

OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

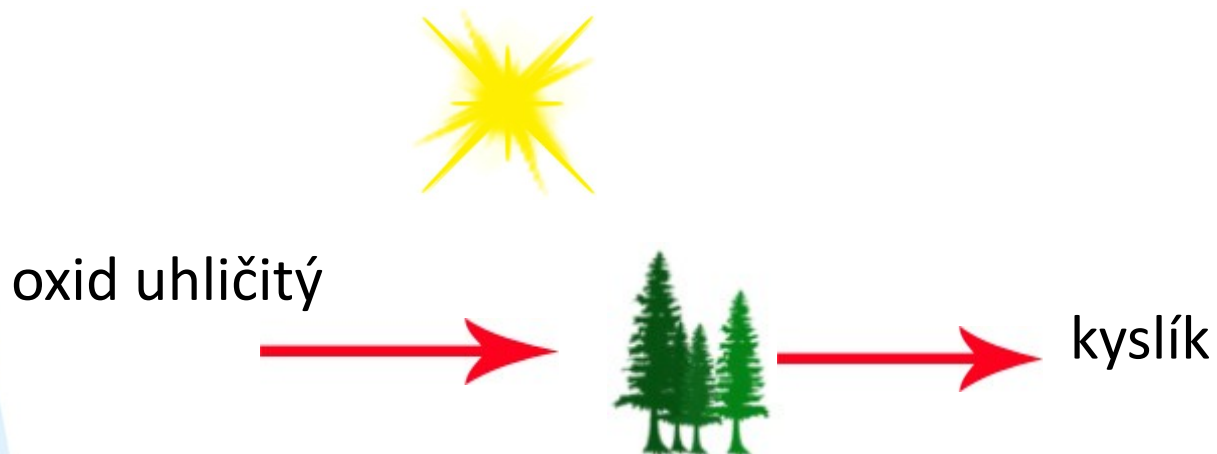
ŽIVÁ PŘÍRODA

*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)*

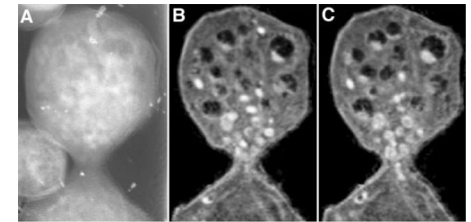


# Rozmnožování rostlin nekvetoucích

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



Dělením (pučení) → *kvasinky*



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



# Části rostlinného těla

Nadzemní části

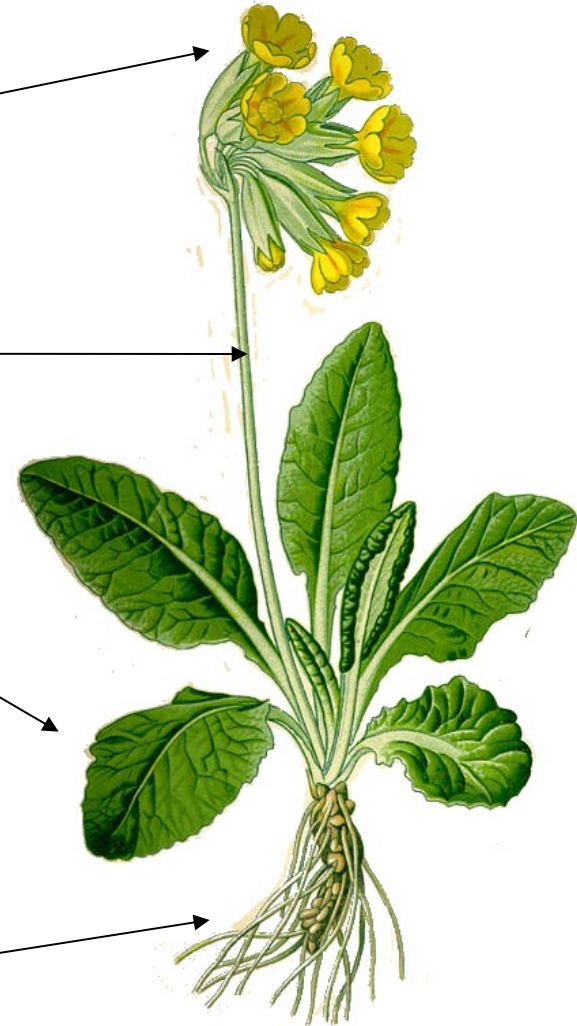
Květ

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

