



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Výukový materiál zpracován v rámci projektu  
EU peníze středním školám**

# **Botanika I.**

verze UČITEL

**Mgr. Petr Klein**

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34. 0418

Číslo klíčové aktivity: III/2

Název klíčové aktivity: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím  
ICT

Číslo materiálu: VY\_32\_INOVACE\_221-240

Datum: 8. 3. 2013

Vzdělávací oblast:	Člověk a příroda
Tematická oblast:	Botanika
Předmět:	Biologie
Třída:	III. B
Výstižný popis způsobu využití, případně metodické pokyny:	Pracovní listy jsou použitelné jak pro společnou práci v hodině, tak i pro samostatnou práci v hodině či doma. Rovněž lze promítnout a řešit kolektivně.
Klíčová slova:	Botanika, pracovní listy
Druh učebního materiálu:	Pracovní list/sešit

*Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Petr Klein.*

# Obsah

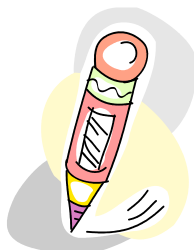
1. CO JE TO BOTANIKA? .....	5
VY_32_INOVACE_221	
2. BUŇKA .....	9
VY_32_INOVACE_222	
VY_32_INOVACE_223	
VY_32_INOVACE_224	
3. ROZMNOŽOVÁNÍ BUNĚK.....	16
VY_32_INOVACE_225	
4. ROSTLINNÉ TKÁNĚ - PLETIVA.....	20
VY_32_INOVACE_226	
VY_32_INOVACE_227	
VY_32_INOVACE_228	
5. KOŘEN.....	28
VY_32_INOVACE_229	
6. STONEK .....	30
VY_32_INOVACE_230	
7. LIST .....	32
VY_32_INOVACE_231	
8. KVĚT.....	36
VY_32_INOVACE_232	
9. KVĚTENSTVÍ .....	38
VY_32_INOVACE_233	
10. OPYLENÍ A OPLOZENÍ .....	42
VY_32_INOVACE_234	
11. PLODY .....	44
VY_32_INOVACE_235	
VY_32_INOVACE_236	
12. FOTOSYNTÉZA.....	49
VY_32_INOVACE_237	
13. CO SE DĚJE S VODOU V ROSTLINĚ? .....	52
VY_32_INOVACE_238	
VY_32_INOVACE_239	
14. RŮST A VÝVOJ ROSTLIN.....	57
VY_32_INOVACE_240	

# Vysvětlivky



**výkladová část**

obr. 1



**společná práce v hodině**

obr. 2



**samostatná práce v hodině či doma**

obr. 3



**vyhledejte na internetu**

obr. 4



**vybrané internetové odkazy k danému tématu**

obr. 5

## Zdroje obrázků

obr. 1-5 klipart sady Office (kliparty použity vícekrát)

# 1. CO JE TO BOTANIKA? VY\_32\_INOVACE\_221

botané = rostlina (řec.)

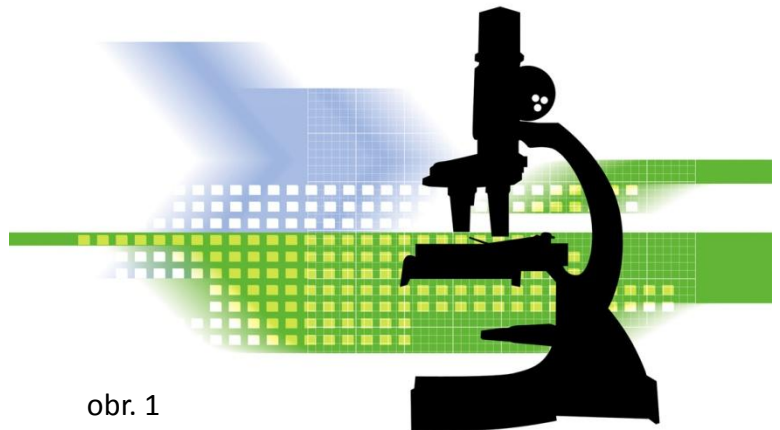
- Je přírodní věda spadající do velkého okruhu věd biologických. Zkoumá tu část přírody, kterou označujeme termínem flóra, tedy rostlinstvo a vše, co s ním souvisí.
- **taxonomie**  
je věda zabývající se rozdělením organismů (taxonů) podle určitých pravidel do jednotlivých hierarchicky uspořádaných kategorií.

Základní kategorie jsou tyto:

- říše = regnum
- kmen, oddělení = phylum, divisio
- třída = classis
- řád = ordo
- čeleď = familia
- rod = genus
- druh = species

*Podívejme se nyní na základní botanické disciplíny, se kterými se v průběhu výuky botaniky setkáme:*

- **morfologie**  
studuje vnější stavbu rostlin, tvar
- **anatomie**  
studuje vnitřní stavbu rostlin
  - **cytologie**  
nauka o buňce (*kytos* – buňka + *logos* – věda)
  - **histologie**  
nauka o pletivech (*histos* – tkáň + *logos* – věda)



obr. 1



### Dějiny cytologie

Dějiny cytologie sahají více než 300 let do minulosti a jsou úzce spjaty s objevem mikroskopu.

Základy cytologie byly položeny roku 1665, když anglický vědec **Robert Hooke** studoval za pomoci primitivního mikroskopu vlastní výroby stavbu korku a našel v něm jakési prázdné dutinky, které mu připomínaly buňky včelích plástů a tak je podle nich pojmenoval: cellulae (lat.) - buňky. Robert Hooke byl tedy první, kdo pozoroval buňky (resp. buněčné stěny - apoplast a prázdné prostory, které zůstaly po buňkách samotných – symplast). Smyslu a funkci toho, co pozoroval, ale nerozuměl a rozumět ani nemohl.

Další významný posun cytologie je nerozlučně spojen se jménem holandského nadšence **Antoni van Leeuwenhoek**. Tento vědecky nevzdělaný amatér se nadchl pro „malý svět“

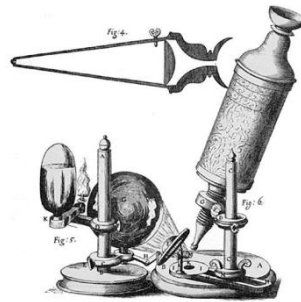
a nechal se vyučit v broušení skla jen proto, aby si pak mohl vyrábět vlastní mikroskopy. Ač bez znalostí optiky, dokázal převážně metodou pokus-omyl vyrobit mikroskopy několikanásobně převyšující všechny ostatní soudobé přístroje (zvětšení max. 270x) a objevil pro vědu svět mikroorganismů. V protokolech o svých pozorováních popsal a nakreslil obrovské množství mikroorganismů (resp. jejich typů), i další pozorování (např. červené krvinky a proudění krve v kapilárách).

Roku 1825 uveřejnil **Jan Evangelista Purkyně** první popis jádra živočišné buňky.

### Významní botanikové



obr. 2



obr. 3

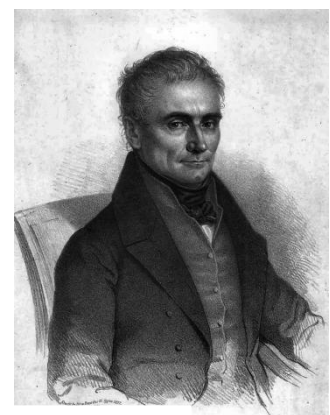
**Robert Hooke a jeho mikroskop**  
(1635 – 1703)



obr. 4

◁ **Antoni van Leeuwenhoek**  
(1632 – 1723)

**Jan Evangelista Purkyně** ▷  
(1787 – 1869)



obr. 5



### **Vzpomenete si?**

Se jménem Purkyně jste se již setkali v biologii člověka. Vzpomenete si, jaká část lidského těla je podle tohoto slavného botanika a lékaře pojmenována a jaká je její funkce?

**Jana Evangelista Purkyně** - ze sinusového uzlíku se vzruchy rozvádějí srdečními buňkami a tzv. převodným systémem srdečním (excitomotorický aparát), na jehož konci jsou **Purkyňova vlákna**.

*A teď pokračujme v našich botanických disciplínách:*

- **fyzilogie**  
vědní obor studující mechanickou, fyzikální a biochemickou podstatu procesů a činností v organismu (minerální výživu, fotosyntézu, vodní režim, dýchání, růst, vývoj, rozmnožování)
- **ekologie**  
studuje vztahy mezi rostlinami a prostředím a mezi rostlinami navzájem
- **fytopaleontologie**  
paleobotanika – zkameněliny a otisky rostlin
- **fytogeografie**  
je mezioborová vědní disciplína studující rozšíření rostlin na Zemi



### **Vyhledejte na internetu!**

S vědním oborem fytogeografie je spjato jedno jméno významného německého přírodovědce, podle kterého je pojmenována i nejstarší Berlínská univerzita. O koho se jedná?

**Alexander von Humboldt**



obr. 6



### **Vyhledejte na internetu!**

Čím se zabývají následující vědní obory botaniky?

dendrologie: **dřeviny**  
 bryologie: **mechorosty**  
 algologie: **řasy**  
 mykologie: **houby a houbové organismy**



<http://botanika.borec.cz/>  
<http://ebotanika.net/>  
<http://botany.cz/cs/>  
<http://www.botany.com/>

### **Zdroje obrázků**

obr. 1 klipart sady Office

obr. 2 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://www.nndb.com/people/356/000087095>>

obr. 3 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:  
 <[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hooke\\_Microscope.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hooke_Microscope.jpg) >

obr. 4 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:  
 <[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anton\\_van\\_Leeuwenhoek.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anton_van_Leeuwenhoek.png)>

obr. 5 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://www.libochovice.info/expozice-j-e-purkyne.php>>

obr. 6 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:AvHumboldt.jpg>>

### **Zdroje:**

KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

„Cytologie“ [online]. [cit. 2013-05-28].

Dostupný z WWW: < <http://cs.wikipedia.org/wiki/Cytologie> >

„Alexander von Humboldt“ [online]. [cit. 2013-05-28].

Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Alexander\\_von\\_Humboldt](http://cs.wikipedia.org/wiki/Alexander_von_Humboldt)>



## 2. BUŇKA VY\_32\_INOVACE\_222

časová dotace kapitoly: 3 hodiny

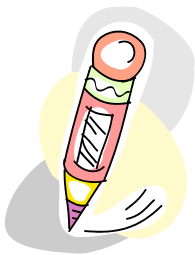


obr. 1

*Lidské oko, list salátu a klobouk muchomůrky se na první pohled liší. Kdybychom se však na ně podívali hodně zblízka, zjistili bychom, že všechny mají jednu společnou vlastnost. Jsou tvořeny malými částicemi – BUŇKAMI.*

*Pojďme se společně podívat na typy buněk, jejich stavbu a funkci jednotlivých organel. Začneme buňkou nejprimitivnější, a buňkou prokaryotickou. Složitější buňku eukaryotickou si probereme vzápětí.*

### Buňka bakterií - PROKARYOTICKÁ BUŇKA

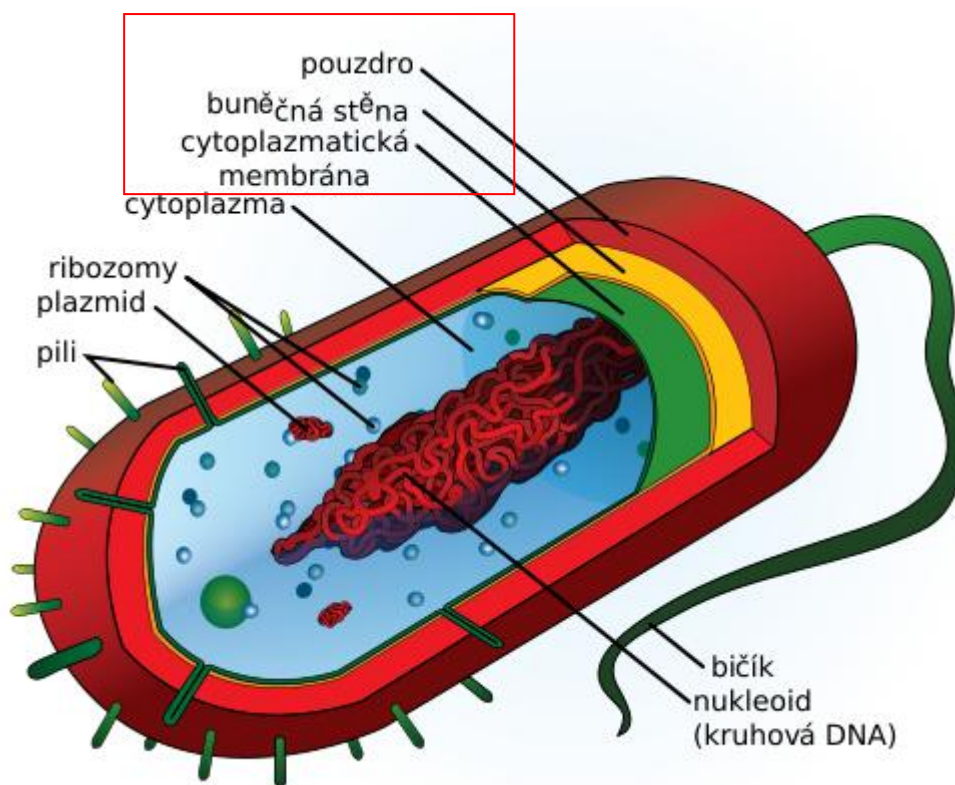


**Jak buňka bakterií vypadá a z jakých částí je složena?  
Nakresleme a popíšme si onu nejprimitivnější buňku živých organismů.**

obrázek bakterie s popisem, zakreslí vyučující



Na obrázku vidíme několik vrstev, které vlastní obsah buňky chrání. Které názvy se z obrázku vytratily? Jak se nazývají červená, žlutá a zelená vrstva prokaryotické buňky?



obr. 2



Můžeme hovořit o pravém jádře prokaryotické buňky?  
Své tvrzení zdůvodněte.

Bakterie – pouze jaderný ekvivalent, jedná se o nukleoid, nepravé jádro, bez karyotéky a jadérka.

