



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

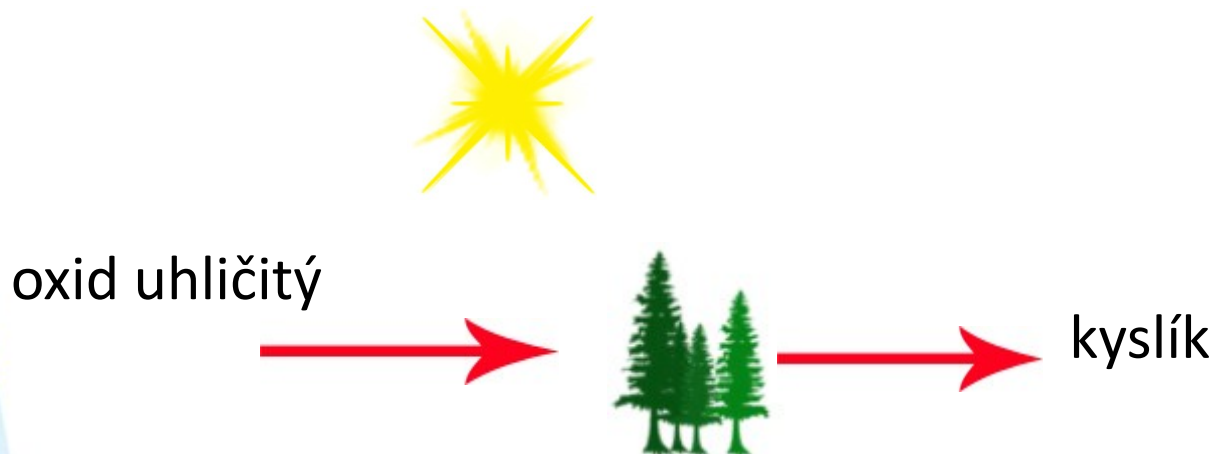
ŽIVÁ PŘÍRODA

*ROSTLINY*



# Společné znaky rostlin

- Zdroj kyslíku na Zemi
- Spotřebovávají oxid uhličitý a uvolňují kyslík
- Kořeny jsou spjaty s půdou
- Dýchají všemi částmi těla na světle i ve tmě



# Rozmnožování rostlin kvetoucích

Rostliny se rozmnožují semeny, která jsou většinou jsou ukryta v plodech.

Podzemními částmi

*oddenek*



*cibule*



*hlíza*



Nadzemními částmi

→ *odnož (šlahoun)*

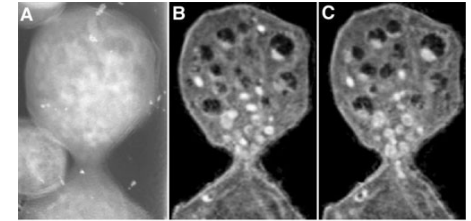


# Rozmnožování rostlin nekvetoucích

Výtrusy (spory) → *např. řasy, mechy, kaprad'orosty...*



Dělením (pučení) → *kvasinky*



Řízky → *Některé rostliny částmi listů, stonků nebo kořenů*



# Části rostlinného těla

Nadzemní části

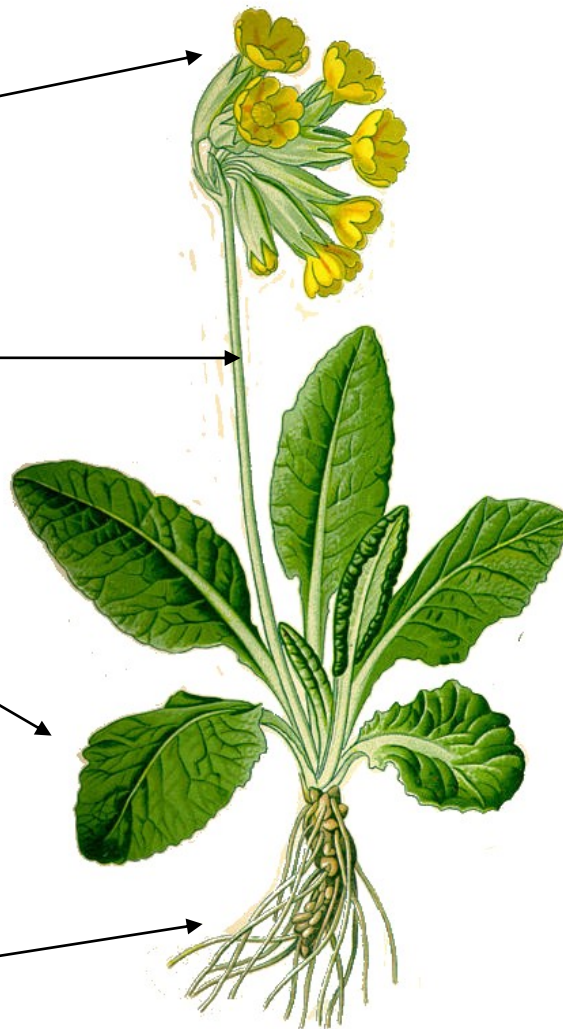
Květ

Stonek

Listy

Podzemní část

Kořen



# Rostlinné orgány

jsou dvojího druhu

**vegetativní:** kořen, stonek, list - zajišťují výživu a růst rostliny = její **přežití**

**reprodukční:** květ (tyčinky, plodolisty), plod (semena) - zajišťují **rozmnožování**

# Kořen

je vždy nečlánkovaný a neolistěný

Funkce:

1. zakotvení rostliny v zemi
2. příjem  $H_2O$  a minerálních látek
3. ukládání zásob

Typy kořenů:

1. Kořen hlavní s kořeny postranními – dvouděložné a nahosemenné rostliny
2. Kořeny náhradní – hlavní kořen zakrní a vyvíjejí se stejné náhradní kořeny, které netloustnou a jsou všechny stejně dlouhé – jednoděložné rostliny.

