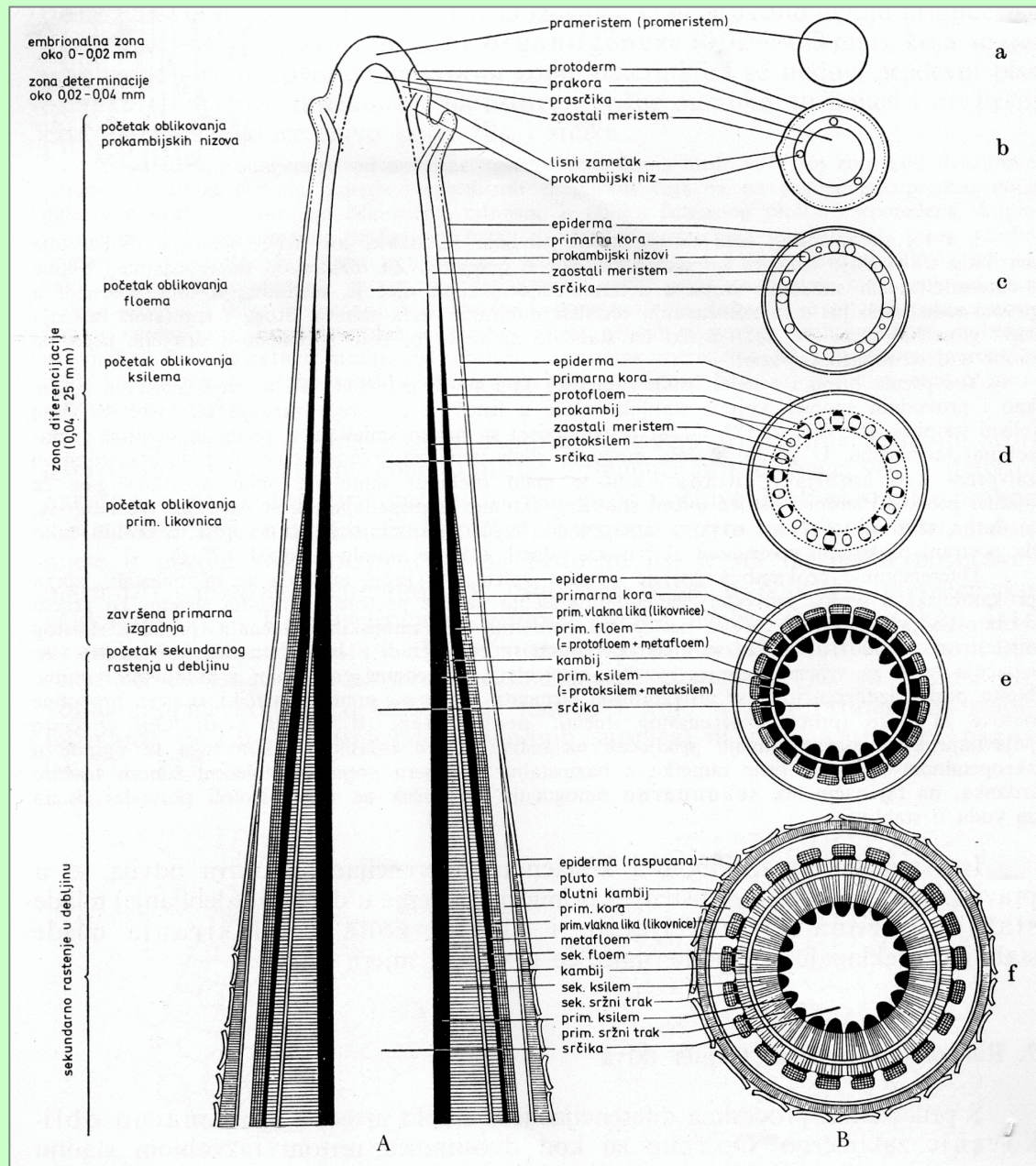


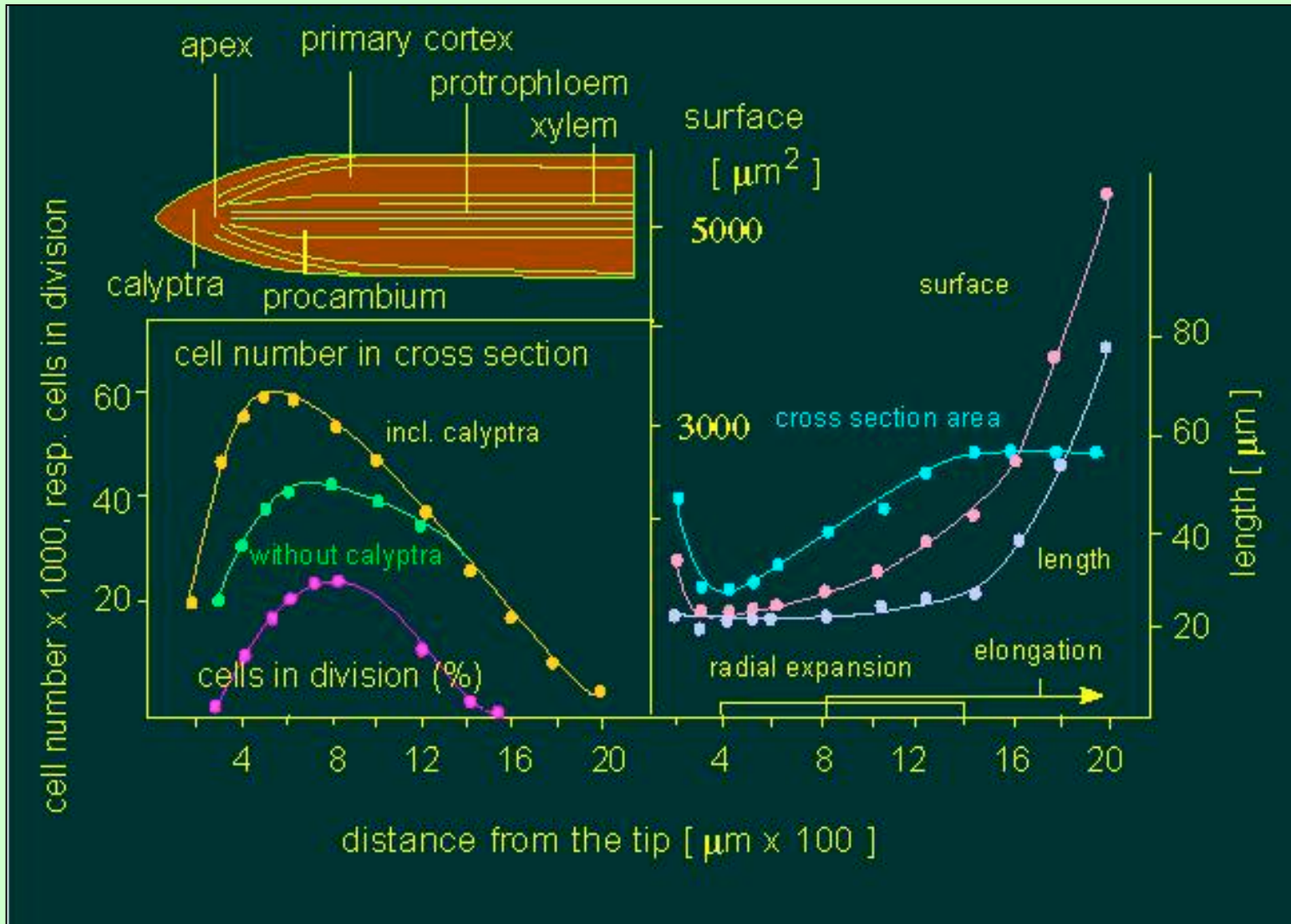
Histologija

Unutarnja građa stabljike i diferencijacija

Vršak drvenastog izdanka dvosupnice:

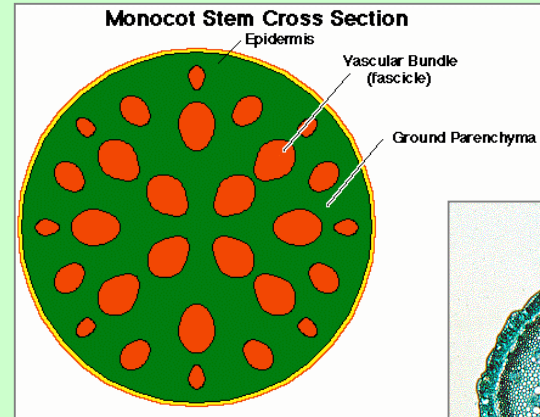
1. embrionalna zona (ili inicijalna zona)
2. zona determinacije (ili zona organogeneze)
3. zona diferencijacije (zona histogeneze, produljivanje)
4. sekundarno rastenje u debljinu



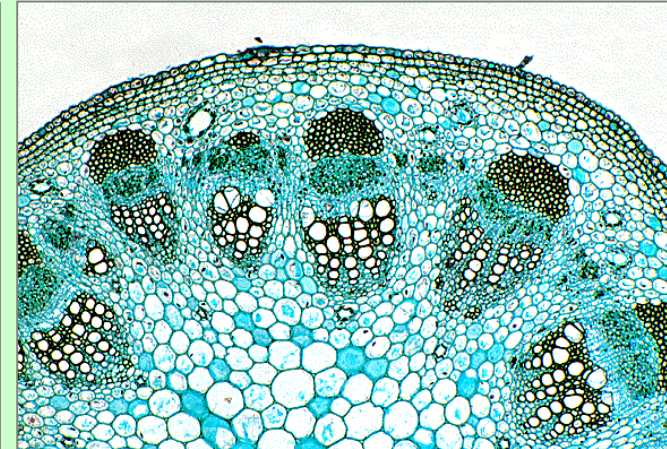
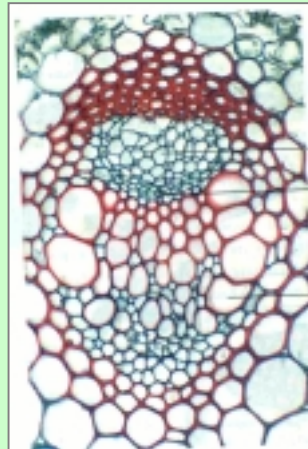
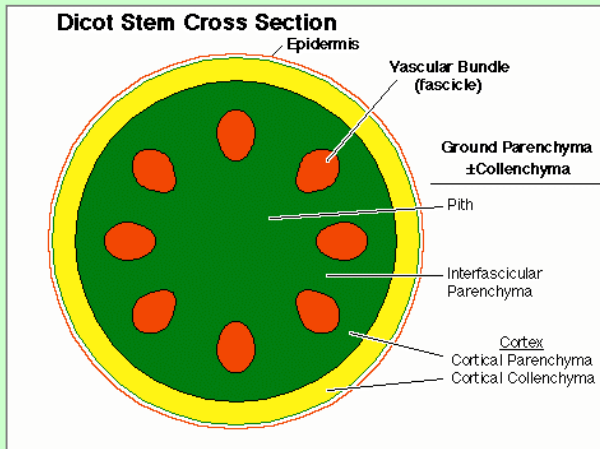
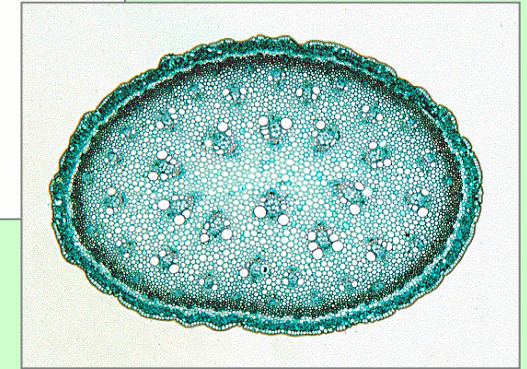


Građa u obliku koncentričnih cilindara (dvosupnice - elementarni oblik):

1. srčika (uglavnom parenhimsko, nastanci šupljina)
2. primarni ksilem (drvenasti)
3. primarni floem (sitaste cijevi)
4. primarna kora (parenhim)
5. epiderma



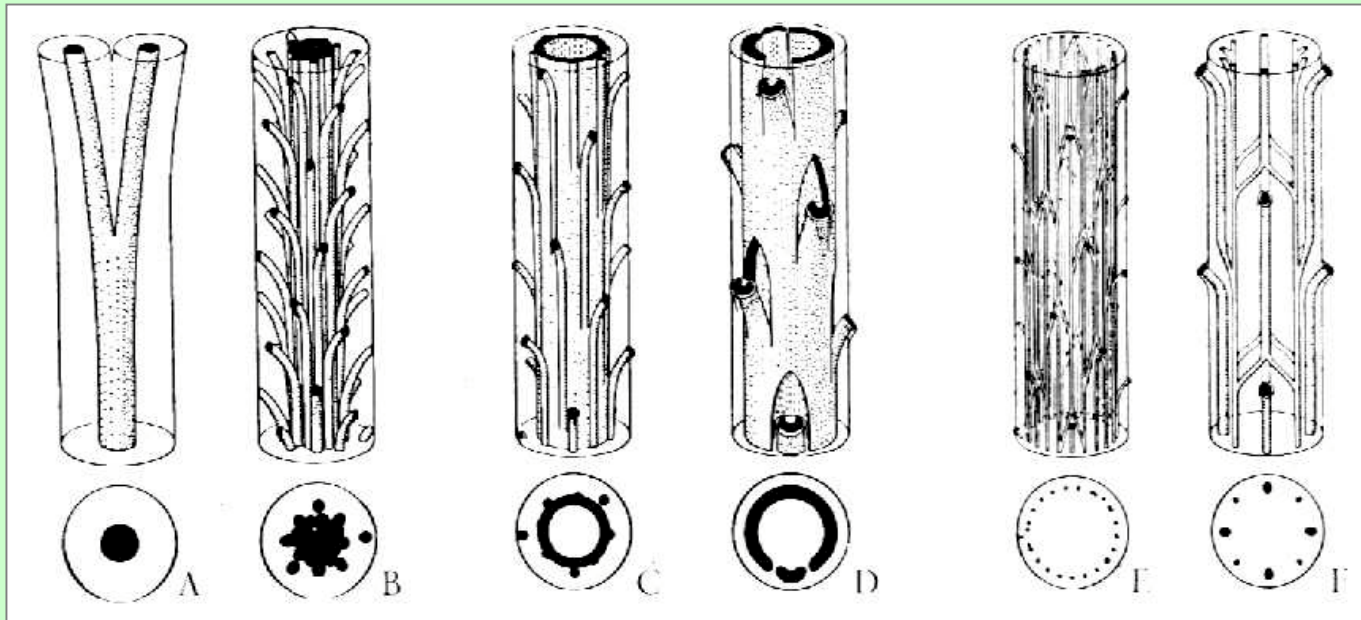
Jednosupnice



Organizacija provodnog sustava

centralni cilindar sa svim provodnim elementima - *stela*

stelarna teorija - tumačenje postanka složenih vaskularnih sustava



- A - protostela
- B - aktinostela
- C - sifonostela
- D - diktiostela
- E - eustela
- F - eustela
- G - atakostela

A - mladenački stadiji paprati, B - crvotočine, C - *Lepidodendron*, D - neke paprati, E, F - većina zeljastih dvosupnica, G - jednosupnice (vidi prethodni slajd!)

Prikazani sustavi ne omogućuju pojavu “debelih biljaka”

Primarni rast u debljini

1. primarni rast u debljini **jednosupnica**:
meristemski plašt između tunike i korpusa
(npr. palme).
2. primarni rast u debljini **dvosupnica**:
nema posebnog meristema, umnožavanje
parenhima srčike ili primarne kore
(npr. korabica, kaktusi).



