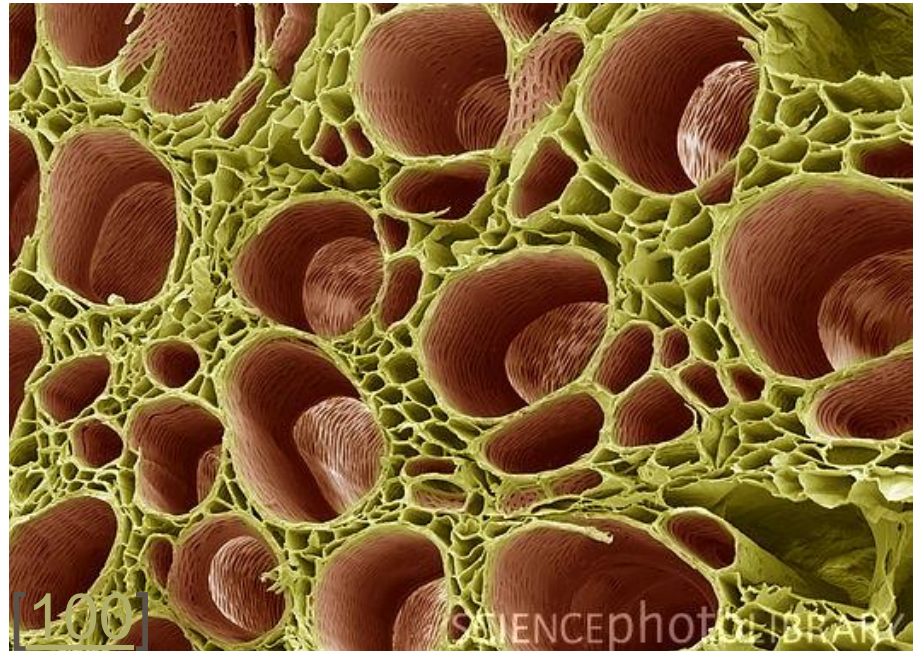


3. ROSTLINNÁ PLETIVA

Petra Dočekalová



obsah

- základní typy rostlinného těla
- pletiva
- dělení pletiv
 - primární dělivá
 - primární trvalá
 - základní
 - krycí
 - primární vodivá
 - sekundární meristémy
- opakování



základní typy rostlinného těla

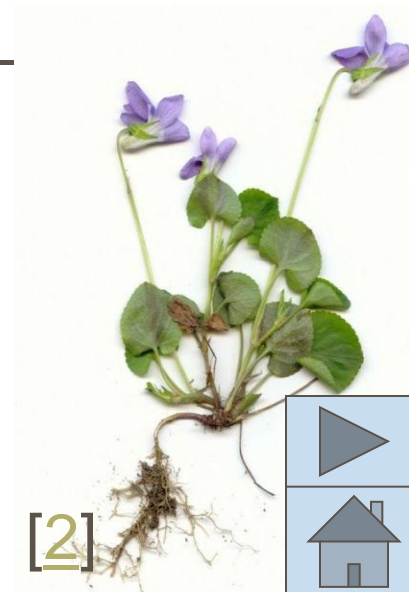
stélka (*thallus*)

- jednoduchá stavba
- nerozlišené nebo málo rozlišené buňky
- bez cévních svazků
- řasy, mechorosty



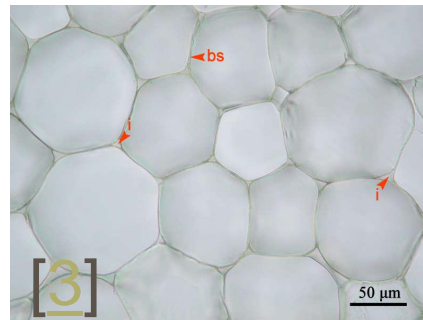
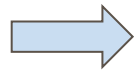
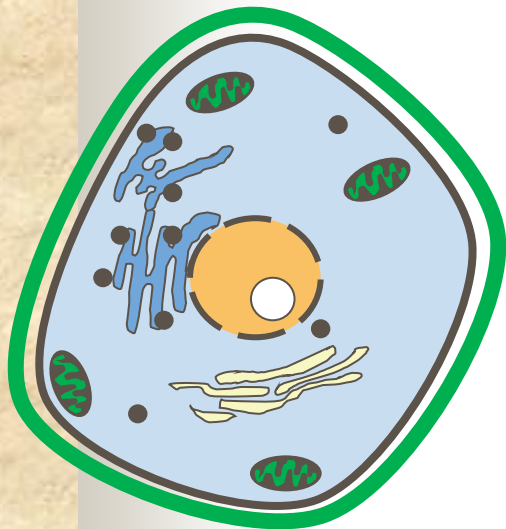
tělo cévnatých rostlin (*cormus*)

- kořen, stonek, list, rozmnožovací orgány
- diferencované skupiny buněk
- cévní svazky – rozvod látek

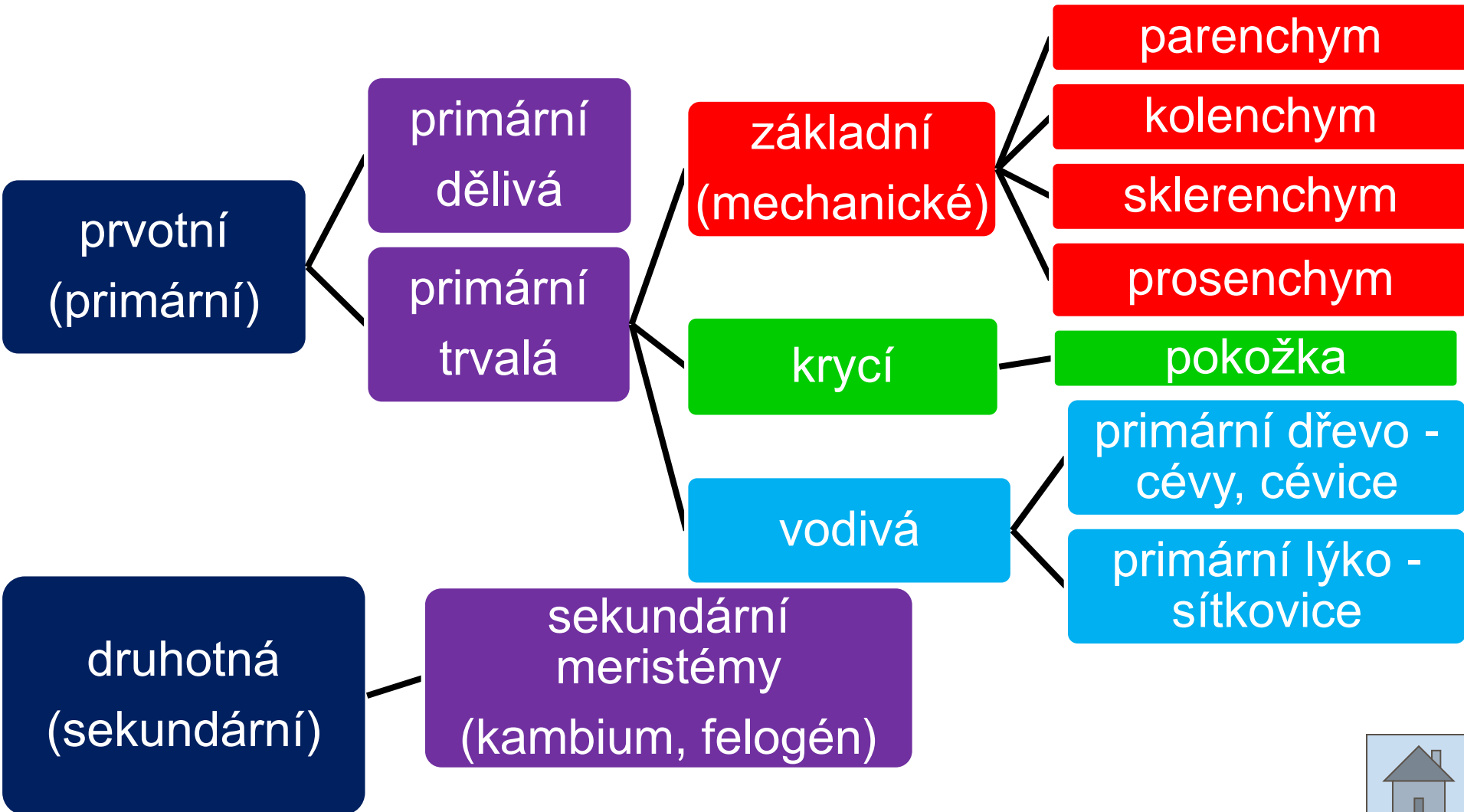


pletiva

- soubory buněk stejného tvaru, stavby a funkce
- vznik rostlinných orgánů
- nauka o rostlinných pletivech = **histologie**
(soubory živočišných buněk = tkáně)



dělení pletiv



primární dělivá pletiva (vrcholové meristémy)

- drobné buňky se schopností dělit se

původní meristém (protomeristém)

- vzrostný vrchol stonku a kořene

primární meristém

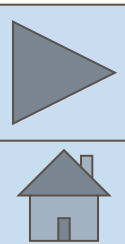
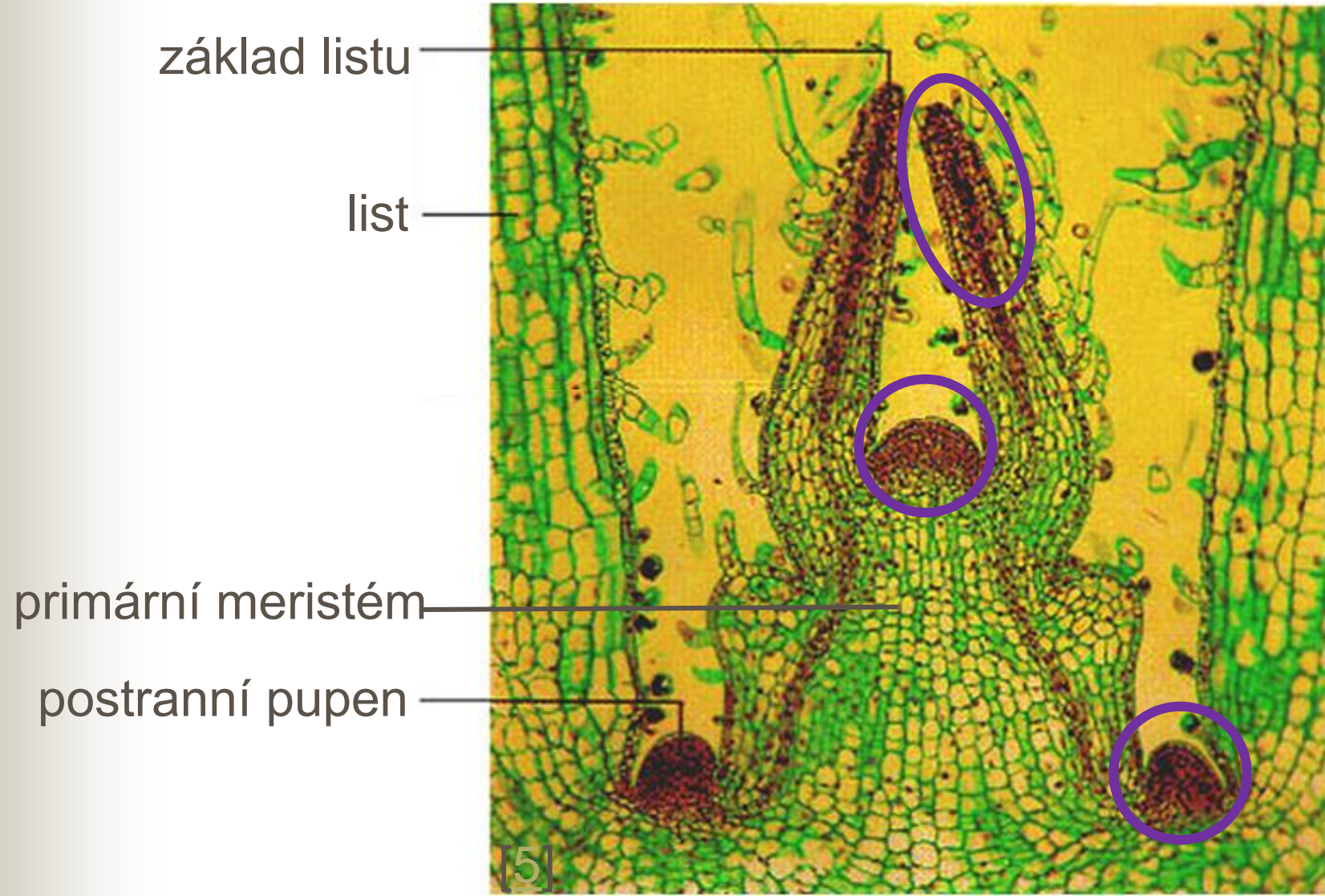
- vznik z protomeristému
- růst stonků a kořenů do délky
- využití k množení orchidejí a masožravých rostlin v laboratorních podmínkách

utajený (latentní, spící) meristém

- mezi buňkami trvalých pletiv
- např. v kolénkách trav nebo v kořeni, kde umožňují růst postranních kořenů
- využití k množení rostlin kořenovými, stonkovými nebo listovými řízků



apikální meristémy vzrostného vrcholu stonku



primární trvalá pletiva

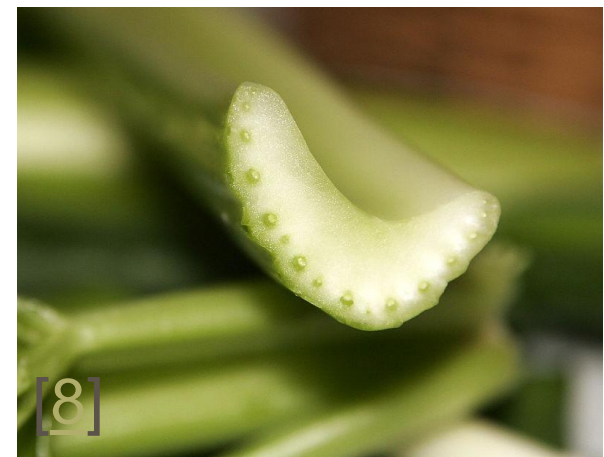
- vznikají činností dělivých pletiv
- diferencované buňky, které ztratily schopnost dělit se



základní



krycí

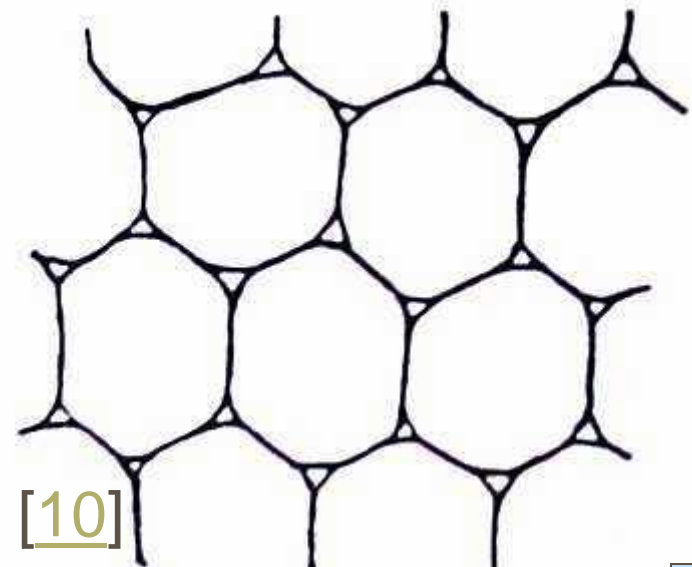
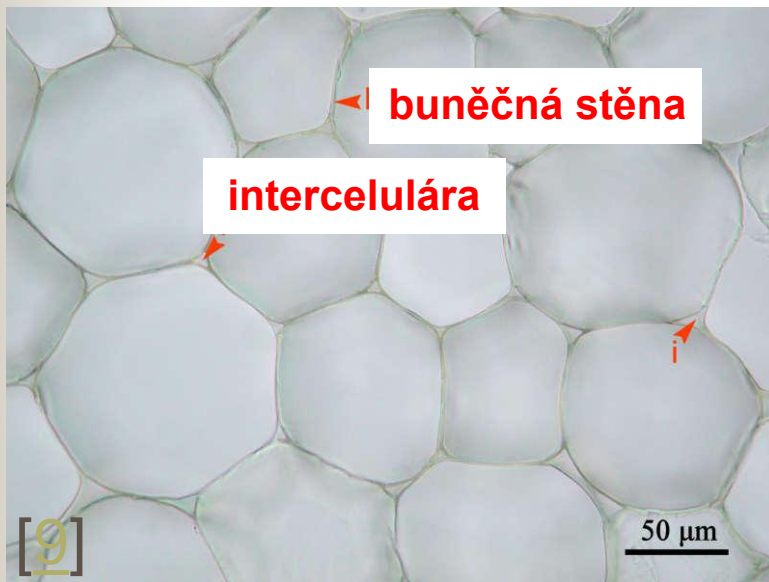


vodivá



základní pletivo - parenchym

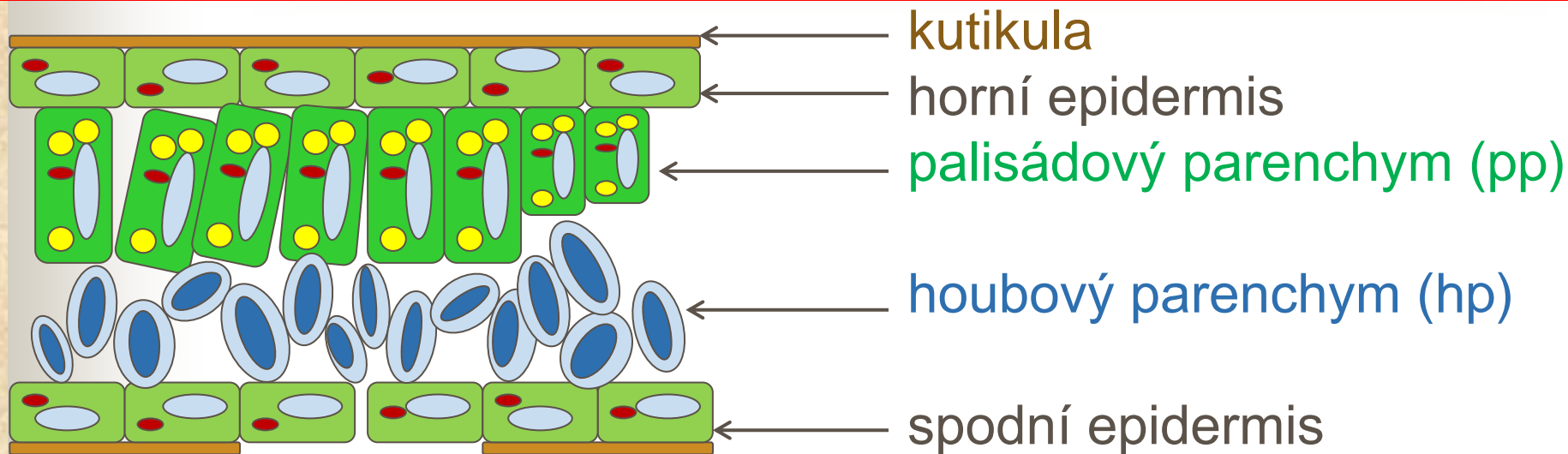
- tenká buněčná stěna, buňky kulovité až oválné
- četné mezibuněčné prostory (interceluláry)
- pletivo asimilační, provětrávací nebo zásobní
- většina rostlinného těla