# Morfologie kořene

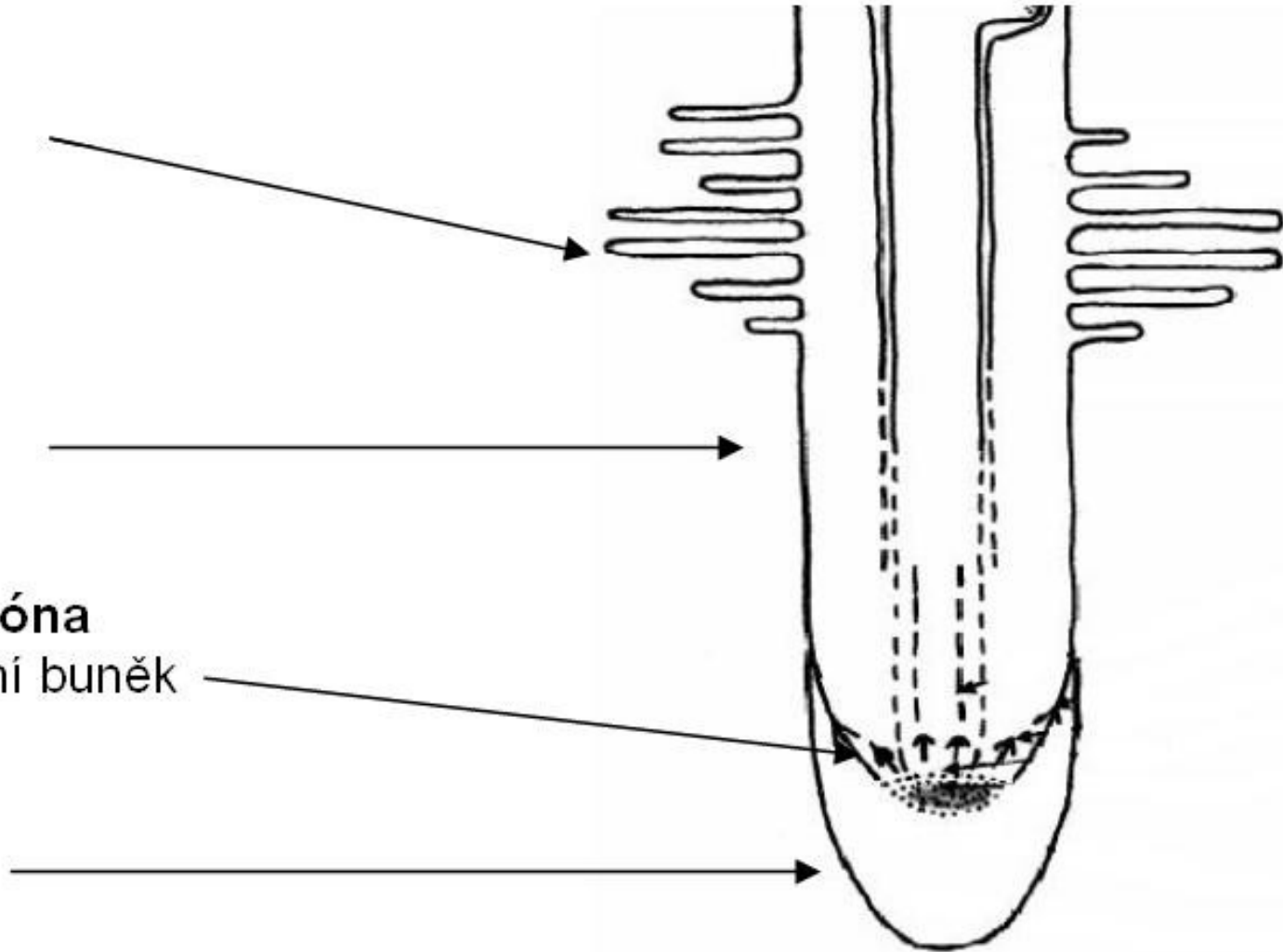
## Stavba kořene - podélná

**Absorpční zóna**  
s kořenovým  
vlášením

**Elongační zóna,**  
prodlužovací růst  
buněk (milimetry)

**Meristematická zóna**  
meristémy – dělení buněk  
růst

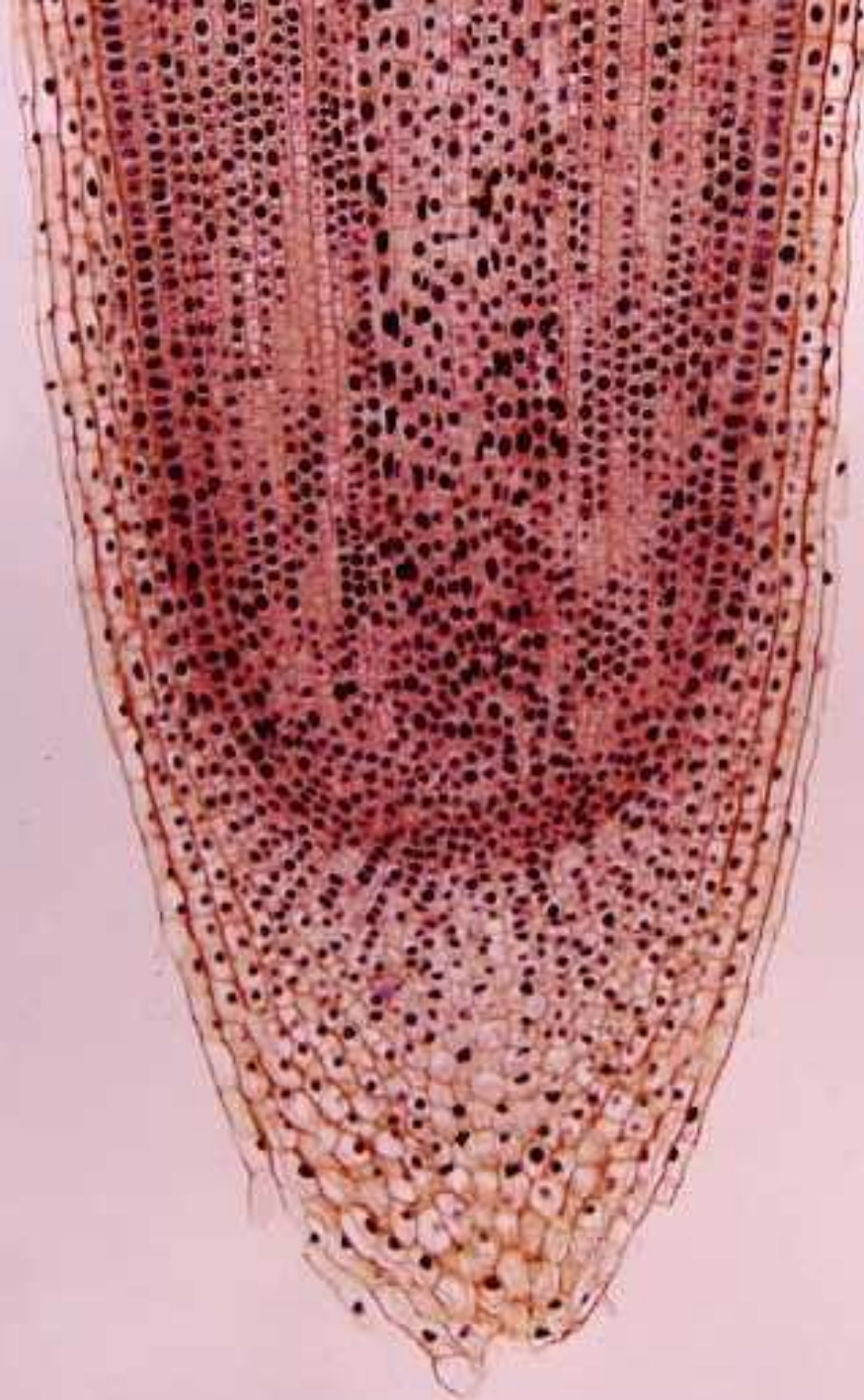
**Kalyptra**  
kořenová čepička





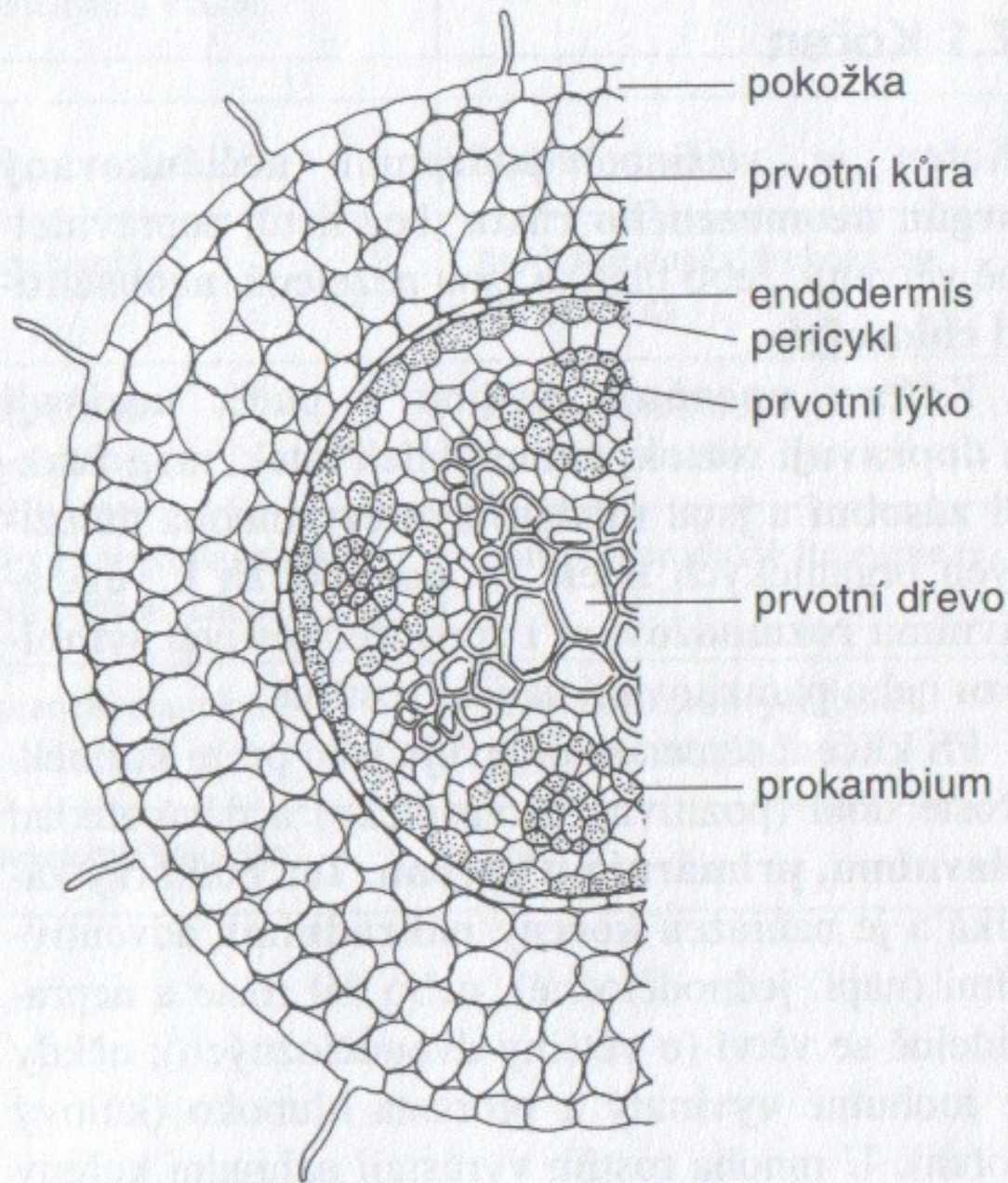
# Kořenové vlásky



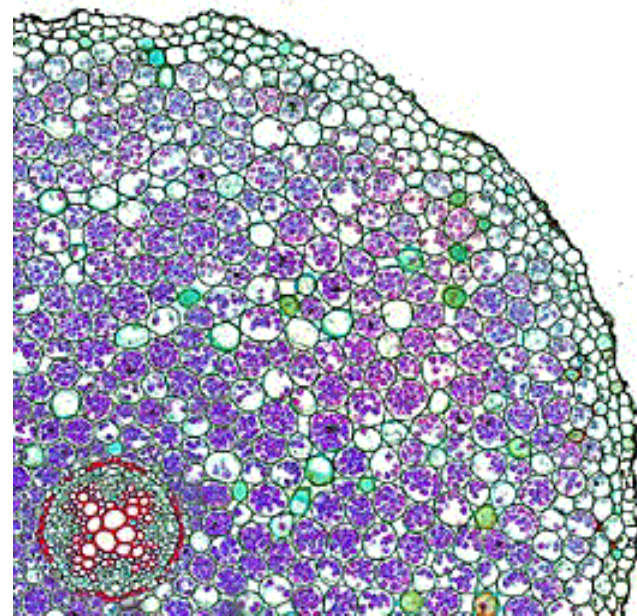
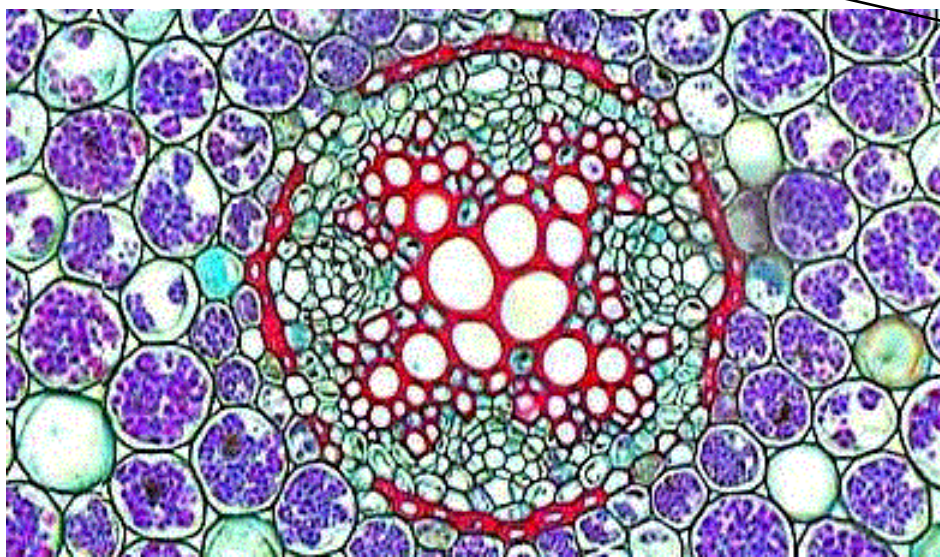
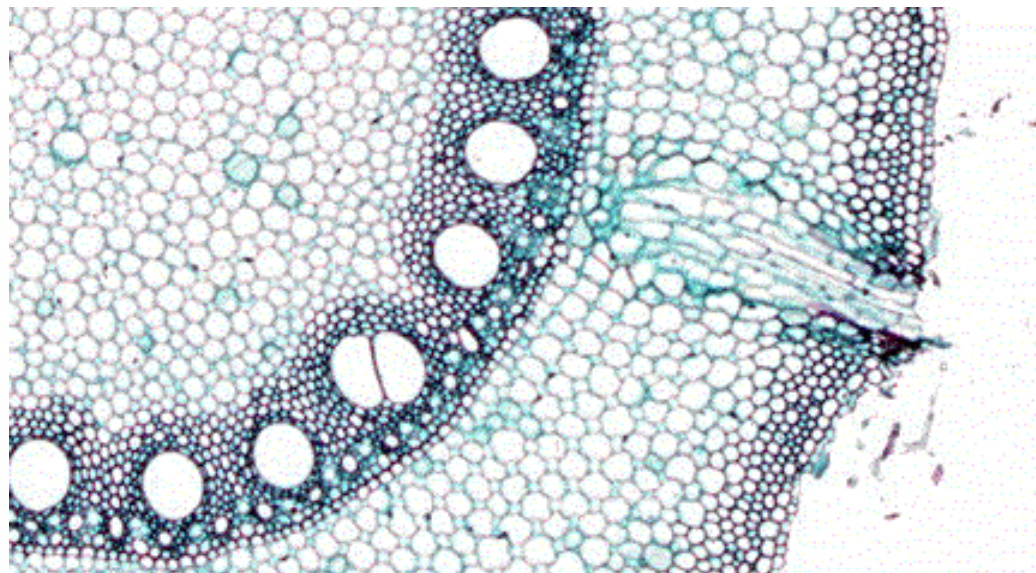
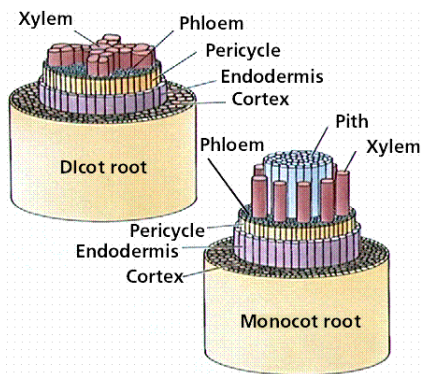


Kořenová čepička