#### Zdroje obrázků

obr. 1 klipart sady Office

obr. 2 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:

<[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Average\\_prokaryote\\_cell\\_cs.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Average_prokaryote_cell_cs.svg)>

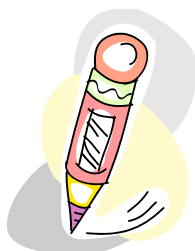
#### Zdroje:

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

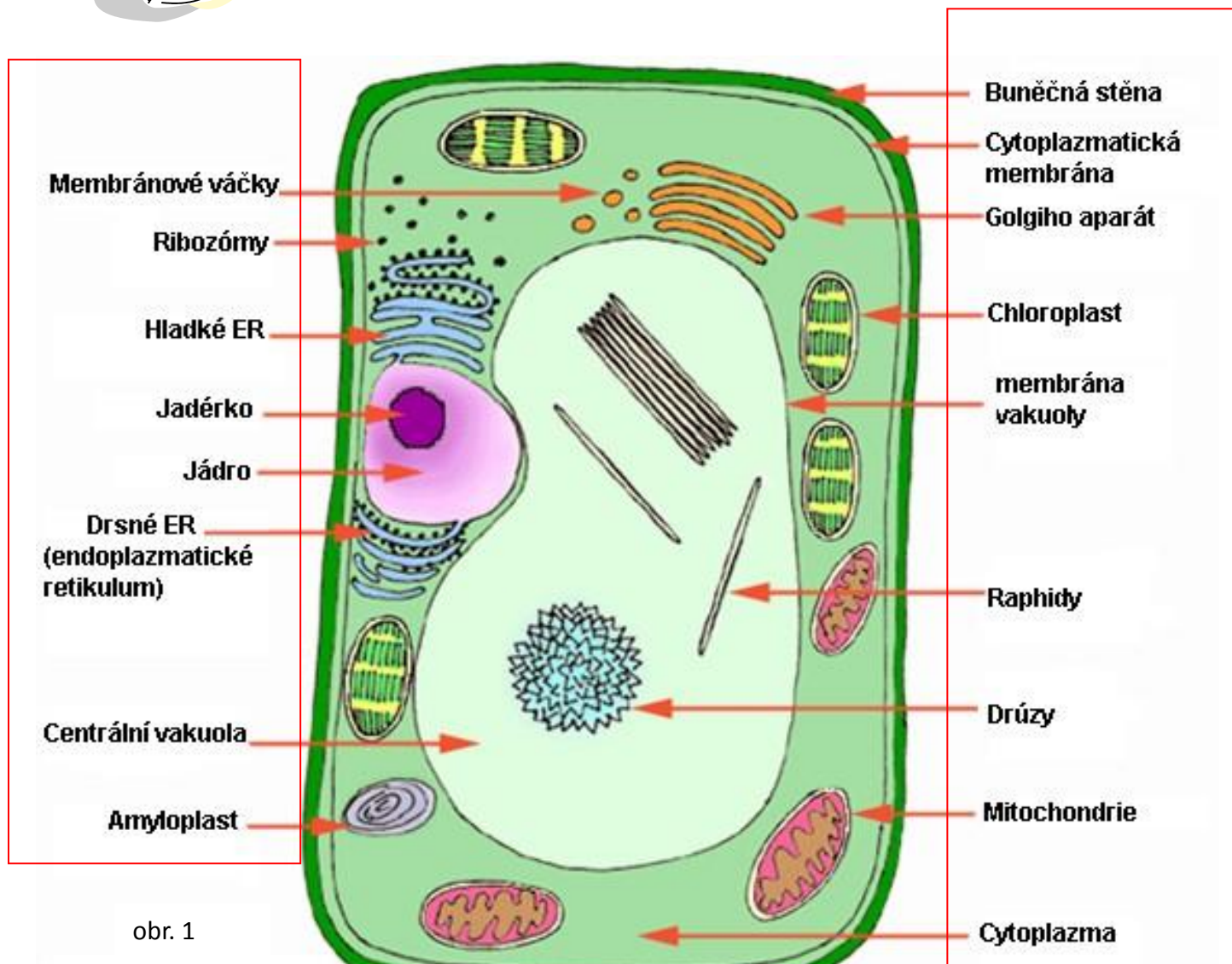
KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

## Buňka rostlin, živočichů a hub – EUKARYOTICKÁ BUŇKA VY\_32\_INOVACE\_223

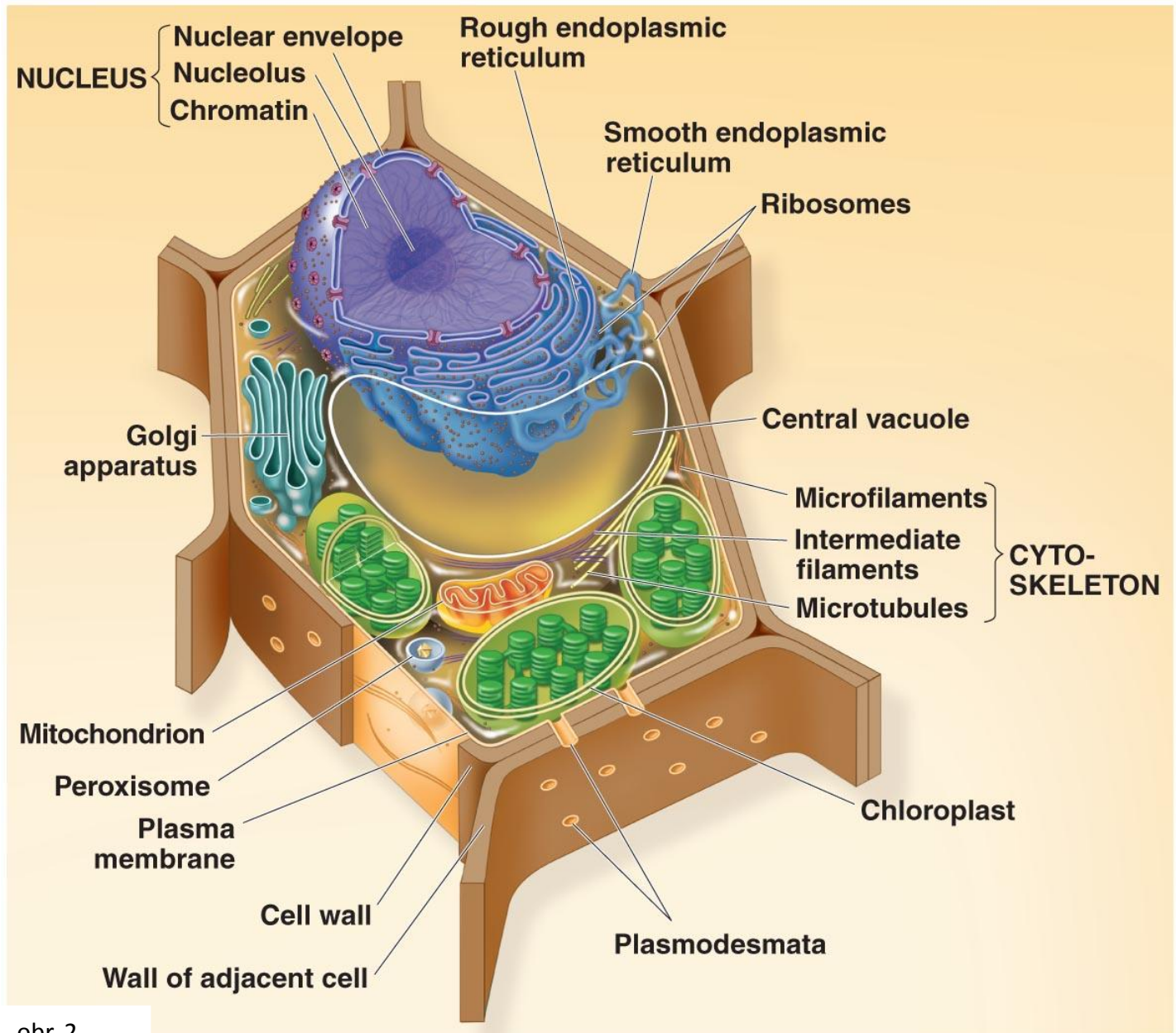
*Nyní se budeme zabývat buňkou složitější – eukaryotickou. Jak už nadpis kapitoly napovídá, je to buňka ostatních živých organismů na Zemi. My se tento školní rok budeme zabývat buňkou rostlinnou a v závěru roku i buňkou hub.*



**Jaké orgány rostlinná eukaryotická buňka obsahuje? Pojd'me si ji společně popsat!**



*Pro zájemce je zde podrobnější schéma rostlinné buňky:*



obr. 2

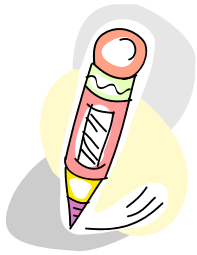
Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

#### Zdroje obrázků

obr. 1 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://botanika.borec.cz/schemata/bunka.jpg>>

obr. 2 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://www.life.umd.edu/cbm/faculty/acaines/bsci124/07-08-PlantCell-L.jpg>>





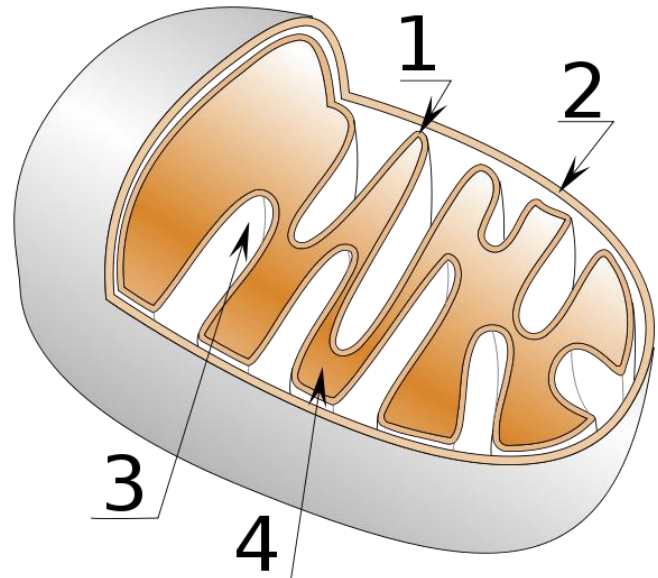
VY\_32\_INOVACE\_224

Velmi důležitými organelami jsou mitochondrie a chloroplasty.  
Podívejme se na jejich anatomii trochu podrobněji.

### MITOCHONDRIE

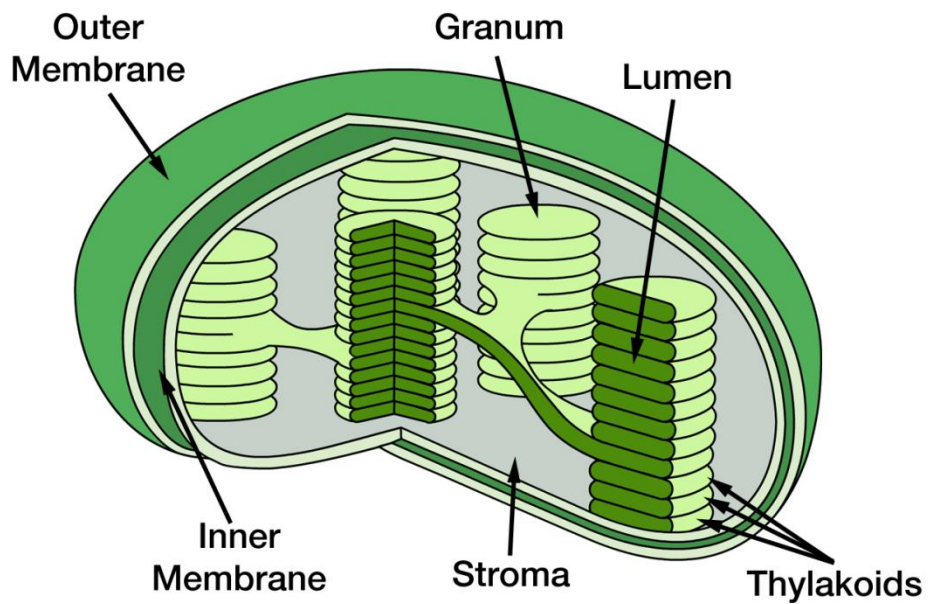
1. **vnitřní membrána**
2. **vnější membrána**
3. **kristy**
4. **matrix**

obr. 1



### CHLOROPLAST

obr. 2





**Srovnejte buněčnou stěnu a jádro eukaryot a prokaryot.**

buněčná stěna: prokaryotická buňka – peptidoglykan murein, eukaryotická buňka – celulóza, hemicelulóza a pektiny

jádro: prokaryotická buňka – nukleoid, nepravé jádro, volně uložená DNA v cytoplasmě, eukaryotická buňka – jádro kryto dvojitou membránou (karyotékou) s póry, uvnitř karyoplasma



**Vysvětlete, proč bramborové hlízy nad zemí zezelenají a nejsou vhodné ke konzumaci. Proč se nesmí brambory nechat na poli zmrznout?**

nad zemí fotosyntetizují, tvoří se jedovaté látky (solaniny), nesmí projít mrazem – sladká chuť brambor



**Popište stavbu vakuoly a mitochondrie a vysvětlete jejich funkce**

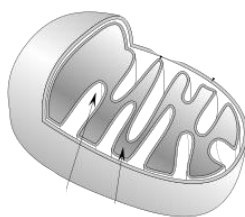
vakuola – dvojitá membrána tonoplast, dutina v protoplastu, obsahuje buněčnou šťávu, zásobní, odpadní a detoxikační funkce  
mitochondrie



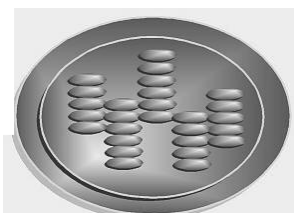
**Poznáte, o které organely eukaryotické buňky se jedná?**



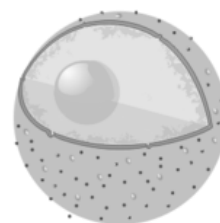
obr. 3 endoplazmatické retikulum



obr. 4 mitochondrie



obr. 5 chloroplast



obr. 6 jádro s jadérkem

**Zdroje obrázků**

obr. 1[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://mpnovost.ep.profweb.qc.ca/BIONP1/Mitochondrie.jpg>>

obr. 2[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <[http://1.bp.blogspot.com/\\_Op3p-2x2uyA/S-PTcVEuoUI/AAAAAAAAABY/Oq9VxyhAJA/s1600/LUV\\_fig4\\_chloroplast\\_v\(1\).gif](http://1.bp.blogspot.com/_Op3p-2x2uyA/S-PTcVEuoUI/AAAAAAAAABY/Oq9VxyhAJA/s1600/LUV_fig4_chloroplast_v(1).gif)>

obr. 3[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <[http://www.biology4kids.com/files/art/cell\\_er2.jpg](http://www.biology4kids.com/files/art/cell_er2.jpg)>

obr. 4[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://mpnovost.ep.profweb.qc.ca/BIONP1/Mitochondrie.jpg>>

obr. 5[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://biology.clc.uc.edu/graphics/bio104/chloroplast.jpg>>

obr. 6[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:  
<[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f9/Diagram\\_human\\_cell\\_nucleus\\_no\\_text.png/200px-Diagram\\_human\\_cell\\_nucleus\\_no\\_text.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f9/Diagram_human_cell_nucleus_no_text.png/200px-Diagram_human_cell_nucleus_no_text.png)>