parenchym bezu černého (*Sambucus nigra*)



asimilační parenchym

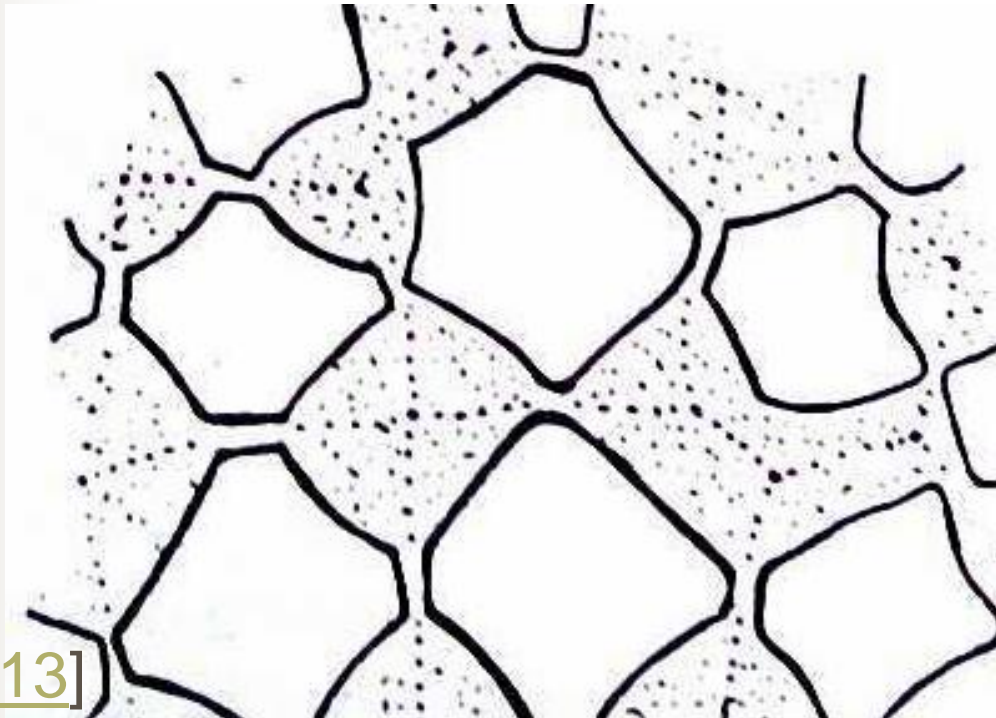


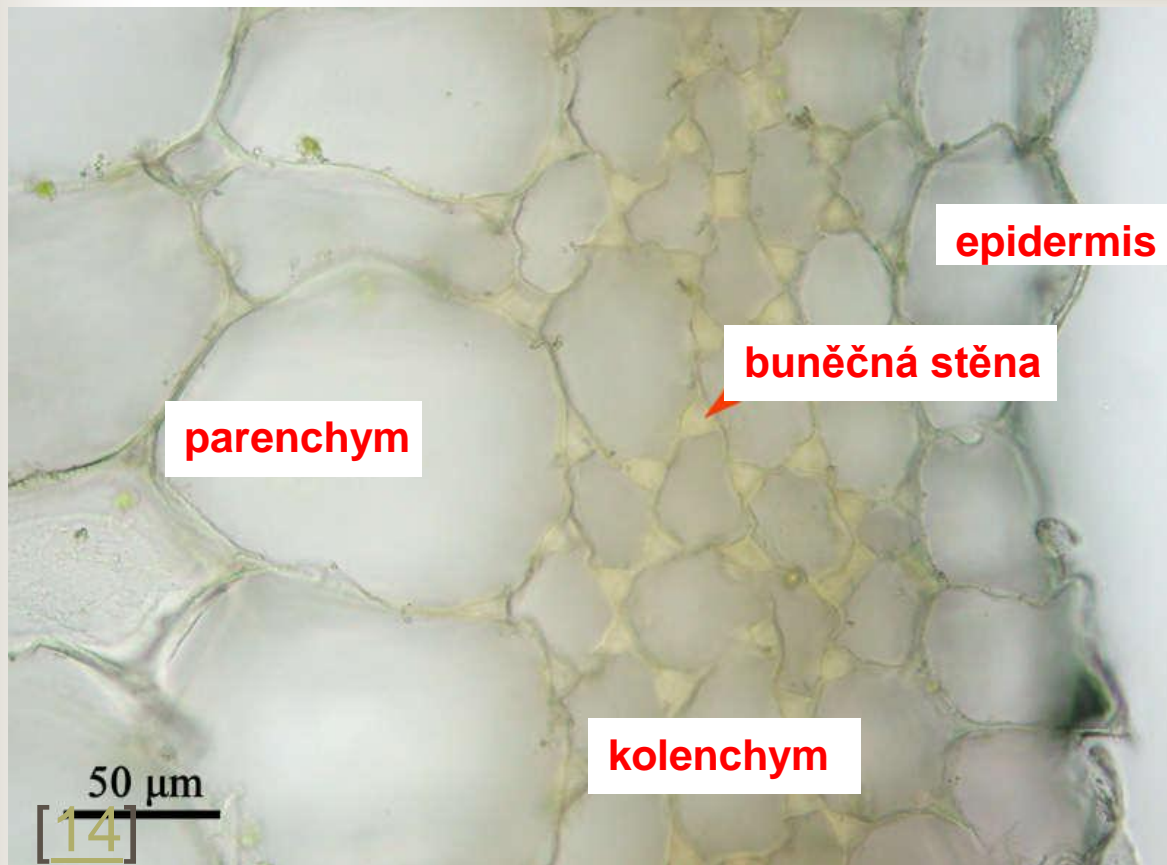
[11] průduch
příčný řez listem



základní pletivo - **kolenchym**

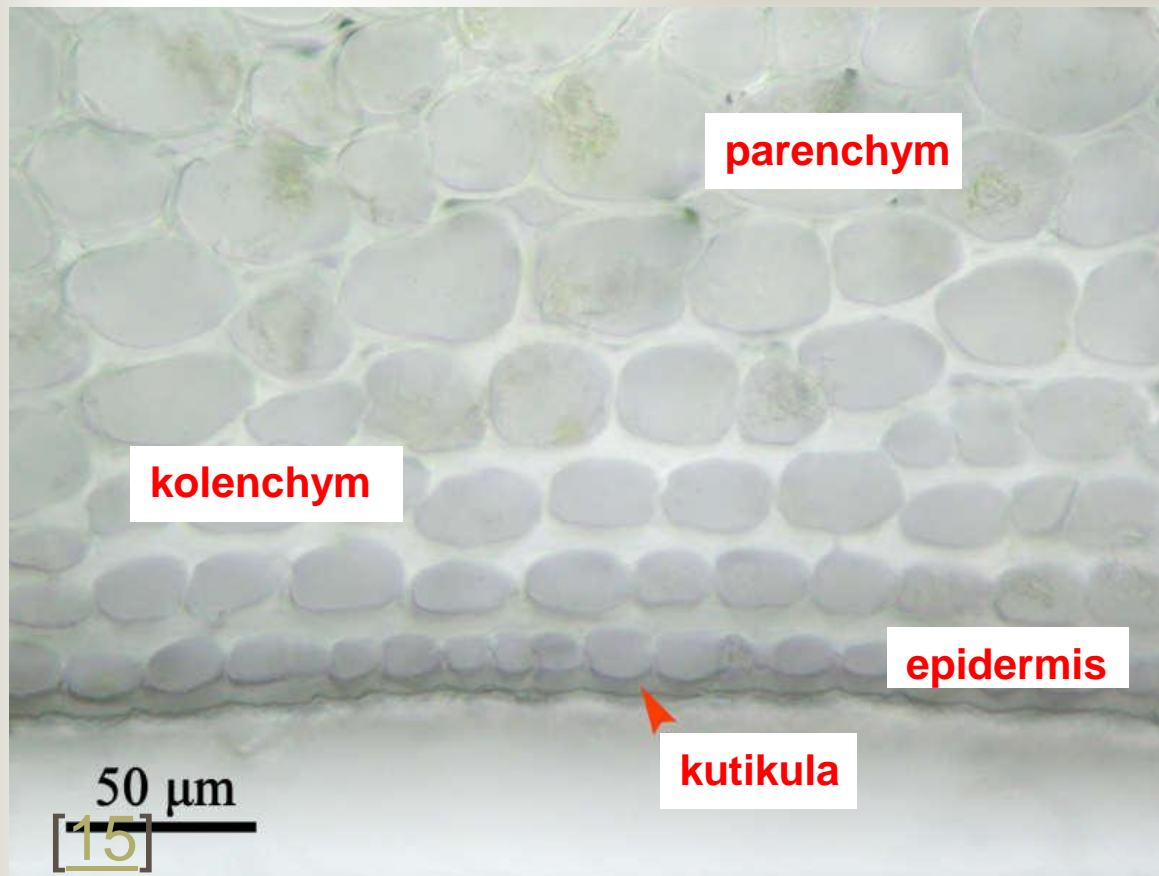
- nerovnoměrně ztlustlá buněčná stěna
- bez mezibuněčných prostor
- pevnost a pružnost rostoucích orgánů





rohový kolenchym v řapíku listu begónie (*Begonia* sp.)

- protáhlé buňky se ztlustlými hranami
- hrany a žebra stonků dvouděložných rostlin



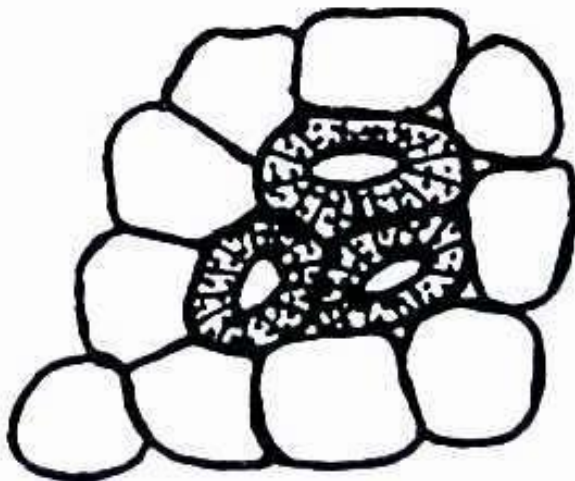
deskový kolenchym v řapíku listu brukve (*Brassica* sp.)

- ztlustlé jen 2 protilehlé stěny buňky
- rovnoběžné s povrchem orgánu

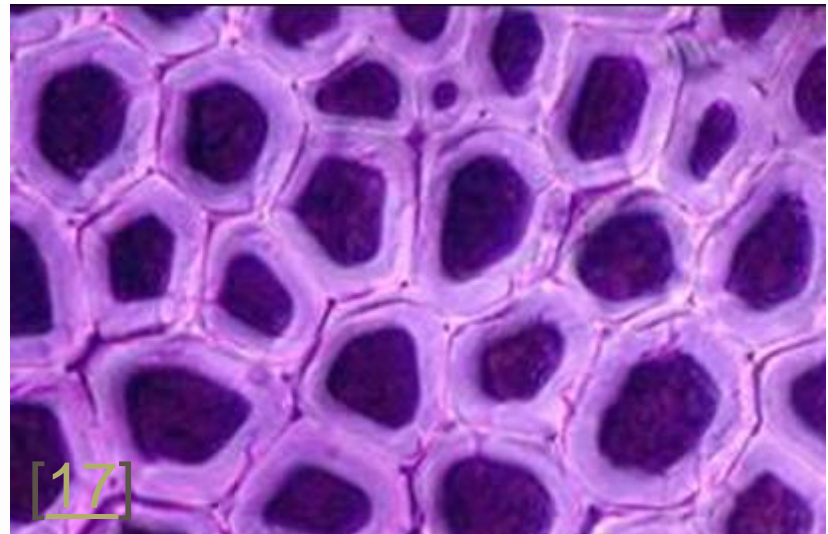
základní pletivo - sklerenchym

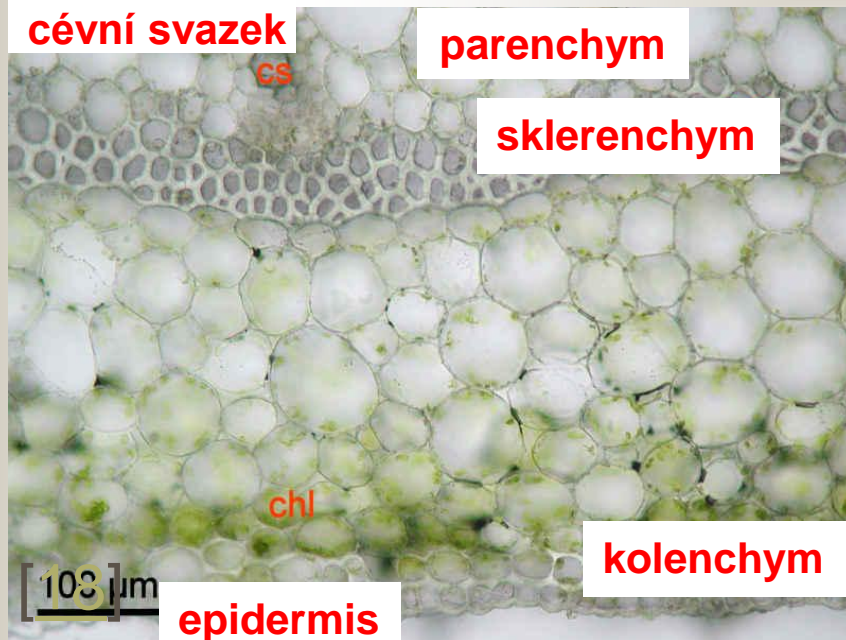
- rovnoměrně ztlustlé buněčné stěny
- bez mezibuněčných prostor
- protoplast dospělých buněk je odumřelý
- buněčná stěna lignifikuje (dřevnatí)
- mechanická ochrana (obaly semen, výztuž stonků)

[16]

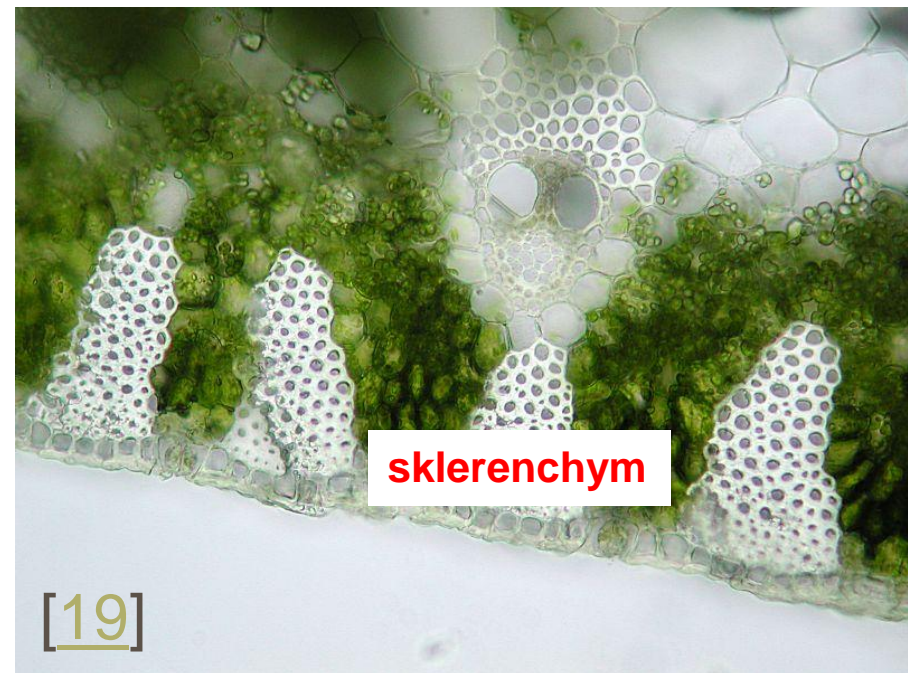


[17]





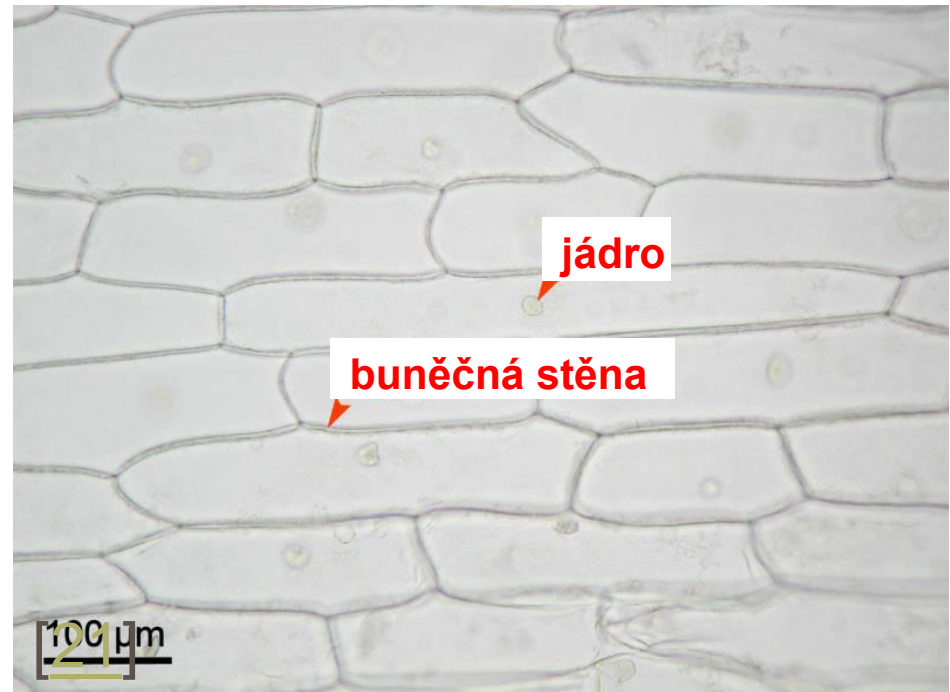
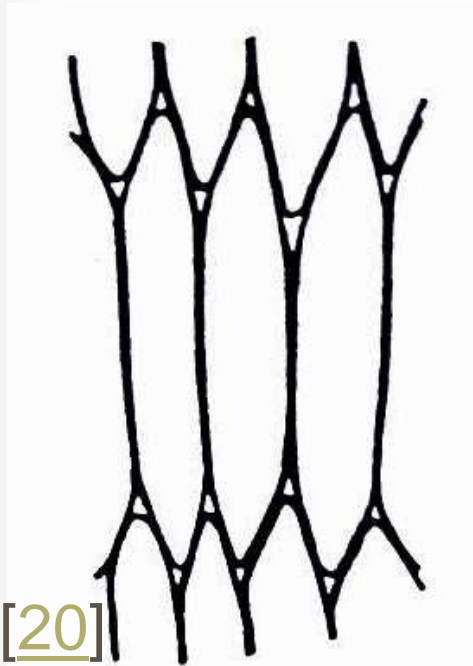
stonek muškátu
(*Pelargonium zonale*)



stonek šáchoru
(*Cyperus alternifolius*)

základní pletivo - prozenchym

- protáhlé buňky s šikmými příčnými přehrádkami
- v cévních svazcích



cibule kuchyňská (*Allium cepa*)

dělení základních pletiv podle funkce

- vyplňují prostor mezi krycími a zásobními pletivy

**asimilační
pletivo**

**vyměšovací
pletivo**

**zpevňovací
pletivo**

**zásobní
pletivo**



asimilační pletivo

- parenchymatické pletivo
- buňky obsahují velké množství chloroplastů
- zajišťuje fotosyntézu
- listy, mladé stonky a nezralé plody



vyměšovací pletivo

- vylučuje nebo hromadí produkty metabolismu (silice, pryskyřice, alkaloidy, třísloviny apod.)
- ochrana před býložravci

pryskyřičné kanálky

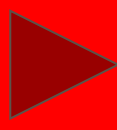
- vznik rozestoupením buněčných stěn
- např. smrk, borovice, modřín

mléčnice

- vyměšují latex
- např. pryšcovité, hvězdnicovité

medníky

- vyměšují nektar
- lákání opylovačů
- nejčastěji v květech



pryskyřičné
kanálky



mléčnice



[26]