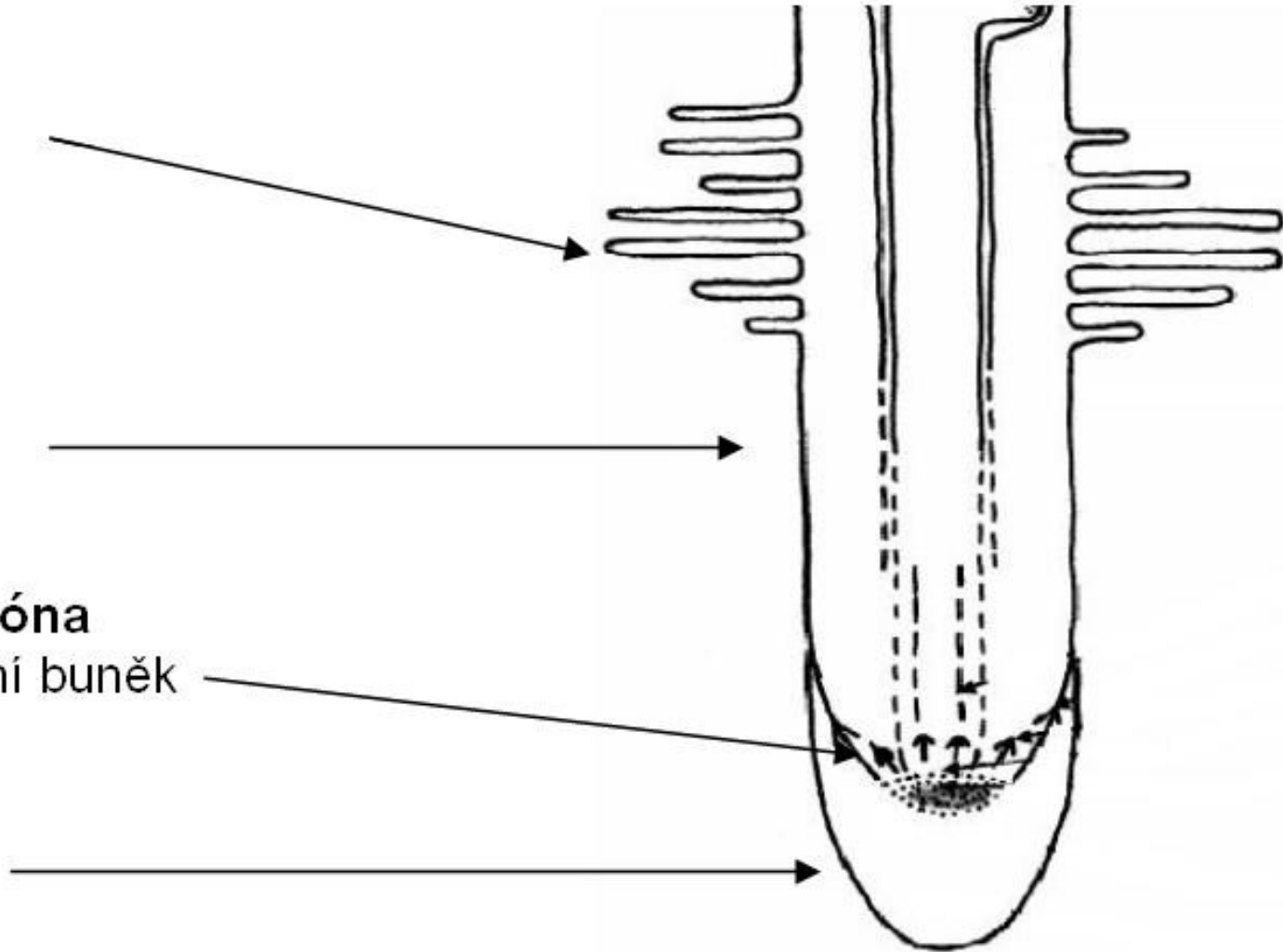
## Stavba kořene - podélná

**Absorpční zóna**  
s kořenovým  
vlášením

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

**Meristematická zóna**  
meristémy – dělení buněk  
růst

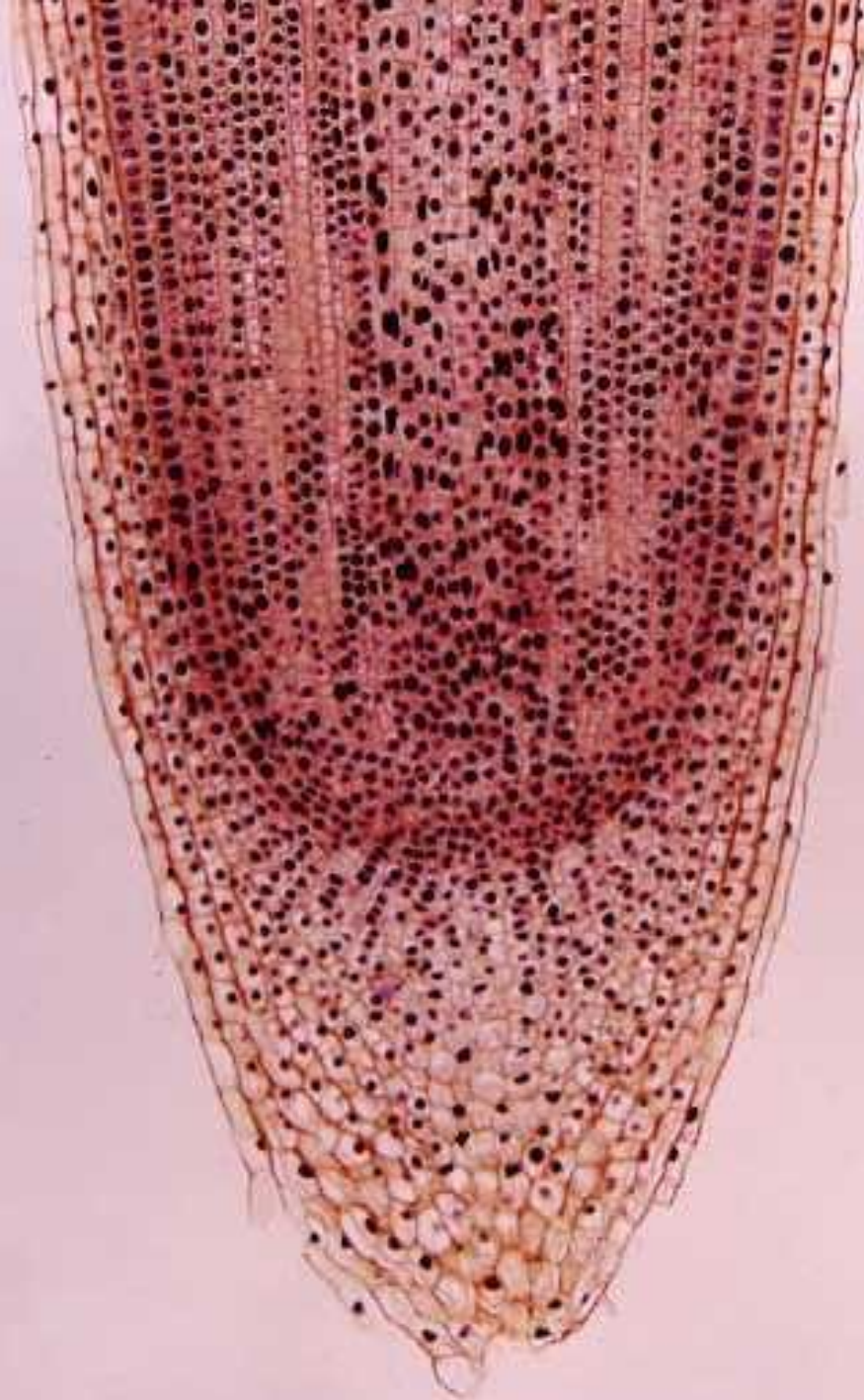
**Kalyptra**  
kořenová čepička





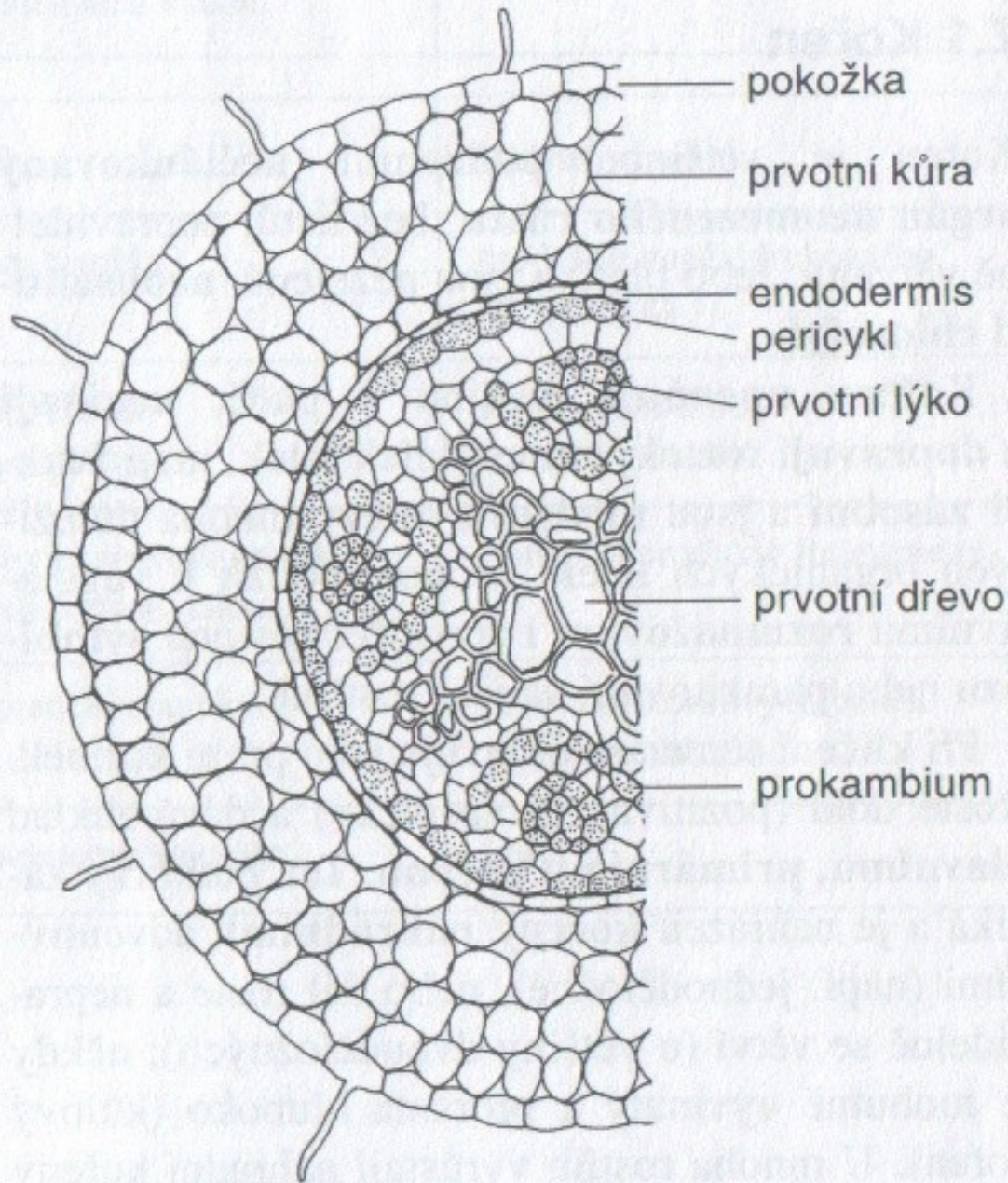
# Kořenové vlásky



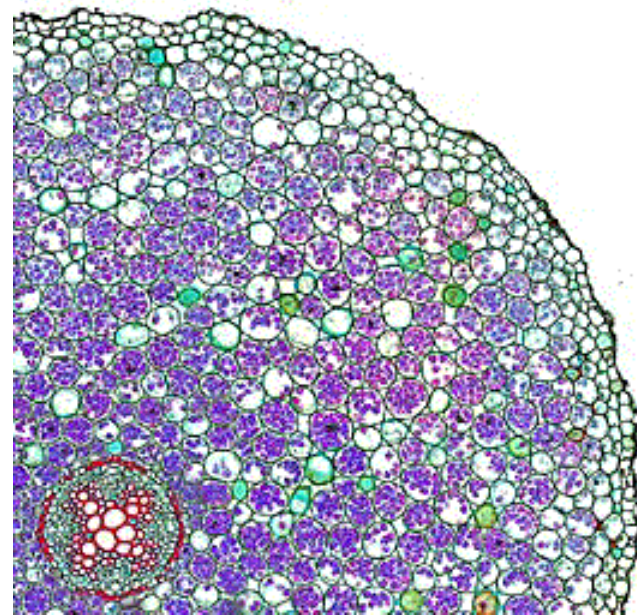
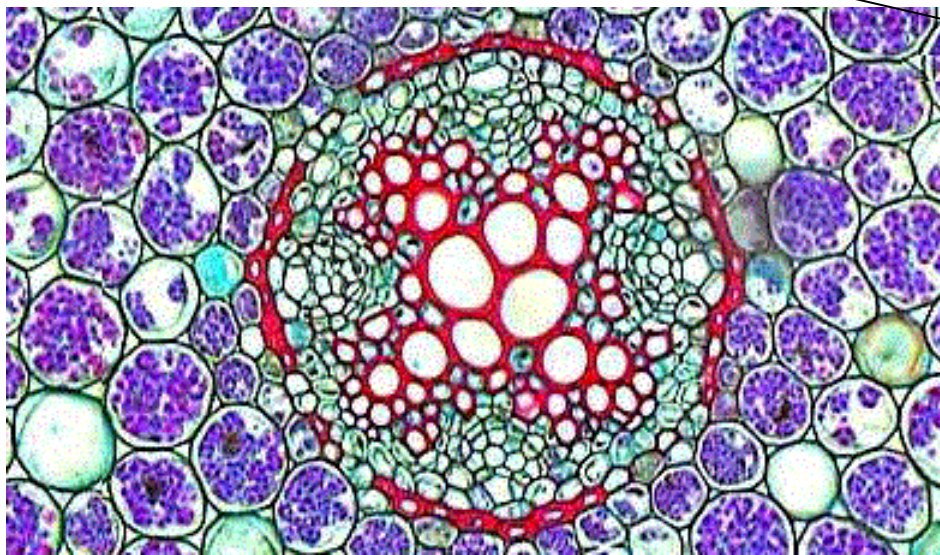
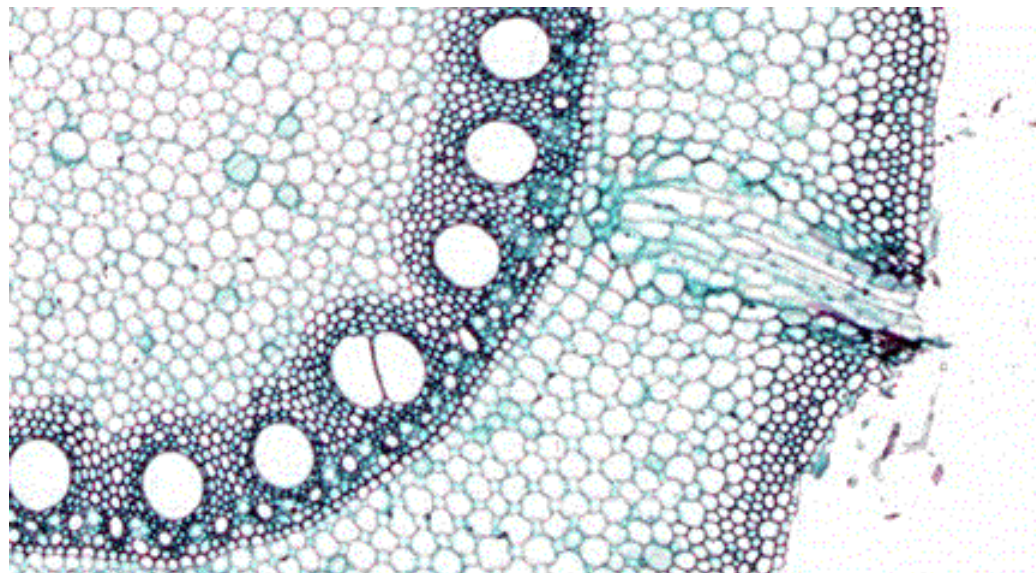
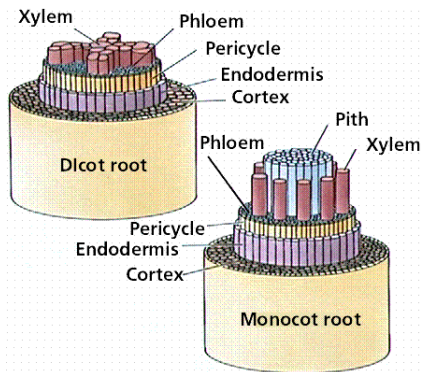