**Zdroje:**

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

### 3. ROZMNOŽOVÁNÍ BUNĚK

VY\_32\_INOVACE\_225

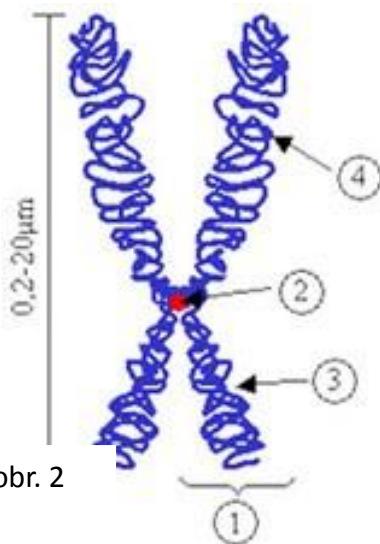
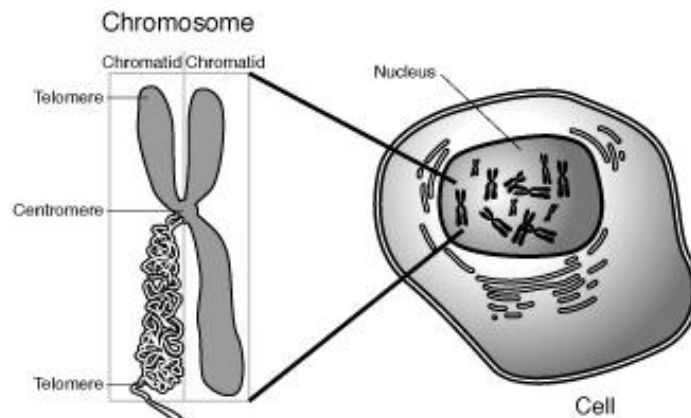
*Každý živý organismus postupně stárne a nakonec umírá. Život na naší planetě však trvá dál, protože jednotlivé organismy se umějí rozmnožovat. Rodiče přivádějí na svět potomky, ti zase své potomky a to se může opakovat miliony let. Jak vlastně to nejdůležitější rozmnožování, rozmnožování buněk, probíhá?*



obr. 1

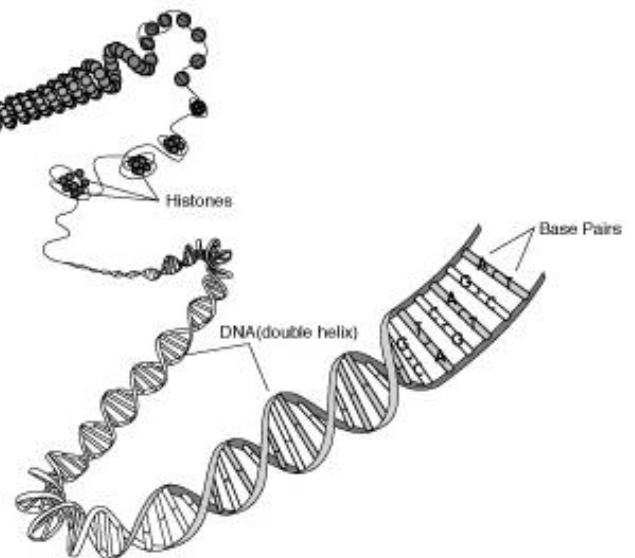
Abychom se mohli vůbec o rozmnožování buněk bavit, musíme se podívat na zoubek nejdůležitější organele buněk – jádru. Uvnitř jádra se nacházejí chromozomy – ty jsou tvořeny DNA.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

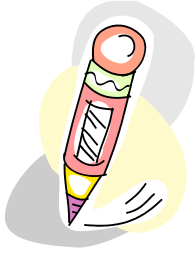


obr. 2

obr. 3



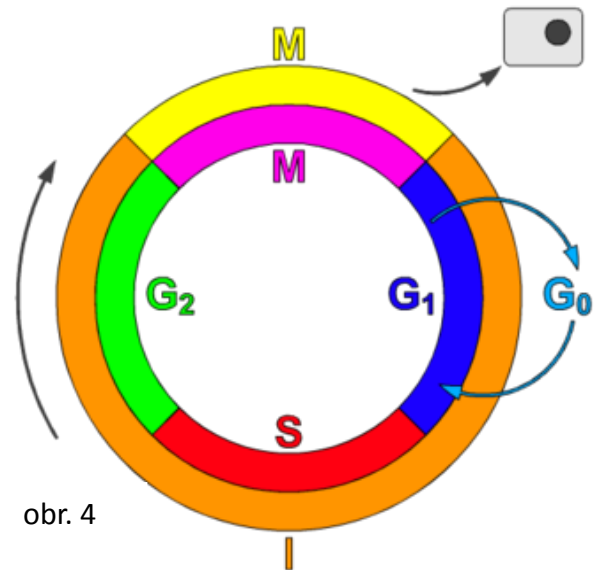




**Popište si buněčný cyklus:**

**fáze G<sub>0</sub>**

b. se nedělí, zastavení b.cyklu, jen u diferenciovaných buněk (neurony)



obr. 4

**fáze G<sub>1</sub>**

vytváření živin, množení organel, cca. 10-12 hodin

**fáze S**

replikace DNA, cca. 6-8 hodin

**fáze G<sub>2</sub>**

příprava na dělení b., vytváření živin, cca. 2-4 hodiny

**fáze M**

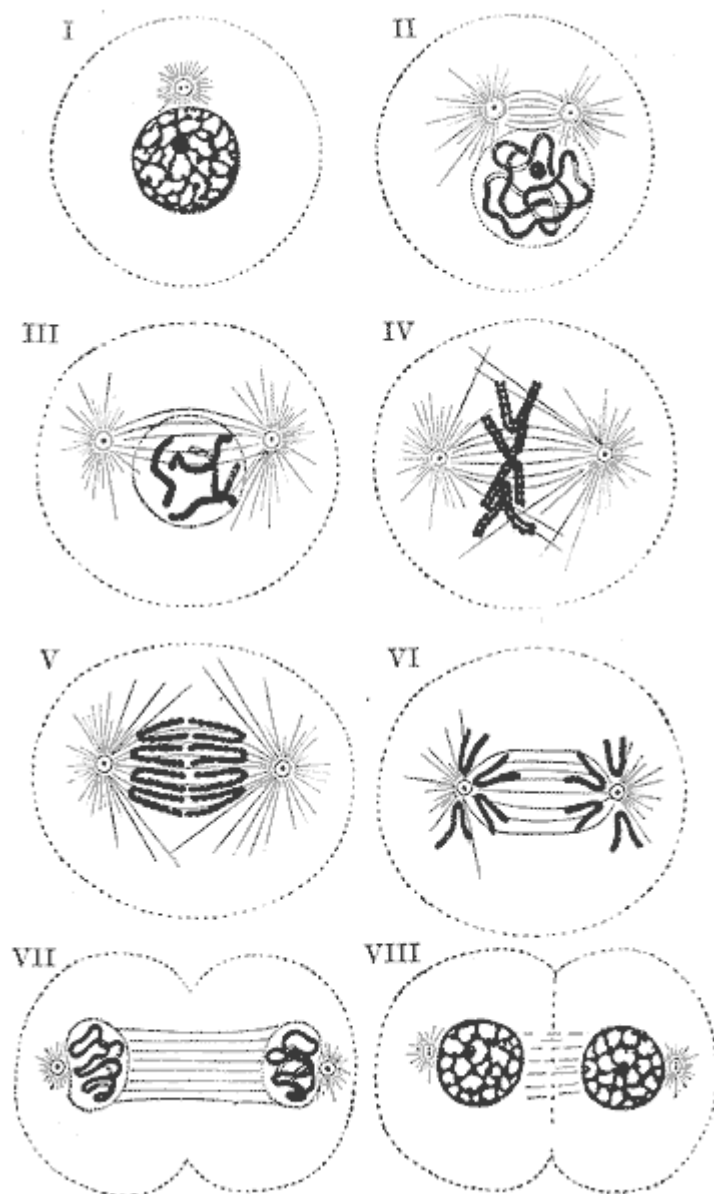
vlastní mitóza, cca. 1-2 hodiny

**fáze I**

interfáze – doba mezi děleními



Popište jednotlivé fáze mitózy:



I. – III. profáze

IV. metafáze

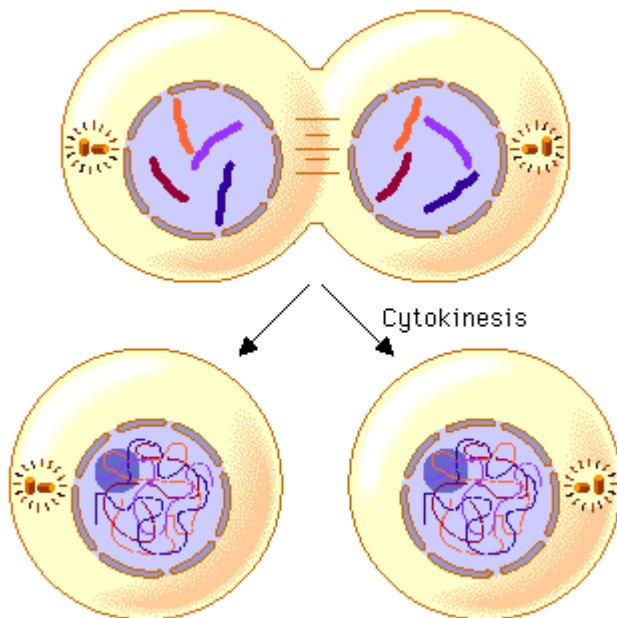
V. – VI. anafáze

VII. – VIII. telofáze

obr. 5



Vysvětlete pojem cytokineze:



cytokineze: rozdělení cytoplasmy (po mitóze – přehradečné dělení)

obr. 6



<http://cs.wikipedia.org/wiki/Mitóza>  
[http://cs.wikipedia.org/wiki/Buněčné dělení](http://cs.wikipedia.org/wiki/Buněčné_dělení)  
<http://genetika.wz.cz/bunka.htm>  
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Buňka>  
<http://www.cellsalive.com/mitosis.htm> animace mitózy

#### Zdroje obrázků

obr. 1 klipart sady Office  
 obr. 2[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://www.sandoz.sk/foto/resized/1696.jpg>>  
 obr. 3[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:  
 <<http://www.accessexcellence.org/RC/VL/GG/images/chromosome.jpg>>  
 obr. 4[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://www.biologie.webz.cz/img/eukaryota/cyklus.png>>  
 obr. 5[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:  
 <<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5e/Gray2.png/370px-Gray2.png>>  
 obr. 6[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://images.tutorvista.com/content/feed/tvcs/cytokin.gif>>

#### Zdroje:

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9  
 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7  
 „Buněčný cyklus“ [online]. [cit. 2013-05-28].  
 Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Bun%C4%9B%C4%8Dn%C3%BD\\_cyklus](http://cs.wikipedia.org/wiki/Bun%C4%9B%C4%8Dn%C3%BD_cyklus)>

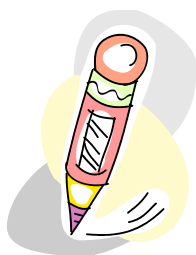
## 4. ROSTLINNÉ TKÁNĚ – PLETIVA

časová dotace kapitoly: 3 hodiny VY\_32\_INOVACE\_226

*Co jsou to vlastně pletiva, jak vypadají a proč se o nich budeme učit? Jsou vůbec k něčemu potřebná? Odpovědi na tyto otázky najdeme v nejbližších hodinách.*

*Nejprve se podívejme na definici pojmu pletiva, kterou není třeba umět slovo od slova, ale je třeba pochopit její význam.*

**Pletiva jsou komplexy buněk společného původu, které jsou tvořeny buňkami stejného tvaru i stavby a slouží určité hlavní funkci či souboru funkcí.**



Nakreslete si jednotlivé typy základních rostlinných pletiv:

PARENCHYM

PROSENCHYM

AERENCHYM

obrázky pletiv s popisem, zakreslí vyučující

KOLENCHYM

SKLERENCHYM

***Pro zájemce uvádím podrobnější klasifikaci rostlinných pletiv:***

### **Dělení rostlinných pletiv**

#### **A) Podle složení**

#### **B) Podle vzniku**

- a. pletiva nepravá
- b. pletiva pravá
  - i. podle schopnosti dělit
  - ii. podle tloušťnutí buněčných stěn
    - 1. parenchym
    - 2. aerenchym
    - 3. prozenchym
    - 4. kolenchym
    - 5. sklerenchym