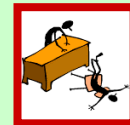
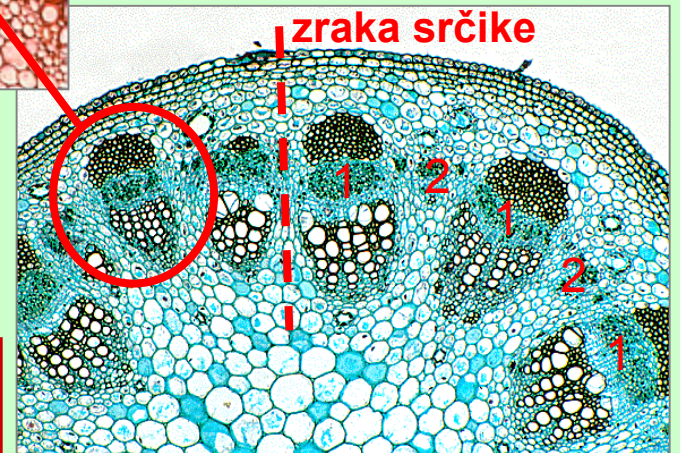
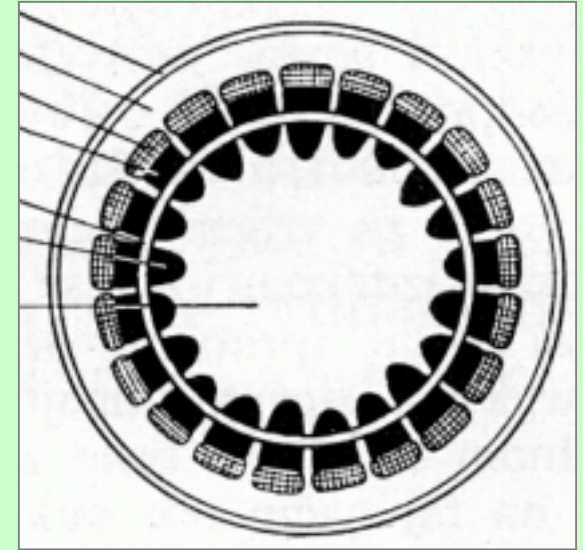
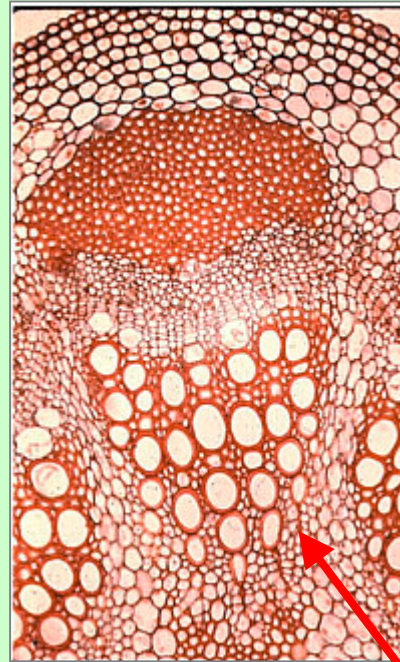
Sekundarni rast u debljini

1. u **jednosupnica** izuzetak !
(npr. *Dracena*)

2. u **dvosupnica** i **golosjemenjača** uobičajen, na samom početku rasta zamjenjuje primarno rasteenje u debljini

osnova - prsten otvorenih kolateralnih žila
s dva tipa meristemskog tkiva koje grade plašt:

1. fascikularni kambij (unutaržilni) (1)
2. interfascikularni kambij (međužilni) (2)



Histologija

Sekundarni rast u debljinu

Kambijske stanice se dijele uzdužno:

1. prema unutra (centrifugalno) odvajaju elemente ksilema
2. prema van (centripetalno) odvajaju elemente floema

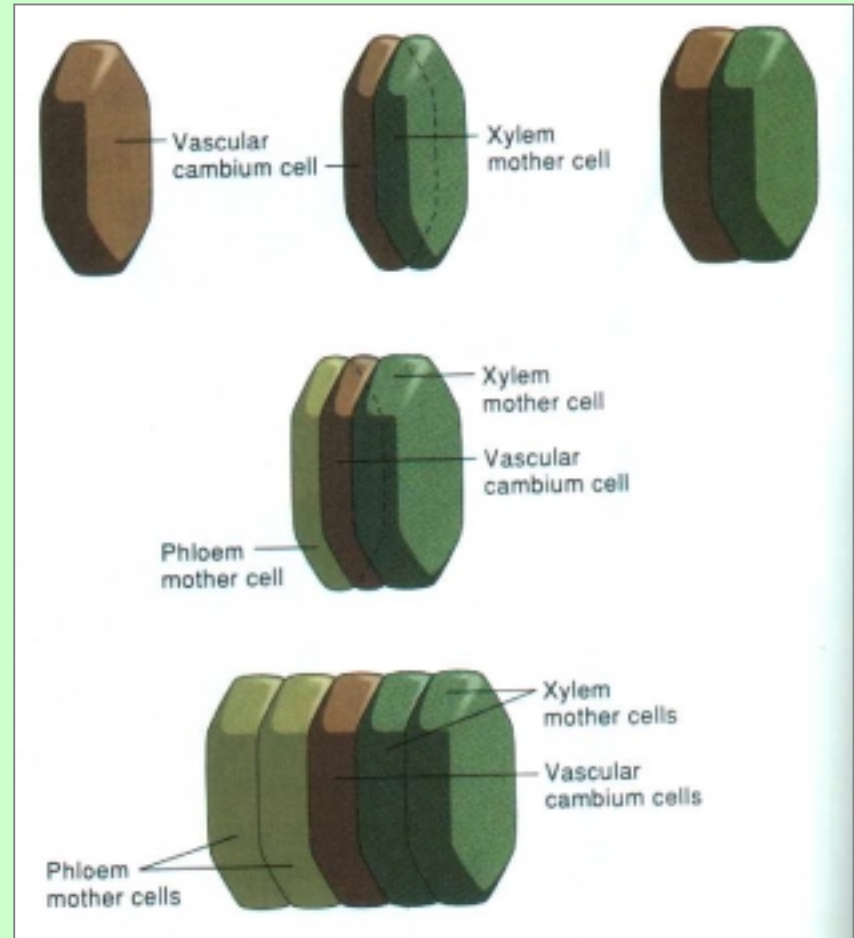
Kako se debljina unutarnjeg dijela raste, plašt se dijeli - **dilatacije**

Čitavo prema unutra stvoreno sekundarno trajno tkivo, nastalo je djelovanjem kambija (**sekundarni ksilem**, sekundarno drvo)

Čitavo prema van stvoreno sekundarno trajno tkivo, nastalo je također djelovanjem kambija (**sekundarna kora, liko**)