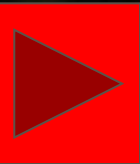
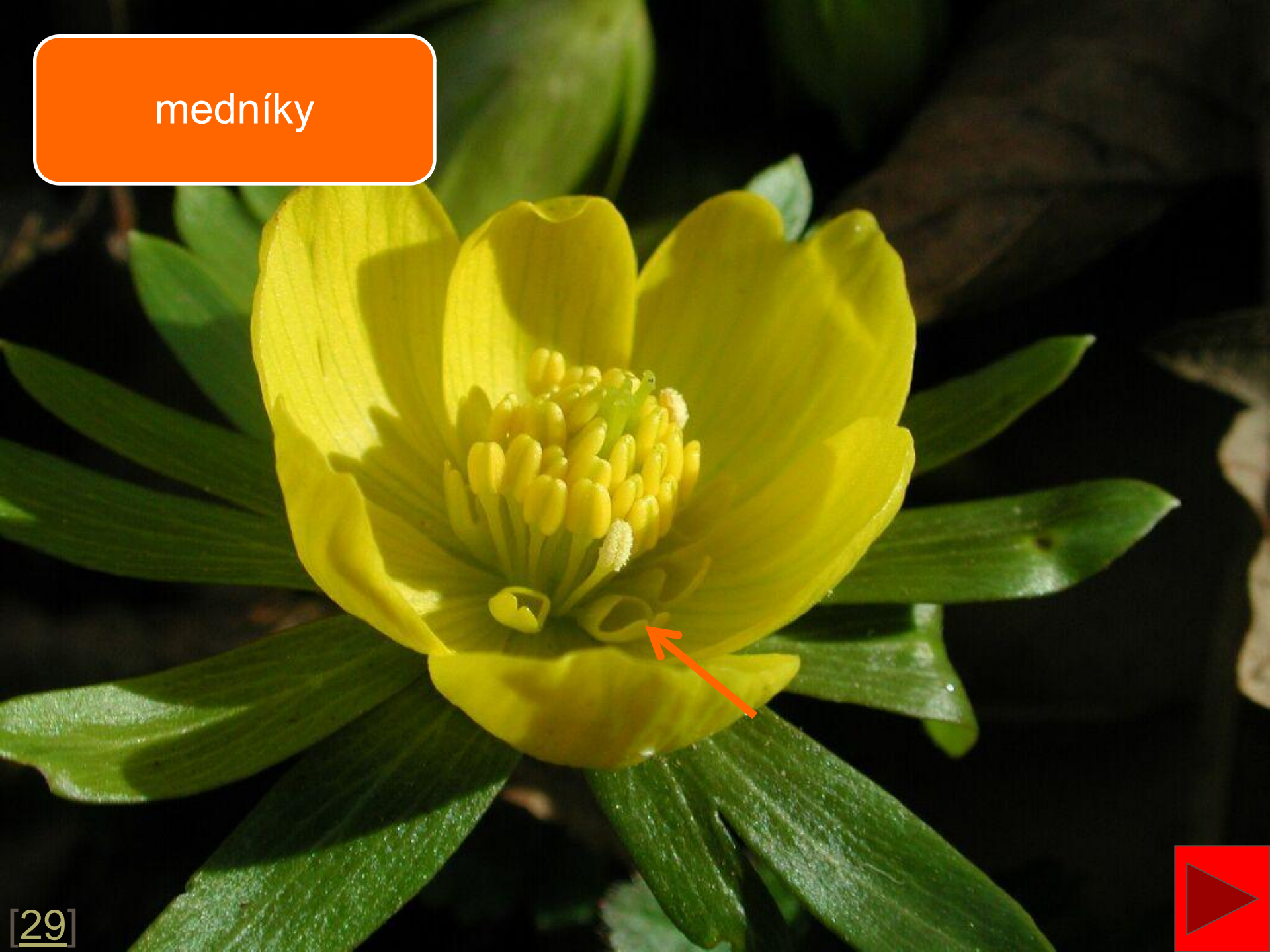


[27]



[28]

medníky



vyměšovací pletivo

siličné kanálky

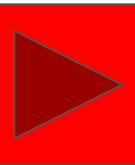
- tvorba silic
- miříkovité – výrazná vůně po rozemnutí

slizové kanálky

- mezibuněčné prostory
- procházejí celou rostlinou
- slézovité, lípovité

idioblasty

- buňky odlišné tvarem i vlastností od ostatních buněk
- vyplněné silicemi



siličné kanálky



příčný řez stonkem mrkve obecné
(*Daucus carota*)



100 μ m

idioblast



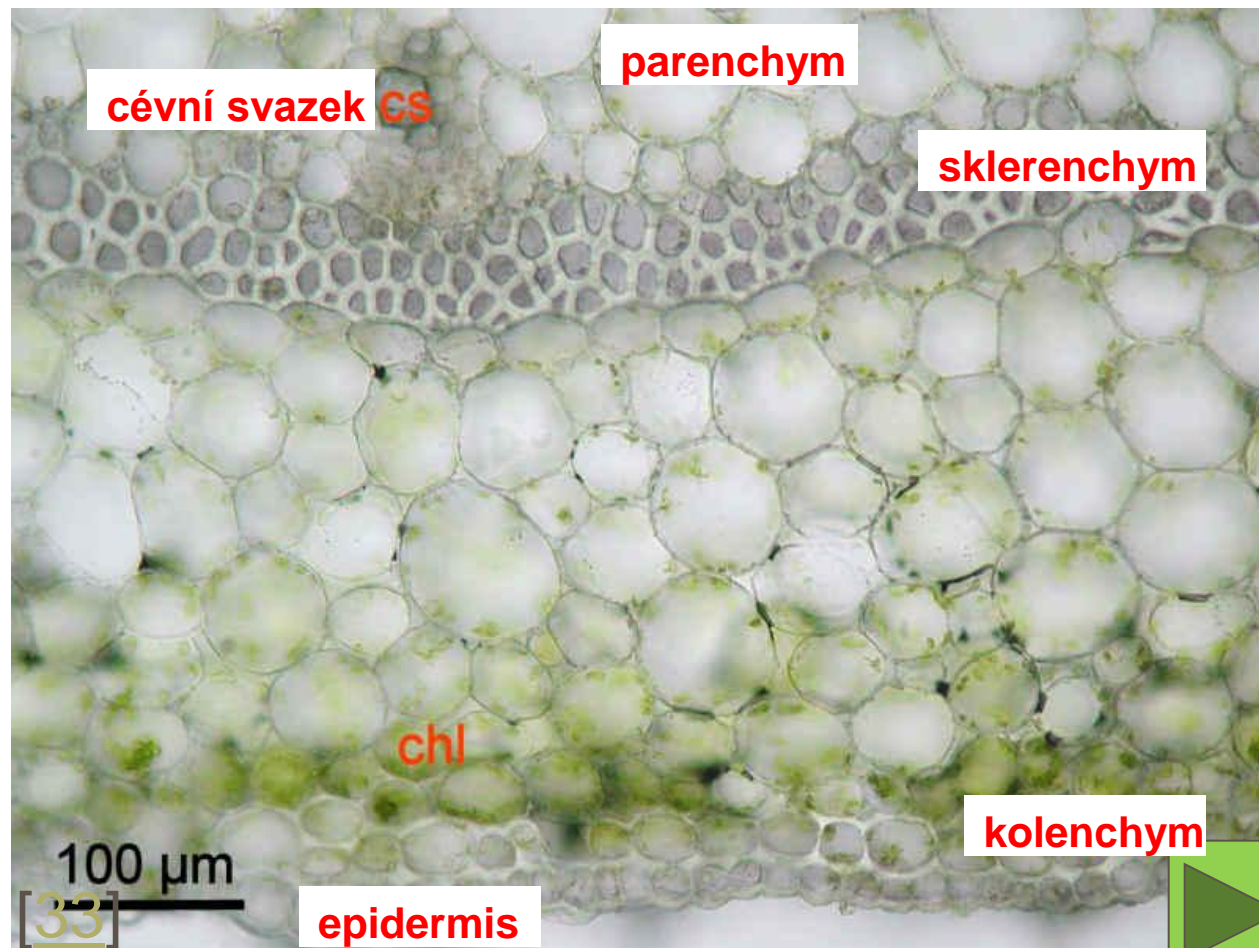
[32]

příčný řez listem fíkusu pryžodárného (*Ficus elastica*)



zpevňovací pletivo

- kolenchym a sklerenchym
- zpevňuje cévní svazky, povrch stonku, semen



stonek muškátu
(*Pelargonium zonale*)

zásobní pletivo

- tvořené parenchymem a sklerenchymem
- zásobní látky (tuky, cukry, bílkoviny, voda)
- zásobní orgány (kořeny, oddenky, hlízy)



krycí pletiva

- ochranná funkce
- výměna látek mezi rostlinou a prostředím

pokožka
nadzemních
orgánů
(*epidermis*)

pokožka
kořene
(*rhizodermis*)

průduchy
(*stomata*)

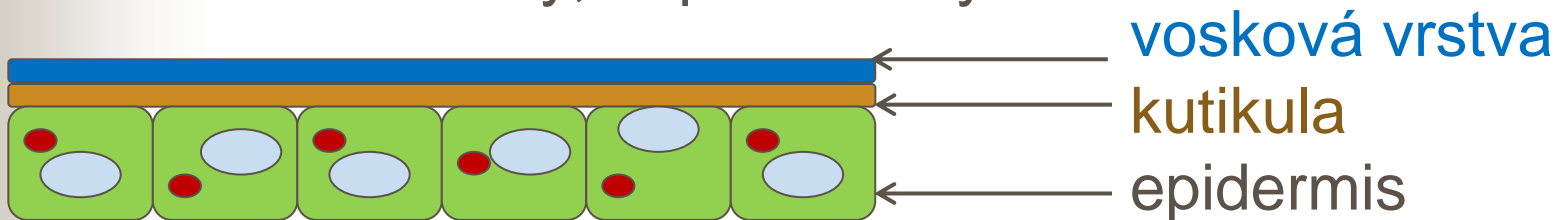
vodní skuliny
(*hydatody*)

chlupy
(*trichomy*)



pokožka nadzemních orgánů (*epidermis*)

- ploché buňky bez mezibuněčných prostor
- bez chloroplastů
- někdy krytá **kutikulou**
 - z kutinu
 - ochranná vrstva tukových nebo voskových látek
 - zabraňuje ztrátám vody výparem
- nad kutikulou někdy **vosková vrstva**
 - ochrana proti vysychání
 - sukulenty, např. kaktusy



pokožka kořene (*rhizodermis*)

- bez chloroplastů, bez kutikuly
- nasávání roztoků
- **kořenové vlásky** (*rhiziny*) zvětšují povrch

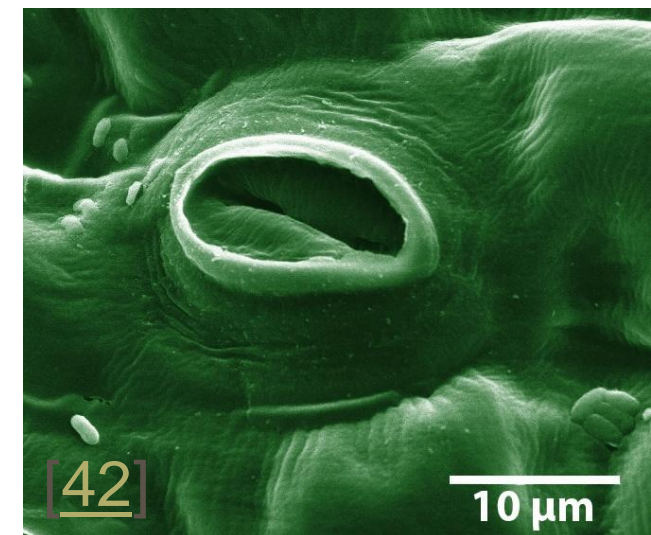


průduchy (*stomata*)

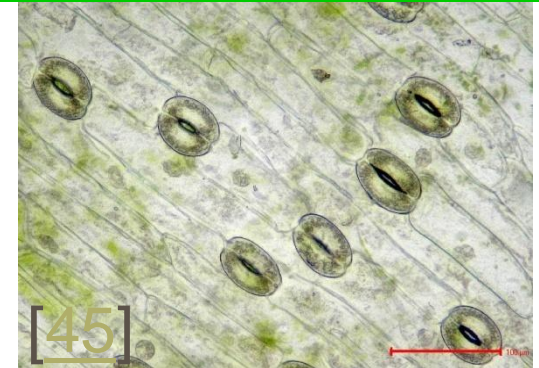
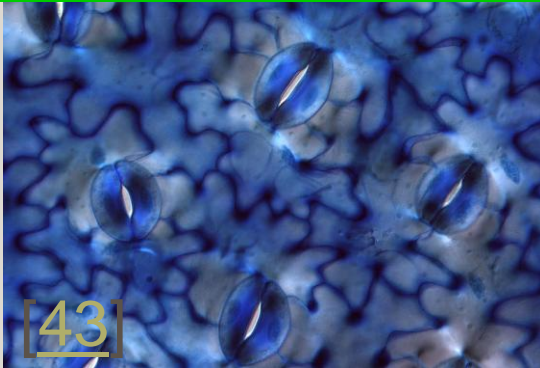
- na všech asimilačních orgánech, nejvíce na listech, součástí epidermis

Rozmístění průduchů:

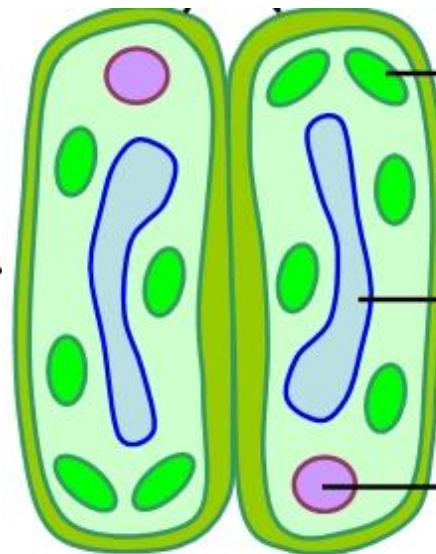
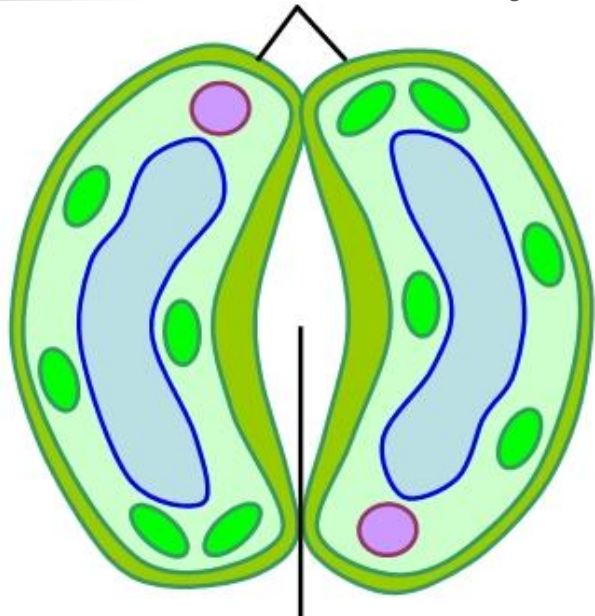
- **suchozemské rostliny**
 - **dvouděložné** - četné průduchy na spodní straně listů
 - **jednoděložné** – stejně četné na obou stranách listu
- **vodní rostliny**
 - splývající na hladině na svrchní straně listu
 - ponořené - průduchy nejsou vyvinuté
- výpar vody a výměna plynů (především CO_2 a O_2)



otevřený a uzavřený průduch



svěrací buňky



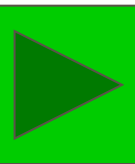
chloroplasty

buněčná stěna

vakuola

jádro

[46] průduchová štěrbbina



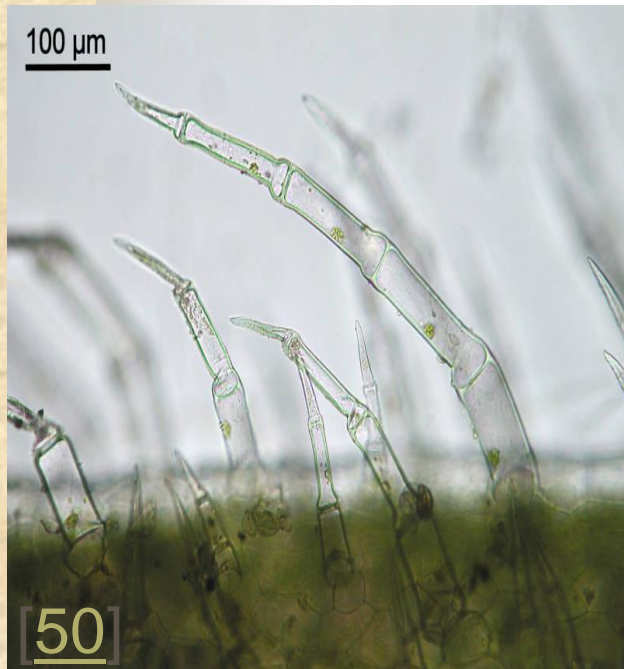
vodní skuliny (*hydatody*)