# Anatomie kořene



# Anatomie kořene jednoděložných a dvouděložných



# Přeměny kořene

dužnatý kořen - mrkev, petržel

bulva řepy

kořenová hlíza - jiřina, orsej

vzdušné kořeny - mangrovové porosty

haustoria - jmelí

příčepivé kořeny - břečťan

# Přeměny kořene



Vzdušné kořeny mangrovových porostů



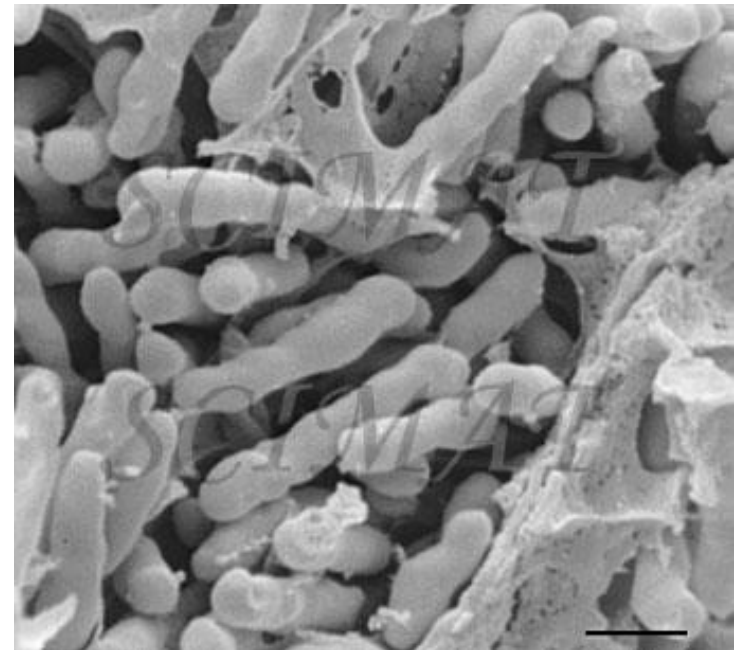
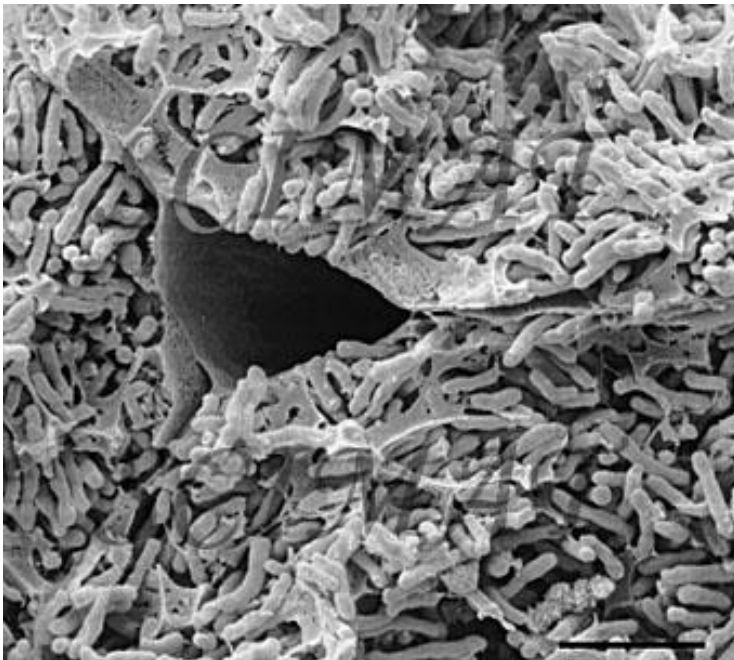
Jmelí bílé (*Viscum album*)

# Kořeny bobovitých rostlin

detail



Na kořenech  
bobovitých rostlin  
(na obr. sója)  
vznikají hlízky  
(noduly) s  
bakteriemi  
schopnými vázat  
vzdušný dusík