#### **C) Podle funkce**

- a. Pletiva dělivá – meristémy
  - i. původním meristém (protomeristém)
  - ii. prvotní (primární)
  - iii. druhotný (sekundární) meristém
    - 1. Kambium
    - 2. Felogén
- b. Pletiva krycí
  - i. epidermis, na ní trichomy (dělení trichomů)
  - ii. rhizodermis
- c. Pletiva provětrávací
  - i. průduchy (stomata)
  - ii. čočinky (lenticely)
  - iii. hydatody
- d. Pletiva nasávací
  - i. rhizodermis
  - ii. kořenové vlásky
  - iii. přičepivé kořeny
  - iv. haustoria
  - v. pletiva vyměšovací
  - vi. vodní skuliny
  - vii. medníky
  - viii. mléčnice
- e. Pletiva zpevňovací
- f. Pletiva asimilační
- g. Pletiva zásobní
- h. Primární vodivá pletiva
- i. Druhotné vodivé pletivo - Kambium



obr. 1

### **Zdroje obrázků**

obr. 1 klipart sady Office

### **Zdroje:**

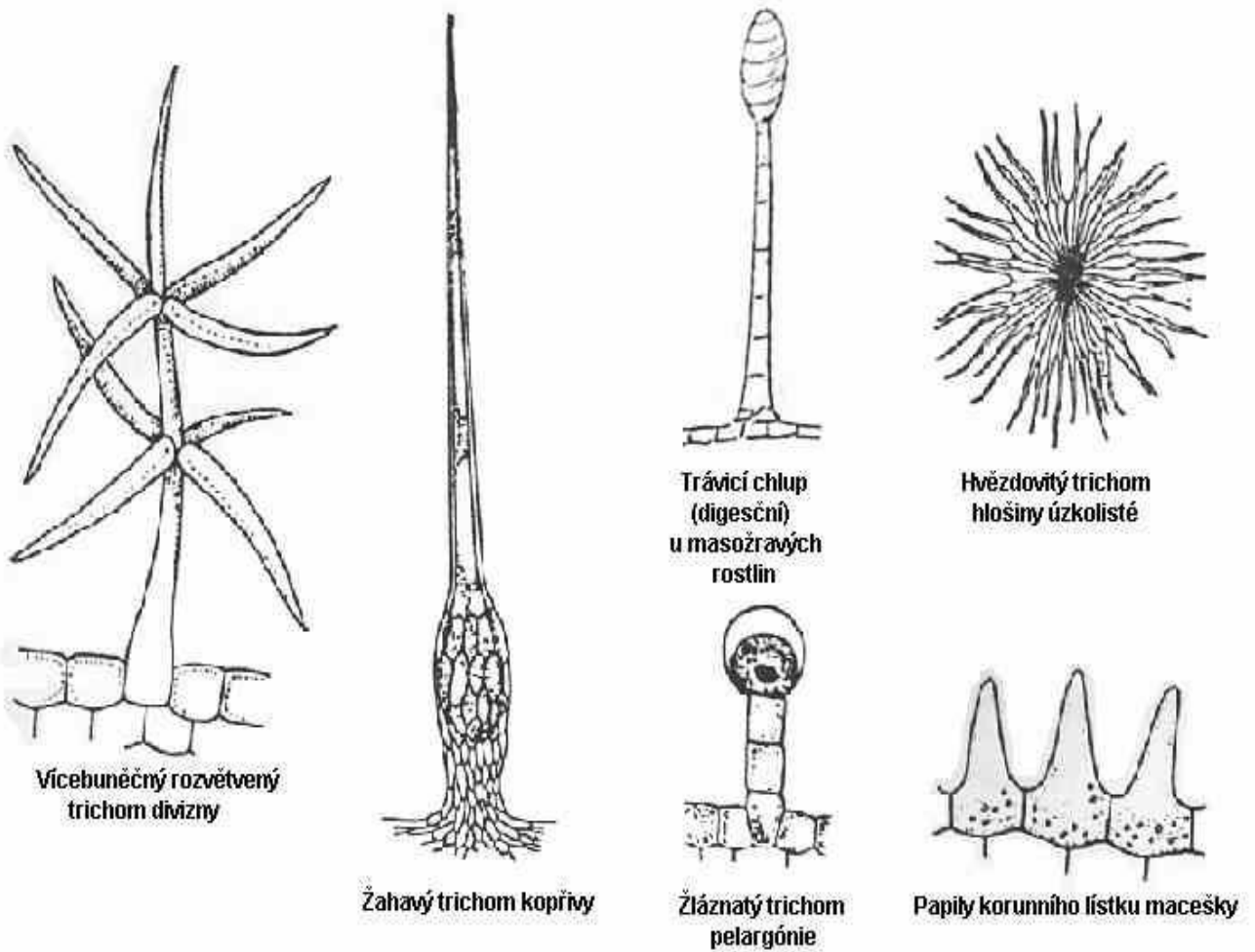
MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9  
 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7



**K daným trichomům přiřaďte jejich názvy a rod rostliny:**

VY\_32\_INOVACE\_227

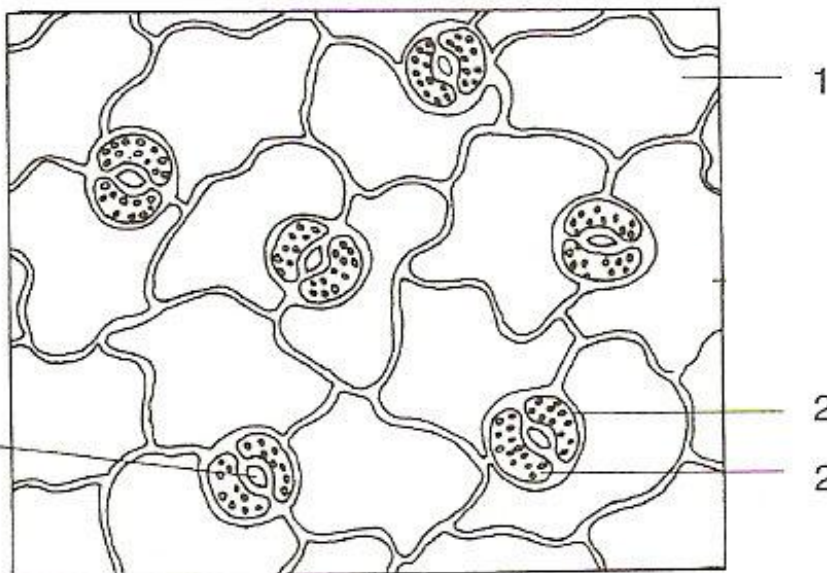
rozvětvený trichom divizny, žláznatý trichom pelargonie,  
trichomy macešky, tentakule masožravých rostlin,  
hvězdíkovitý trichom hlošiny, žahavý trichom kopřivy



obr. 1



**Popište provětrávací pletivo (pokožka hrachu, zvětšeno 350x):**



obr. 2

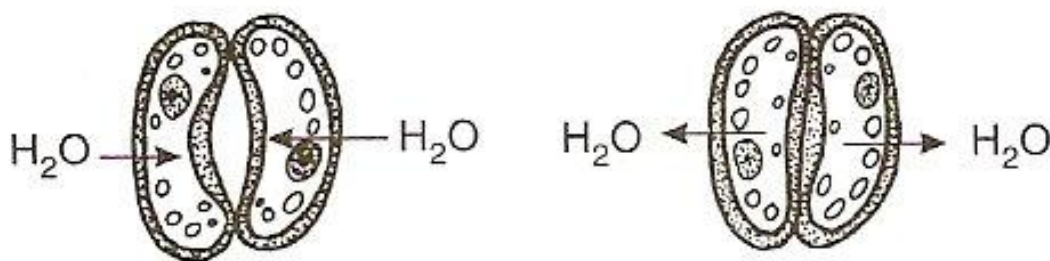
### **Spodní pokožka listu hrachu (350x)**

1 – pokožkové buňky, 2 – svěrací buňky uzavírají průduch (3)

**Který z obrázků charakterizuje průduchy rostliny, která se nachází v suchém, parném létě? Vysvětlete!**



vlevo: b. jsou zásobeny vodou, turgor se zvětší, průduch je otevřen  
vpravo: b. mají málo vody, turgor poklesne, b. se narovnají a průduch se zmenší



obr. 3

**Zdroje obrázků**

obr. 1[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://botanika.borec.cz/schemata/trichomy.jpg>>

obr. 2 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:

<[http://web2.mendelu.cz/af\\_211\\_multitext/obecna\\_botanika/preparaty/velke/pletiva\\_kryci/pr\\_velke\\_pokozka\\_ko\\_satec.jpg](http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/preparaty/velke/pletiva_kryci/pr_velke_pokozka_ko_satec.jpg)>

obr. 3[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <[http://biomach.wz.cz/img\\_bot\\_pletiva2-pruduch.jpg](http://biomach.wz.cz/img_bot_pletiva2-pruduch.jpg)>

**Zdroje:**

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

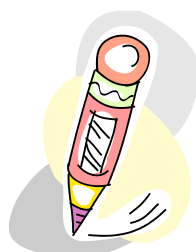




**Vyhledejte na internetu!**

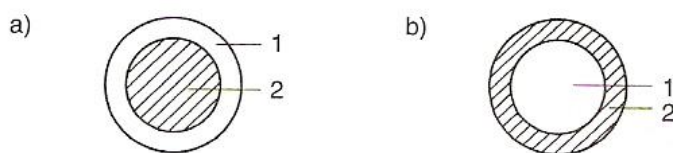
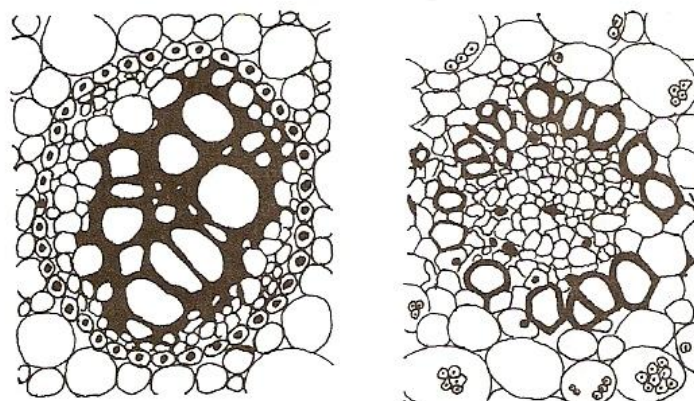
Mezi vyměšovací pletiva patří tzv. **hydatody**. Najděte, co to hydatody jsou a jakým procesem se z nich voda dostává ven.

hydatody: otvory v pokožce, které umožňují výdej vody se solemi



*A nyní si charakterizujeme alespoň základní typy cévních svazků.*

*K jednotlivým typům uveďme příklad rostliny, která tyto cévní svazky obsahuje.*



obr. 1

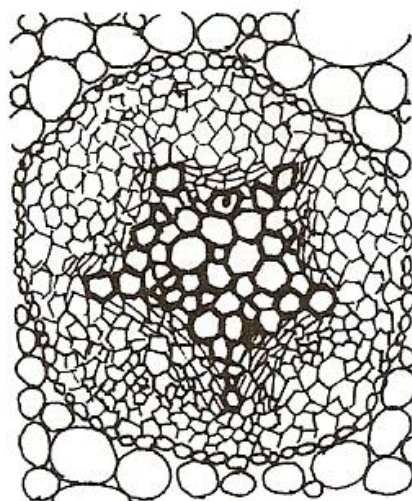
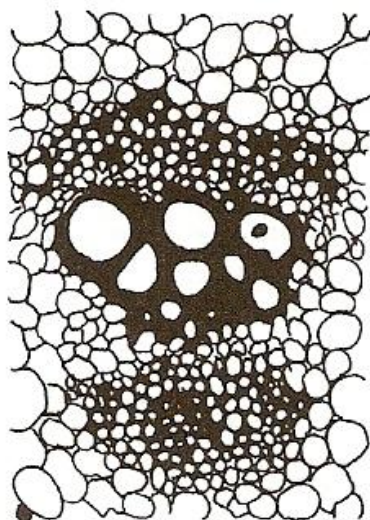
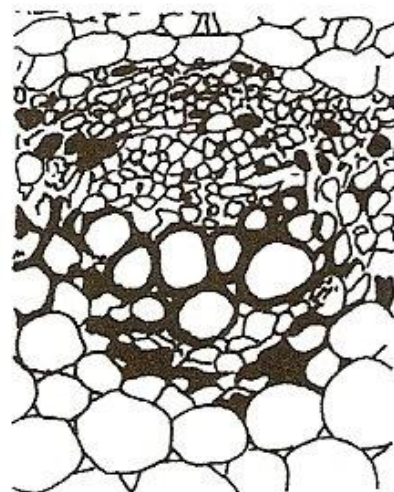
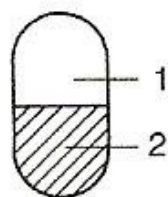
a) Schéma a mikrofoto soustředného svazku cévního, hadrocentrického

b) Schéma a mikrofoto soustředného svazku cévního, leptocentrického

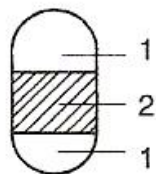
1 – floem, 2 – xylem

Schéma a mikrofoto  
bočného svazku cévního

obr. 2



a)



obr. 3

b)



a) Schéma a mikrofoto dvojbočného svazku cévního

b) Schéma a mikrofoto paprscitého svazku cévního

1 – floem, 2 – xylem, 3 – pochva

**1. Vymezte rozdíly mezi transpiračním a asimilačním proudem rostliny.**



transpirační proud rostlin vede směrem od kořene k vrcholu rostliny, vede vodu a živiny xylémem (dřevem), asimilační proud vede opačným směrem asimiláty floémem (lýkem)

**2. Srovnajte stavbu pokožky listu a kořene.**

pokožka listu (epidermis) je zelená, obsahuje průduchy a chloroplasty, pokožka kořene (rhizodermis) je nezelená, bez chloroplastů a průduchů

**3. Jaký typ pletiva reprezentují rostlinná vlákna, využívaná v textilním průmyslu? jedná se o sklerenchymatická vlákna**



**Určete typ cévního svazku.**



koncentrický  
dřevostředný



koncentrický  
lýkostředný



kolaterální



bikolaterální



radiální

obr. 4

**Zdroje obrázků**

obr. 1 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

obr. 2 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

obr. 3 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

obr. 4 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: < <http://botanika.borec.cz/schemata/svazky.jpg> >

**Zdroje:**

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

## 5. KOŘEN VY\_32\_INOVACE\_229

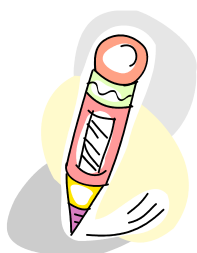
*Kořen patří mezi vegetativní rostlinné orgány. Jeho hlavní funkcí je rozvádět živiny do vyšších částí rostlinného těla.*