- podobné průduchům bez schopnosti zavírat se
- vytlačování vody v podobě kapek (gutace)

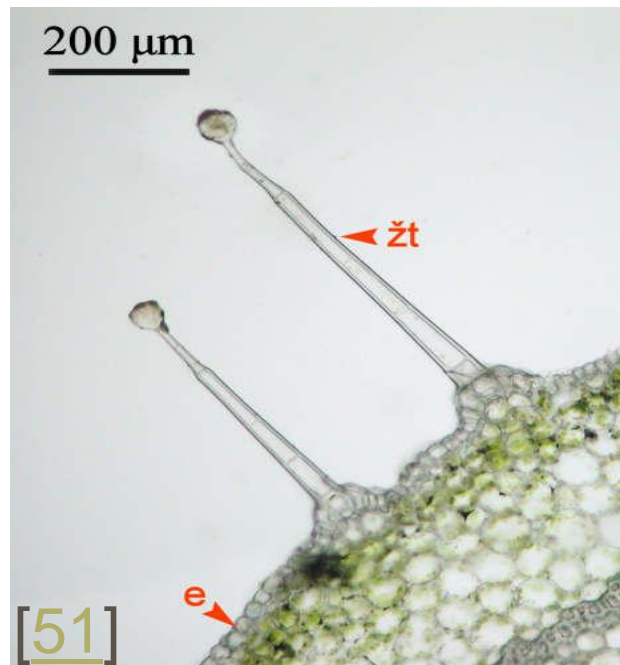


chlupy (*trichomy*)

- vyrůstají z epidermis



krycí



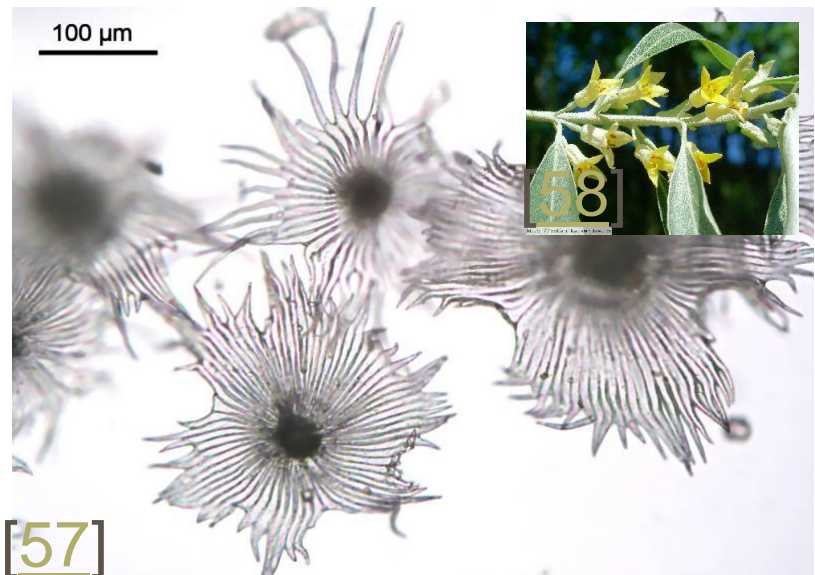
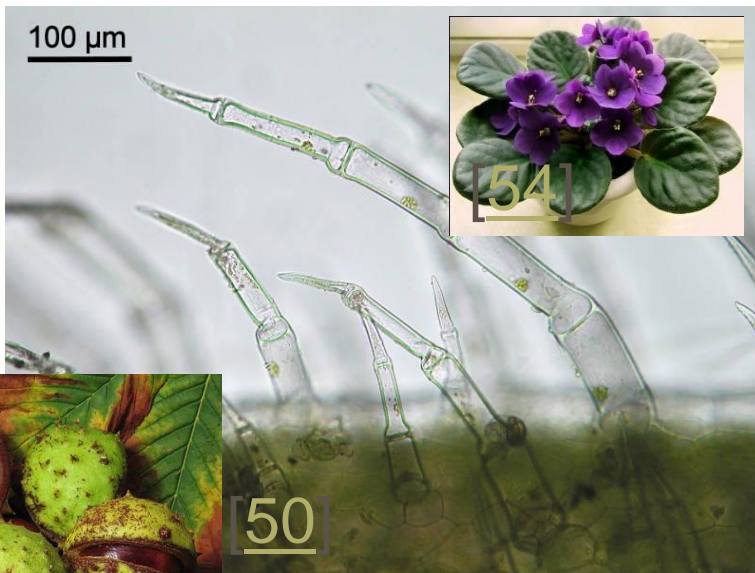
žláznaté



žahavé

krycí trichomy

- ochrana před
 - výparem vody
 - nadměrným zářením
 - okusem živočichy



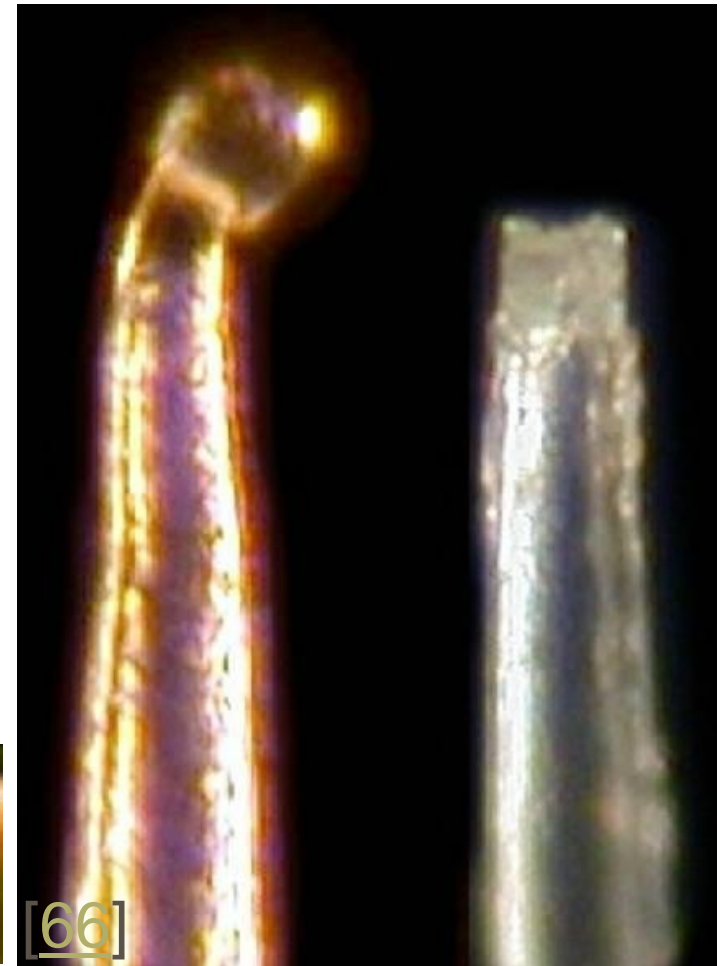
žláznaté trichomy

- po odlomení koncové části se uvolní tekutina (silice, enzymy)
 - ochrana před býložravci
 - polapení a strávení kořisti masožravými rostlinami



žahavé trichomy

- po odlomení vrcholu chlupu se uvolní žahavá (jedovatá) látka
 - ochrana před býložravými živočichy



primární vodivá pletiva

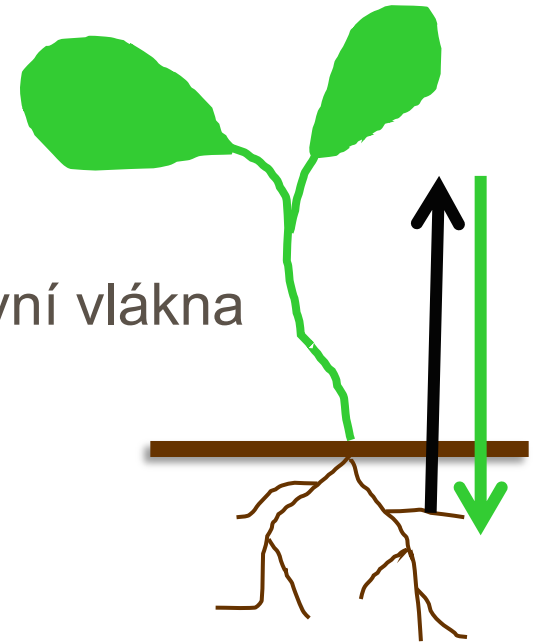
- vznik při přechodu rostlin z vody na souš
- transport vody a rozpuštěných látek po těle rostliny
- sdružena do **cévních svazků**

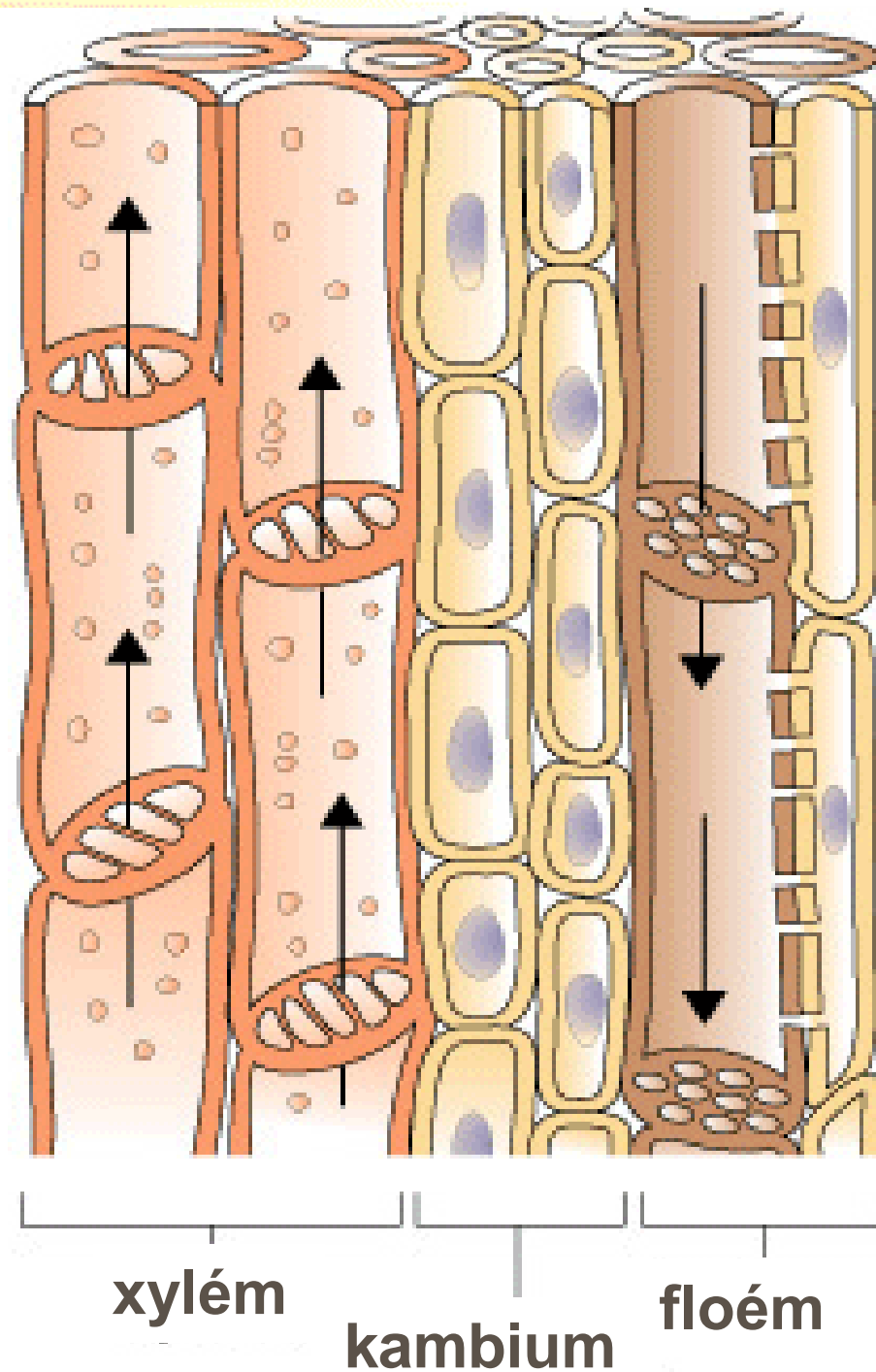
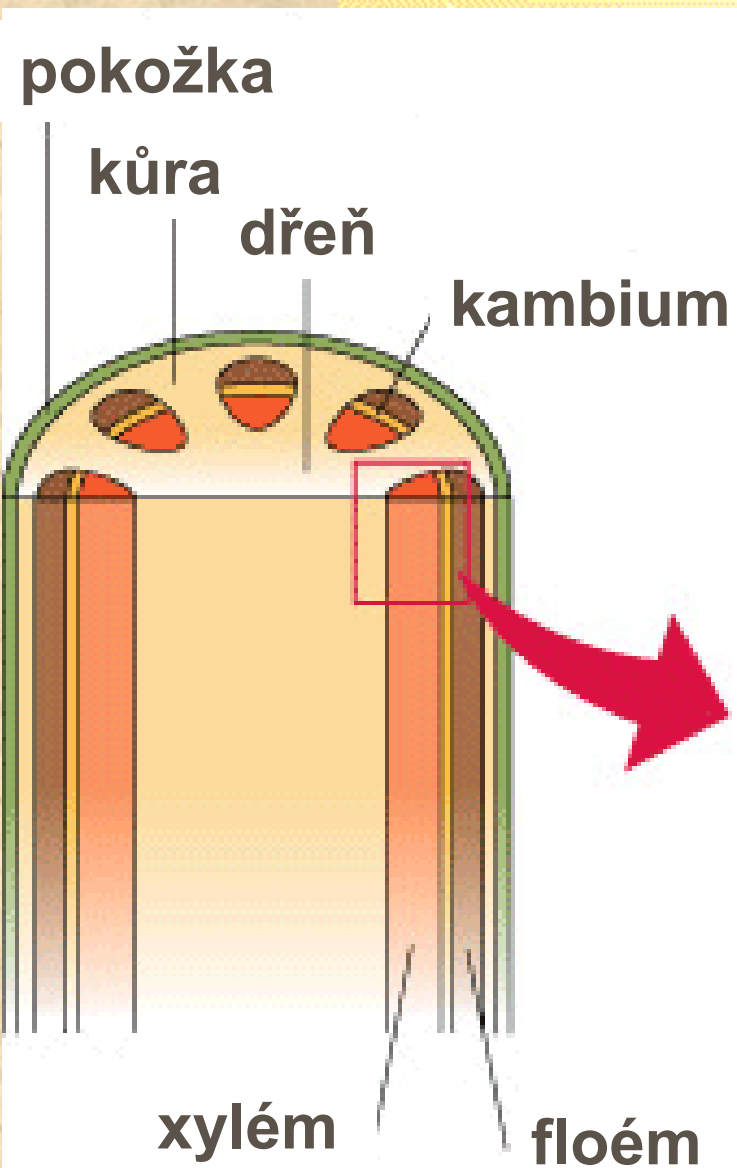
primární dřevo (*xylém*)

- cévy
- cévice
- sklerenchymatická dřevní vlákna
- dřevní parenchym

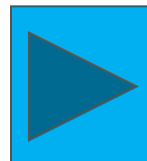
primární lýko (*floém*)

- sítkovice
- průvodní buňky
- sklerenchymatická lýková vlákna
- lýkový parenchym





video 1



primární dřevo (xylém)

- **transpirační proud** = transport vody a minerálních látek od kořenů vzhůru
- z mrtvých buněk

cévice
(*tracheida*)

vývojově starší

tvoří trubici se
zbytky přepážek

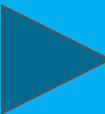
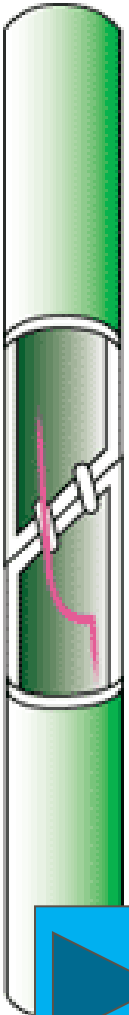
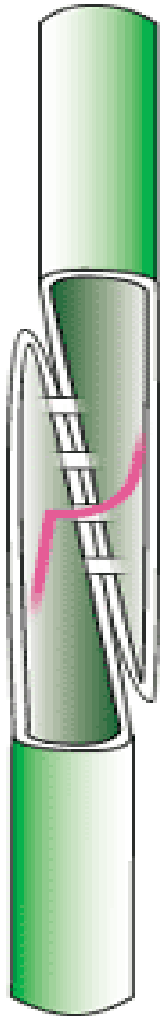
kaprad'orosty

céva
(*trachea*)