**(a) Prop roots**



**(b) Storage roots**



**(c) "Strangling" aerial roots**



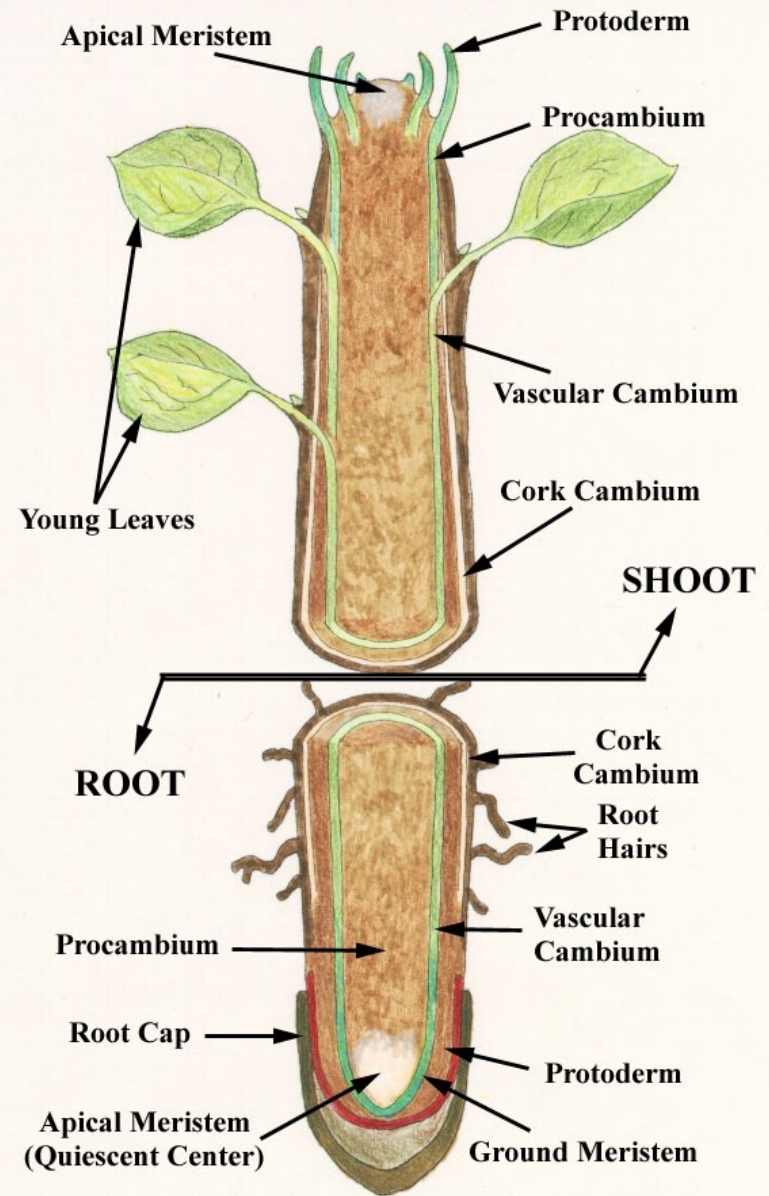
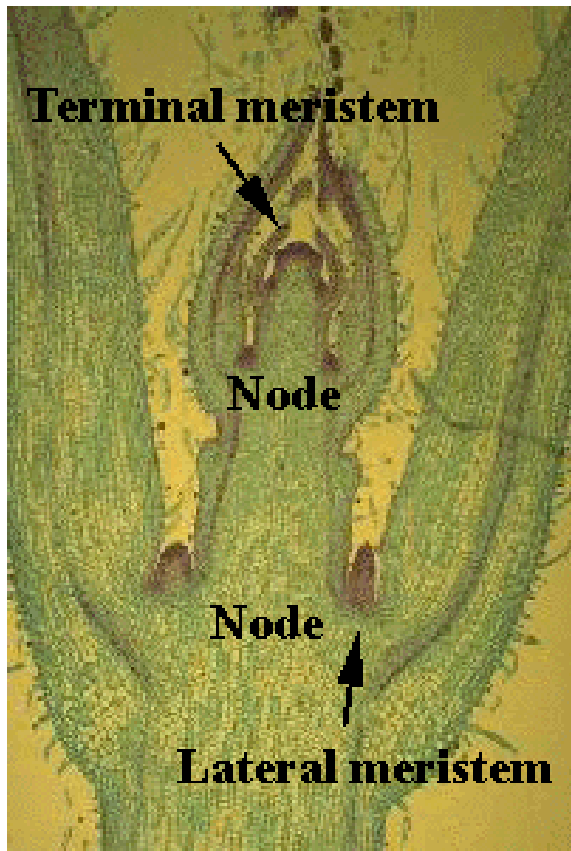
**(d) Buttress roots**



**(e) Pneumatophores**



# Anatomie kořene a stonku



- Primary Meristem includes
1. Protoderm
  2. Procambium
  3. Ground Meristem

# Stonek

## Funkce stonku:

1. transportní – spojuje kořeny s listy, květy a plody - transpirační a asimilační proud
2. zásobní - oddenková hlíza bramboru *Solanum*
3. rozmnožovací - šlahouny jahodníku *Fragaria*
4. fotosyntetická - krom vlastní fotosyntetické aktivity stonek umožňuje nejvýhodnější rozložení listů

# Stonek

**Prýt** = stonek a listy + eventuálně reprodukční orgány (květ)

**stvol** = bezlistý stonek – pampeliška, prvosenka *Primula*

**stéblo** = dutý nebo plný stonek trav s kolénky, z nichž vyrůstají přisedlé, dlouhé listy

**lodyha** = olistěný stonek – kopřiva, hluchavka

**oddenek** = podzemní stonek - rákos, pýr, konvalinka

Stonek může být **válcovitý** - žito *Secale*, **čtyřhranný** - hluchavka *Lamium*, **trojhranný** - papyrus *Cyperus*, **vícehranný** - některé kaktusy, **křídlatý** - s vyniklými lištami na hranách - kostival *Symphytum*

# Stavba stonku

Na vrcholu bývá **terminální pupen**.

**Nodi = uzliny** = místa na stonku, odkud vyrůstají listy a **axilární (postranní) pupeny**

**Internodia** = část stonku mezi uzlinami.

U lián mohou být velmi dlouhé, naopak u rostlin s přízemní růžicí listů velmi krátké.

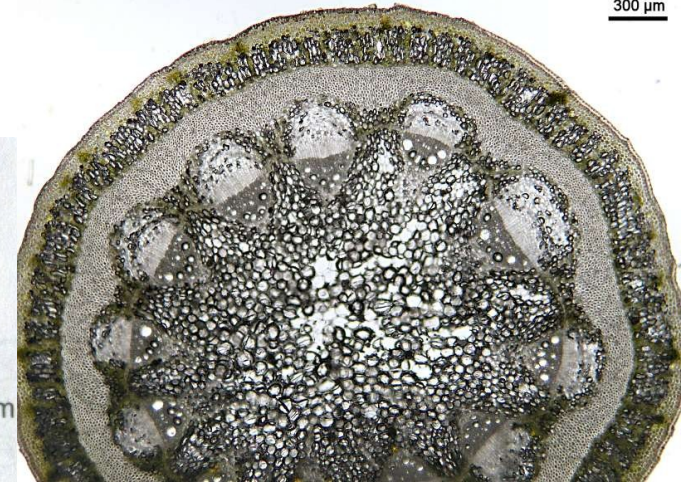
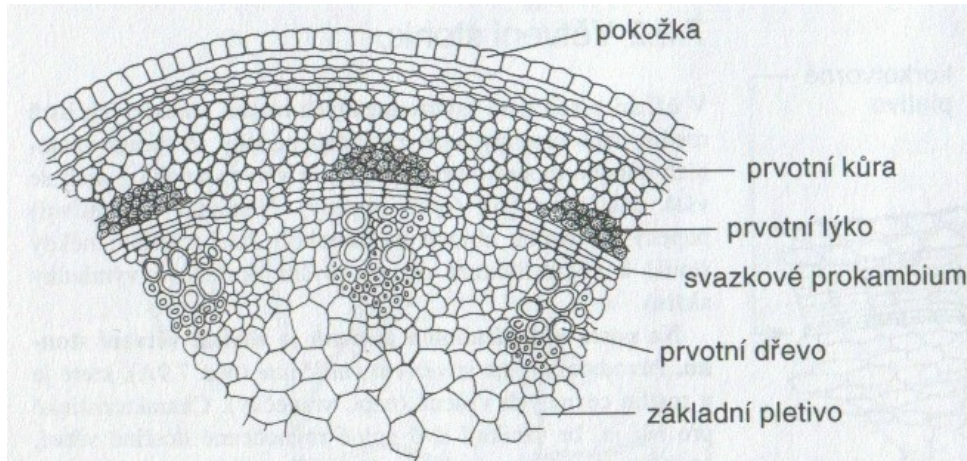