Kořenová čepička

# Anatomie kořene



# Anatomie kořene jednoděložných a dvouděložných



# Přeměny kořene

dužnatý kořen - mrkev, petržel

bulva řepy

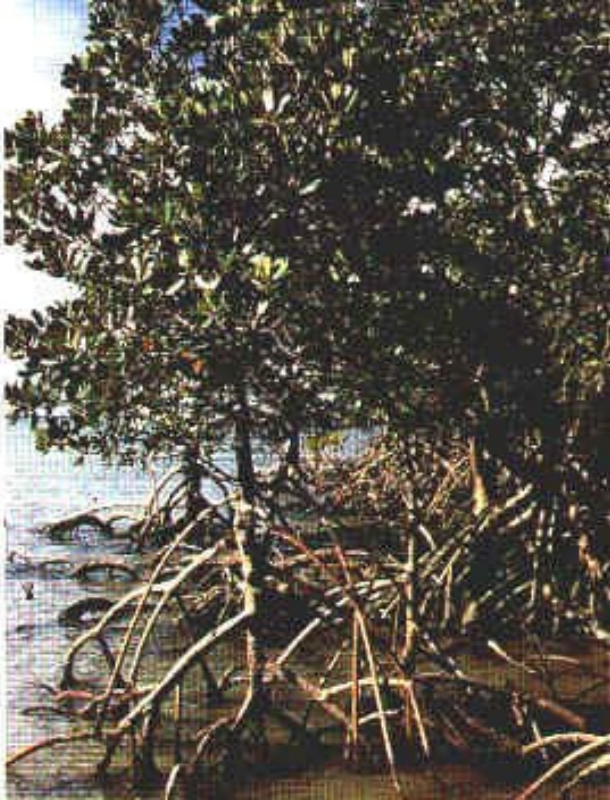
kořenová hlíza - jiřina, orsej

vzdušné kořeny - mangrovové porosty

haustoria - jmelí

příčepivé kořeny - břečťan

# Přeměny kořene



Vzdušné kořeny mangrovových porostů



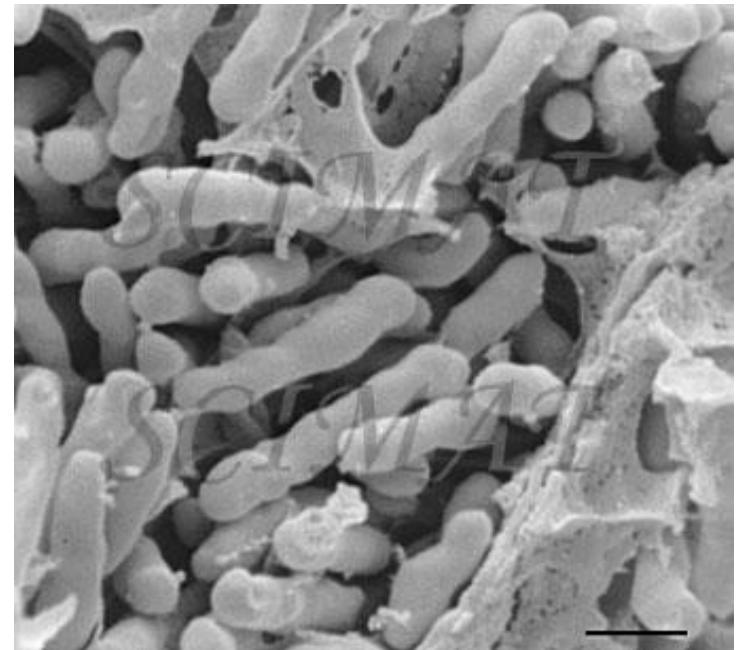
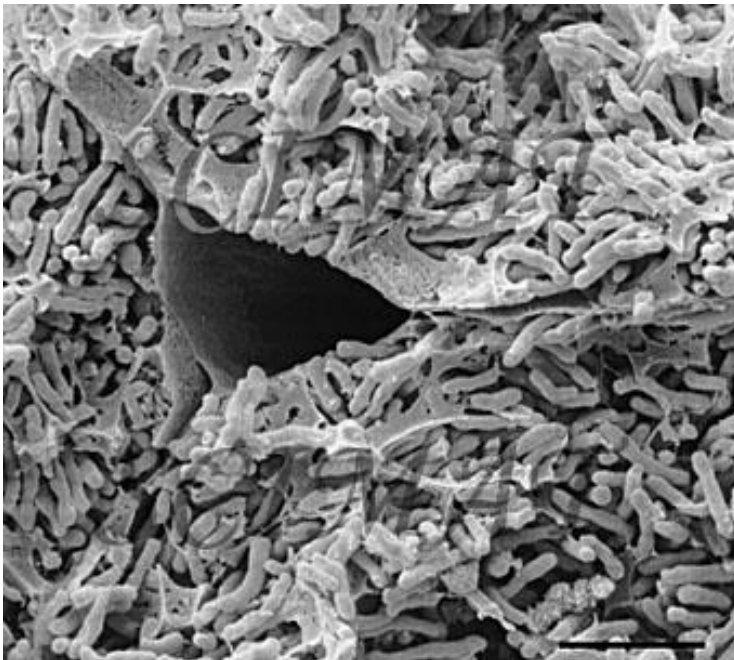
Jmelí bílé (*Viscum album*)

# Kořeny bobovitých rostlin

detail



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





**(a) Prop roots**



**(b) Storage roots**



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



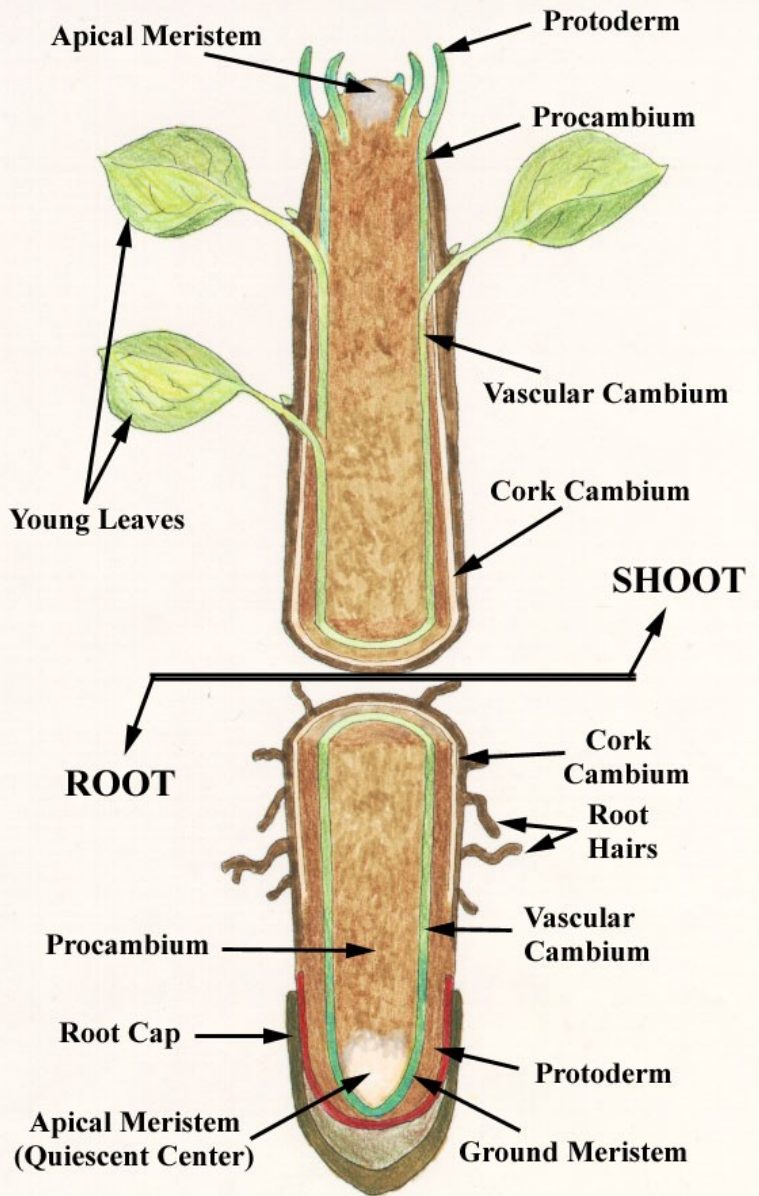
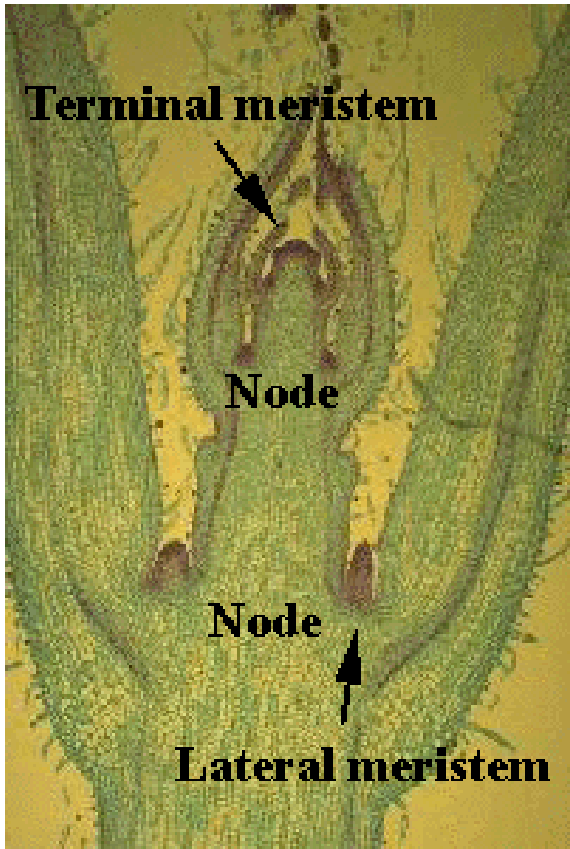
**(d) Buttress roots**