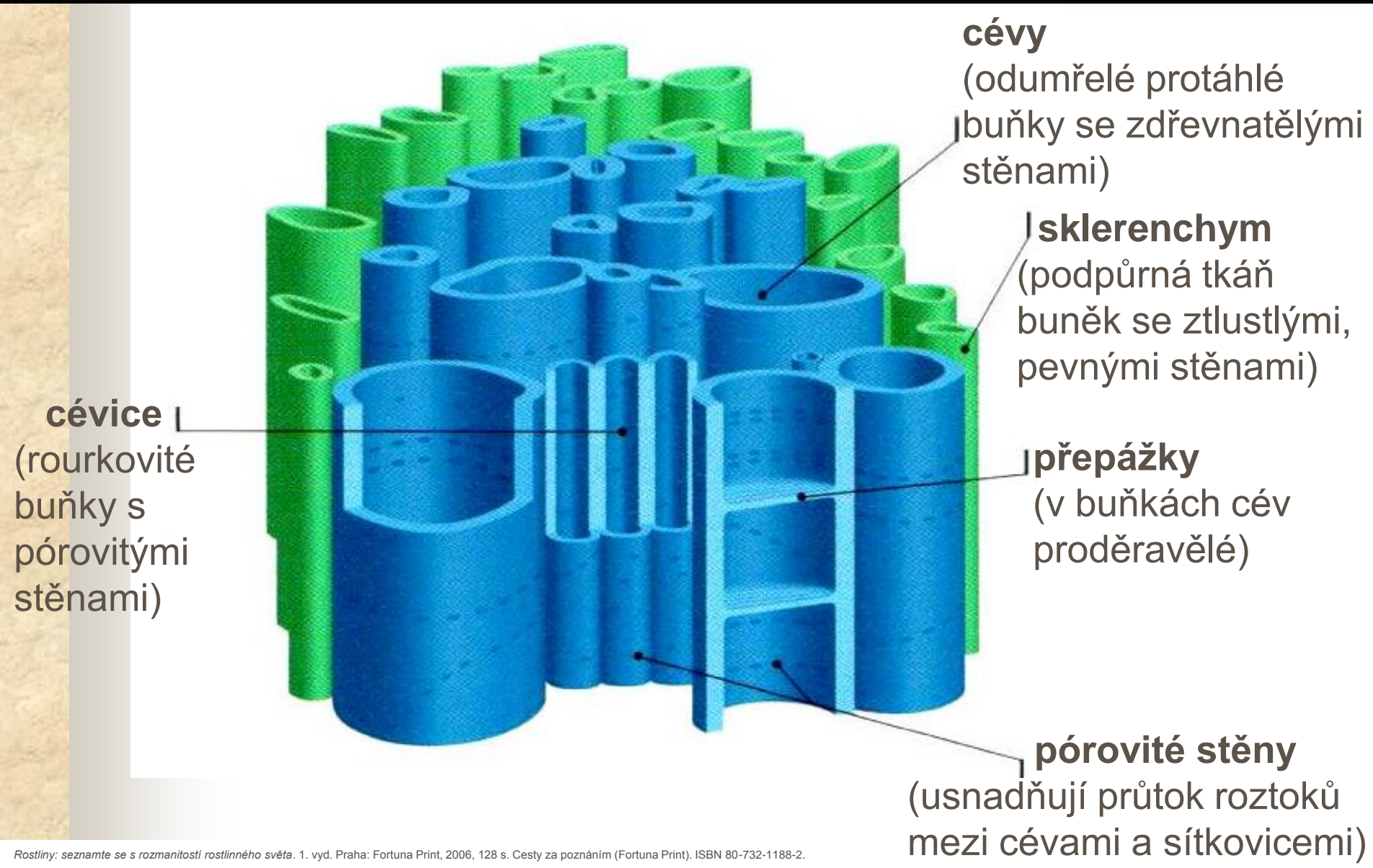
vývojově mladší

bez přepážky,
tvoří souvislou
trubicí

krytosemenné
rostliny

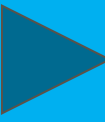
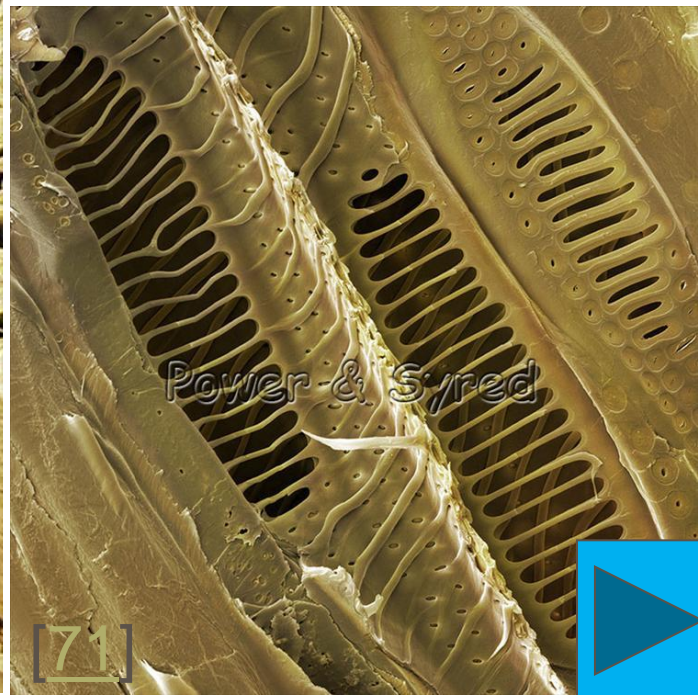
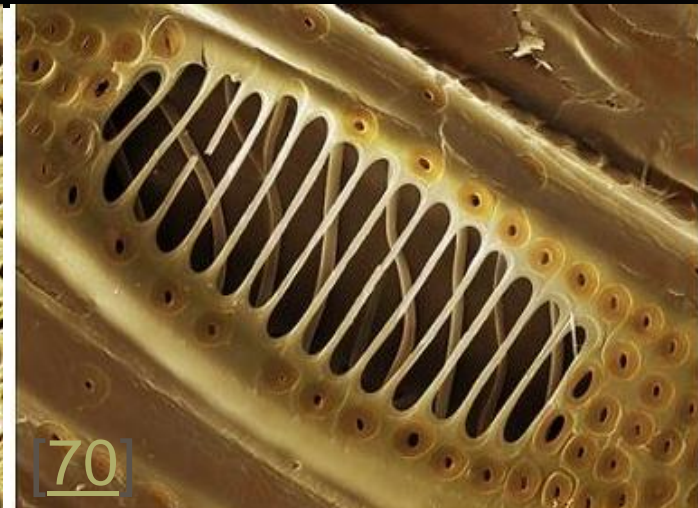


primární dřevo (xylém)



primární dřevo (xylém)

cévy



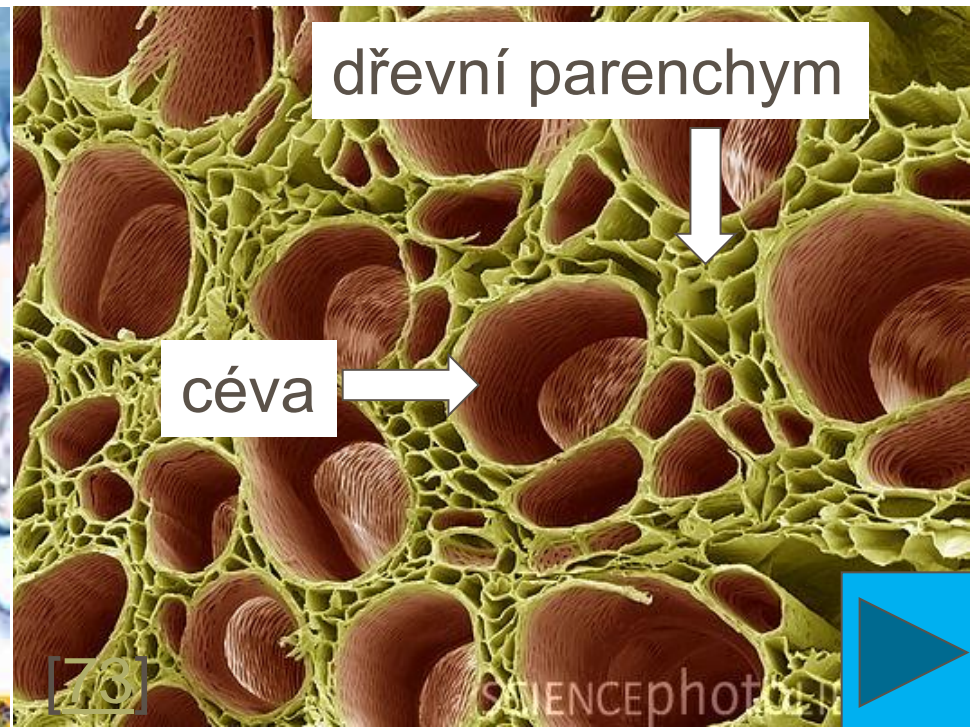
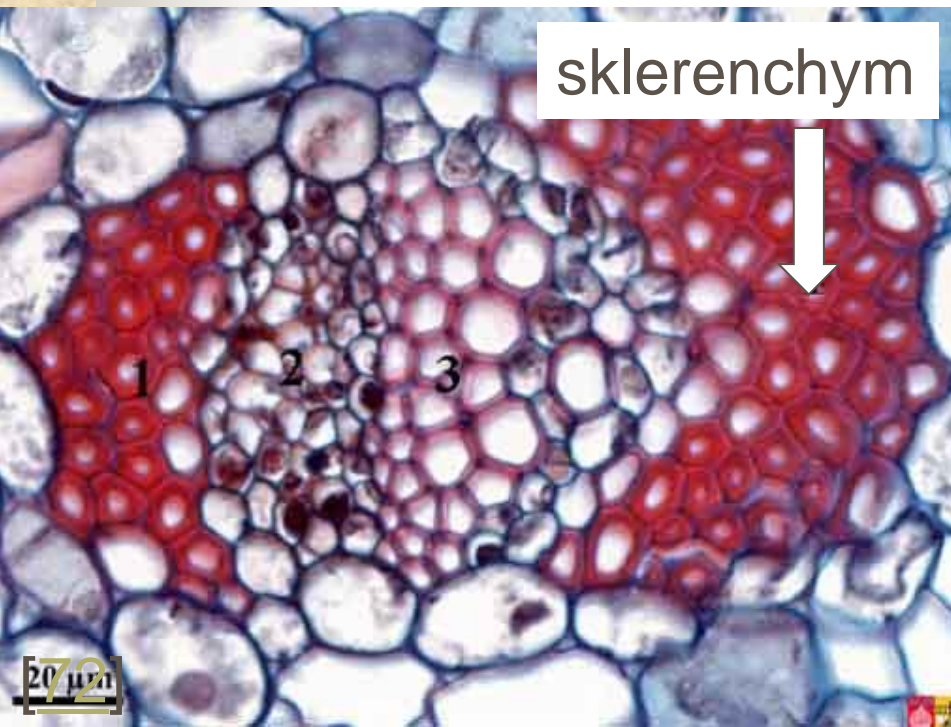
primární dřevo (xylém)

sklerenchymatická
dřevní vlákna

zpevnění stonků

dřevní
parenchym

vedení roztoků ve
vodorovném směru

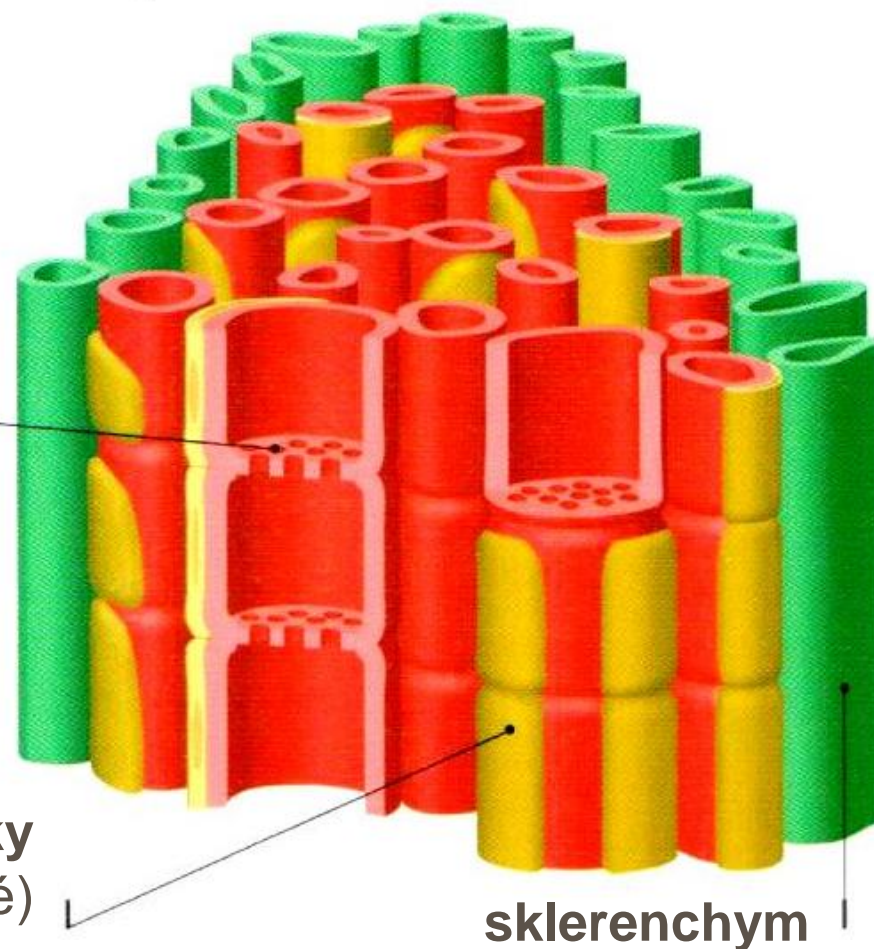


primární lýko (floém)

- **asimilační proud** = transport organických látek ze zelených částí rostlin do míst spotřeby (kořeny, květy, plody)

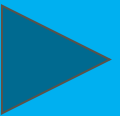
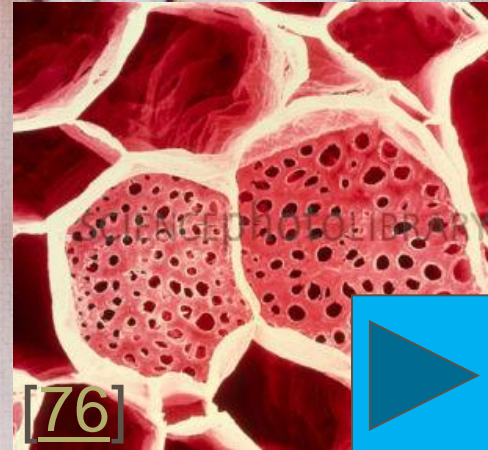
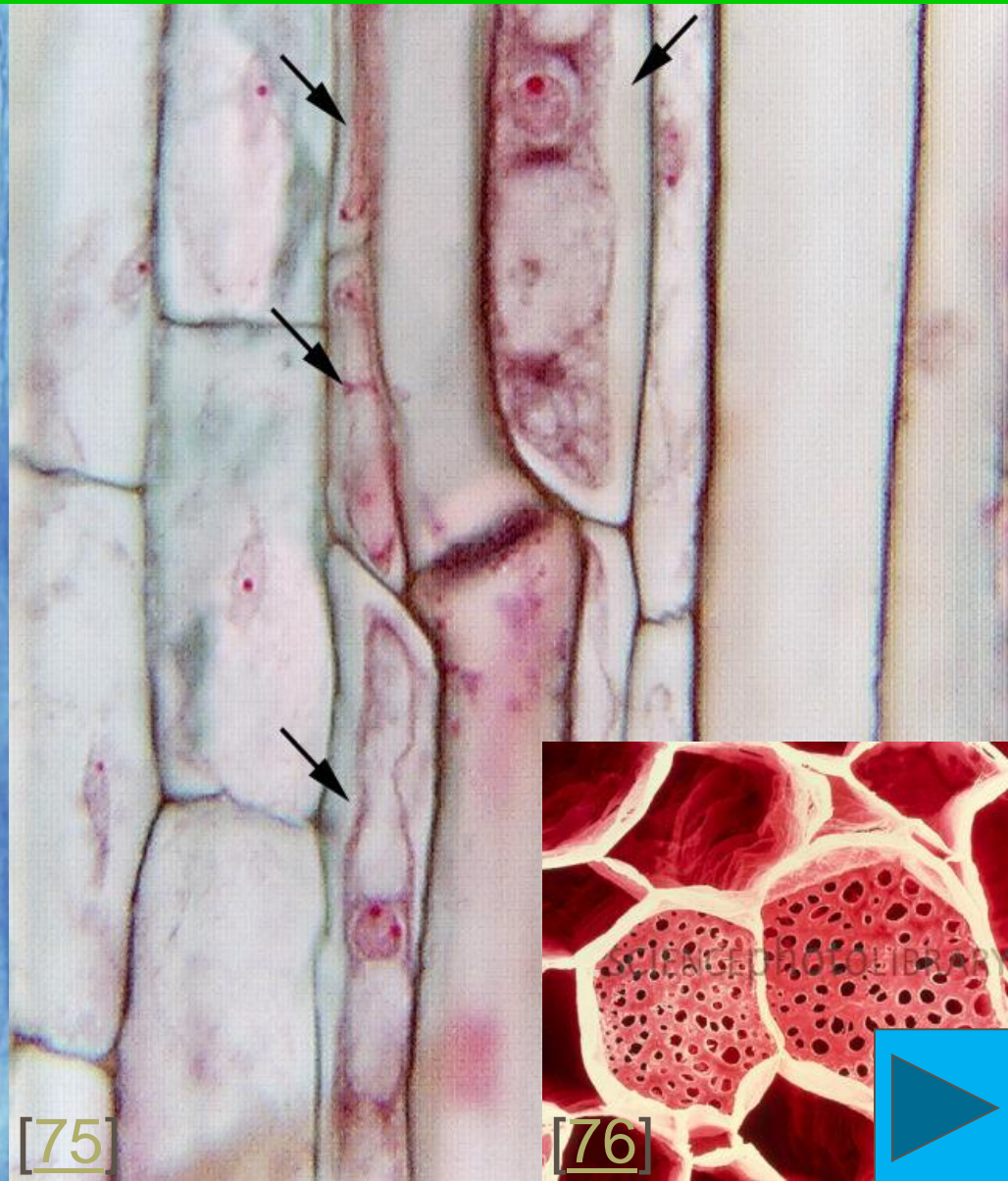
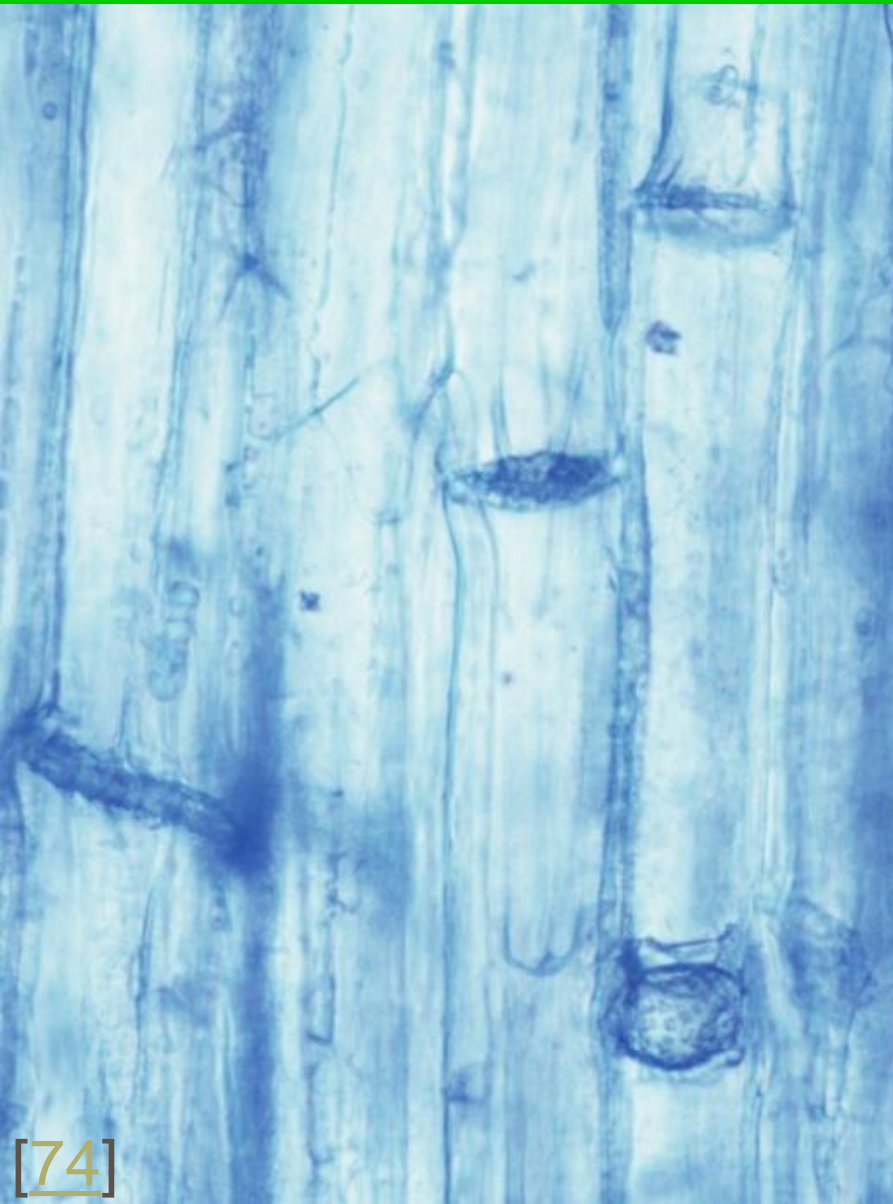
sítkovice
(řada protáhlých buněk s proděravělými přepážkami, jsou nezdřevnatělé a na konci vegetačního období odumírají)