# Větvení stonku

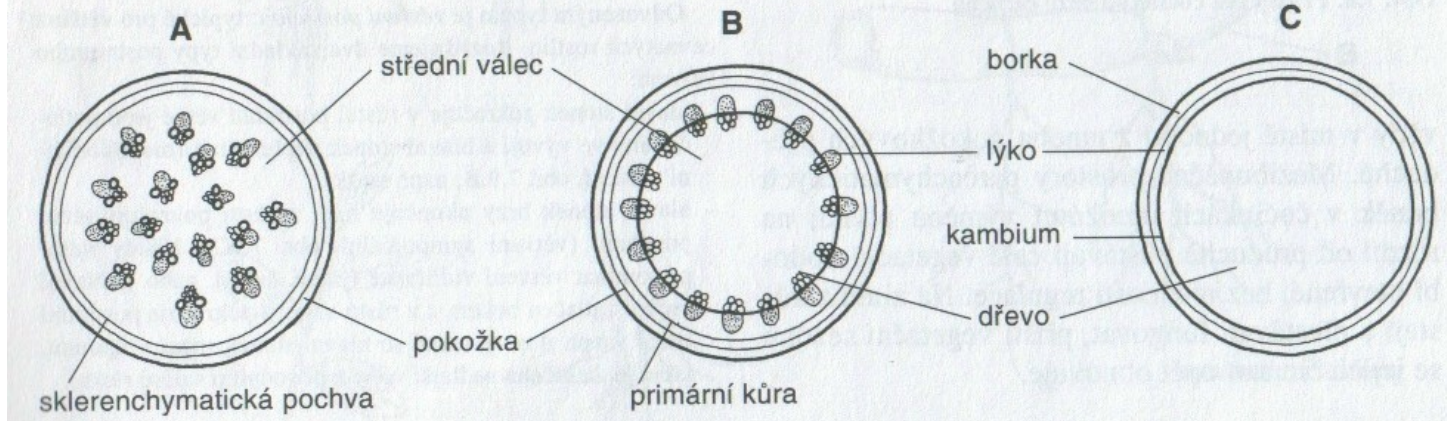
1. **Vidličnaté** = vzniknou dvě úplně stejné rovnocenné postranní větve, které se pak větví dál - plavuň *Lycopodium*
2. **Postranní**
  - a. monopodiální - hlavní stonek pokračuje v růstu, postranní větve jsou potlačovány - smrk *Picea*
  - b. sympodiální - hlavní **stonek** uhýbá do strany, boční **větve** jej přerůstají – vinná réva

# Anatomie stonku

300 μm



Obr. 7.6. Prvotní stavba stonku dvouděložné rostliny (schéma).



A.

# Typy stonku

**byliny** - stonek nedřevnatí

**dřeviny** - vnitřní pletiva stonku jsou zdřevnatělá. Tvoří se kmen a koruna

**keře** - zdřevnatělé stonky se dělí už od země

**polokeře** - v horní části rostlinny jsou stonky bylinné a na zimu odumírají - šalvěj *Salvia*

**keřík** - malý keř - vřes *Calluna*, borůvka *Vaccinium*

# Přeměny stonku

**šlahoun** - nadzemní výběžky - jahodník *Fragaria*

**úponky** - vinná réva

**brachyblasty** = zdřevnatělé stonky s velmi omezenými internodii - modřín *Larix*

**oddenkové hlízy** - brambor *Solanum* - zásobní funkce

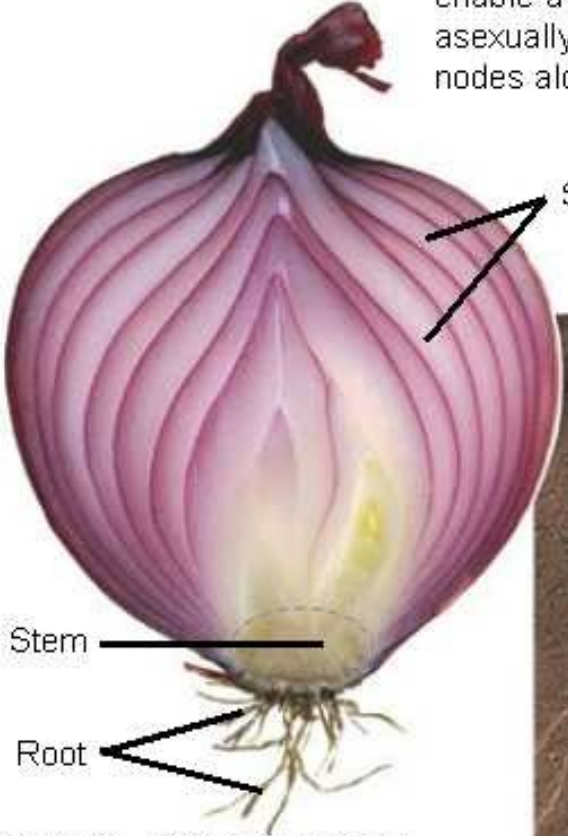
**stonkové hlízy** - kedlubna, ředkvička

**kolce** - trnka *Prunus*, hloh *Crataegus*

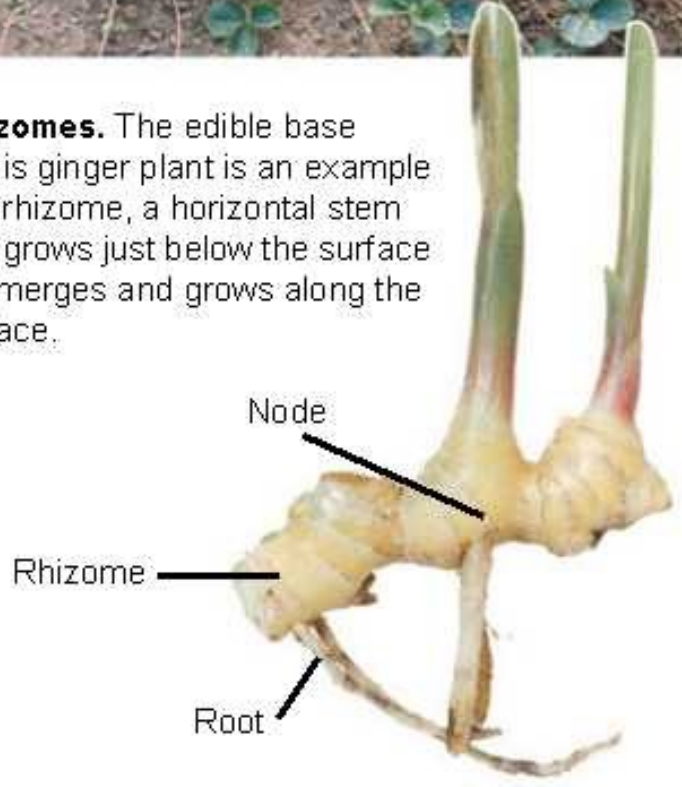


# Modified stems

**(a) Stolons.** Shown here on a strawberry plant, stolons are horizontal stems that grow along the surface. These "runners" enable a plant to reproduce asexually, as plantlets form at nodes along each runner.



**(d) Rhizomes.** The edible base of this ginger plant is an example of a rhizome, a horizontal stem that grows just below the surface or emerges and grows along the surface.



**(b) Bulbs.** Bulbs are vertical, underground shoots consisting mostly of the enlarged bases of leaves that store food. You can see the many layers of modified leaves attached to the short stem by slicing an onion bulb lengthwise.

**(c) Tubers.** Tubers, such as these red potatoes, are enlarged ends of rhizomes specialized for storing food. The "eyes" arranged in a spiral pattern around a potato are clusters of axillary buds that mark the nodes.



# List

List je postranní, obvykle plochý zelený útvar, sloužící k **1. fotosyntéze** a **2. transpiraci**.

V ostrém kontrastu ke kořeni a stonku, které rostou (alespoň potenciálně) neomezeně, má list geneticky omezený růst.



# List



- Názorně řečeno slouží list jako **solární kolektor** vyrábějící rostlině glukózu. Ze všech tří orgánů je list tvarově i funkčně nejplastičtější a v průběhu evoluce se vytvořilo množství různých typů listů s různými modifikovanými funkcemi jako je zásobárna vody, obrana proti býložravcům nebo dokonce lapač hmyzu.

# Postavení listů

Podle vzájemné polohy míst, odkud listy vyrůstají rozlišujeme listy **střídavé**, **vstřícné** a **přeslenité**. Vždy jde o to, aby rostlina listy optimálně rozmístila vzhledem k slunečnímu záření.

Střídavé

Vstřícné

Přeslenité

V přízemní růžici



# Postavení listů

**Střídavé** - z každé uzliny (nodu) roste jeden list. Listy jsou uspořádány ve spirále, která vznikne spojením bází nejbližších listů.

**Vstřícné** - z jedné uzliny vyrůstají dva listy proti sobě. Sousední páry vstřícných listů jsou často otočeny o 90° (=listy **křížmostojné**, typicky u hluchavkovitých *Lamiaceae*).

Vstřícné



# Postavení listů



Listy v  
přízemní  
růžici

**Přeslenité** - z jedné uzliny vyrůstá tři a více listů (Vraní oko čtyřlisté *Paris quadrifolia* - 4 listy, někdy i 3 nebo 5)

# Morfologie listu

Hlavní části listu: **řapík**, **čepel** a **žilnatina**.