**(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.

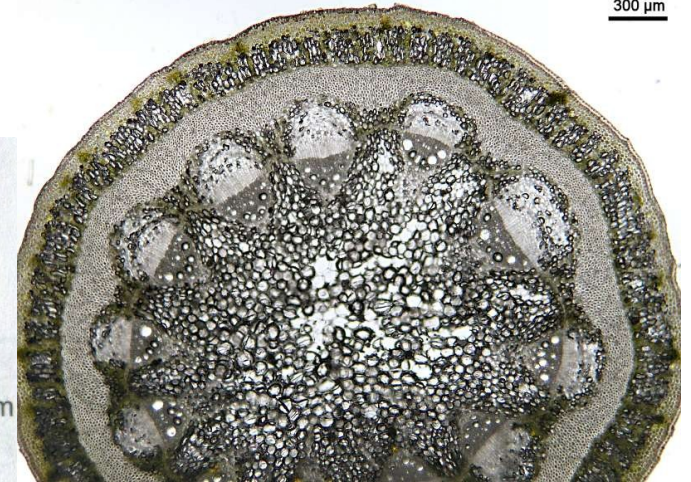
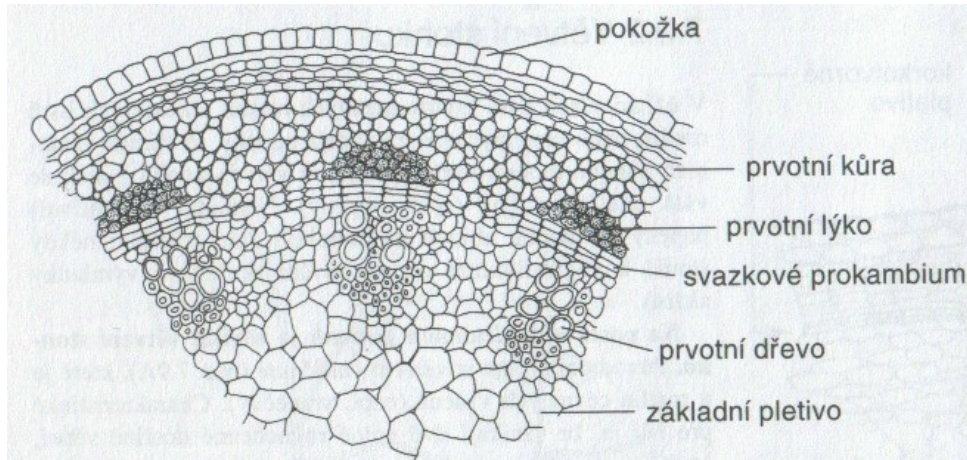


# Větvení stonku

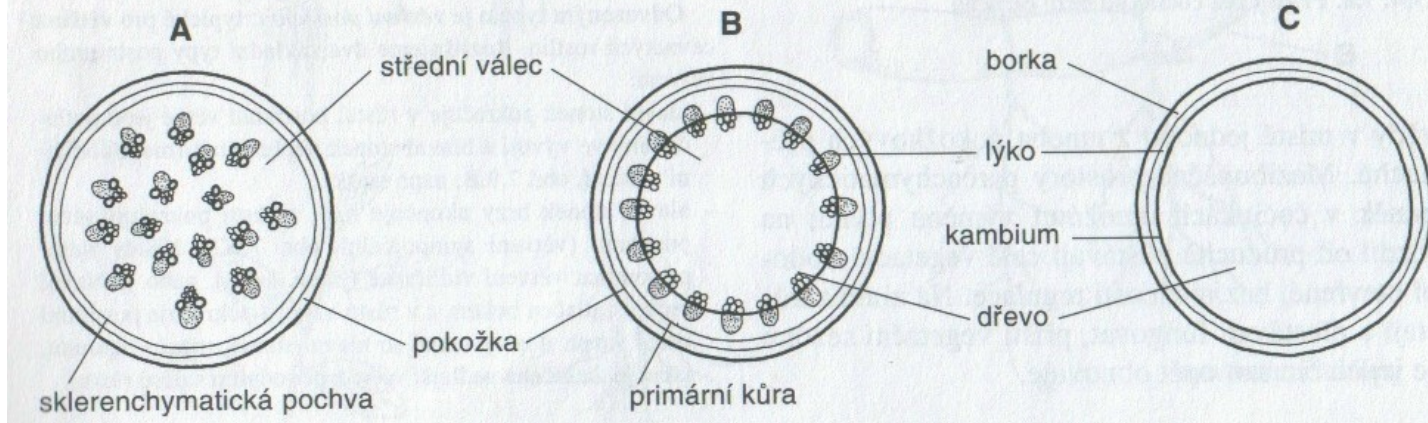
1. **Vidličnaté** = vzniknou dvě úplně stejné rovnocenné postranní větve, které se pak větví dál - plavuň *Lycopodium*
2. **Postranní**
  - a. monopodiální - hlavní stonek pokračuje v růstu, postranní větve jsou potlačovány - smrk *Picea*
  - b. sympodiální - hlavní **stonek** uhýbá do strany, boční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

# Anatomie stonku

300  $\mu\text{m}$



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 rostliny 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

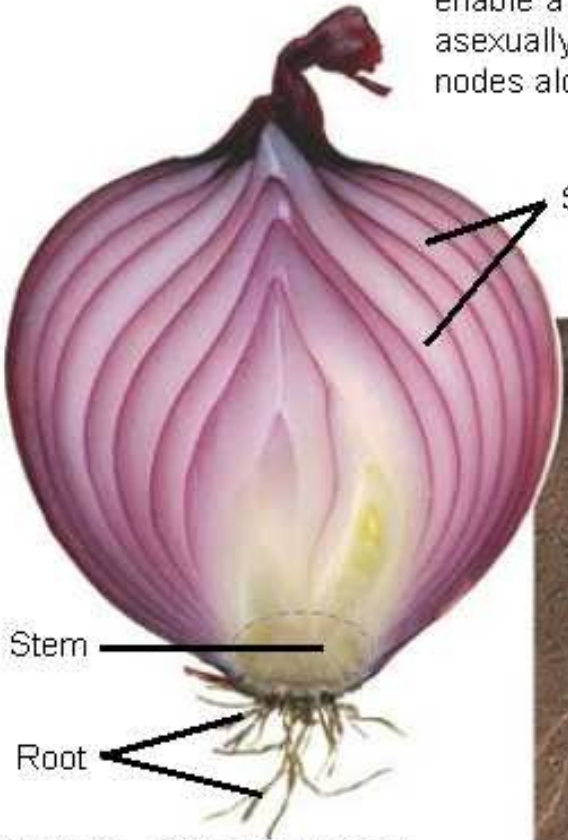
**stonkové hlízy** - kedlubna, ředkvička