Unutarnja građa stabljike i diferencijacija

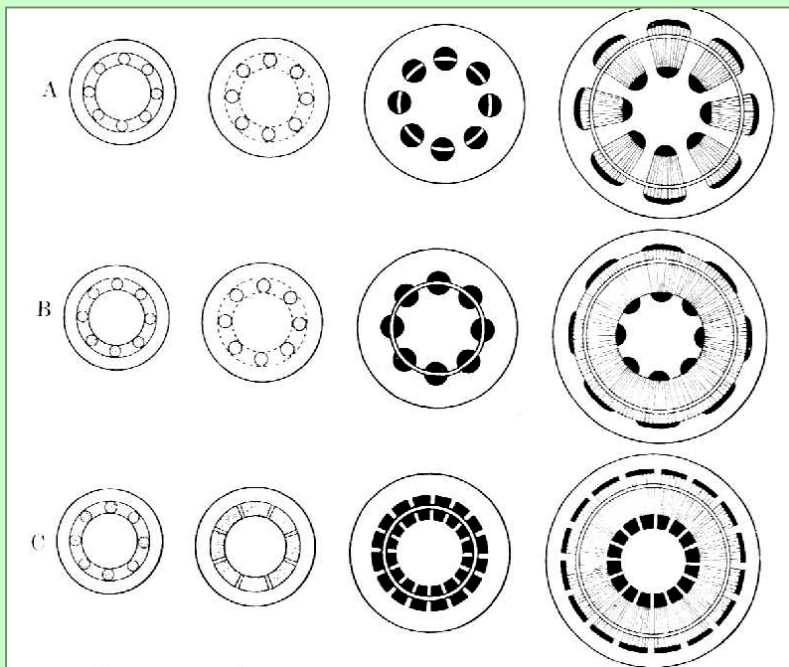
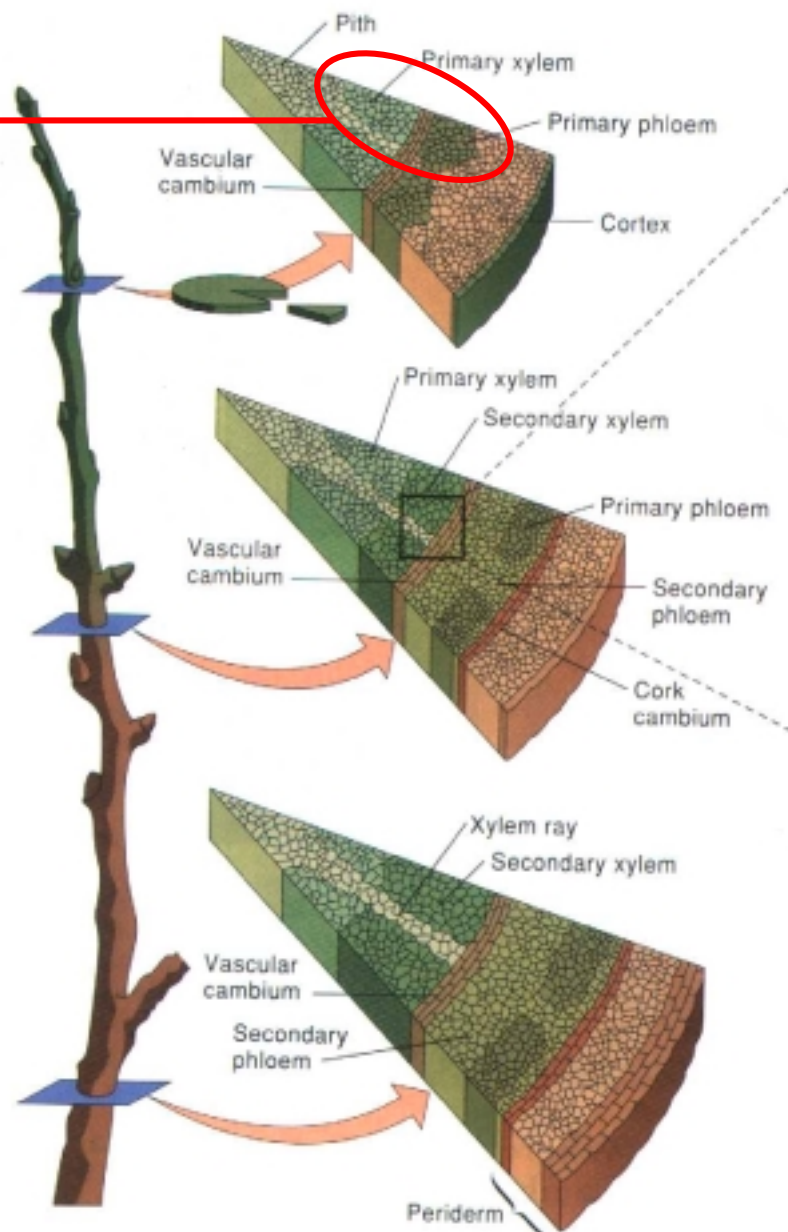


Histologija

Sekundarni rast u debljini

fascikularni kambij -
sekundarna kora i sekundarno drvo

interfascikularni kambij -
produljivanje zraka srčike (varijante)



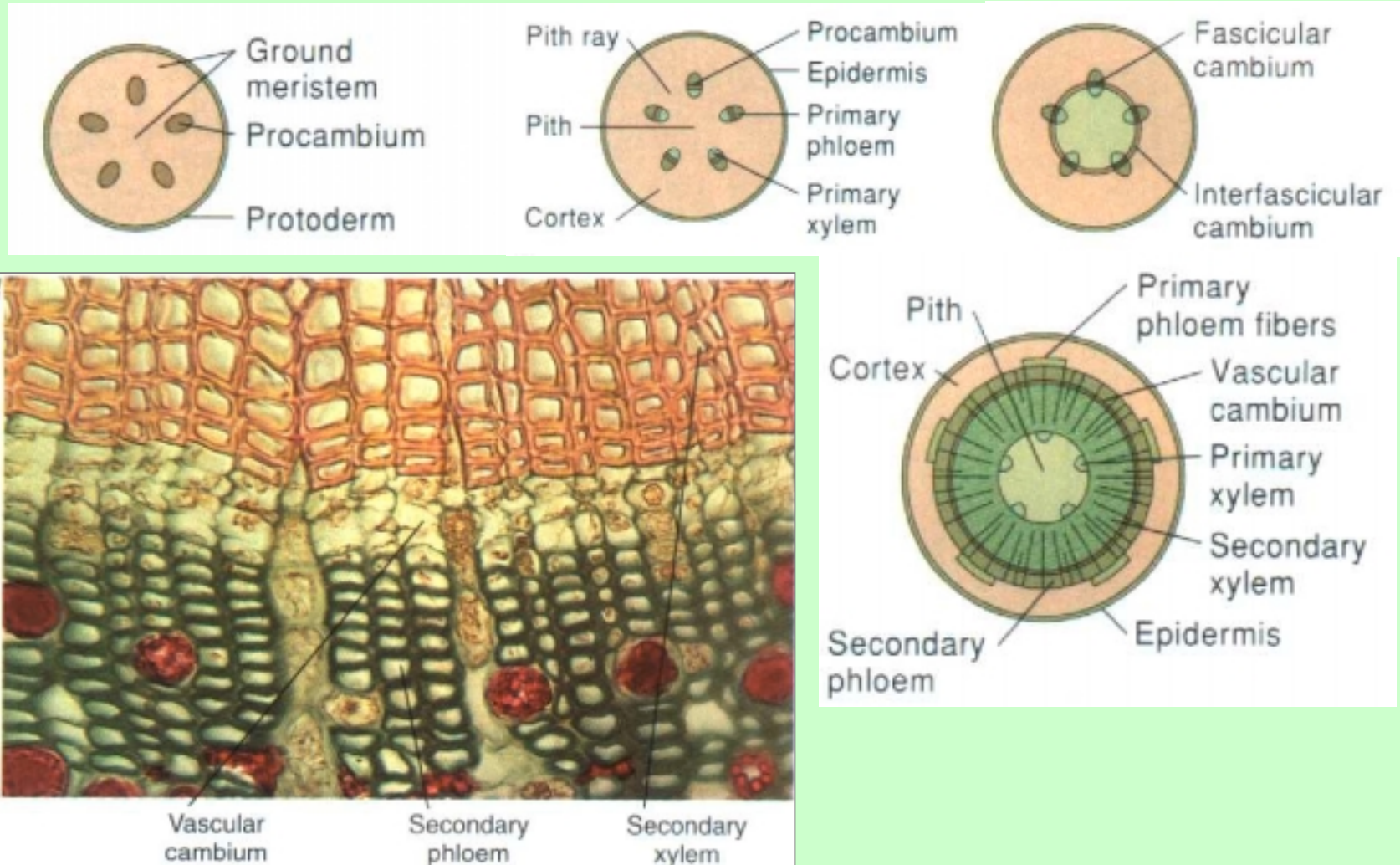
A - *Aristolochia* tip, B - *Ricinus* tip C - *Tilia* tip



Histologija

Sekundarni rast u debljinu

Unutarnja građa stabljike i diferencijacija



Histologija

Sekundarni rast u debljini

Koja je uloga drva?