**Čepel** je plochá část listu. Podle charakteru čepele rozeznáváme

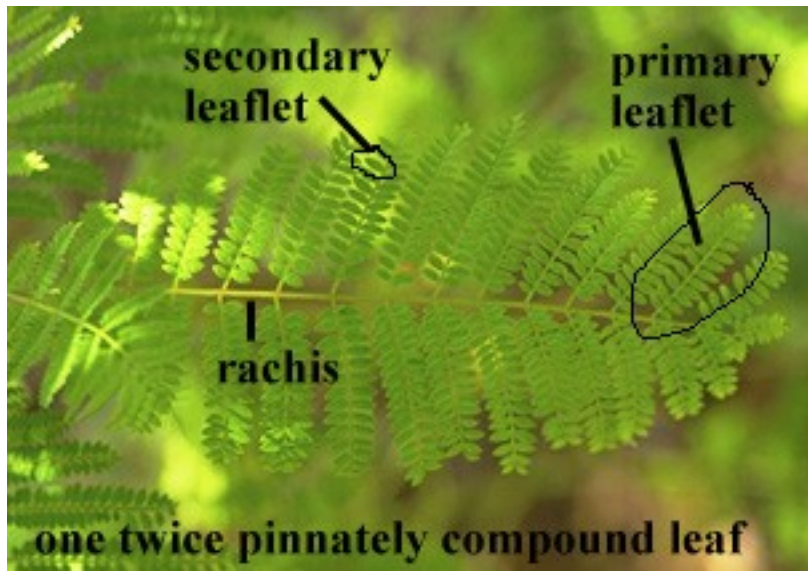
**1. listy jednoduché** (celistvé a členěné) a

**2. listy složené** (zpeřené nebo dlanitě složené)



# Tvary listů

(ukázky)



List dvakrát zpeřený



List sudozpeřený

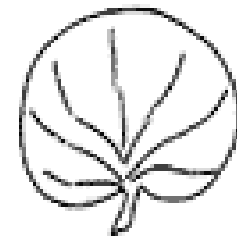
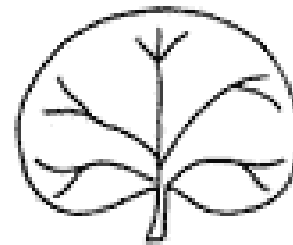
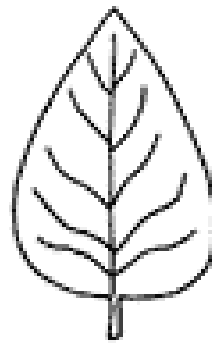
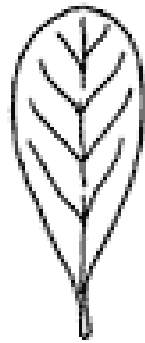


# Tvar listů

## Shapes of Leaves

deltoid  
(triangular)

reniform  
(kidney-shaped)



cuneate  
(wedge-shaped)

cordate  
(heart-shaped)

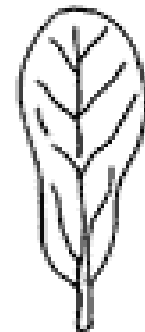
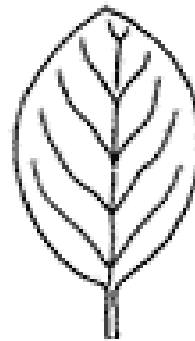
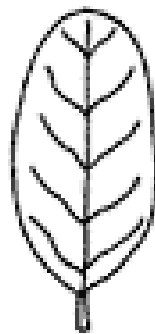
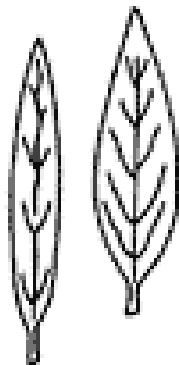
orbicular  
(circular)

lanceolate

oblong

oval

obovate



linear

oblanceolate

elliptical

ovate

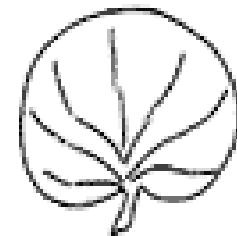
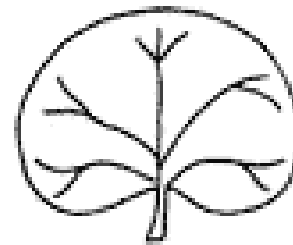
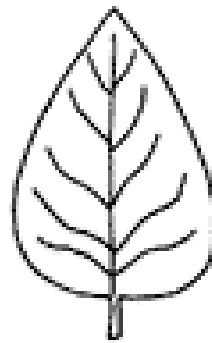
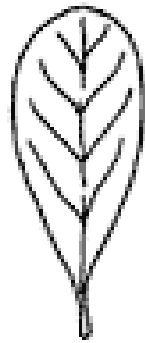
spatulate

# Tvar listů

## Shapes of Leaves

deltoid  
(triangular)

reniform  
(kidney-shaped)



cuneate  
(wedge-shaped)

cordate  
(heart-shaped)

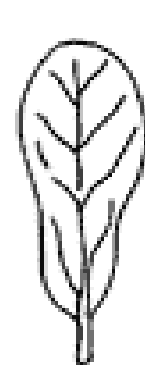
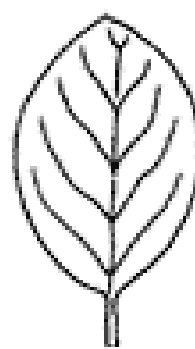
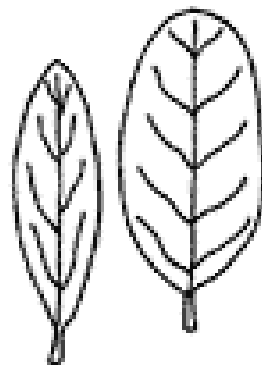
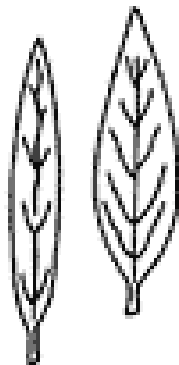
orbicular  
(circular)

lanceolate

oblong

oval

obovate



linear

oblanceolate

elliptical

ovate

spatulate

# Listová žilnatina

## jednoděložných a dvouděložných



**Jednoděložné rostliny -  
souběžná**



**Dvouděložné rostliny -  
síťnatá**

## Modified leaves

- (a) Tendrils. The tendrils by which this pea plant clings to a support are modified leaves. After it has “lassoed” a support, a tendril forms a coil that brings the plant closer to the support. Tendrils are typically modified leaves, but some tendrils are modified stems, as in grapevines.



- (b) Spines. The spines of cacti, such as this prickly pear, are actually leaves, and photosynthesis is carried out mainly by the fleshy green stems.

- (c) Storage leaves. Most succulents, such as this ice plant, have leaves modified for storing water.



- (d) Bracts. Red parts of the poinsettia are often mistaken for petals but are actually modified leaves called bracts that surround a group of flowers. Such brightly colored leaves attract pollinators.

- (e) Reproductive leaves. The leaves of some succulents, such as *Kalanchoe daigremontiana*, produce adventitious plantlets, which fall off the leaf and take root in the soil.



# Hospodářský význam listů

**Potravina** - zelí, kapusta *Brassica*, špenát *Spinacia*, salát *Lactuca*, cibule *Allium*

**Léčivky** - máta *Mentha*

**Textilní rostliny** – len, sisal

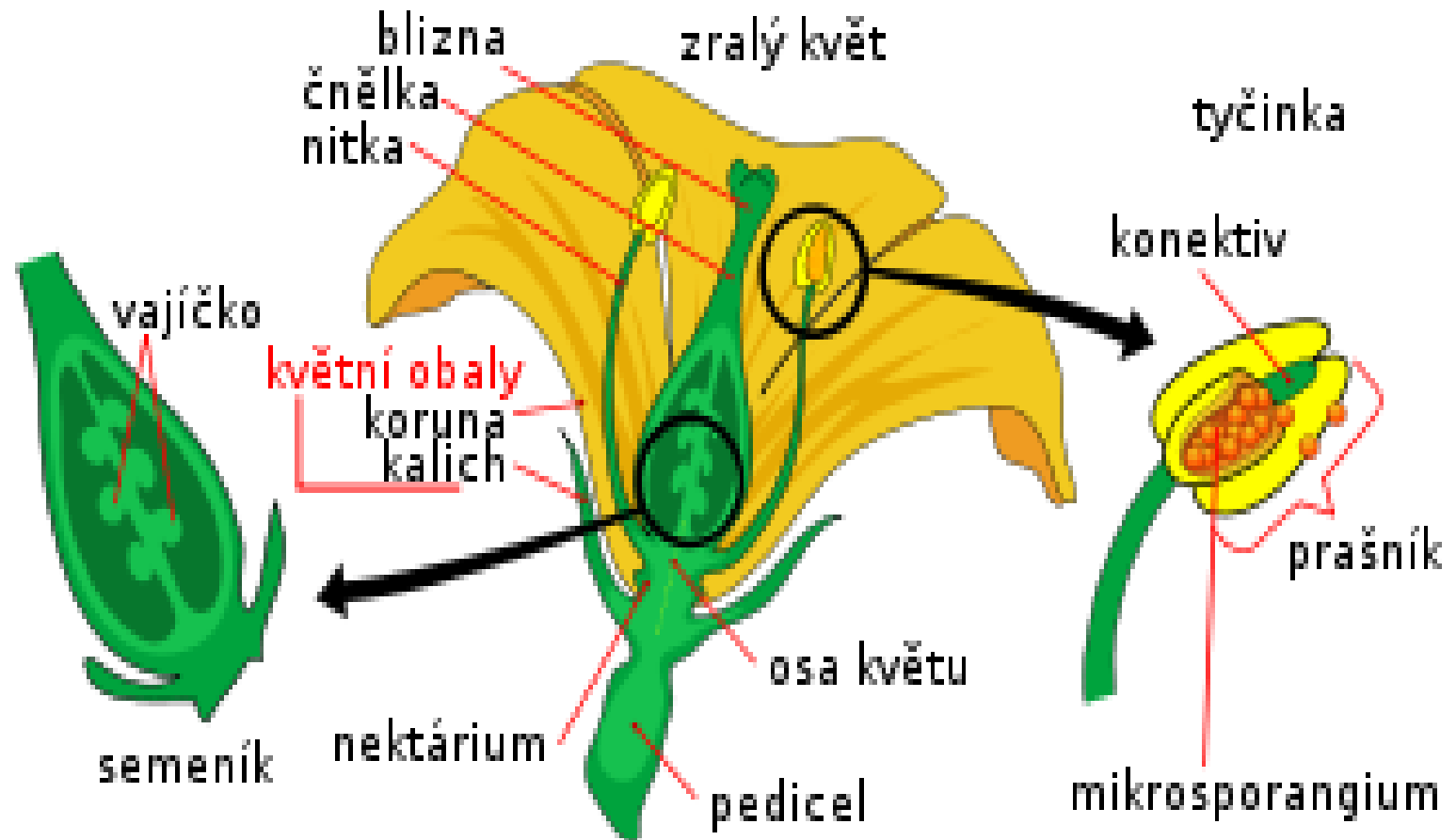
**Koření** - majoránka *Majorana*, vavřín (=bobkový list) *Laurus*