průvodní buňky
(přiléhají k sítkovicím a jsou živé)



sklerenchym

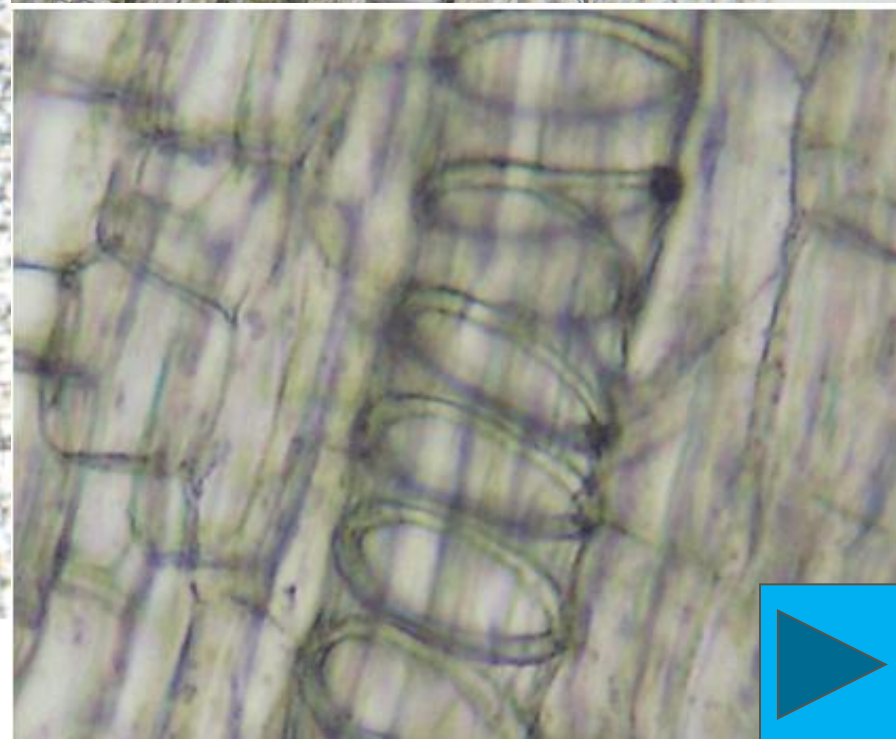
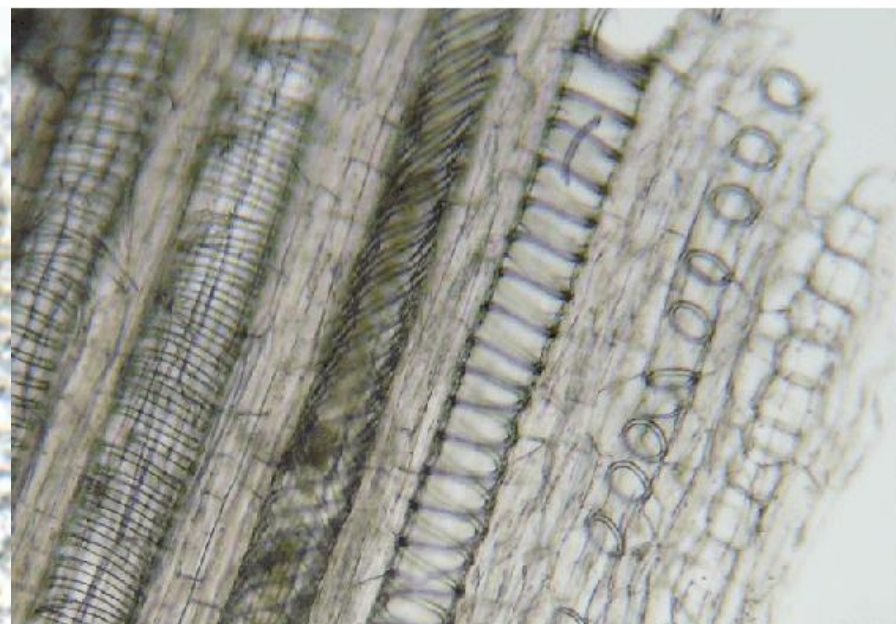
primární lýko (floém)



příčný řez cévním svazkem tykve

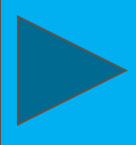


detail vyztužení trubic xylému



[77] floém

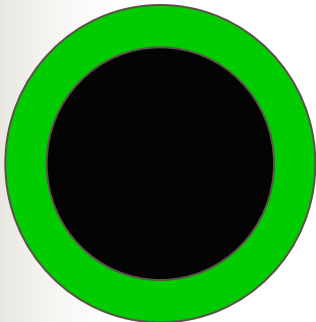
xylém



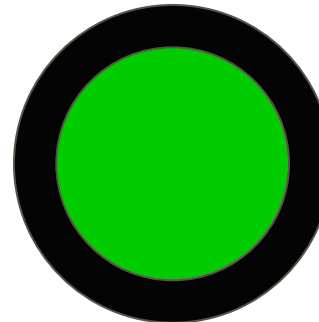
cévní svazky

- o tvořeny vodivými pletiv
- o ve stoncích většiny cévnatých rostlin

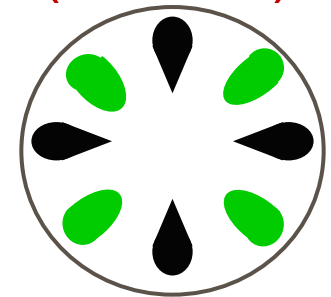
soustředný
dřevostředný



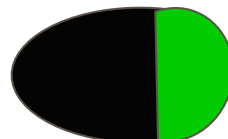
soustředný
lýkostředný



paprsečtý
(radiální)



bočný
(kolaterální)



dvojbočný
(bikolaterální)

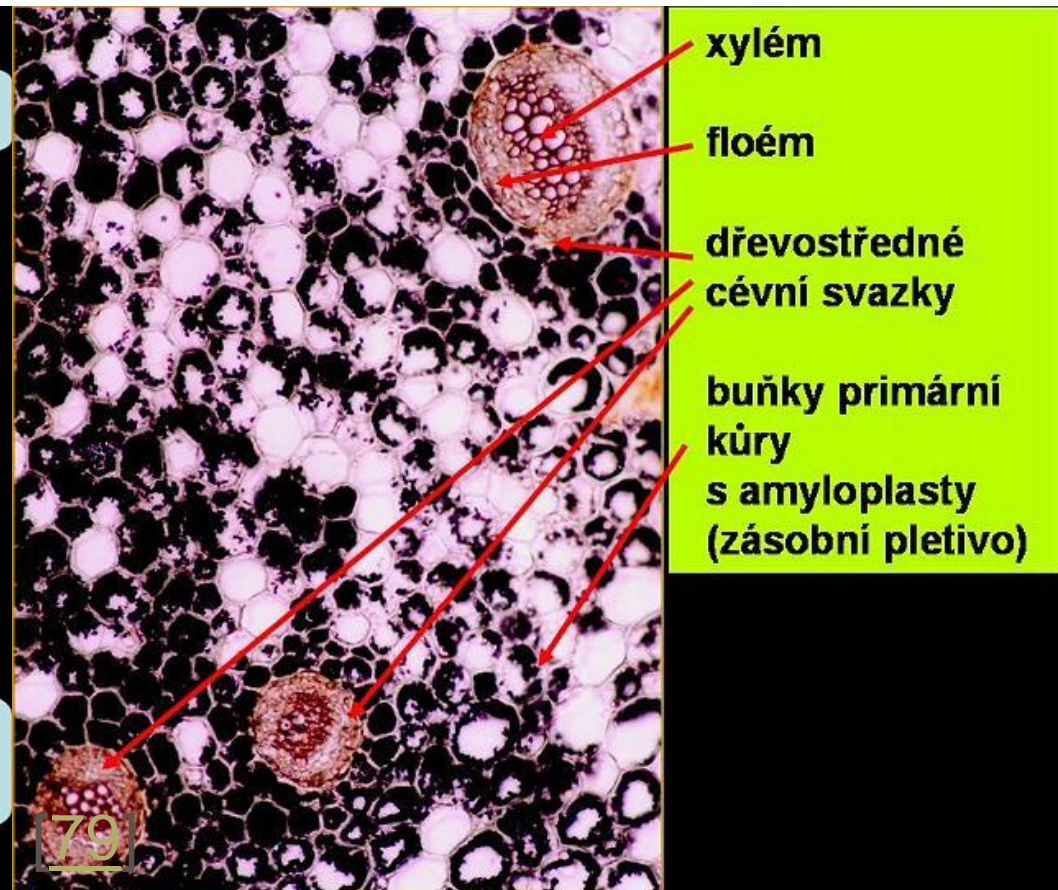
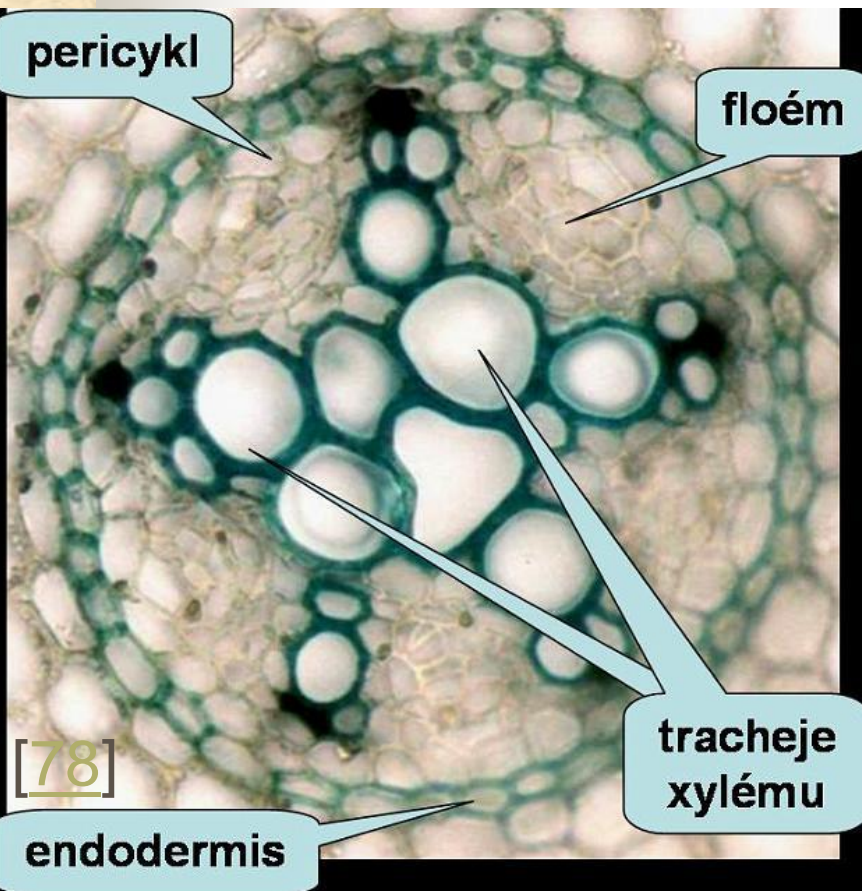


■ lýko (floém, f)
■ dřevo (xylém, x)



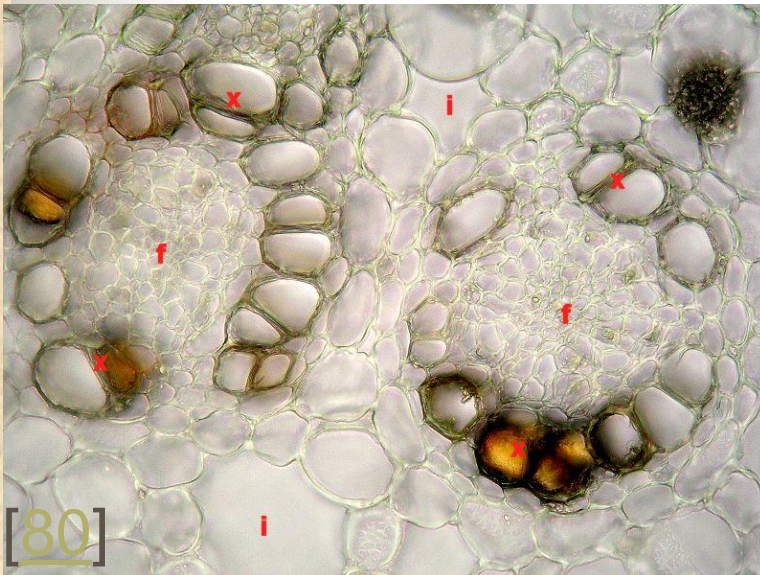


- **soustředný (koncentrický)**
 - **dřevostředný**
 - dřevo obklopené lýkem (kapradiny, plavuně)

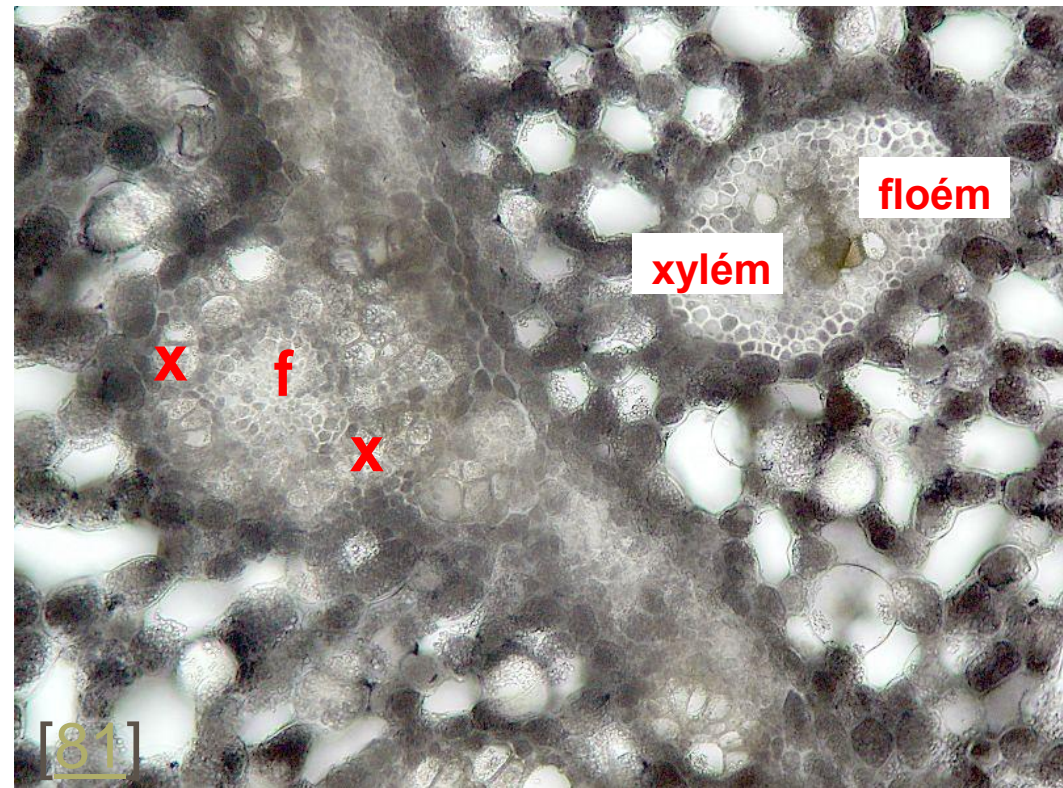




- soustředný (koncentrický)
 - lýkostředný
 - lýko obklopené dřevem
(mnohé jednoděložné rostliny)

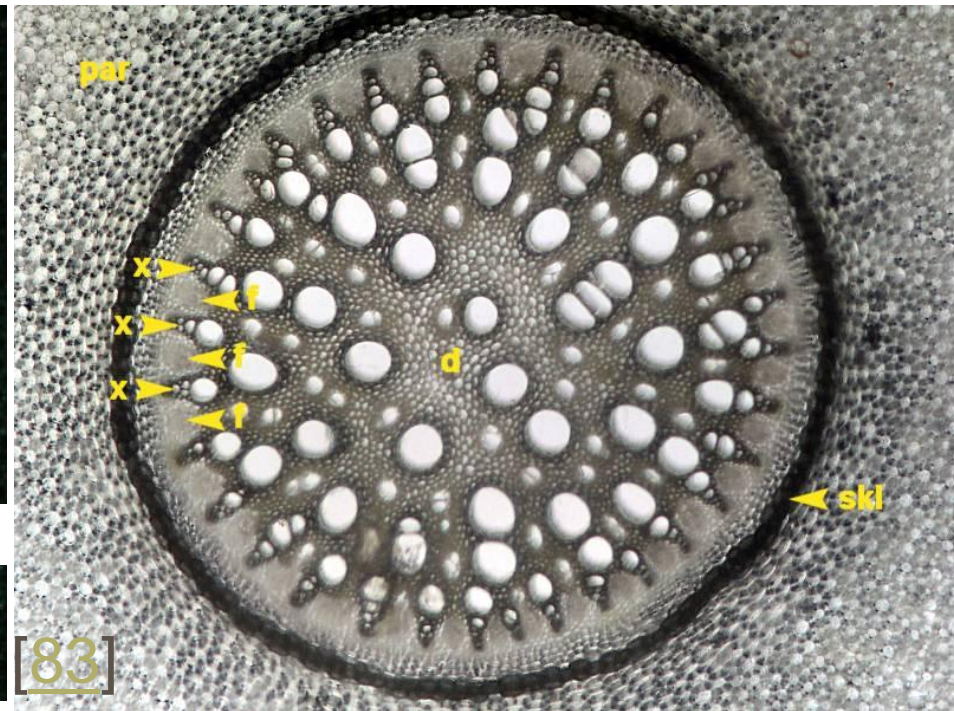
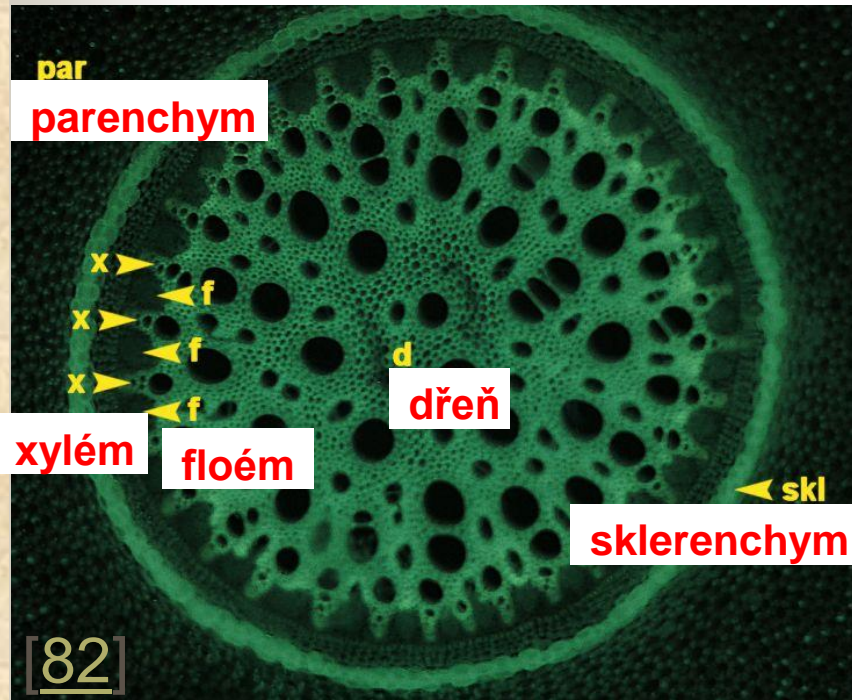


odděnek puškvice
(*Acorus calamus*)