1. provođenje vode (traheide, traheje)
2. mehanička potpora (traheide, sklerenhim)
3. spremišna uloga (parenhim)

U golosjemenjača uloga 1+ 2 traheide

U kritosjemenjača uloga 1 traheje, uloga 2 sklerenhim

Što su biljke odvedenije, složeniji je oblik sekundarnog drva

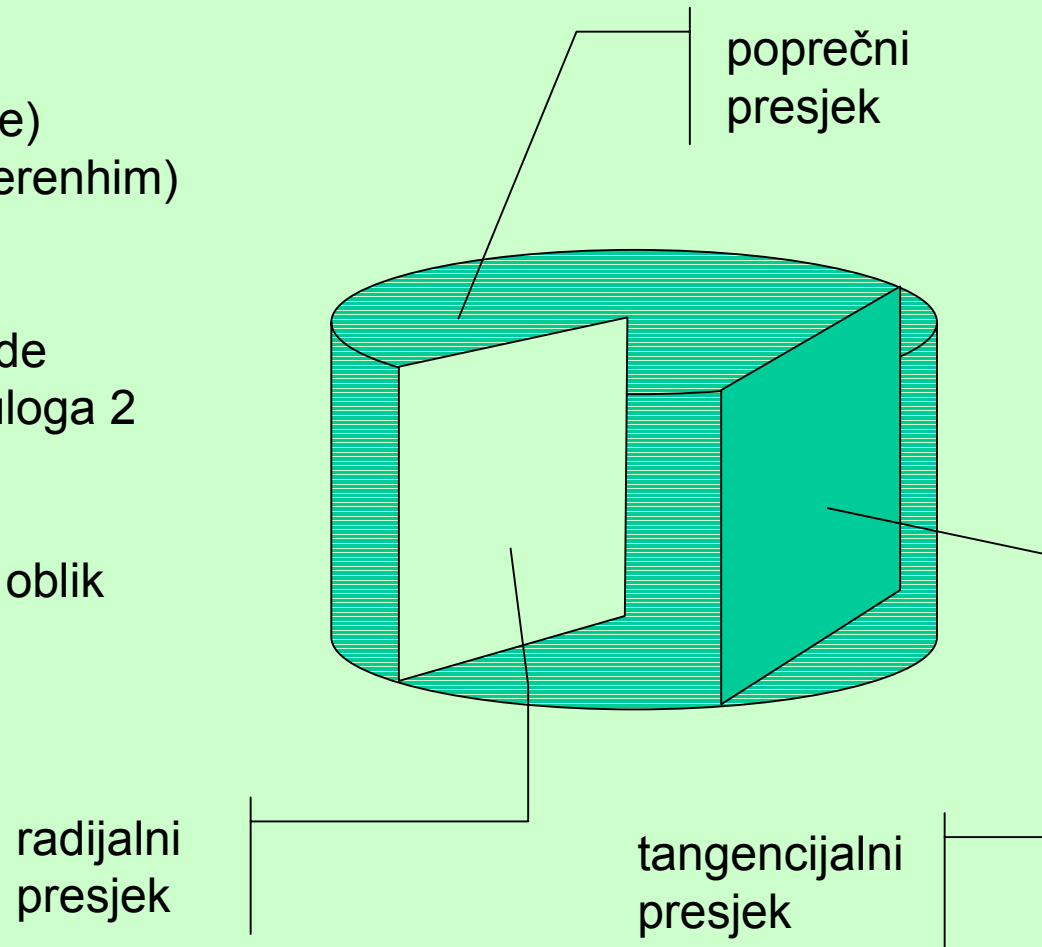
Prijelazni oblici stanica:

drvenčice - parenhim
traheide - drvenčice
i dr.



Unutarnja građa stabljike i diferencijacija

Složena 3D struktura

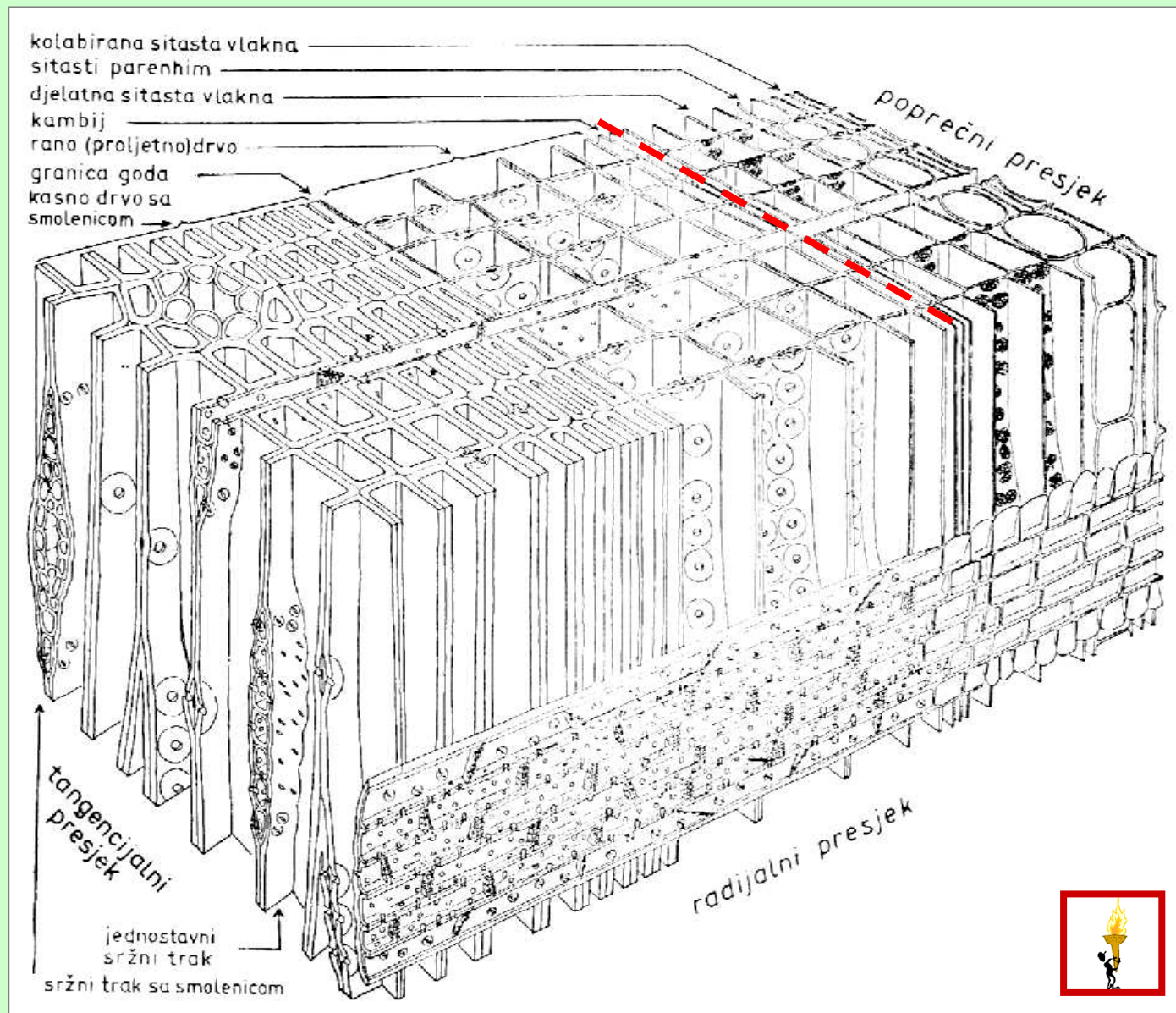


Histologija

Sekundarni rast u debljinu

Golosjemenjače:

- razmjerno jednostavno drvo
- traheide bez traheja
- pravilni radijalni nizovi
- ograđene jažice
- sržni traci (zrake drva)
- smolenice
- drvni parenhim
- godovi
- kasno drvo
- rano drvo