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



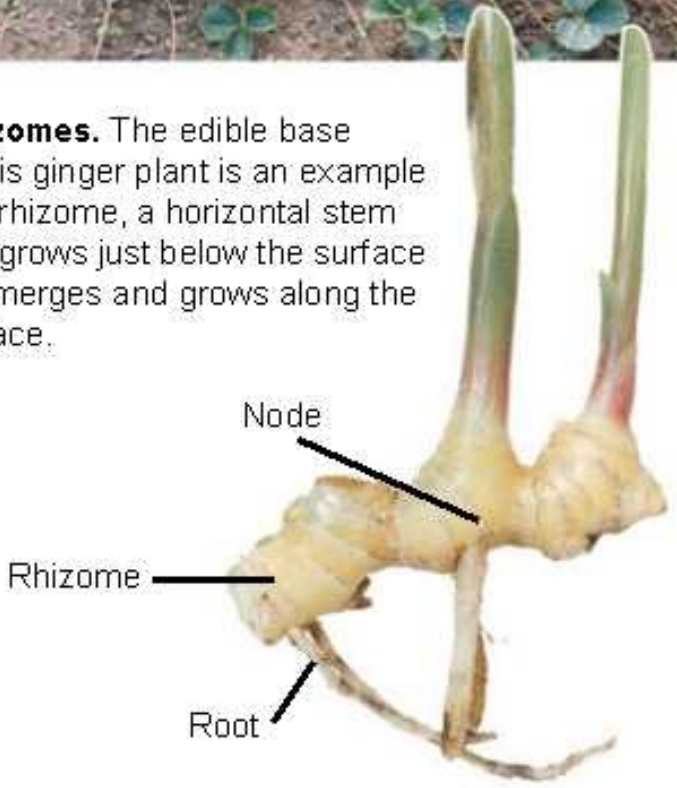
# Modified stems

**(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.



**(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.

**(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.





# 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 čtyřlísté *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

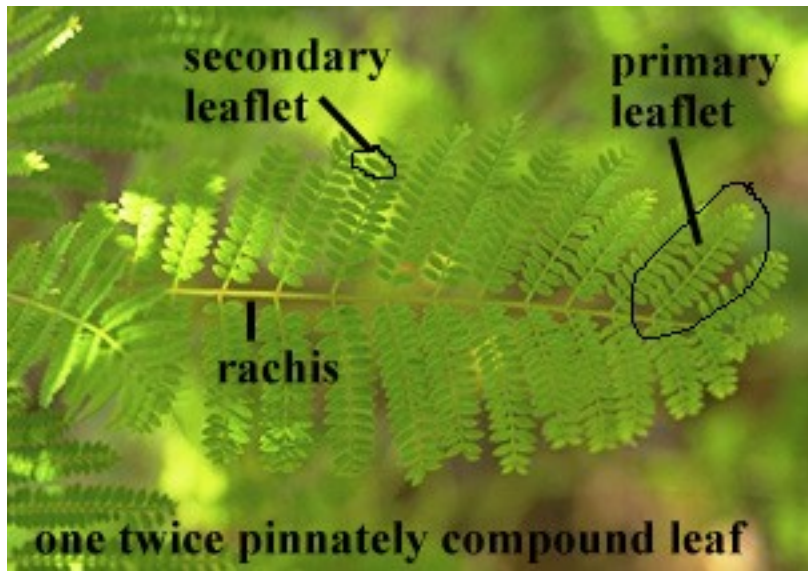
**1. listy jednoduché** (celistvé a členěné) a

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



# Tvary listů

(ukázky)



List dvakrát zpeřený



List sudozpeřený

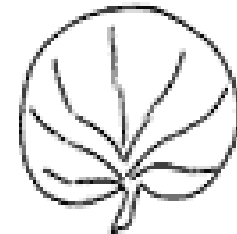
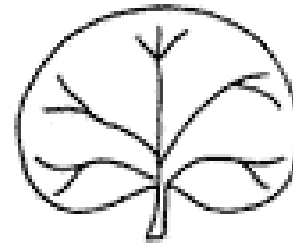
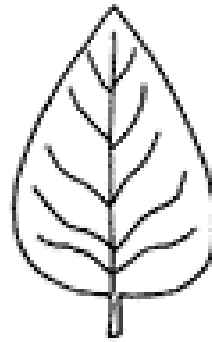
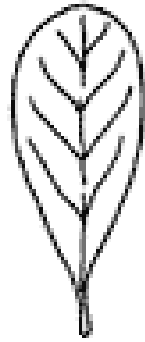


# Tvar listů

## Shapes of Leaves

deltoid  
(triangular)

reniform  
(kidney-shaped)



cuneate  
(wedge-shaped)

cordate  
(heart-shaped)

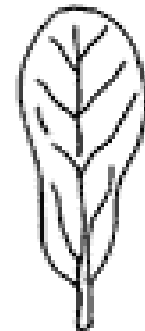
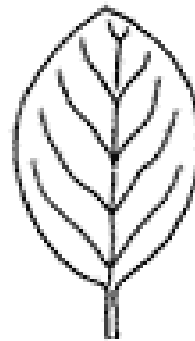
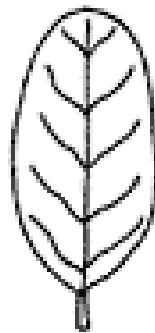
orbicular  
(circular)

lanceolate

oblong

oval

obovate



linear

oblanceolate

elliptical

ovate

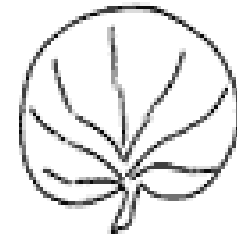
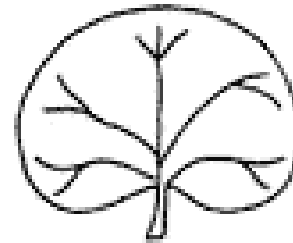
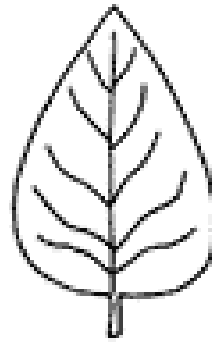
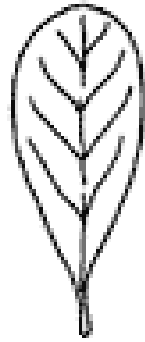
spatulate

# Tvar listů

## Shapes of Leaves

deltoid  
(triangular)

reniform  
(kidney-shaped)



cuneate  
(wedge-shaped)

cordate  
(heart-shaped)

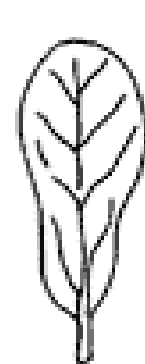
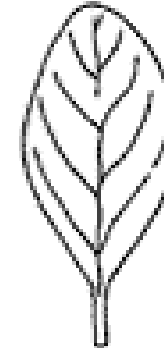
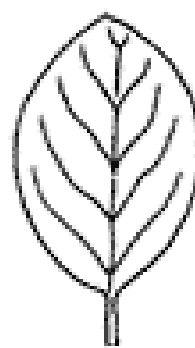
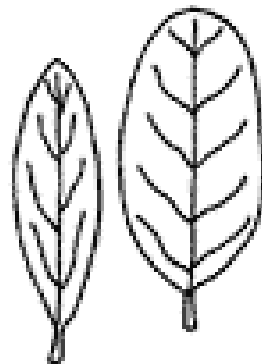
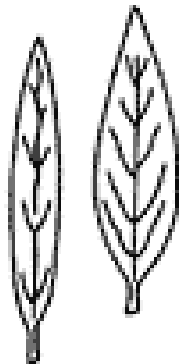
orbicular  
(circular)