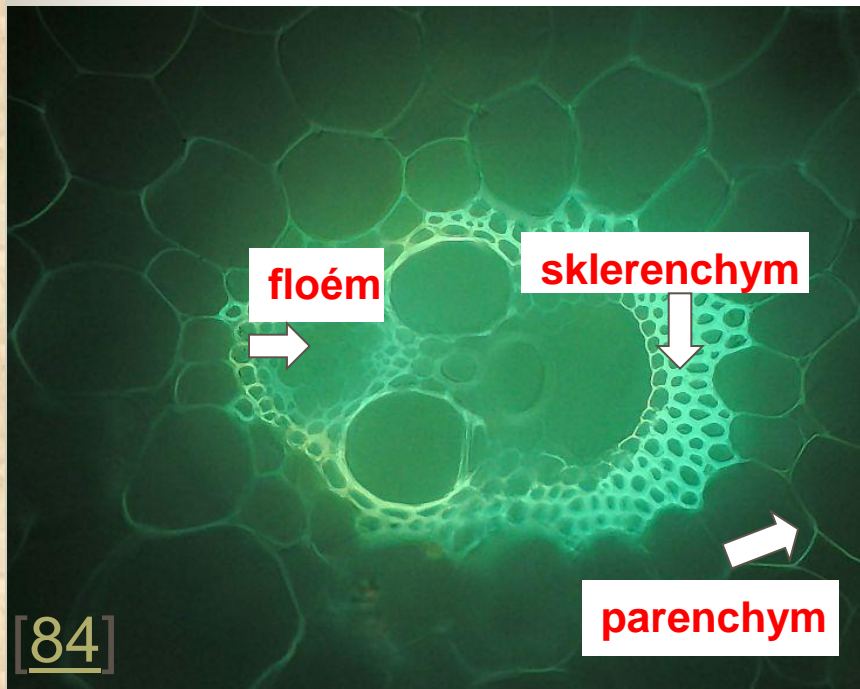
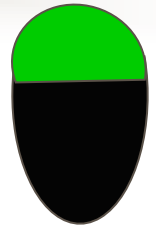


- **paprsčitý (radiální)**
 - pravidelné střídání dřeva a lýka v kruhu (typické pro kořeny)

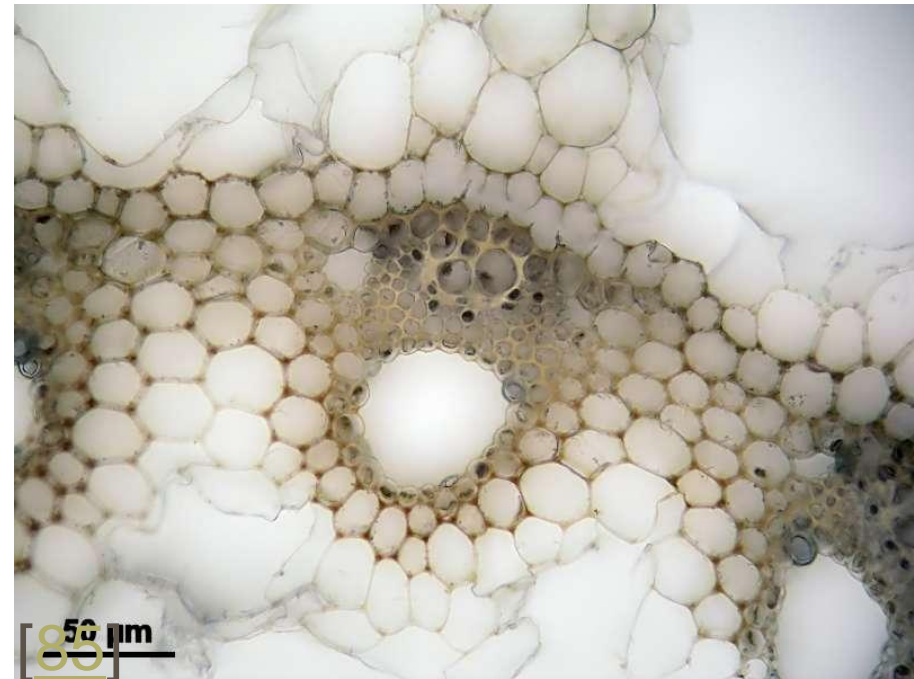


vzdušný kořen monstery
(*Monstera deliciosa*)

- bočný (kolaterální)
 - dřevo a lýko umístěny za sebou (stonky a listy semenných rostlin, přesličky)

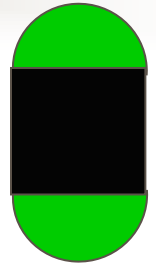


stonek šáchoru
(*Cyperus alternifolius*)

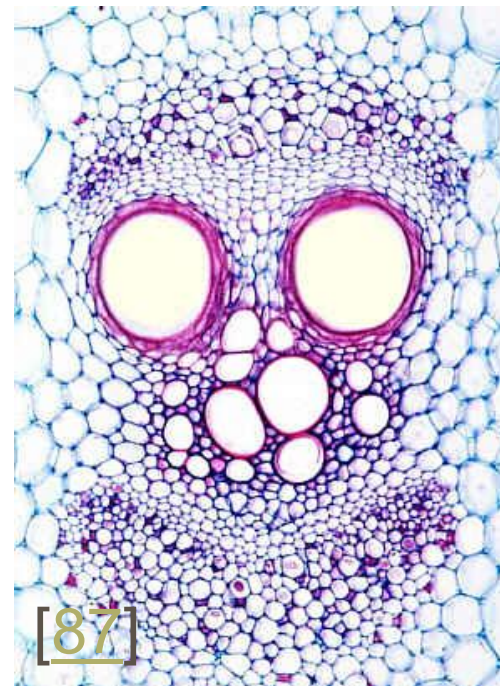


přeslička rolní
(*Equisetum arvense*)

- dvojbočný (bikolaterální)
 - dřevní část mezi částmi lýkovými
(ve stoncích lilkovitých a tykvovitých rostlin)



bikolaterální cévní svazek
dýně obecné (*Cucurbita pepo*)



okurky seté (*Cucumis sativus*)



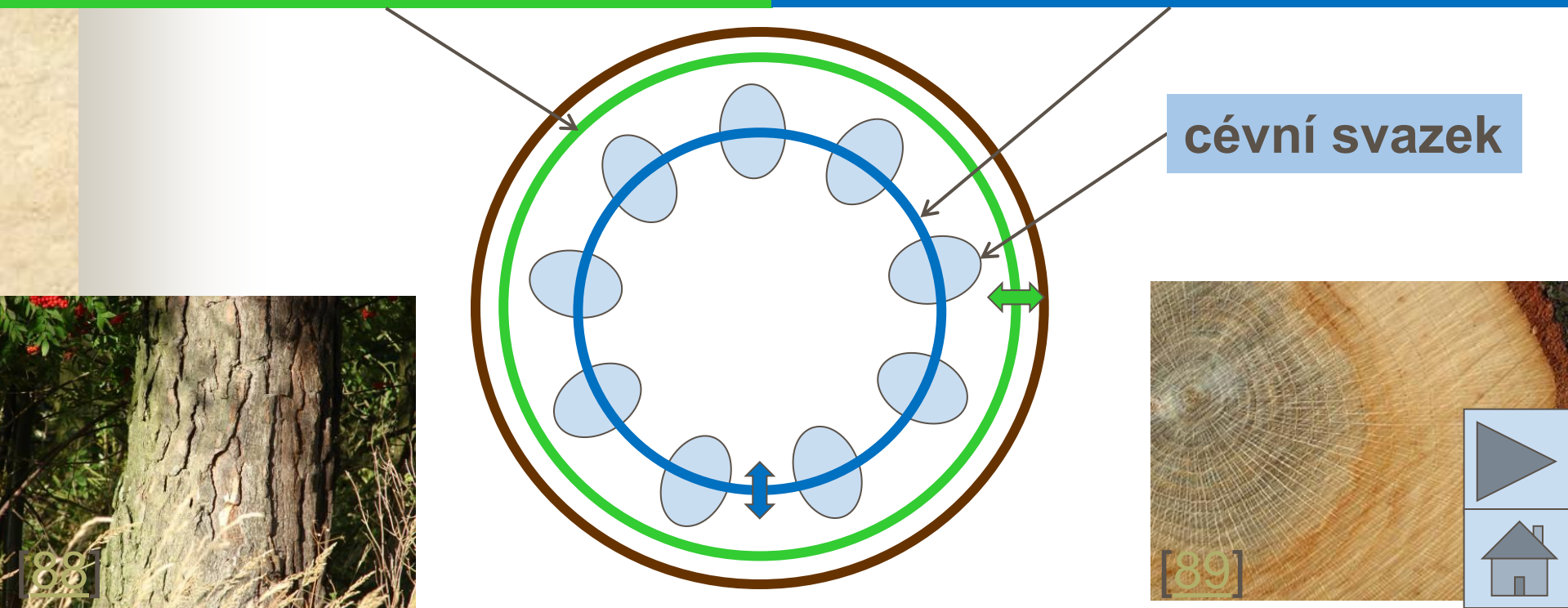
druhotná dělivá pletiva (sekundární meristémy)

felogén = korkotvorné pletivo

- pod pokožkou stonku dřevin
- ven produkuje buňky **korkového pletiva (korek)**
- dovnitř produkuje **buňky sekundární kůry**

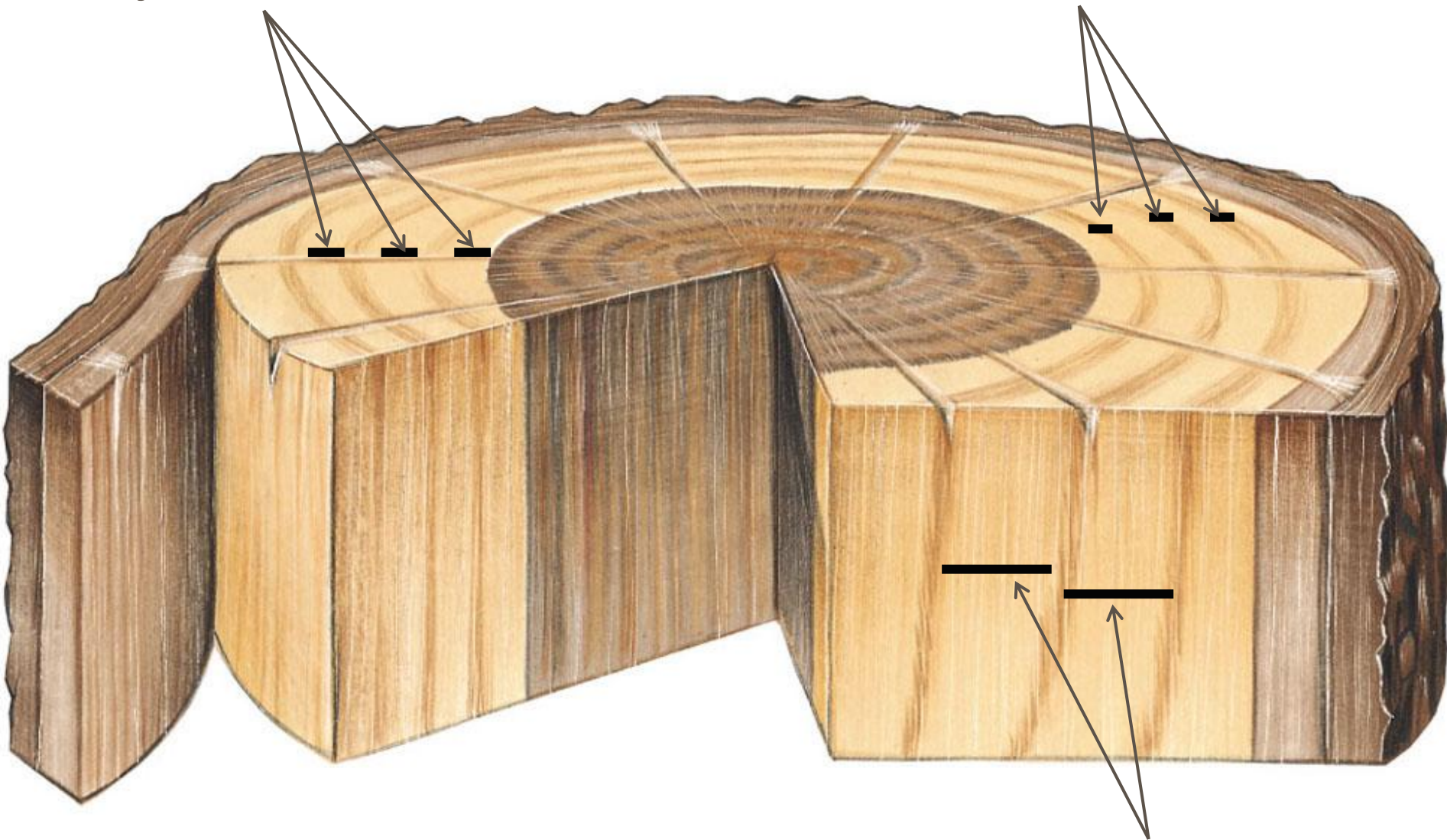
kambium

- **druhotné tloušťnutí rostlin**
- jeho činností vznikají **letokruhy**
- odděluje dřevní a lýkovou část CS
- směrem dovnitř **vzniká sekundární dřevo**
- směrem ven **sekundární lýko**
- **nahosemenné a dvouděložné**

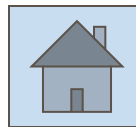


jarní dřevo

letní dřevo



letokruhy



korkové pletivo (felogén)

- druhotné krycí pletivo
- chrání povrch starších částí stonku a kořene dřevin
- nahrazuje pokožku
- činností felogénu vzniká korek
- korek = mrtvé buňky se ztlustlými buněčnými stěnami, značně omezuje výměnu vody a plynů
- **čočky (lenticely)** - otvůrky v korkové vrstvě
 - výměna dýchacích plynů pro živé buňky v hlubších vrstvách stonku



korkové pletivo (felogén)

- výskyt u druhotně tloustnoucích rostlinných orgánů
- před vysycháním chrání např. i hlízy bramboru nebo některé plody a pupeny

dub korkový (*Quercus suber*)

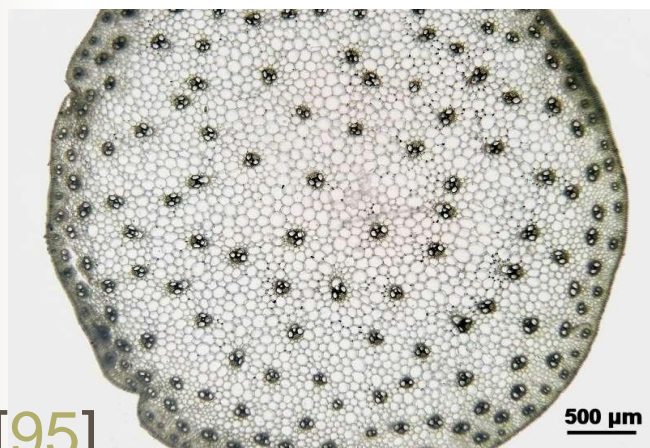


jednoděložné rostliny

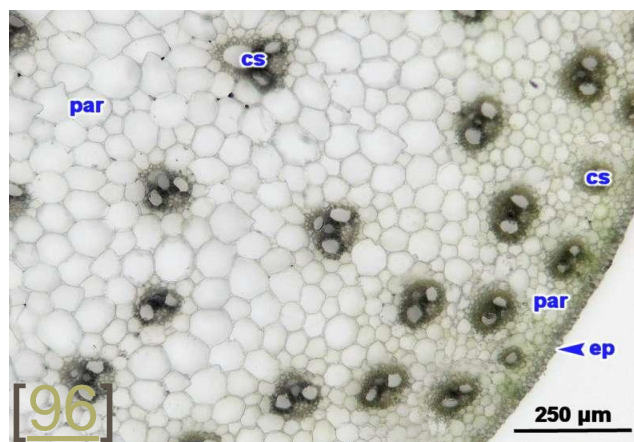
- cévní svazky rozptýlené
- mezi lýkem a dřevem není kambium (stonek nemůže druhotně tloustnout)



[97]



[95]



[96]

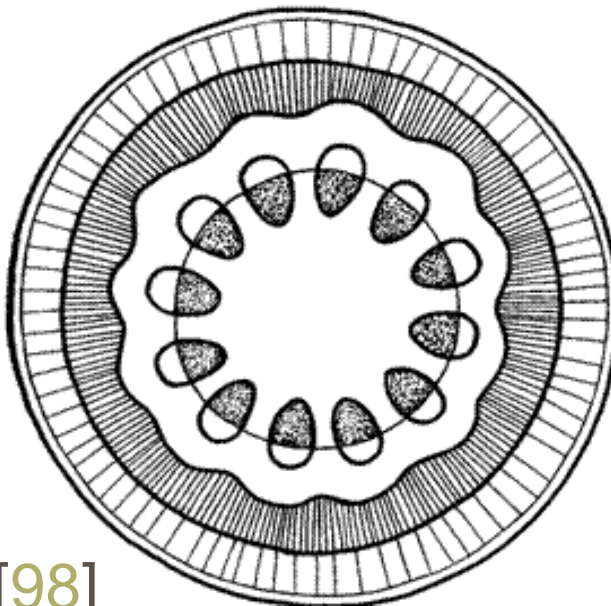
stonek kukuřice seté (*Zea mays*)