*Ale na kořenech rostlin si pochutnává třeba i tento králík.*

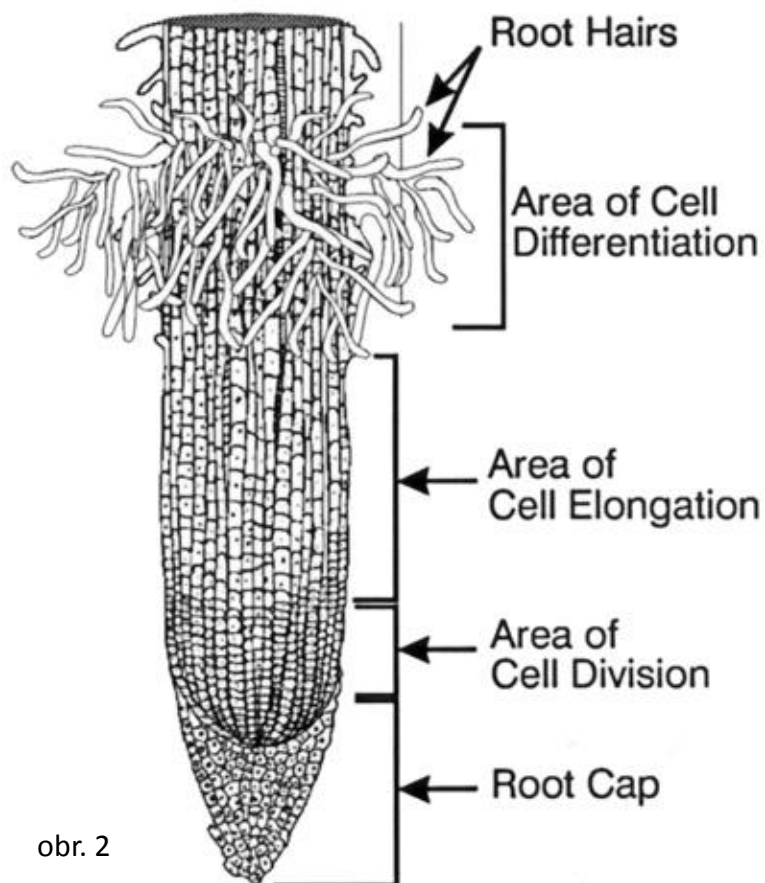
*Co je to vlastně za orgán? Co je uvnitř kořene? Jaké může mít modifikace? Dozvíte se v této kapitole.*



obr. 1



Podívejme se na anatomii kořene. Doplňte českými názvy (mám pro Vás anglickou nápovědu):



kořenové vlásky

diferenciační zóna

zóna maximálního růstu

meristém

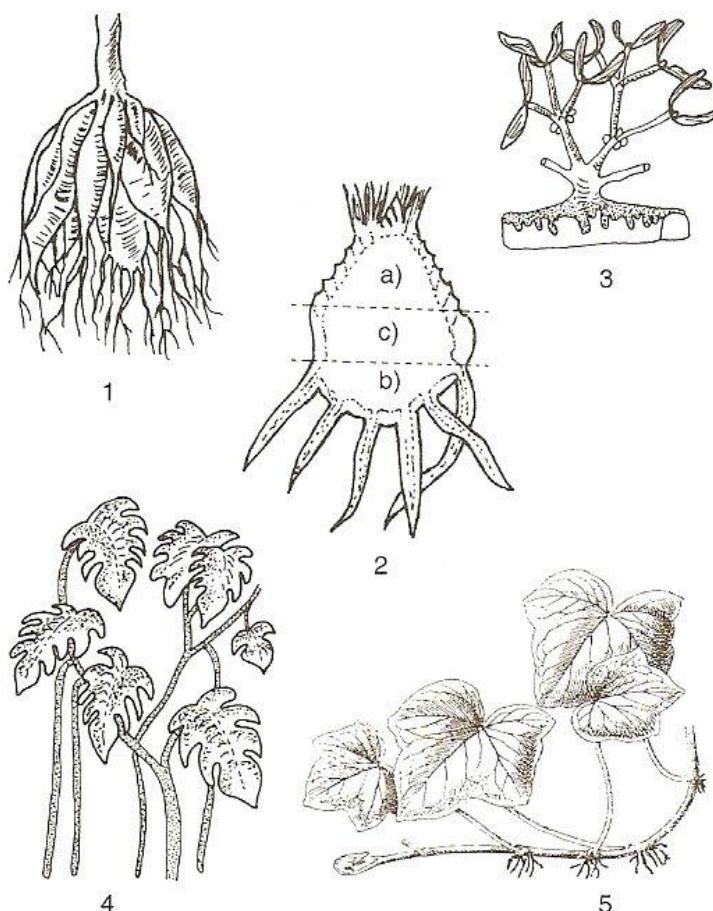
kořenová čepička

obr. 2





O jaké modifikace kořene se jedná? Doplňte názvy a rod rostliny.



obr. 3

#### Metamorfózy kořene

- 1 – kořenové hlízy jiřiny, 2 – bulva celeru,  
a) – stonková část, b) – kořenová část, c) hypokotyl  
3 – haustoria u jmelí, 4 – vzdušné kořeny u filodendronu  
5 – příčepivé kořeny u břečťanu



Vypište několik rostlin, které ukládají zásobní látky v kořeni:

např. jiřina, celer, řepa, mrkev, petržel

#### Zdroje obrázků

obr. 1 klipart sady Office

obr. 2[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: < <http://ecologyadventure2weeds.edublogs.org/files/2011/04/root-tip-zqecqp.jpg> >

obr. 3 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

#### Zdroje:

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

## 6. STONEK VY\_32\_INOVACE\_230

*Stonek je rovněž vegetativním orgánem rostliny.*

*Má také hospodářský význam.*

*Které rostliny pěstujeme pro stonkové modifikace?*



obr. 1



O jaké modifikace stonku se jedná? Doplňte názvy a rod rostliny.

1. brachyblast,  
modřín

2. trn, trnka

3. stonková hlíza,  
ocún

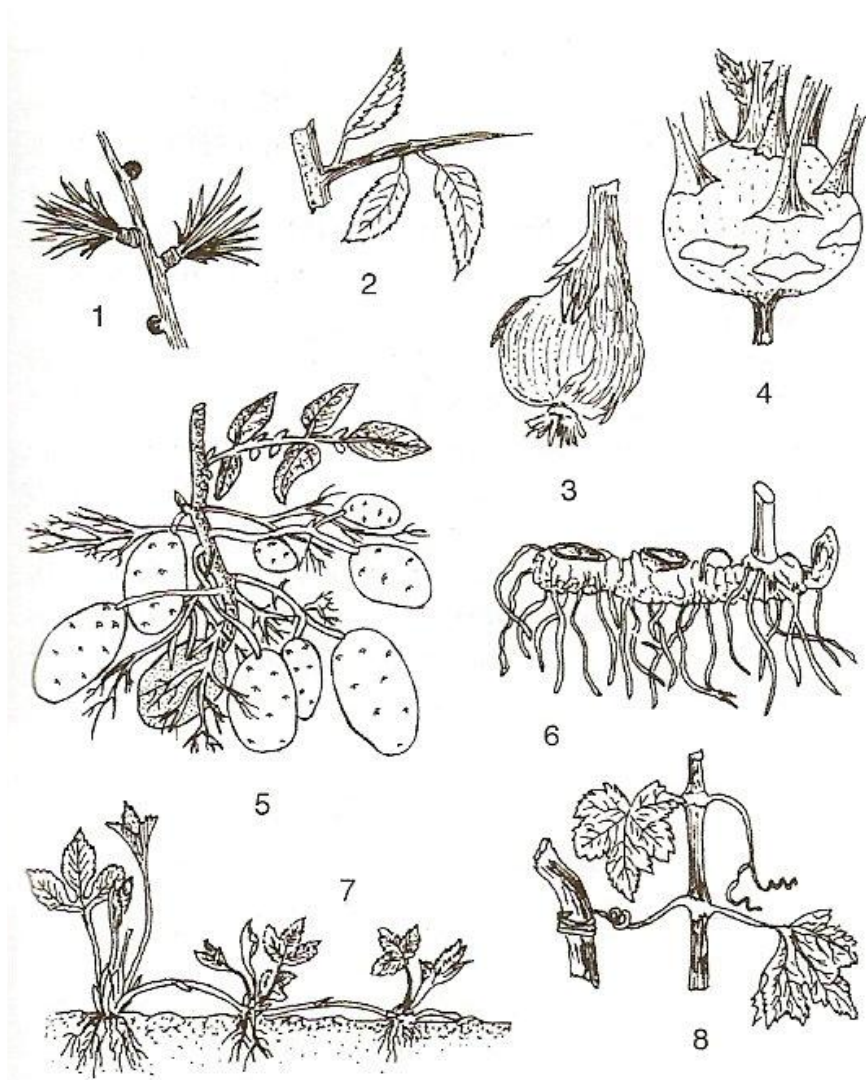
4. stonková hlíza,  
kedluben

5. oddenková hlíza,  
brambor

6. oddenek, kokořík

7. šlahouny,  
jahodník

8. úponky,  
vinná réva



obr. 2



**Podle typu stonku (lodyha, stvol, stéblo) zařad'te uvedené rostliny do příslušné skupiny: sedmikráska, lipnice, tulipán, kopretina, kostival, ječmen, zvonek**

**lodyha: kopretina, kostival, zvonek**

**stvol: sedmikráska, tulipán**

**stéblo: lipnice, ječmen**



**Vyhledejte na internetu!**

**Pokuste se na konkrétních rostlinách uvést hospodářský význam stonku. Najděte co nejvíce příkladů!**

**hospodářské plodiny (zelenina), dřevo (papír, nábytek), pícniny (krmivo pro dobytek), pochutiny (skořice)**

#### **Zdroje obrázků**

obr. 1 klipart sady Office

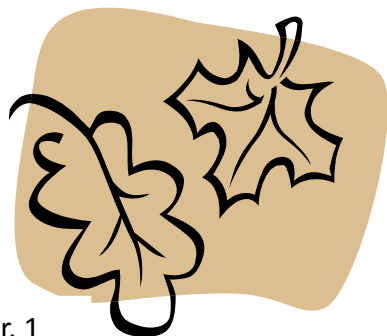
obr. 2 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

#### **Zdroje:**

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

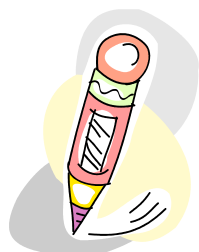
KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

## 7. LIST VY\_32\_INOVACE\_231



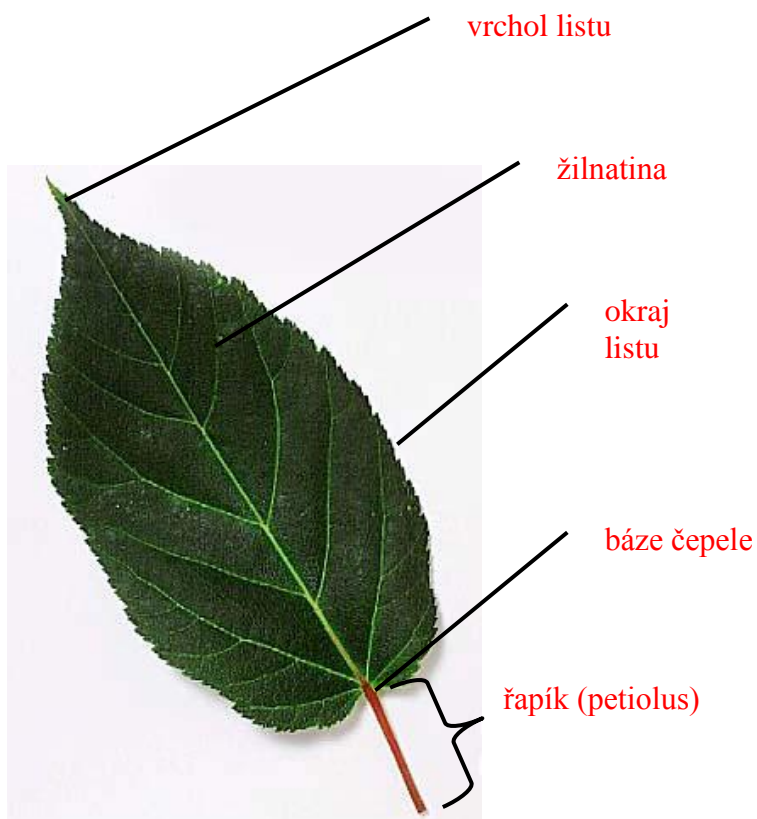
obr. 1

*List je postranní, obvykle zelený vegetativní orgán rostlin. Jeho hlavní funkcí je jistě fotosyntéza. List svou plochou dokáže přijímat více  $\text{CO}_2$ , který do procesu fotosyntézy vstupuje. Uvažovali jste někdy, kolik těchto orgánů konzumujeme jako zeleninu? Pojd'me společně proniknout do nitra tohoto tvarově rozmanitého orgánu rostlin.*



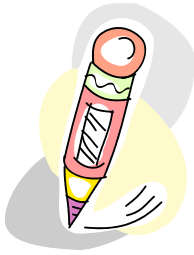
**Popišme si nejdříve vnější stavbu listu:**

čepel (lamina)