**Pochutina** - čajovník *Thea*

**Tabák** - *Nicotiana*

**Píce** pro hospodářská zvířata

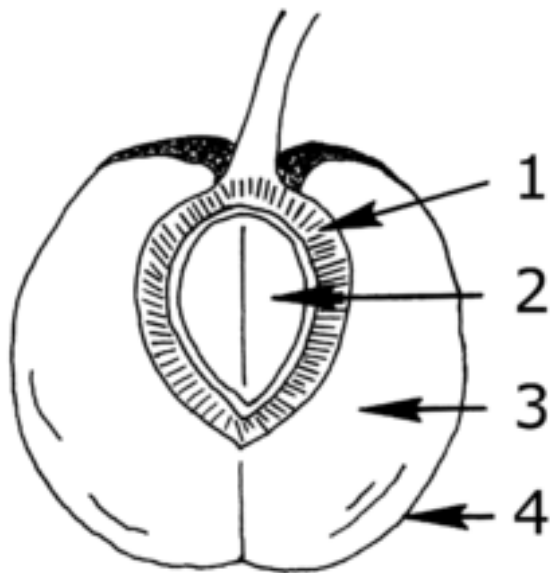
# Květ



# Plod

Stavba: oplodí a semena

Dělení plodů podle oplodí (dužnaté a suché) a další dělení podle počtu a rozložení semen



1. Endokarp
2. Semeno
3. Mezokarp
4. Exokarp (slupka)

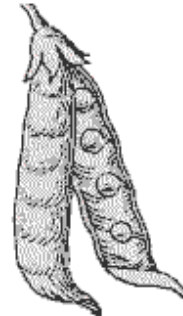
# Plod



mečík



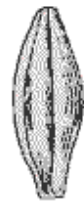
tobolka



struk



šešuľa



zrno



orešok



naška



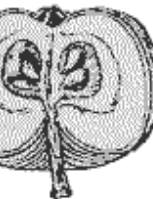
bobuľa



plodstvo nažiek



kôstkovica



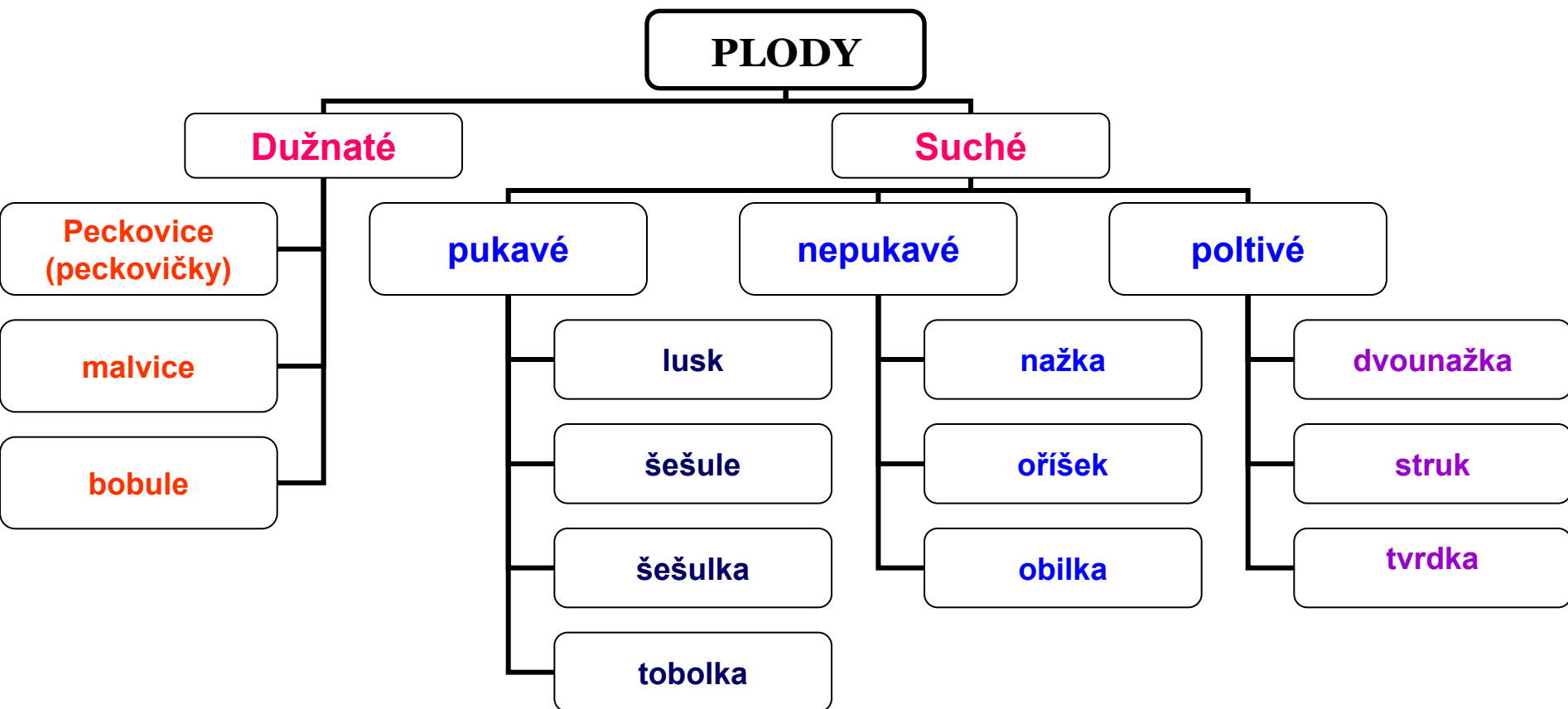
malvica

**Obr. Suché a dužinaté plody**



# Rozdělení plodů

*Tvary plodů i jejich stavba jsou velmi rozmanité. Plody jsou tříděny podle počtu plodolistů, ze kterých vznikají, podle obsahu vody a pevnosti mechanických pletiv v době zralosti a podle způsobu jakým uzavírají nebo uvolňují zralá semena.*