Histologija

Sekundarni rast u debljini

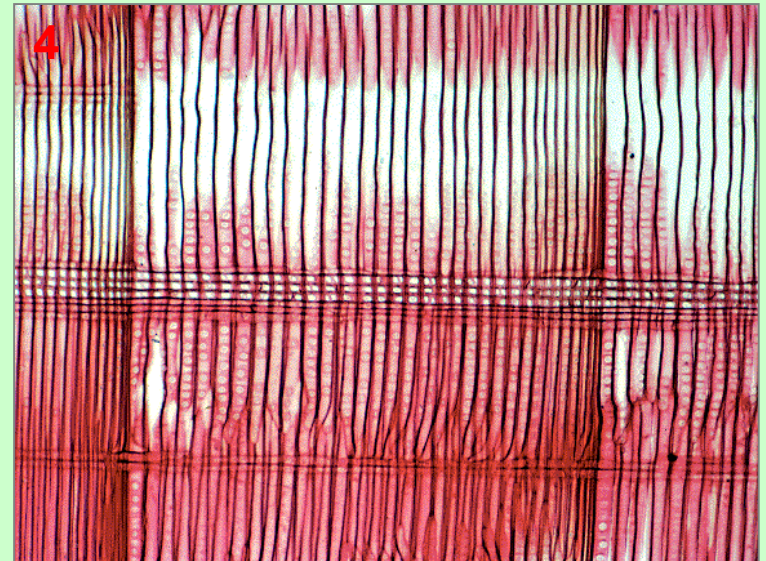
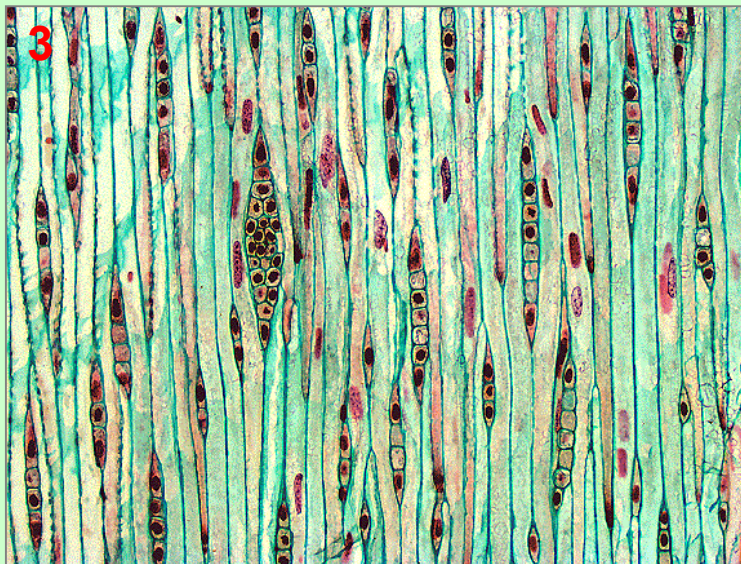
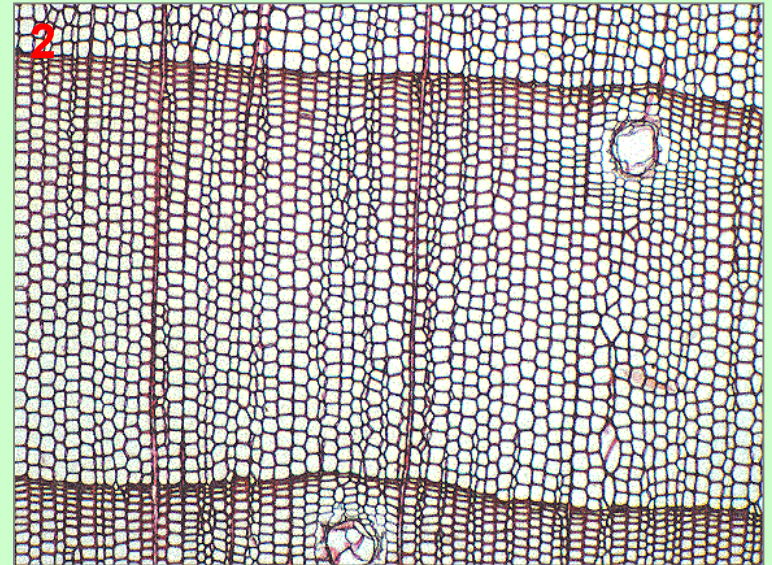
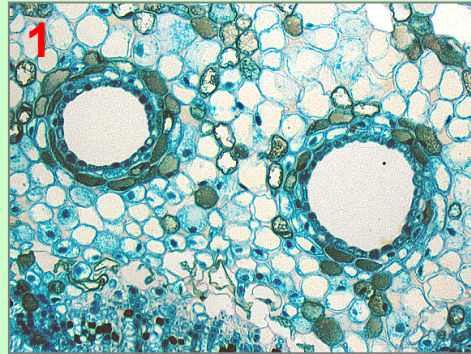
Golosjemenjače:

1-smolenice

2-poprečni presjek

3-tangencijalni presjek

4-radijalni presjek



Histologija

Sekundarni rast u debljini

Dvosupnice:

Povećana složenost i prijelazni oblici

1. traheidno-trahejski stupanj I (*Castanea*)
podjednako sudjelovanje u provođenju vode)
2. traheidno-trahejski stupanj II (*Quercus, Ulmus, Juglans*)
prostorno odvajanje područja za provođenje vode
3. trahejsko-libriformni stupanj (*Vaccinium, Aesculus*)
samo traheje provode vodu, traheide kao spremišta



Traheje su funkcionalne različito dugo (ispunjavanje zrakom):

- 10 i više godina uz smanjenu provodnost (npr. golosjemenjače)
 - 3 godine i gotovo (*Quercus*)
 - 1 godina i to samo kasnim drvom s uskim lumenom
-
- brzina 1,2-1,4 m/h kod golosjemenjača
 - 2-6 m/h kod rastresito poroznih kritosjemenjača
 - 4-44 m/h kod prstenasto poroznih kritosjemenjača

**Unutarnja građa stabljike
i diferencijacija**

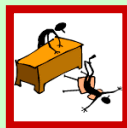


Histologija

Sekundarni rast u debljini

Dvosupnice:

Tilia sp. - lipa:



1 - srčika

2,3,4 - 1,2 i 3 godina rasta

5 - granica goda

6 - kambij i djelatni floem

7 - sekundarna kora (liko) s nedjelatnim floemom

8 - višeslojna koža pluta (eng. bark)

9 - primarna kora (eng. cortex)