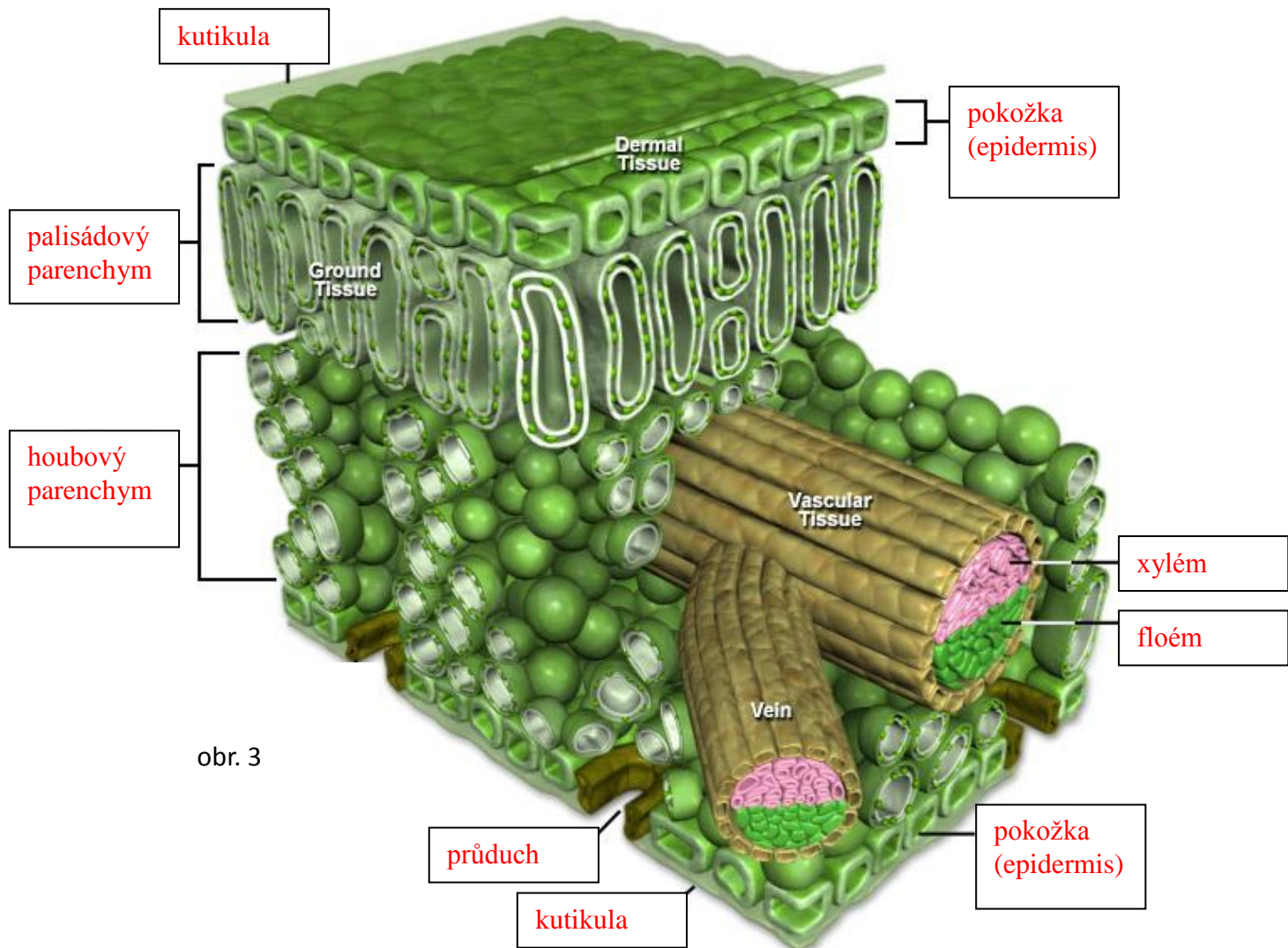


obr. 2



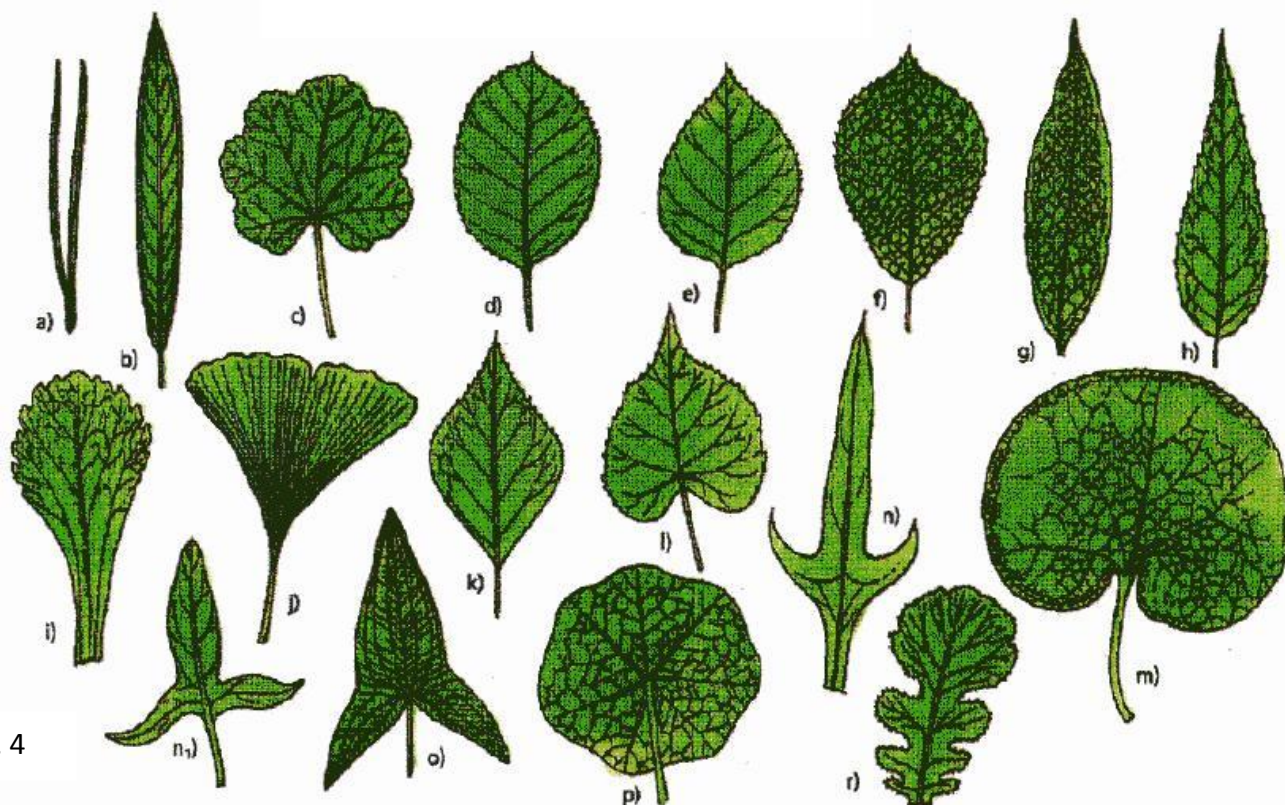


Jak vypadá list uvnitř? Popišme si vnitřní struktury listu.



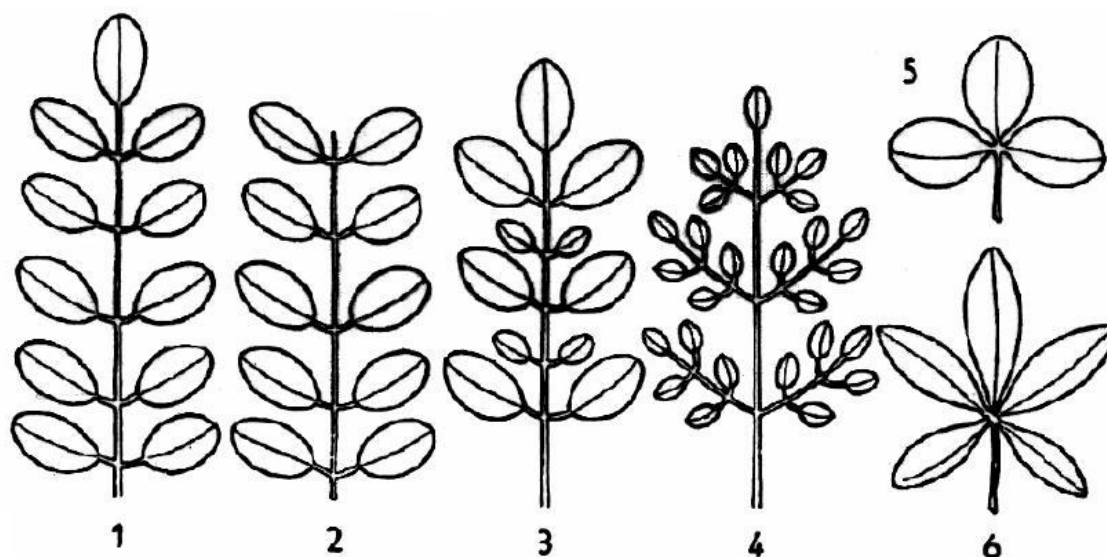


### Typy listů – podle tvaru čepele



obr. 4

a) jehlicovitý (jehličnaté stromy), b) čárkovitý, c) okrouhlý, d) eliptický, e) vejčitý, f) obvejčitý, g) podlouhlý, h) kopinatý, i) kopistovitý, j) klínovitý, k) kosníkovitý, l) srdčitý, m) ledvinovitý, n, n<sub>1</sub>) hrálovitý, o) střelovitý, p) štitnatý, r) lyrovitý

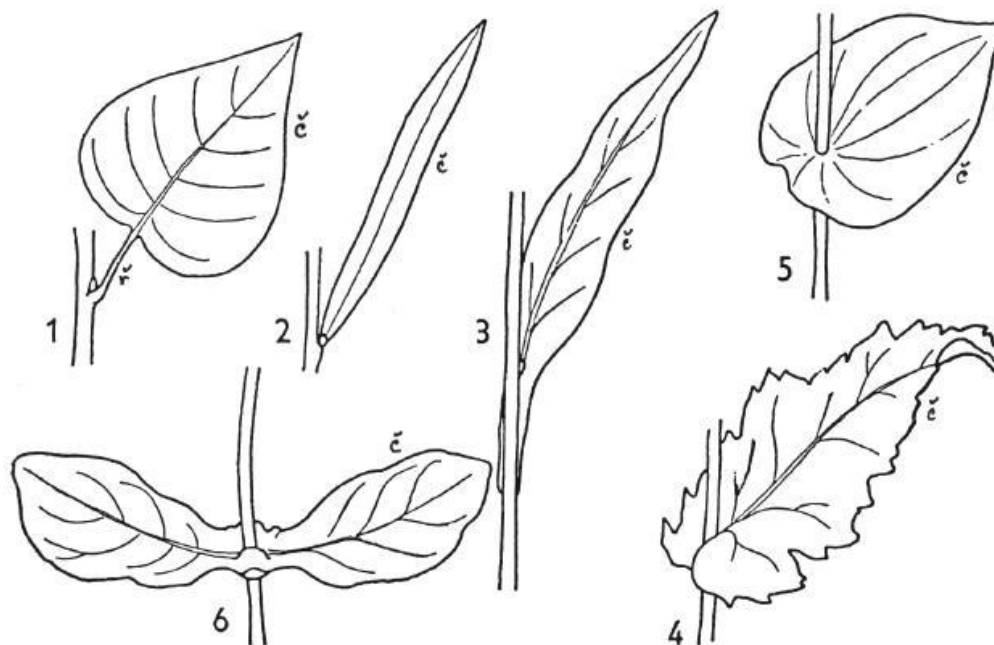


obr. 5

Náčrty složených listů: 1 – list lichozpeřený, 2 – list sudozpeřený, 3 – list přetřhovaně lichozpeřený, 4 – list dvakrát zpeřený, 5 – list dlanitě složený, trojčetný, 6 – list dlanitě složený pětičetný.



## Tvary listů podle přisednutí na stonek



obr. 6

1 - řapíkatý, 2 - přisedlý, 3 - sbíhavý, 4 - objímavý,  
5 - prorostlý, 6 - listy srostlé

### Zdroje obrázků

obr. 1 klipart sady Office

obr. 2 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://www.bio.miami.edu/dana/pix/leafoverview.jpg>>

obr. 3 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:

<<http://micro.magnet.fsu.edu/cells/leafstissue/images/leafstructurelargefigure1.jpg>>

obr. 4 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <[http://nd04.jxs.cz/820/112/fc3b5558c8\\_72408537\\_o2.jpg](http://nd04.jxs.cz/820/112/fc3b5558c8_72408537_o2.jpg)>

obr. 5 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <[http://nd04.jxs.cz/819/394/b78ca21bfd\\_72408577\\_o2.jpg](http://nd04.jxs.cz/819/394/b78ca21bfd_72408577_o2.jpg)>

obr. 6 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <[http://giobioobrazky.ic.cz/botanika/tvary\\_listu\\_přisednutí.JPG](http://giobioobrazky.ic.cz/botanika/tvary_listu_přisednutí.JPG)>

### Zdroje:

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

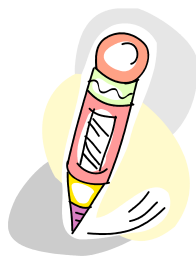
KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

## 8. KVĚT VY\_32\_INOVACE\_232

*Květ řadíme již mezi orgány generativní, přizpůsobených pohlavnímu rozmnožování rostliny. Často lidé obdivují estetickou krásu květů, jejich barevnost a tvarovou rozmanitost. Pojd'me se podívat, z čeho se květ krytosemenných rostlin skládá.*



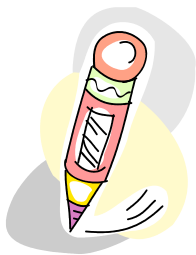
obr. 1



### STAVBA KVĚTU

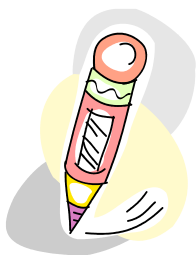
obrázek květu s popisem, zakreslí vyučující





## STAVBA TYČINKY

obrázek tyčinky s popisem, zakreslí vyučující



## STAVBA PESTÍKU

obrázek pestíku s popisem, zakreslí vyučující

### Zdroje obrázků

obr. 1 klipart sady Office

### Zdroje:

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9  
KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

## 9. KVĚTENSTVÍ VY\_32\_INOVACE\_233

*Určitě jste si někdy všimli, že např. šerík nebo mrkev nemají zdaleka jen jeden květ. Ne všechny rostliny se totiž pyšní jen jedním květem. Některé z rostlin nám ukazují svou krásu v tzv. květenstvích, souborech květů.*

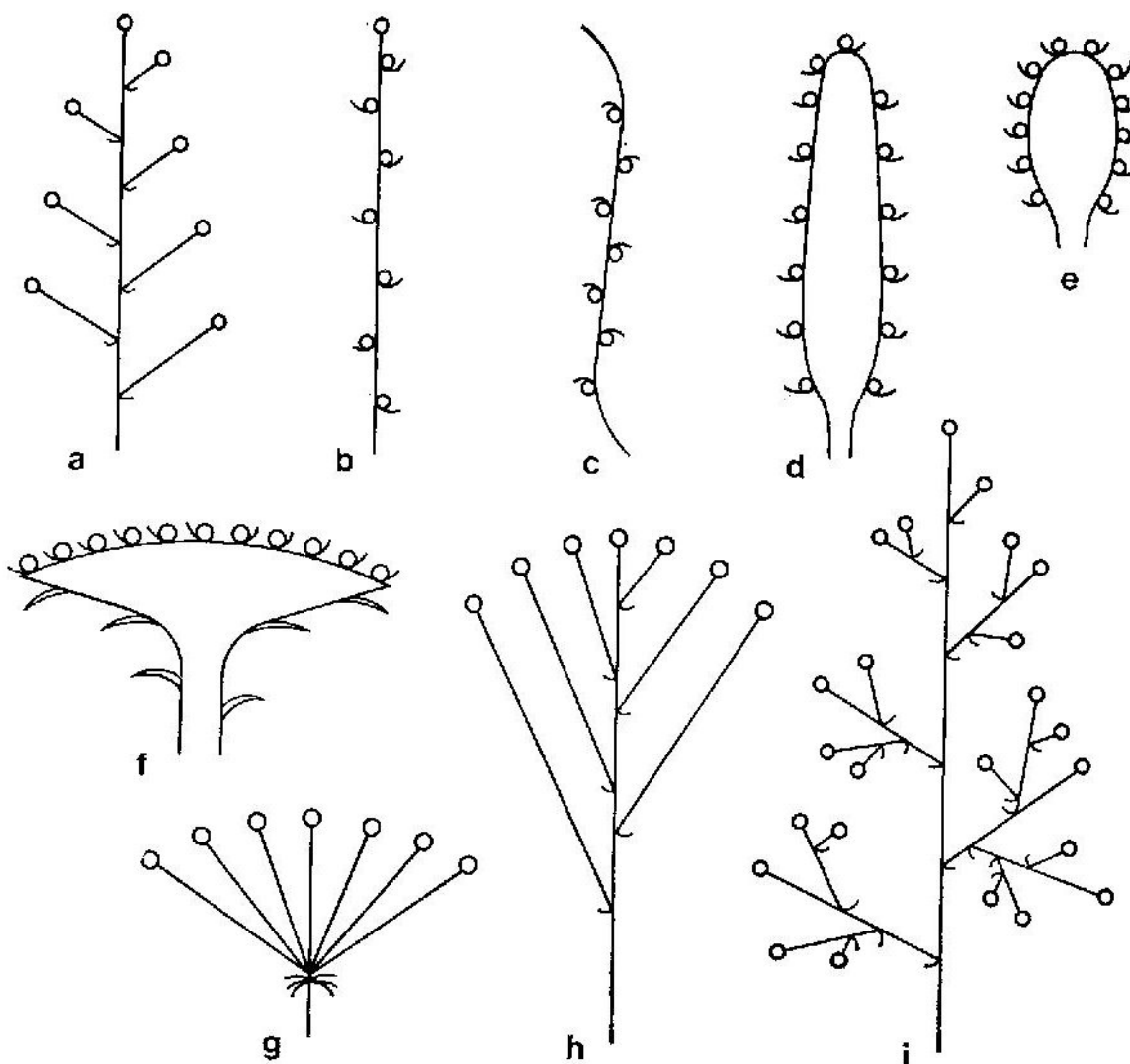


obr. 1



**Vyhledejte na internetu!**

K daným typům HROZNOVITÉHO květenství najděte alespoň jednoho zástupce.