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

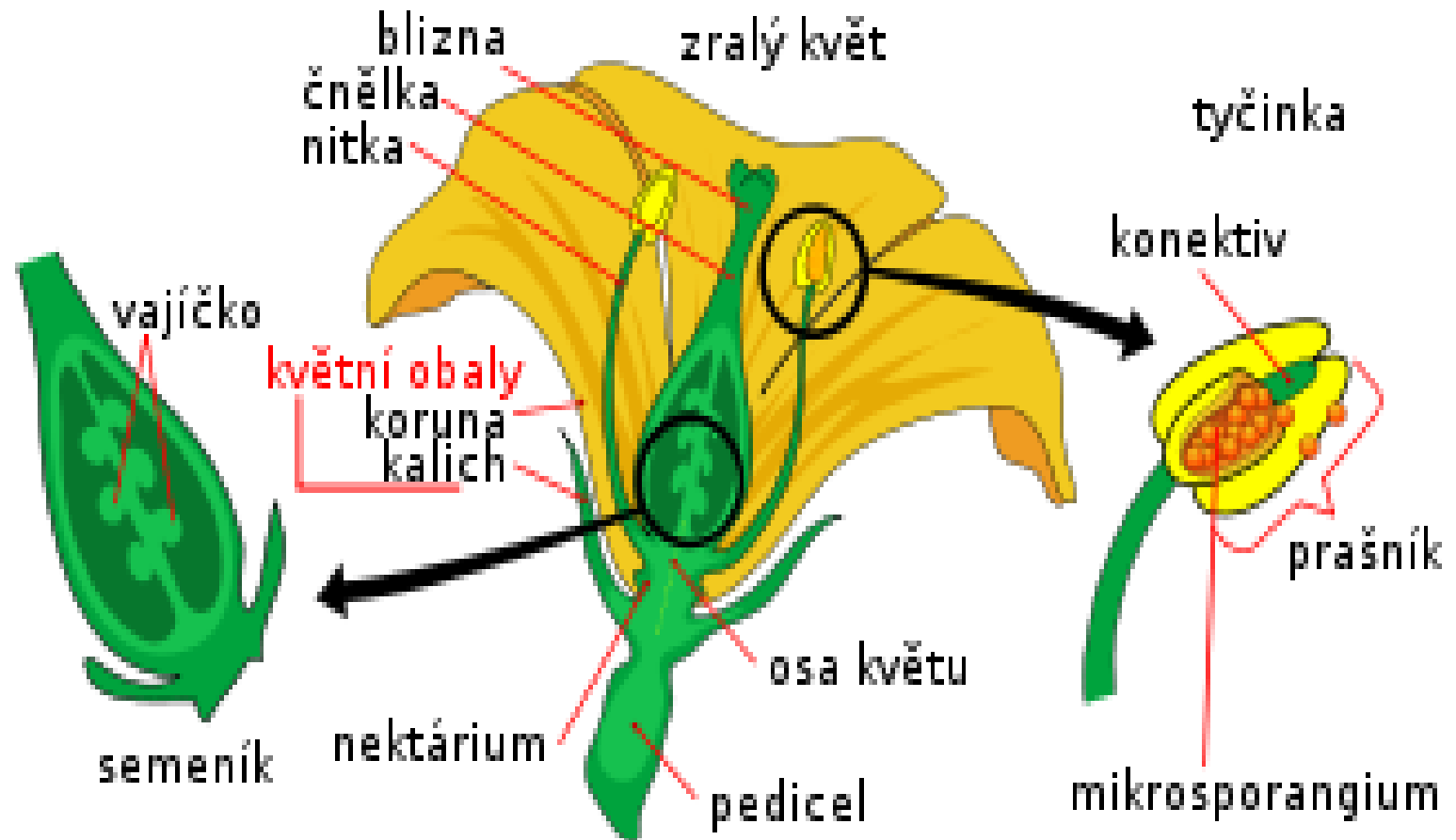
**Koření** - majoránka *Majorana*, vavřín (=bobkový list) *Laurus*