# Peckovice a peckovičky

**bluma**



**nektarinky**



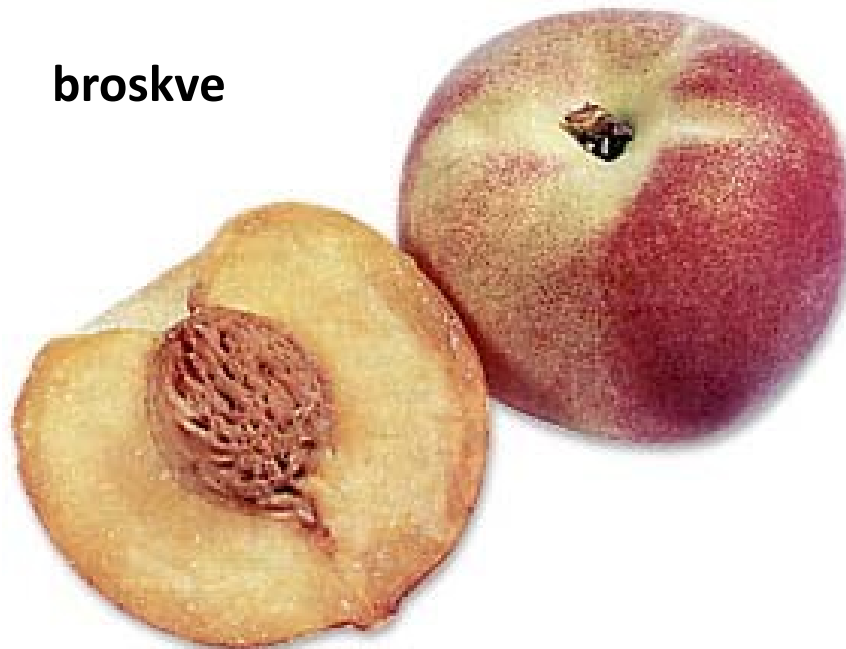
**ostružník**



**višně**



**broskve**



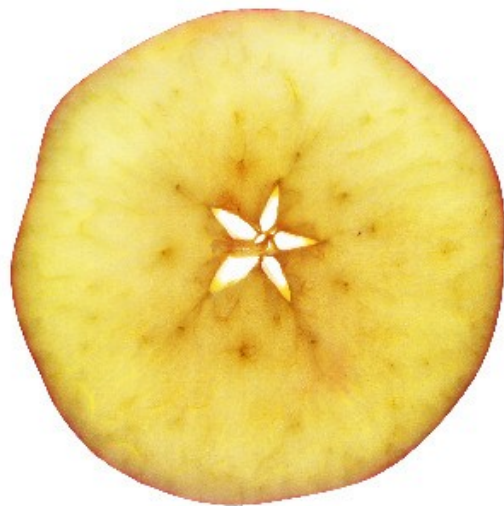
**švestky**



**třešně**



# Malvice



**jablko**



**jeřabiny**



**Černý bez**



# Bobule





**Bobule tisú**



**trnka**





# Suché plody

- tvoří morfologicky velmi rozmanitou skupinu.
- obsah vody v době zralosti zpravidla nepřesahuje 20 %.
- Obaly jsou zpravidla silně sklerenchymatizované a chrání semena v době zrání, ale i v dalších obdobích, až do doby příznivé pro klíčení.

## A. Pukavé

*-Jedno i víceplodolistové, v době zralosti se otvírají, vícesemenné*

*Lusk (hrách, fazole, sója)...otvírá se dvěma chlopněmi od vrcholu*

*Měchýřek (blatouch, sasanka)...otvírá se štěrbinou, jednopouzdrový*

*Šešule (řepka olejka, hořčice)...otvírá se ve švech dvěma chlopněmi*

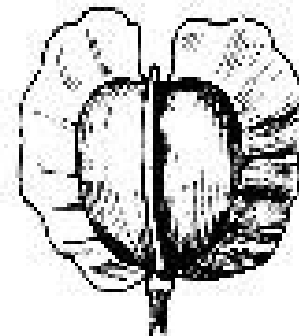
*Šešulka (kokoška pastuší tobolka)*

*Tobolka (mák)...otvírá se víčkem, děrami, zuby*

šešule



šešulka



# MĚCHÝŘEK

pivoňka



# LUSK

Hrách



trnovník



rohovník



štědřenec



dřezovec



hrachor



Sója



# TOBOLKA

mák



ocún



řebčík



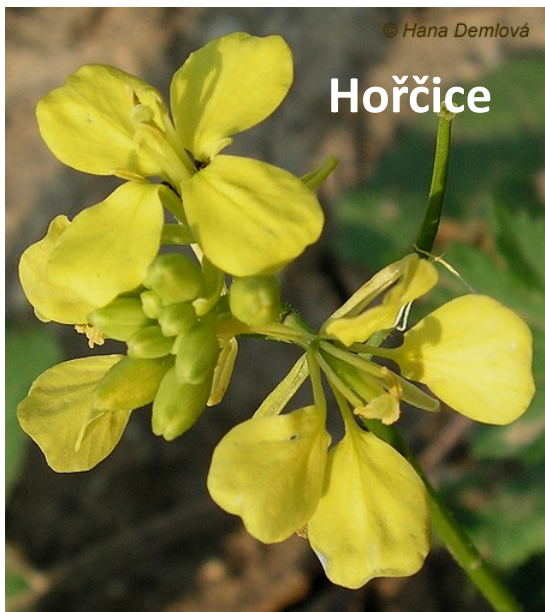
len



# ŠEŠULE (ŠEŠULKA)

© Hana Demlová

**Hořčice**



**Penízek rolní**



**Penízek modravý**



**křen**

**Kokoška pastuší tobolka**



**měsíčnice**



## B. Nepukavé

- *Jedno i víceplodolistové, jednosemenné, od mateřské rostliny se odděluje celý plod*

*Nažka (pampeliška, slunečnice, podběl, bodláky,...) ...v celosti opadavý, má blanité nebo kožovité oplodí*

*Oříšek (líška, lípa,...) ...tvrdé oplodí, které volně objímá semeno*

*Obilka (obilniny, kukuřice, trávy,...) ...osemení a oplodí spolu srůstá*



slunečnice

NAŽKA



plamének





# OŘÍŠEK



## Bukvice ( buk)



## habr





# OBIILKA



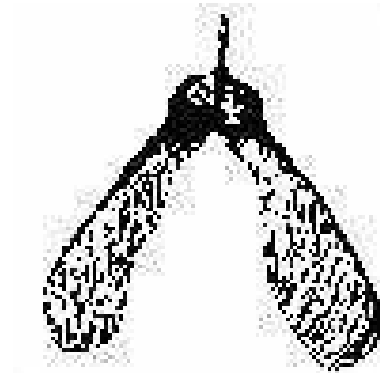
## C. Poltivé

- *Dvou až víceplodolistové, vícesemenné, ve zralosti se rozpadají na jednosemenné díly*

*Struk (ohnice)*

*Dvounažka (javor)...dělí se na 2 jednosemenné části*

*Tvrčka (hluchavkovité)...poltí se na 4 jednosemenné díly*



## DVOUNAŽKA



## TVRDKA

Čičorka pestrá



hluchavka



**jahody**



**Smetánka lékařská**



**Růže šípková**

# Rostliny kvetoucí

Je to největší rostlinná skupina, jsou to například:



Mateřídouška úzkolistá



Kopretina bílá

# Rostliny nekvetoucí

Tyto rostliny nevytvářejí květy, jsou to například:



Kaprad' samec



Spodní strana listů s výtrusy



Přeslička lesní



Ploník obecný





# Rostliny užitečné

Patří sem například hospodářské rostliny, ovoce, zelenina...



Len setý



Bavlník stromový



Jabloň

# Rostliny okrasné

Patří sem rostliny pěstované pro okrasu, květiny...



Růže „Perfect moment“



Zlatice převislá „Zlatý déšť“

# Jedovaté rostliny

Patří sem rostliny jedovaté pro člověka, nikdy je **nesmíme** ochutnávat a musíme je dobře **znát**.



Durman obecný



Rulík zlomocný „Třešně smrti“



# Léčivé rostliny

Patří sem rostliny používané k léčbě



Třezalka tečkovaná



Divizna velkokvětá

# Chráněné rostliny

Patří sem rostliny které jsou na pokraji vyhuby. Nesmíme je svévolně trhat ani nijak ničit



Písečnice velkokvětá



Rosnatka prostřední



Nepukalka plovoucí



# Použité zdroje :

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cibule.jpg>

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Posidonia\\_oceanica\\_old\\_rhizoma.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Posidonia_oceanica_old_rhizoma.jpg),

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Patates.jpg>

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fragaria\\_turupensis.jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fragaria_turupensis.jpg?uselang=cs)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Morelasci.jpg?uselang=cs>

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Budding\\_yeast\\_tomography.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Budding_yeast_tomography.jpg)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stickling2.jpg?uselang=cs>

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Daisies1.jpg>

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thymus\\_serpyllum\\_001.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thymus_serpyllum_001.JPG)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dryopteris\\_filix-mas\\_001.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dryopteris_filix-mas_001.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dryopteris\\_filix-mas3\\_ies.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dryopteris_filix-mas3_ies.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Equisetum\\_sylvaticum\\_180607.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Equisetum_sylvaticum_180607.jpg)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polytrichum.commune.2.jpg>

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grand-Reng\\_JPG01.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grand-Reng_JPG01.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Linum\\_usitatissimum\\_bgiu.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Linum_usitatissimum_bgiu.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rosaceae\\_Malus\\_pumila\\_Malus\\_pumila\\_Var\\_domestica\\_Apples\\_Fuji.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rosaceae_Malus_pumila_Malus_pumila_Var_domestica_Apples_Fuji.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gossypium\\_arboreum2.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gossypium_arboreum2.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rosa\\_Perfect\\_Moment\\_1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rosa_Perfect_Moment_1.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Forsythia\\_suspensa3.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Forsythia_suspensa3.jpg)

# Použité zdroje :

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atropa\\_belladonna\\_001.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atropa_belladonna_001.JPG)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atropa\\_belladonna\\_004.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atropa_belladonna_004.JPG)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Koeh-051.jpg>

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypericum\\_perforatum\\_007.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypericum_perforatum_007.JPG)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Verbascum\\_thapsiforme\\_309.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Verbascum_thapsiforme_309.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arenaria\\_grandiflora\\_a1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arenaria_grandiflora_a1.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drosera\\_intermedia\\_on\\_Ashdown\\_Forest.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drosera_intermedia_on_Ashdown_Forest.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salvinia\\_natans1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salvinia_natans1.jpg)

Ze zdrojů čerpáno 20.8.2011