a – hrozen, b – klas, c – jehněda, d – palice, e – strboul, f – úbor,  
g – okolík, h – chocholík, i – lata (hrozen hroznů)

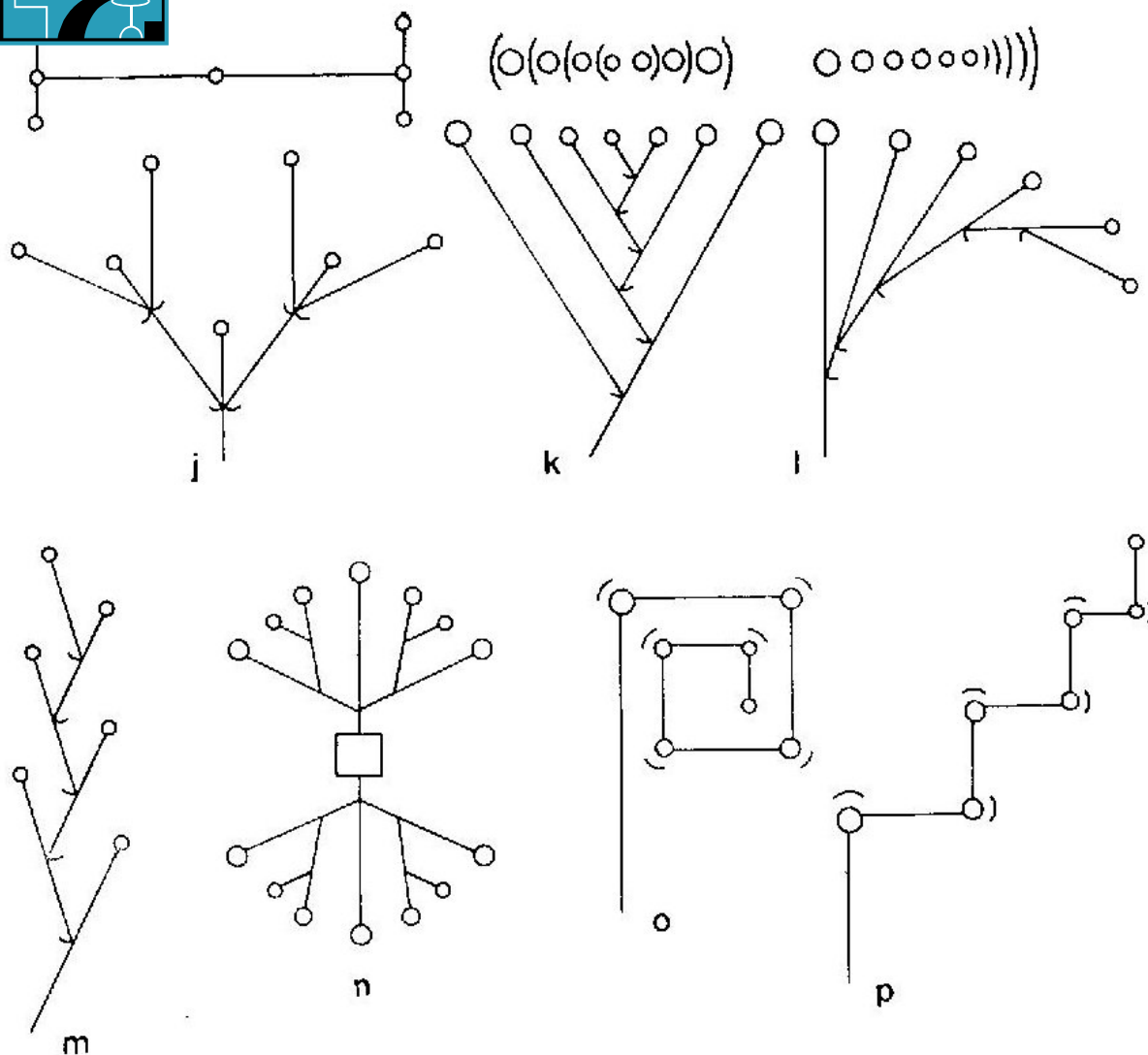
obr. 2





## Vyhledejte na internetu!

**K daným typům VRCHOLIČNATÉHO květenství najděte alespoň jednoho zástupce.**



j – vidlan – dvouramenný vrcholík (nárýs a půdorys), k – vějířek, l – srpek,  
m – vějířek, n – lichopřeslen, o – šroubel, p – vijan

obr. 3

<b>hroznovité květenství</b>	<b>příklad rostliny</b>
<b>hrozen</b>	vojtěška, hyacint, vikev, prvosenka
<b>klas</b>	lunicovité, rdest, jitrocel
<b>jehněda</b>	bříza, vrby
<b>palice</b>	aronovité, puškvorec, orobinec, kala
<b>strboul</b>	jetel, trávnička, pavinec
<b>úbor</b>	hvězdíkovité (smetánka, slunečnice)
<b>okolík</b>	miříkovité (mrkev, bršlice), břečťan
<b>chocholík</b>	jabloň, hrušeň, snědek
<b>lata</b>	ptačí zob, vinná réva

<b>vrcholičnaté květenství</b>	<b>příklad rostliny</b>
<b>vidlan</b>	hvozdíkovité (kohoutek, ptačinec)
<b>vějířek</b>	kosatec
<b>srpek</b>	mečík
<b>lichopřeslen</b>	hluchavkovité (hluchavka, máta)
<b>šroubel</b>	česnek, třezalka
<b>víjan</b>	pomněnka, zdrojovka

**Zdroje obrázků**

obr. 1 klipart sady Office

obr. 2[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:

<[http://web2.mendelu.cz/af\\_211\\_multitext/obecna\\_botanika/obrazky/organologie/velke\\_hroznovita\\_kvetenstvi.jpg](http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/obrazky/organologie/velke_hroznovita_kvetenstvi.jpg)>

obr. 3[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:

<[http://web2.mendelu.cz/af\\_211\\_multitext/obecna\\_botanika/obrazky/organologie/velke\\_vrcholicnata\\_kvetenstvi.jpg](http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/obrazky/organologie/velke_vrcholicnata_kvetenstvi.jpg)>

**Zdroje:**

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

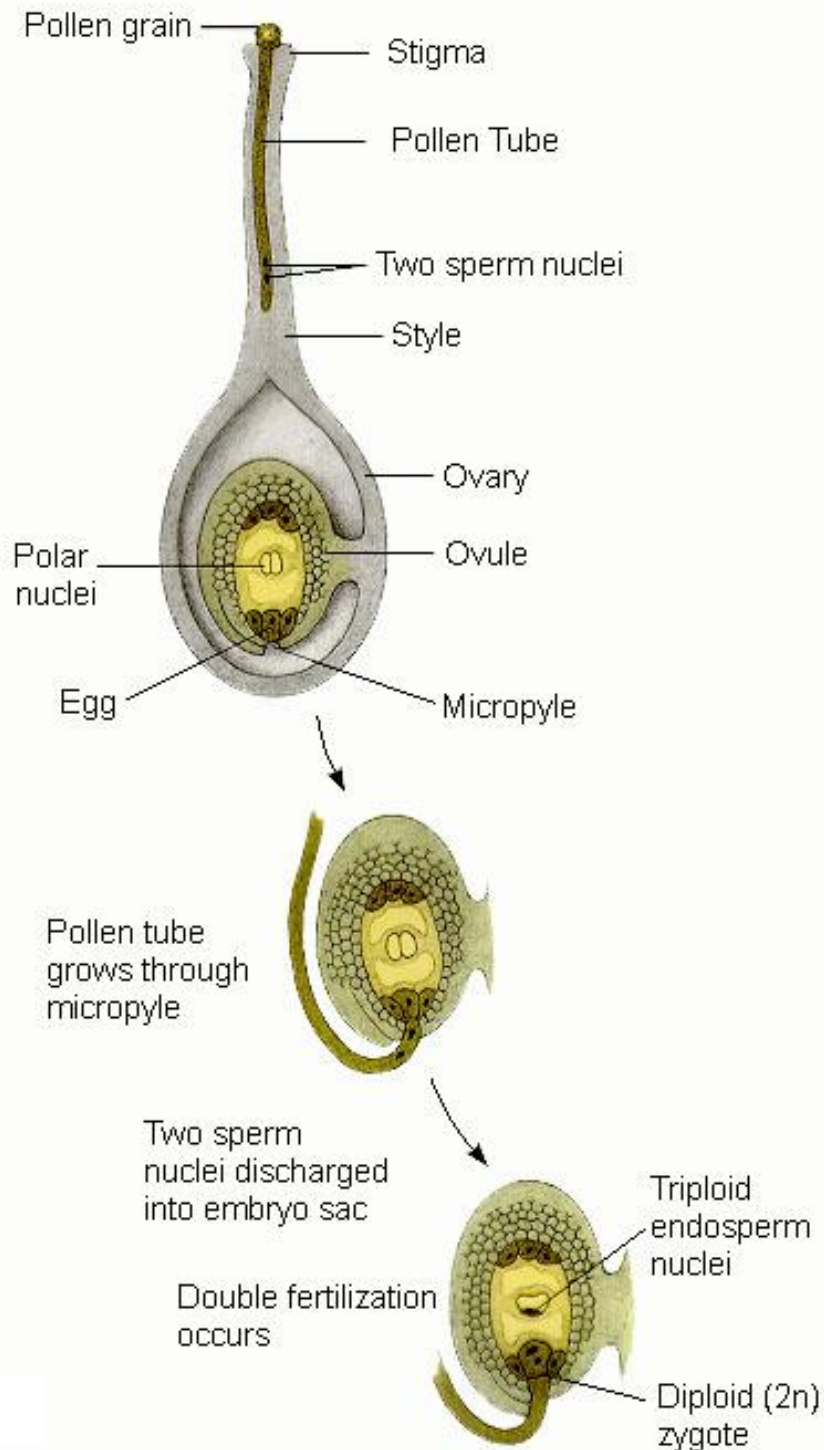
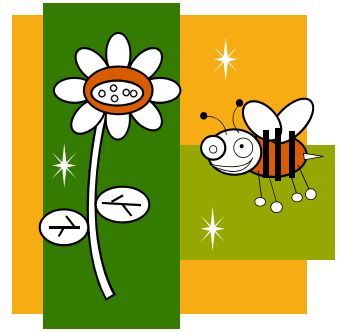
KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

# 10. OPYLENÍ A OPLOZENÍ

VY\_32\_INOVACE\_234

*K tomu, aby rostlina mohla produkovat další potomky, musí vytvořit semena. A to by nešlo bez procesu opylení a oplození. Pojd'me si oba procesy popsat pomocí tohoto schématu:*

obr. 1



obr. 2

**Zdroje obrázků**

obr. 1 klipart sady Office

obr. 2[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://www.uic.edu/classes/bios/bios100/summer2003/2fert.jpg>>

**Zdroje:**

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

# 11. PLODY VY\_32\_INOVACE\_235

*Jedli jste někdy rajče, papriku, angrešt nebo borůvky? Pak se do Vašeho žaludku dostaly bobule! A cožpak to jíte, když si pochutnáváte na popcornu, fazolích či třešních?*