**Pochutina** - čajovník *Thea*

**Tabák** - *Nicotiana*

**Píce** pro hospodářská zvířata

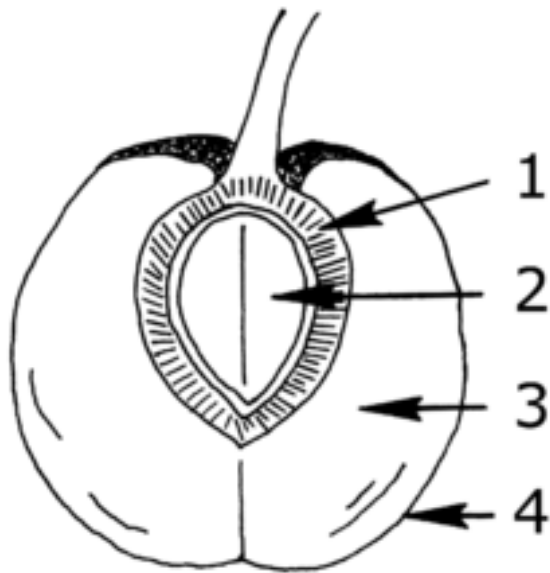
# Květ



# 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)

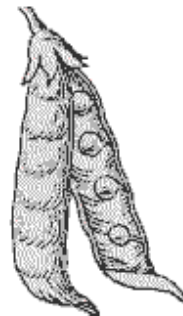
# Plod



mečík



tobolka



struk



šesť'a



zrno



orešok



nažka



bobuľa



plodstvo nažiek



kôstkovica



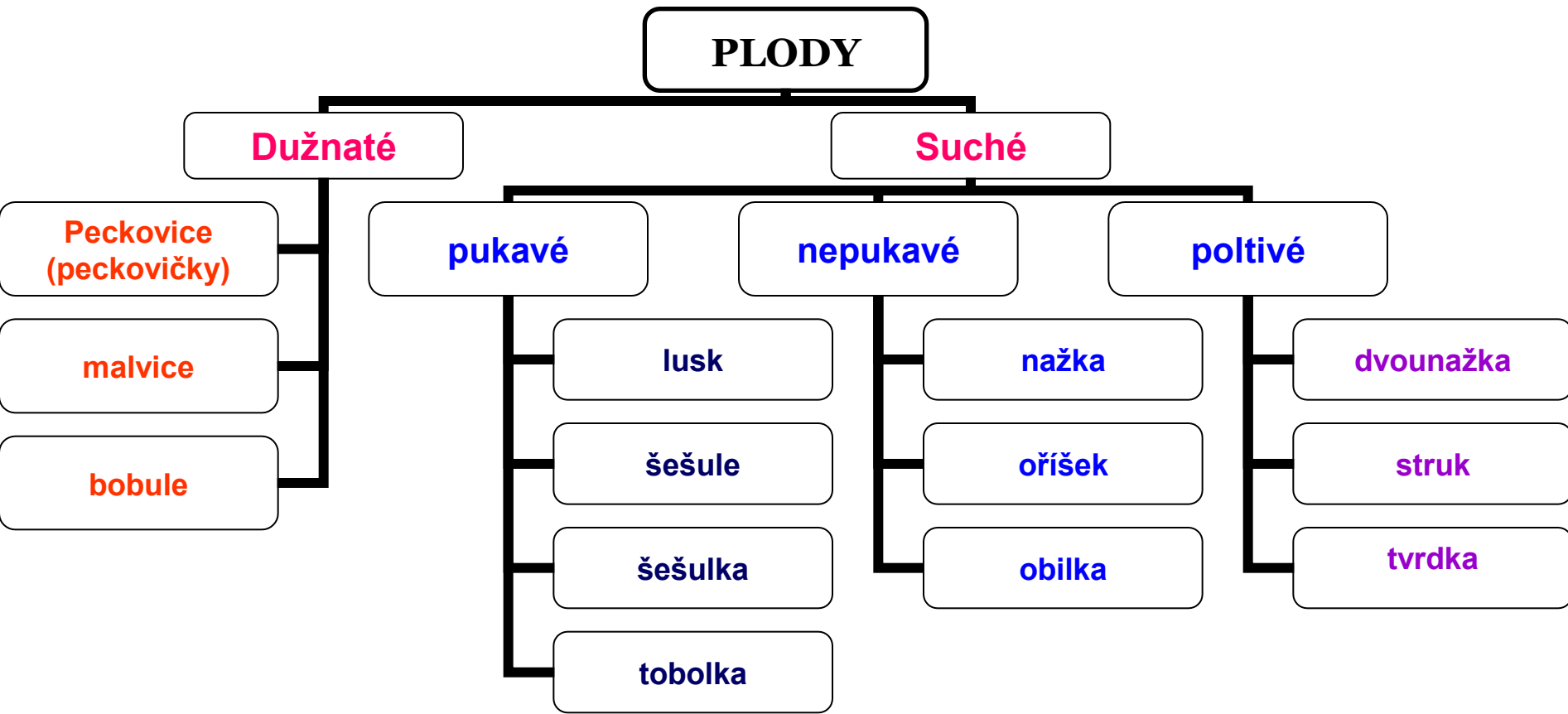
malvica

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**



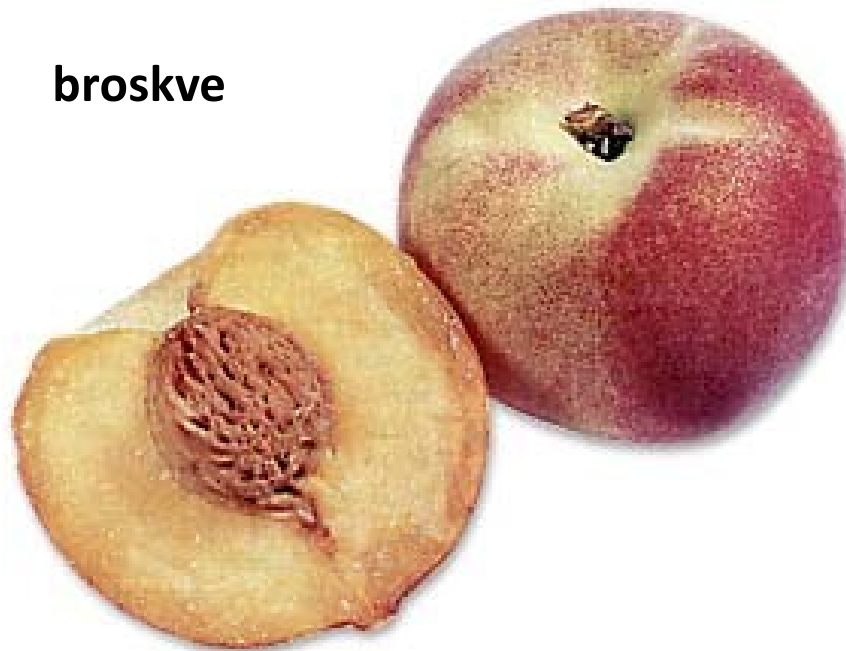
**ostružník**



**višně**



**broskve**



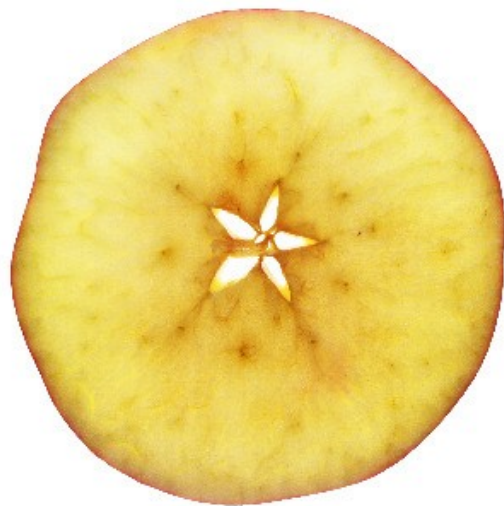
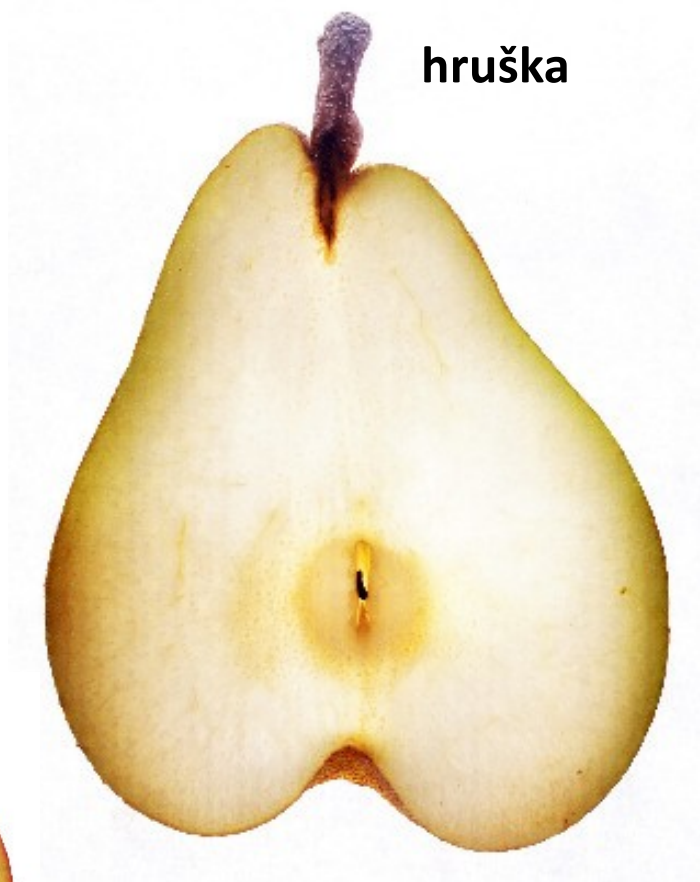
**švestky**



**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*

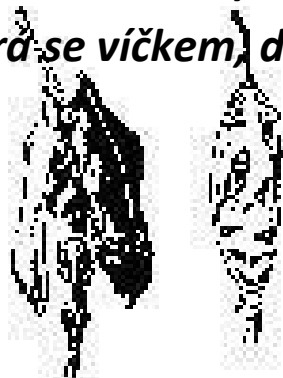
*Měchýřek (blatouch, sasanka)...otvírá se štěrbinou, jednopouzdrový*

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

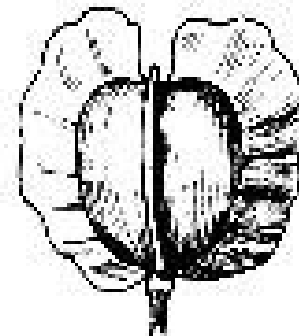
*Šešulka (kokoška pastuší tobolka)*

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