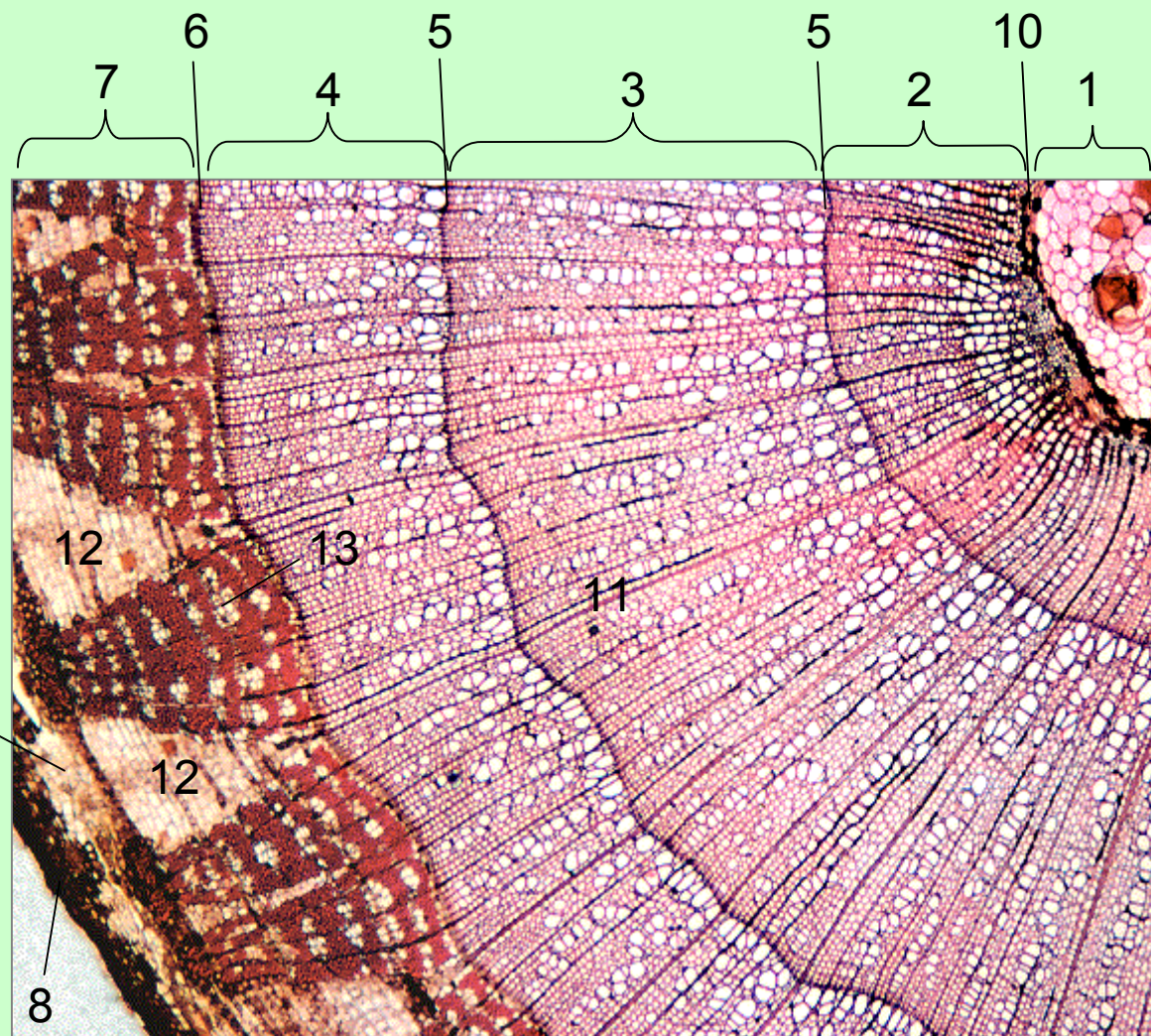
10 - primarno drvo

11 - zrake drva (dvoredne primarne, jednoreadne sekundarne)

12 - primarne zrake kore (dilatirane)

13 - ploče likovnica unutar sekundarne kore (tvrđi liko)

Unutarnja građa stabljike i diferencijacija

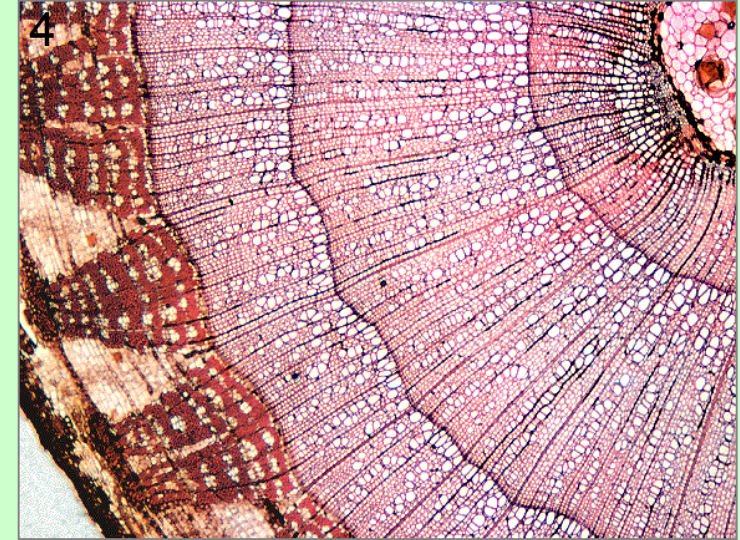
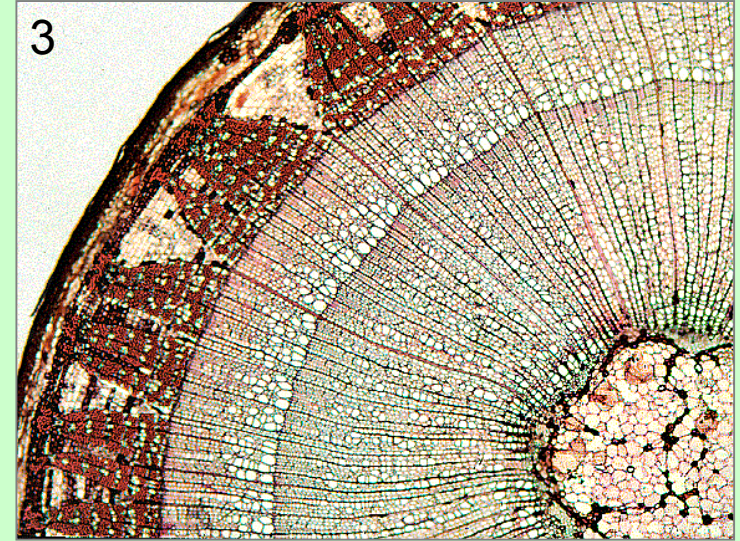
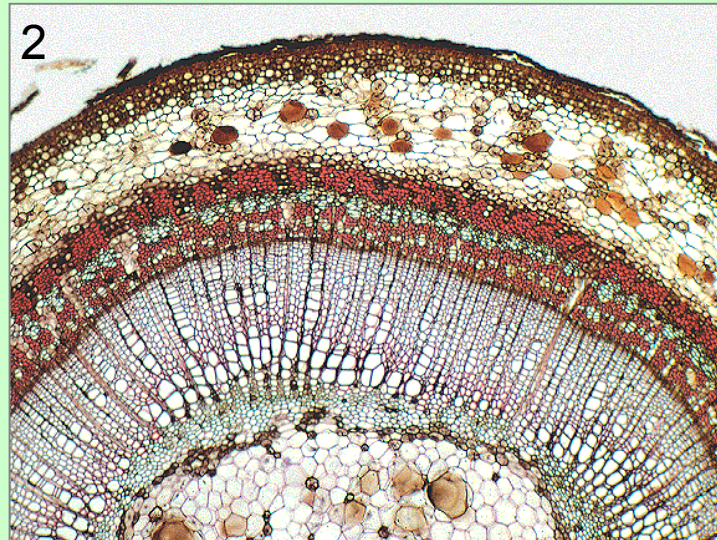
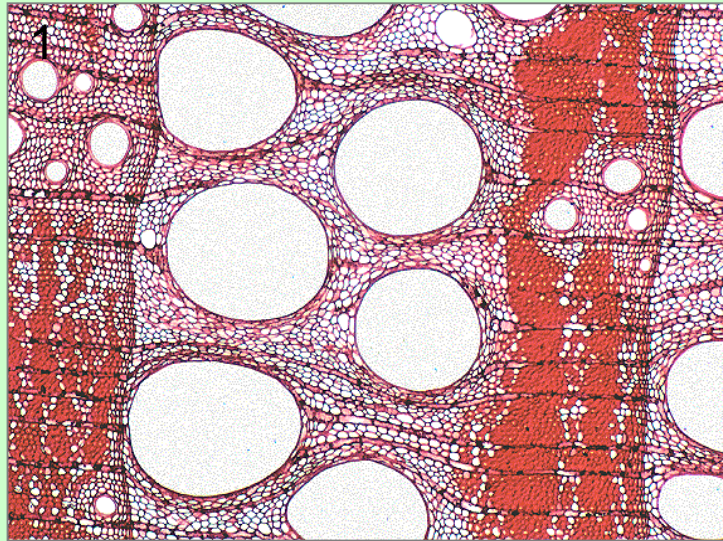


poprečni prerez trogodišnje grane lipe (*Tilia sp.*)

Histologija

**Sekundarni
rast u
debljinu
Dvosupnice:**

- 1 - sekundarno drvo (*Quercus*)
- 2 - jednogodišnje drvo (*Tilia*)
- 3 - dvogodišnje drvo (*Tilia*)
- 4 - trogodišnje drvo (*Tilia*)



**Unutarnja građa stabljike
i diferencijacija**

Histologija

Sekundarni rast u debljinu

Još neki termini:

bjelika - samo vanjski slojevio drva koji sadrže žive stanice (često)

tila (stanice punilice) - stanice parenhima koje uraštavaju u susjedne traheje srži. Kada sekundarno odrvene nastaje:

jezgra (jedra) - često ispunjena smolom, bojilom, flobafenima, treslovinama, kalcij karbonatom - brijest, kremična kiselina - tikovina i dr.