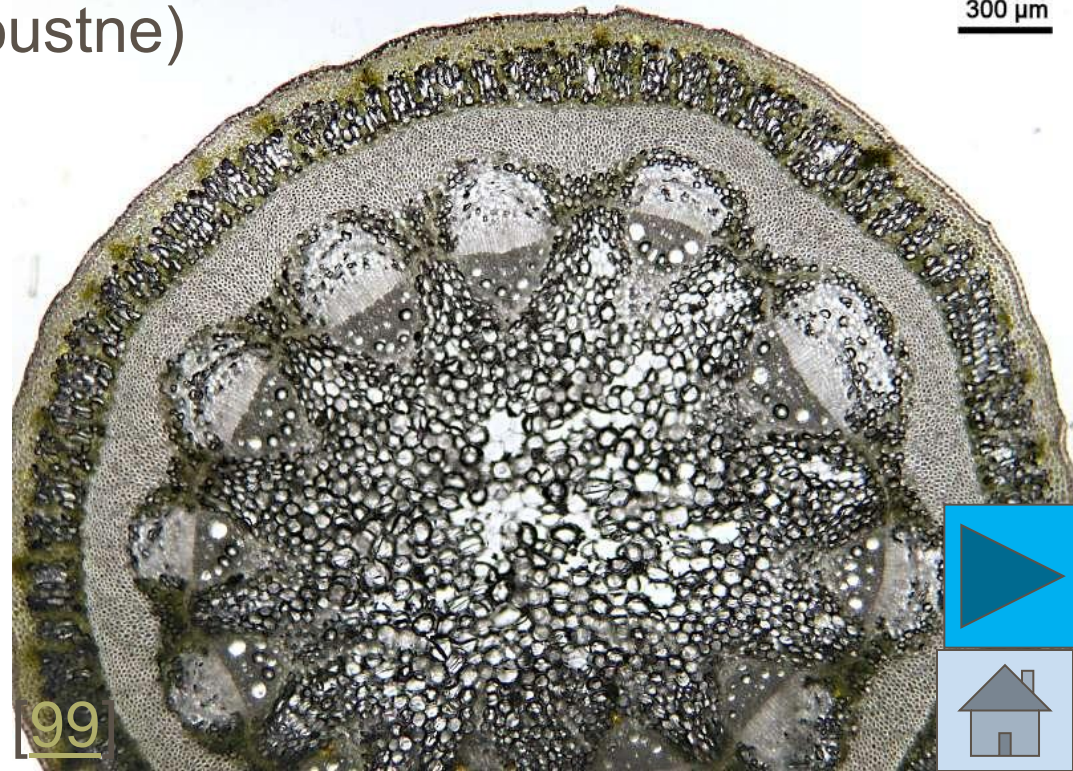
dvouděložné rostliny

- cévní svazky uspořádány v kruhu
- mezi lýkem a dřevem je kambium (stonek druhotně tloustne)

300 μ m



[98]





[99]



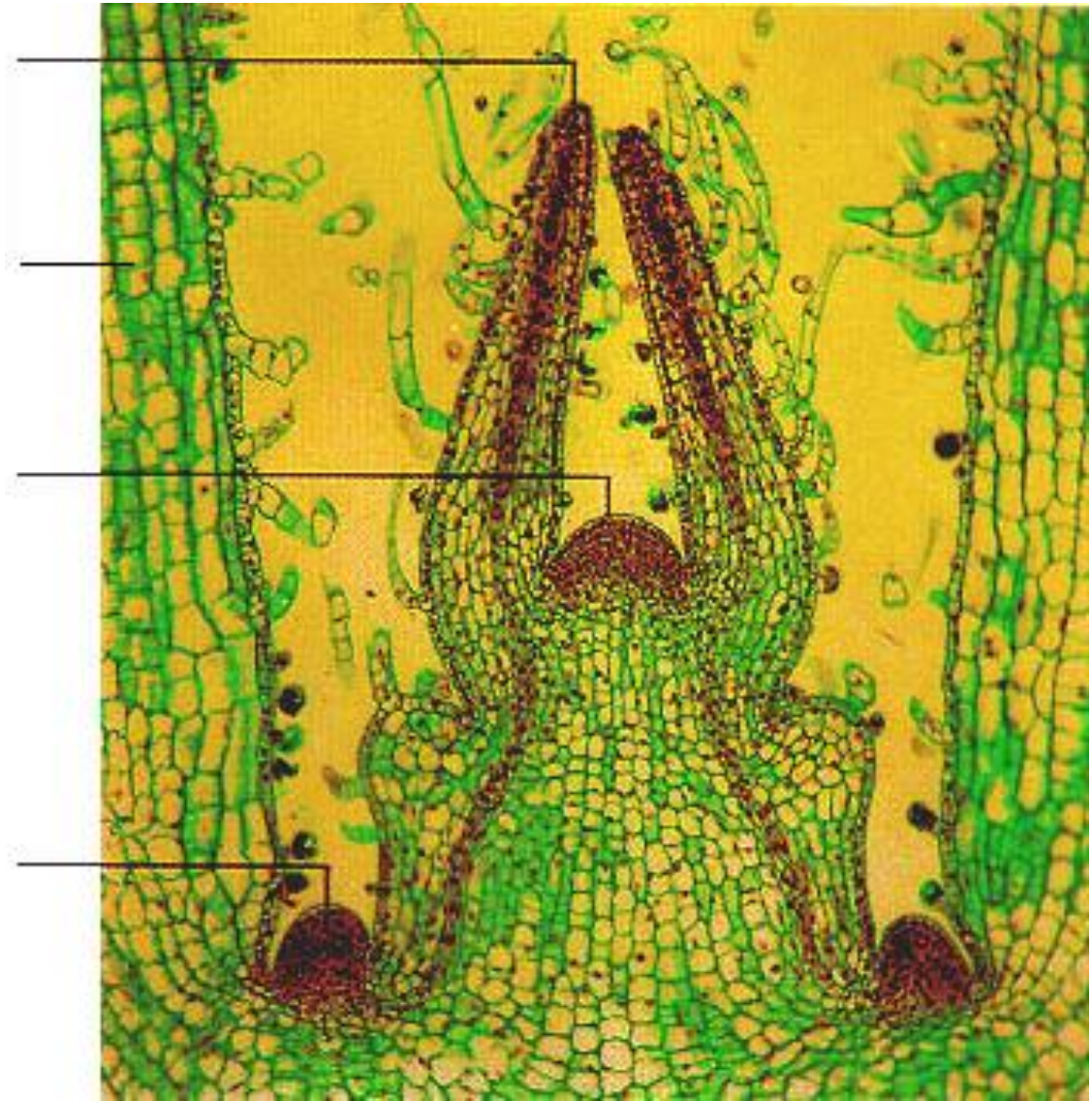


OPAKOVÁNÍ

- Jaké jsou základní typy rostlinného těla? 
- Co rozumíš pod pojmem pletiva a který biologický obor se pletivy zabývá? 

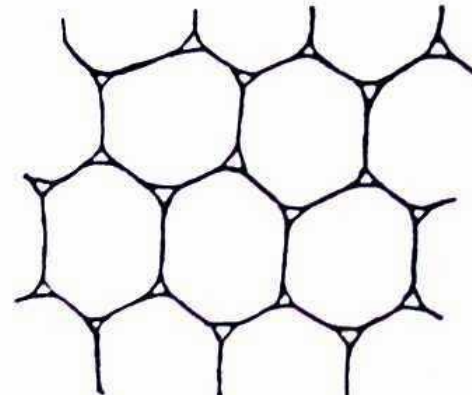
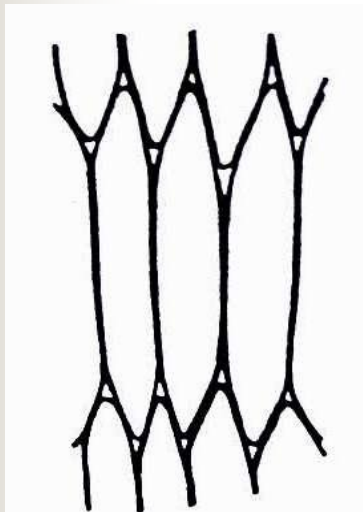
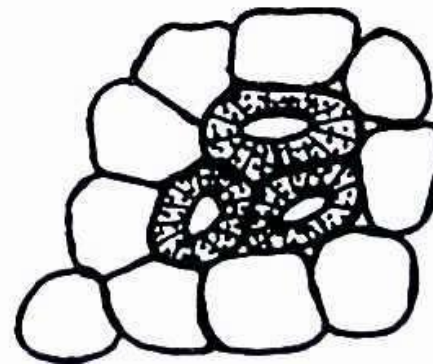
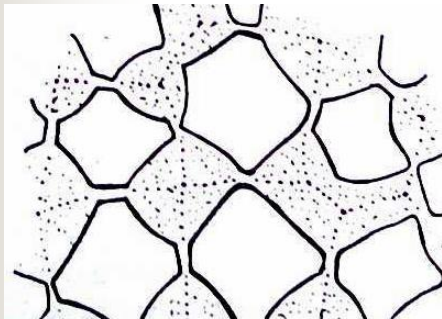


- Popiš následující obrázek.

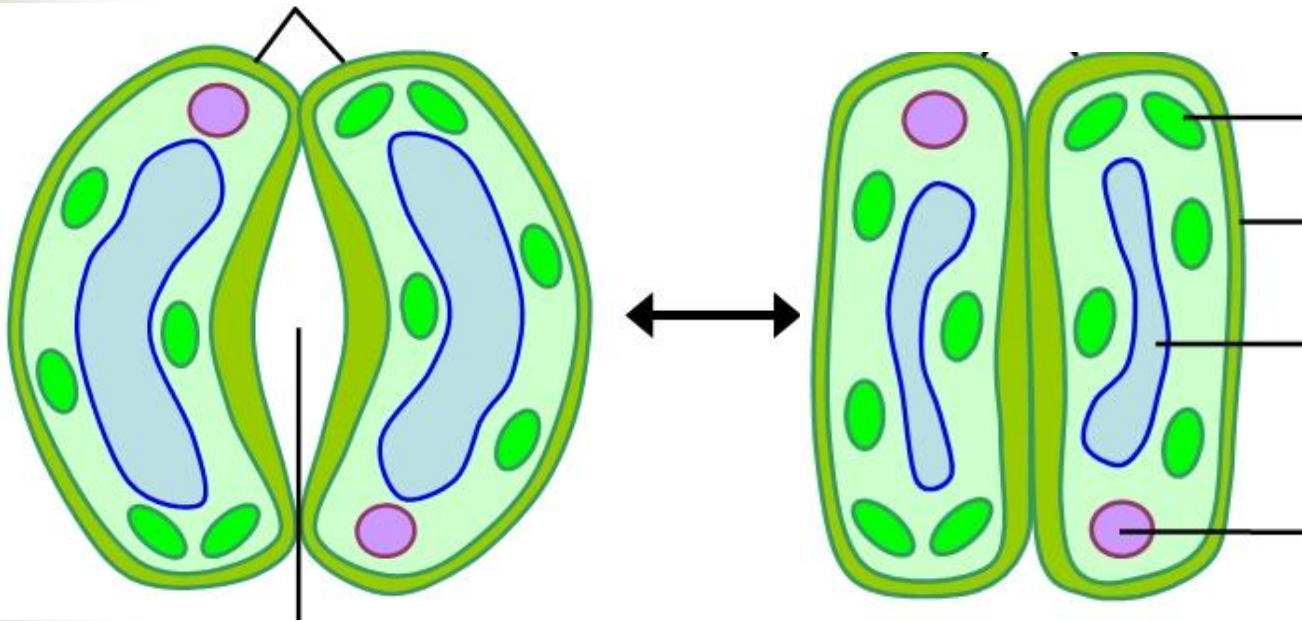



- Přiřaď názvy k obrázkům.

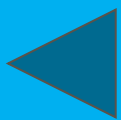
parenchym **prozenchym** **kolenchym** **sklerenchym**



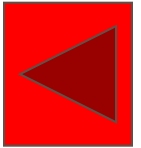
- Popiš a vysvětli stavbu průduchu.



- 
- Co vede transpirační proud a jakou částí cévního svazku?
 - Co vede asimilační proud a jakou částí cévního svazku?



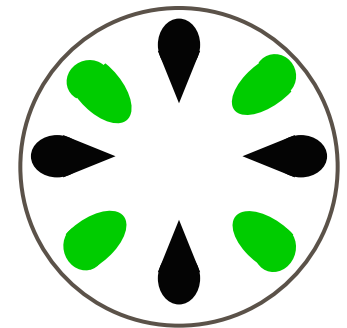
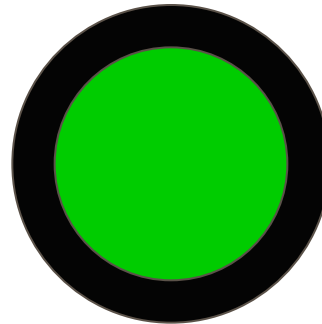
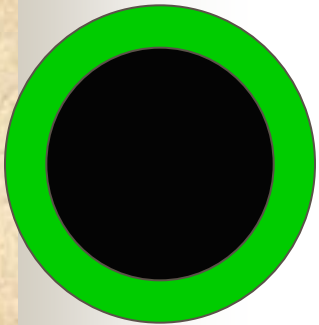
- Uved' příklady vyměšovacích pletiv.





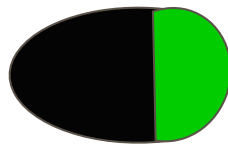
- Čím je tvořeno zpevňovací a zásobní pletivo? Kde se v rostlině nachází?



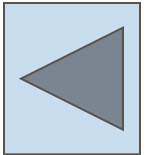
- Pojmenuj zobrazené typy cévních svazků.



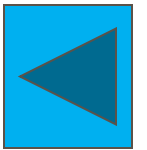
 lýko (floém)
 dřevo (xylém)



- Jakou funkci mají a kde se nacházejí kambium a felogen?



- Jaké jsou rozdíly mezi jednoděložnými a dvouděložnými rostlinami?



seznam internetových odkazů

| | |
|------|---|
| [1] | http://www.dreamstime.com/stock-photography-algae-under-microscopic-view-image13554472 |
| [2] | http://rostliny.prirodou.cz/violkovite/violka/violka-rivnova/scan_346/ |
| [3] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/ground_tissues/images/001.jpg |
| [4] | http://biomach.wz.cz/botanika_pletiva.htm |
| [5] | http://nasulbintang.files.wordpress.com/2012/01/jaringan-meristem.jpg |
| [6] | http://www.publicdomainpictures.net/view_image.php?m=15675&picture=jablko&jazyk=C |
| [7] | http://de.academic.ru/pictures/dewiki/117/urtica_dioica_stinging_hair.jpg |
| [8] | http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Celery_cross_section.jpg |
| [9] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/ground_tissues/html/sambucus_1.htm |
| [10] | http://globio.ic.cz/obrazky/botanika/parenchym.jpg |
| [11] | http://nd04.jks.cz/648/981/62246a0aba_72670479_o2.png |
| [12] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/leaves/html/taxus_1.htm |
| [13] | http://globio.ic.cz/obrazky/botanika/kolenchym.jpg |
| [14] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/ground_tissues/html/begonia_1.htm |
| [15] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/ground_tissues/html/brassica_1.htm |
| [16] | http://www.ta3k.sk/bio/index.php?option=com_content&view=article&id=81:uvod-pletiva-poda-bunkovej-steny&catid=41:pletiva&Itemid=69 |
| [17] | http://straktivnibiologie.upol.cz/docs/img/database/biologie_rostlin/1.%20Anatomie%20a%20morfologie%20rostlin/slides/ |
| [18] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/ground_tissues/html/pelargonium_1.htm |
| [19] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/ground_tissues/html/cyperus_03.htm |
| [20] | http://globio.ic.cz/obrazky/botanika/prosenchym.jpg |
| [21] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/cytology/images/001.jpg |
| [22] | http://www.garten.cz/a/cz/2679-carpinus-betulus-habr-obecn/ |
| [23] | http://wiki.rvp.cz/@api/deki/files/12947/-ostruzina_plod1.jpg |
| [24] | http://img.ehowcdn.com/article-new/ehow/images/a01/ug/q8/remove-tree-resin-from-clothes-800x800.jpg |
| [25] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/leaves/html/pinus_2.htm |
| [26] | http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Latex-production.jpg |
| [27] | http://psychotropicon.info/en/opium/ |
| [28] | http://herbaria.plants.ox.ac.uk/vfh/image/index.php?item=4513&character_image=7021 |
| [29] | http://botanika.bf.jcu.cz/morfologie/Eranthis1.jpg |
| [30] | http://mikrosvet.mimoni.cz/dohy/63-stavba-stonku-2-dvoudelozne-primarni-stavba |
| [31] | http://mikrosvet.mimoni.cz/organizmy/mrkev-obecna |
| [32] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/leaves/html/ficus_1.htm |
| [33] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/ground_tissues/html/pelargonium_1.htm |
| [34] | http://rediscoveringthejourney.blogspot.cz/2012/10/roots.html |
| [35] | http://rostliny.prirodou.cz/koprivovite/kopriva/kopriva-dvoudoma/scan_311/ |
| [36] | http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=70&idkapitola=35 |
| [37] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/dermal_tissues/html/zea_1.htm |
| [38] | http://www.vesmir.cz/images/1997/male/1997_083_04.gif |
| [39] | http://straktivnibiologie.upol.cz/docs/img/database/biologie_rostlin/1.%20Anatomie%20a%20morfologie%20rostlin/slides/KohCS%99enov%3A%9%20v%3A%1%5A%1en%3A%AD%20kaprad%4C%98%20samce%20(Dryopteris%20filix-mas).%20V.%20Vinter.jpg |
| [40] | http://img5.raja.idnes.cz/0503/3/3450/3450585_2be7cae6baba7073ca5b20884be4214/imagesz/kaprad_samec.jpg |
| [41] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/dermal_tissues/html/arabidopsis_1.htm |
| [42] | http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/85/Tomato_leaf_stomate_cropped_and_scaled.jpg |
| [43] | http://www.prirodovedci.cz/fotogalerie?action%5Bphotogallery%5D=detail&id=20&photoID=3666 |
| [44] | http://www.psmicrographs.co.uk/_assets/uploads/lavender-leaf-stomata-80200158-1.jpg |
| [45] | http://www.fotos-hochladen.net/uploads/110115tulpeblattep65f8ccy.jpg |
| [46] | http://cronodon.com/images/Stomata_5.jpg |
| [47] | http://gymstri.trnec.org/soubory/Biologie/2-rocnik/botanika/vodni-rezim-rostlin/800px-Guttation_ne.jpg |
| [48] | http://en.wikipedia.org/wiki/File:Dew_on_a_Equisetum_fluviatile_Luc_Viatour.jpg |
| [49] | http://fotoprbeh.aver.cz/fotky/fls_932/357-4.jpg |
| [50] | http://www.sci.muni.cz/~anatomy/dermal_tissues/html/santpaulia_3.htm |

[illegible]