šešule



šešulka



# MĚCHÝŘEK

pivoňka

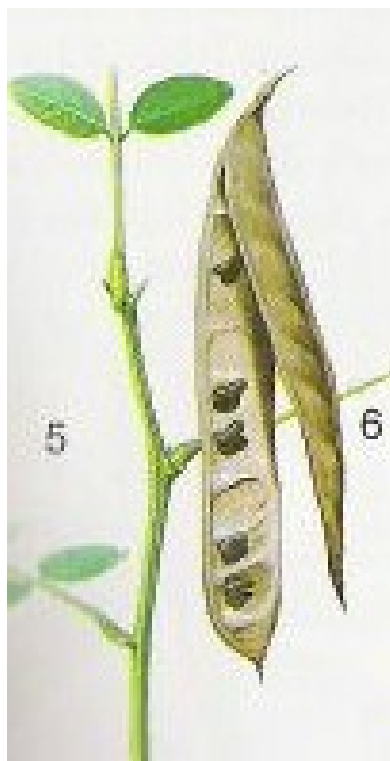


# LUSK

Hrách



trnovník



rohovník



štředretec



dřezovec



hrachor



Sója



# TOBOLKA

mák



ocún



řebčík



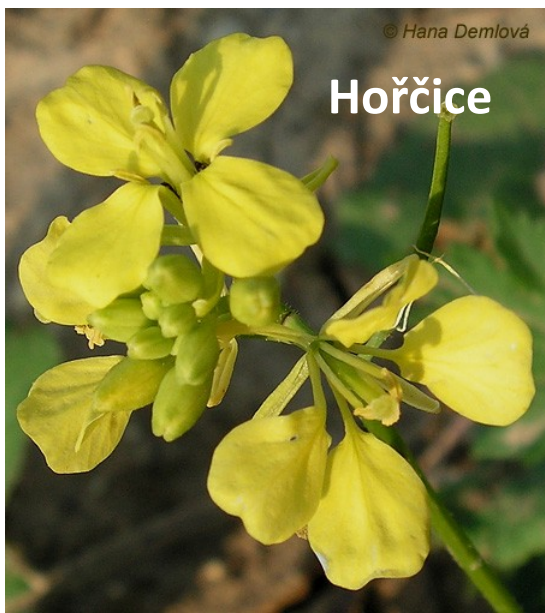
len



# 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



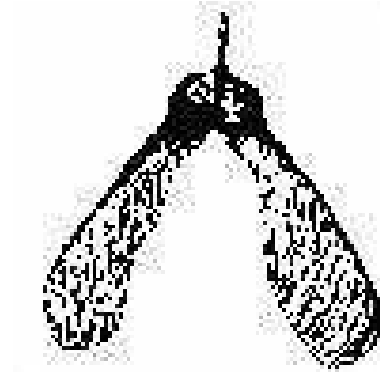
## C. Poltivé

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

*Struk (ohnice)*

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

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



## DVOUNAŽKA



## TVRDKA



## 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\\_felix-mas\\_001.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dryopteris_felix-mas_001.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dryopteris\\_felix-mas3\\_ies.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dryopteris_felix-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: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