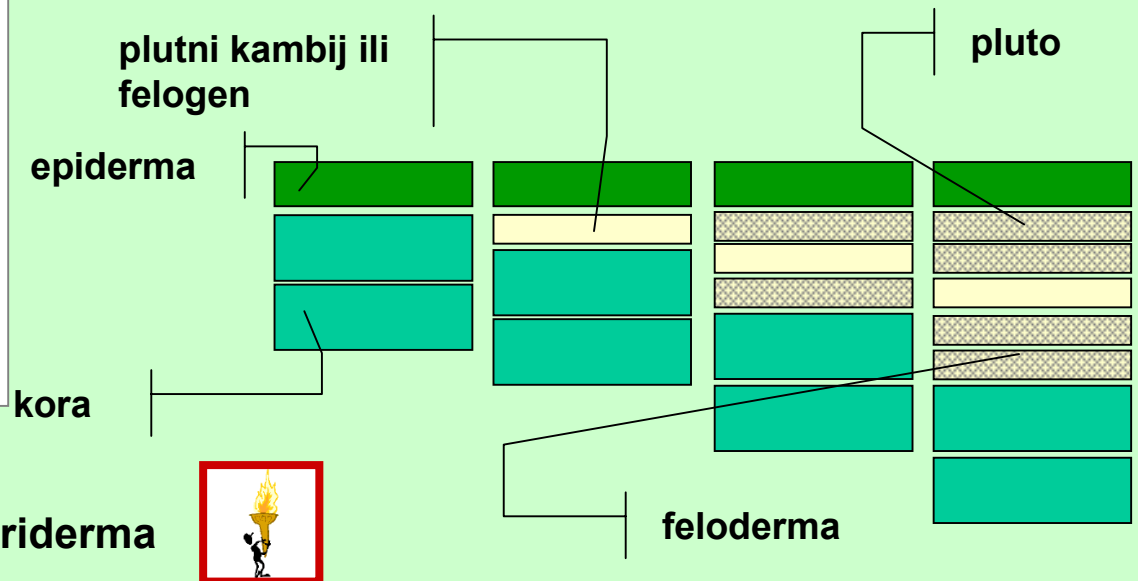
pluto + felogen + feloderma = periderma



Unutarnja građa stabljike i diferencijacija

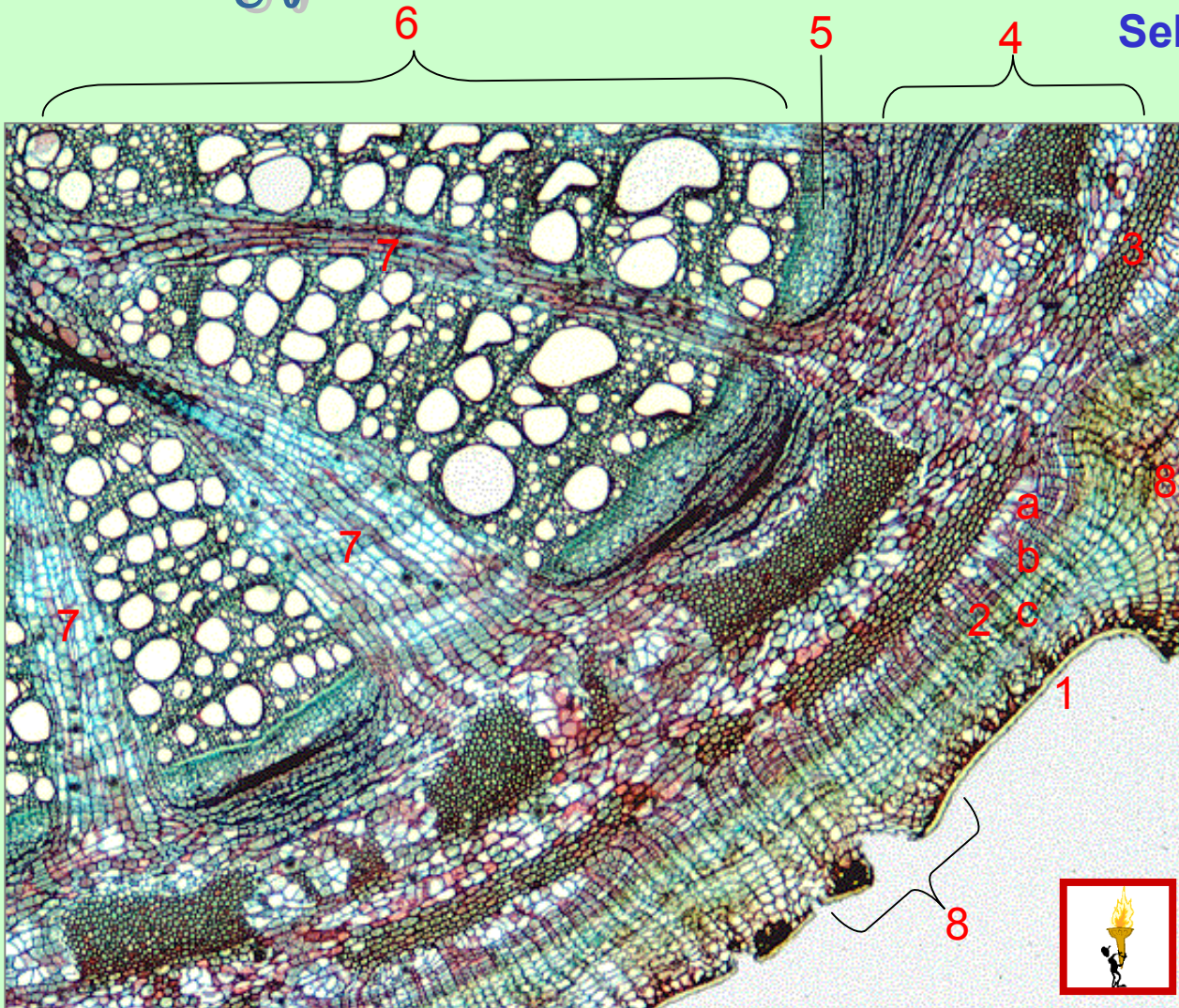
Posljedice sekundarnog rasta na tkiva izvan kambijskog plašta - rastezanje ili pucanje u tangencijalnom smjeru:

- 1- dilatacijski rast (npr. primarne zrake kore, epiderma u nekih vrsta)
- 2- pucanje (epiderma)
- 3- nastanak sekundarnog kožnog tkiva - **pluto**



Histologija

Unutarnja građa stabljike i diferencijacija Sekundarni rast u debljinu



- 1 - epiderma
- 2 - periderma
- a - feloderma
- b - felogen
- c - pluto
- 3 - primarna kora
- 4 - sekundarna kora
- 5 - djelatni floem
- 6 - sekundarni ksilem
- 7 - zrake drva
- 8 - lenticela

zametanje felogena
dublje u kori
+ izolacijska uloga
nastajanje **lile** ili **lupa**

Poprečni presjek drva - *Aristolochia* sp.

Histologija

Unutarnja građa stabljike
i diferencijacija

Sekundarni rast u debljinu

kompleksnost, varijabilnost