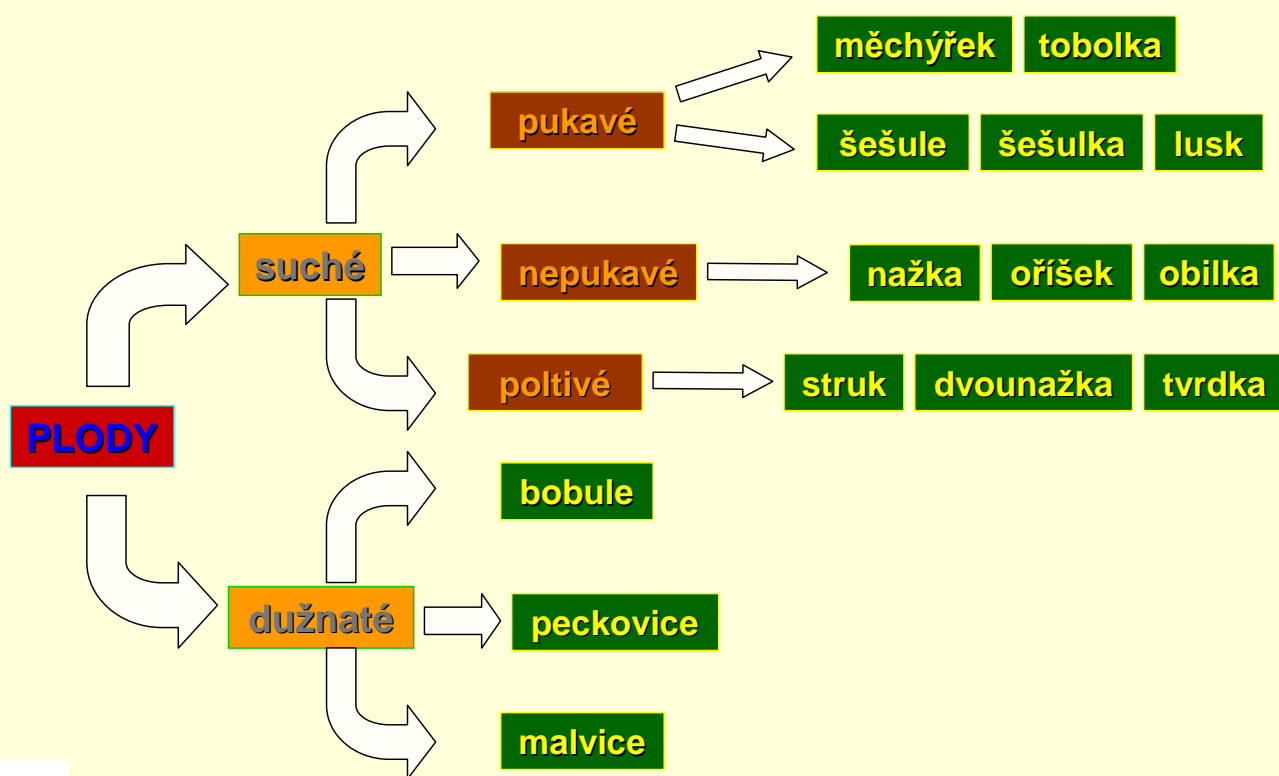


obr. 1



## Klasifikace plodů

### Klasifikace plodů

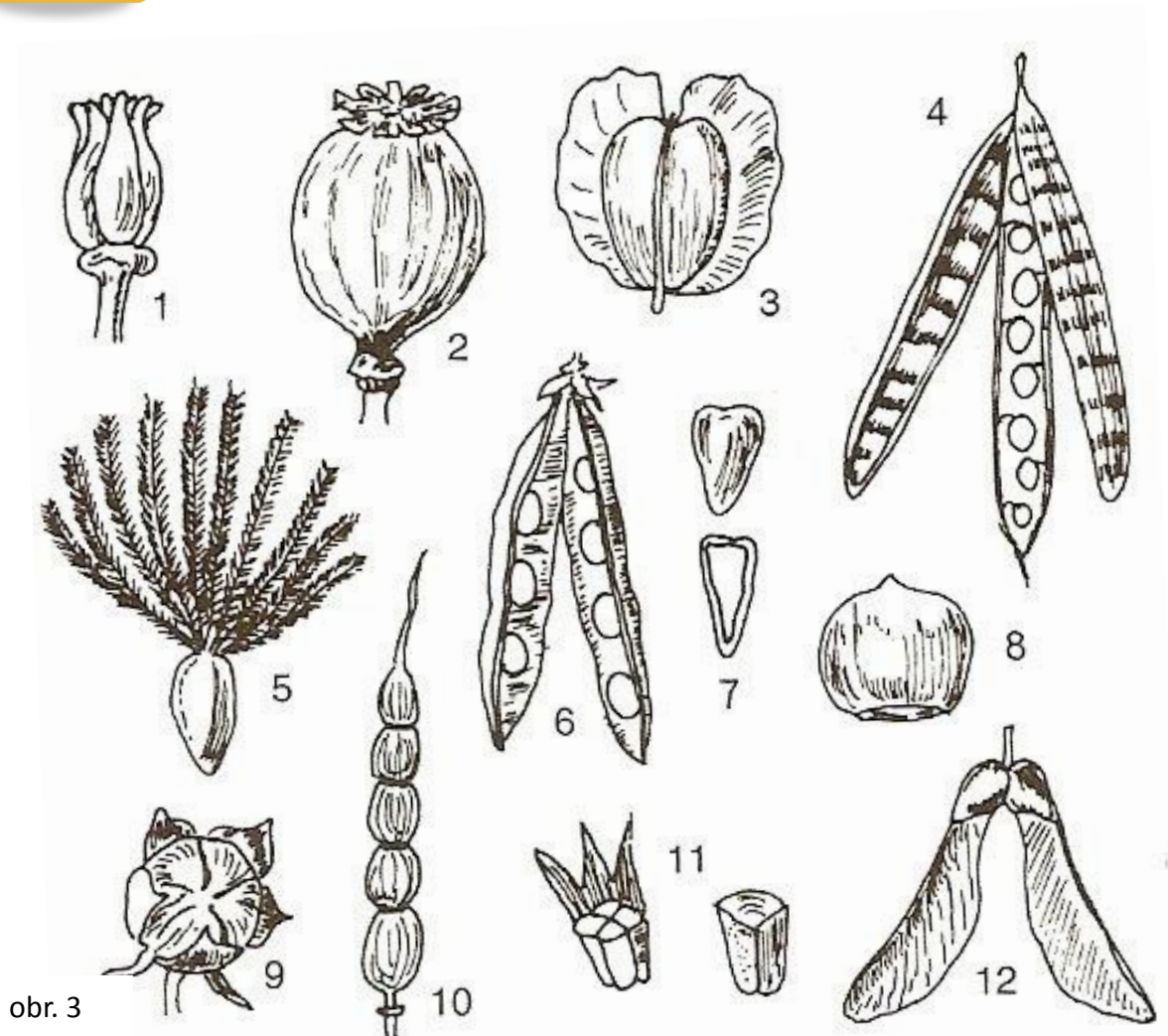


obr. 2





Na obrázku vidíme SUCHÉ PRAVÉ PLODY. Poznáte je podle obrázků?



obr. 3

### Pravé plody

- 1 – mėchýřek, 2 – tobolka, 3 – šešulka, 4 – šešule, 5 – nažka pcháče, 6 – lusk, 7 – nažka, 8 – oříšek, 9 – diskový plod, 10 – struk, 11 – tvrđka, 12 – dvojnažka



Označte křížkem, o jaký typ plodu se jedná (plody opište z předchozího úkolu) a doplňte příklad rostliny.

	PUKAVÝ	NEPUKAVÝ	POLTIVÝ	příklad
1 měchýřek	X			blatouch bahenní
2 tobolka	X			mák polní
3 šešulka	X			penízek rolní
4 šešule	X			hořčice rolní
5 nažka		X		pcháč
6 lusk	X			hrách setý
7 nažka		X		slunečnice
8 oříšek		X		líška obecná, lípa
9 diskový plod			X	sléz
10 struk			X	ohnice, čičorka
11 tvrdka			X	hluchavka
12 dvojnažka			X	javor

#### Zdroje obrázků

obr. 1 klipart sady Office

obr. 2 Projekt CZ.04.1.03/3.2.15.2/0270 „Aktivní začlenění SŠ pedagogů do tvorby a využití multimediálních výukových programů ve výuce biologie“, UP Olomouc

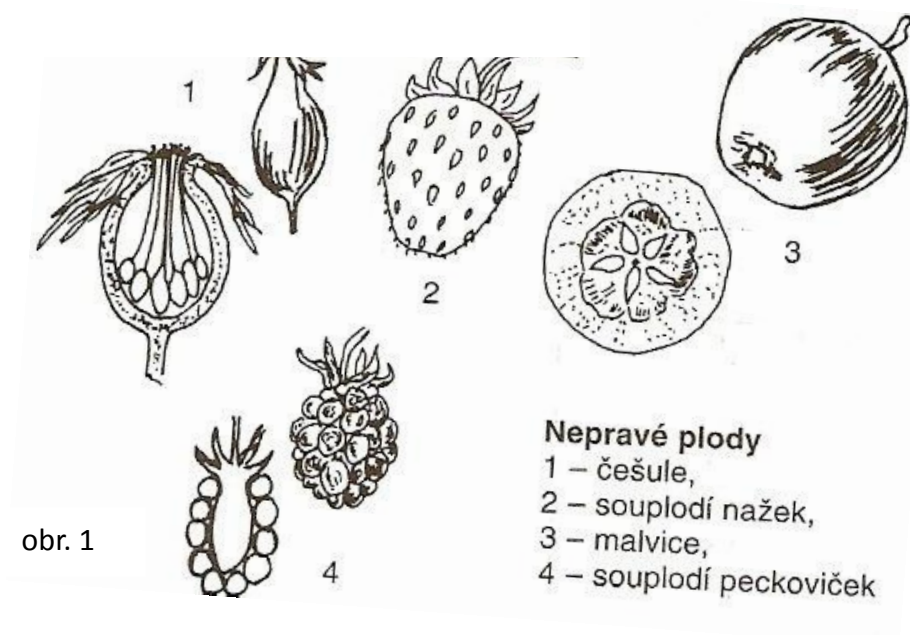
obr. 3 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

#### Zdroje:

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

Na obrázku vidíme NEPRÁVÉ PLODY. Poznáte je podle obrázků?  
VY\_32\_INOVACE\_236



K jednotlivým plodům doplňte příklady rostlin:

typ plodu	příklady rostlin
bobule	vinná réva, tykev, okurka, banán, angrešt
peckovice	třešeň, višně
češule	šípek
souplodí peckoviček	ostružiník
souplodí nažek	jahodník
malvice	jabloň, hrušeň



**PRO ZÁJEMCE:** Vytvořte plakát formátu A4 a představte nám své vybrané ovoce (klasické, exotické nebo neexistující ☺)! Plakát by měl být jakousi reklamou na dané ovoce. Slogany, krátká sdělení, mnoho obrázků či kreseb.

žáci odevzdají plakát, možno využít na výstavu



[http://cs.wikipedia.org/wiki/Plod\\_\(botanika\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Plod_(botanika))

<http://botanika.bf.jcu.cz/morfologie/MorfologiePlod.htm>

<http://www.crfp.org/pubs/frtfacts.html>

<http://www.fruitsinfo.com/>

#### **Zdroje obrázků**

obr. 1 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

#### **Zdroje:**

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7



## 12. FOTOSYNTÉZA VY\_32\_INOVACE\_237

*Každý organismus na Zemi musí ze svého okolí přijímat nějaké látky, živiny, potravu...*

*Liška sní zajíce, zajíc chroupá zelí. A čím se vlastně živí zelí?*

obr. 1



### Objev fotosyntézy

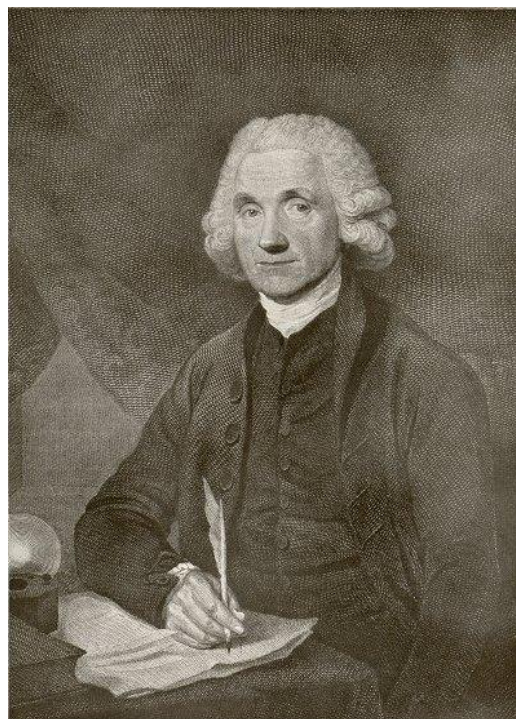
V roce 1648 vlámský lékař Jean-Baptiste van Helmont napsal, že při vypěstování vrby z výhonků v květináči se nepatrně změnila hmotnost zeminy.

Ačkoliv ještě neexistoval zákon zachování hmoty,

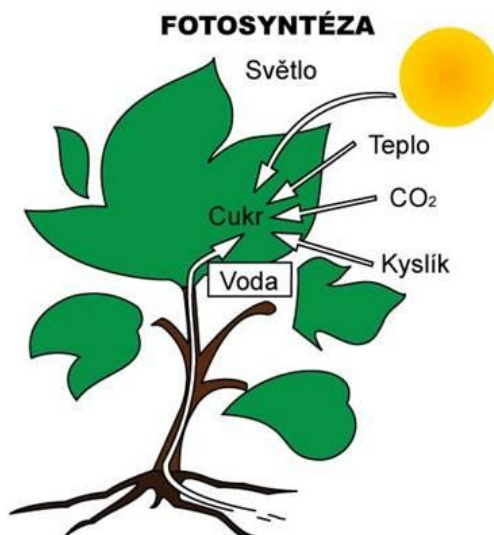
usoudil, že hmotnost rostliny se zvětšila o přijatou vodu. Dále v roce 1727 usoudil Stephen Hales,

že rostliny berou část své hmoty také ze vzduchu.

V roce 1771 anglický duchovní **Joseph Priestley** zjistil, že rostliny „napravují“ vzduch poškozený dýcháním či hořením. Později objevil kyslík, který nazval „deflogistonovaný vzduch“. Inspirován Priestleyho pokusy roku 1779 holandský lékař Jan Ingen-Housz prokázal, že rostliny „čistí“ vzduch, pouze pokud se svítí na jejich zelené části. Švýcarský pastor Jean Senebier v roce 1782 dokázal, že se při fotosyntéze pohlcuje  $\text{CO}_2$  („svázaný vzduch“). Švýcar Nicolas-Theodore de Saussure v roce 1804 zjistil, že hmotnost organické hmoty a kyslíku (produktů) je větší než hmotnost spotřebovaného  $\text{CO}_2$ . Z toho usoudil, že se spotřebovává také voda, což byla jediná další látka, kterou do soustavy přidával. Poslední část do rovnice fotosyntézy přidal v roce 1842 německý fyziolog Robert Mayer, když došel k názoru, že fotosyntéza přeměňuje světelnou energii v energii chemickou.



obr. 2

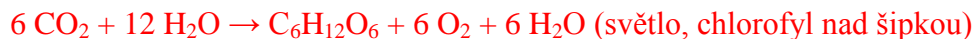


obr. 3





**1. Napište rovnici fotosyntézy.**



**2. Vysvětlete, proč rostlina ve tmě chřadne, i když ji vydatně zaléváte a hnojíte.**

nemá světlo, neprobíhá světelná fáze fotosyntézy, netvoří se asimiláty

**3. Rostliny neustále odčerpávají oxid uhličitý z atmosféry. Vysvětlete, jakými cestami se tento plyn do atmosféry vrací.**

dýchání živočichů, průmysl, činnost člověka

**4. Stručně popište primární a sekundární děje fotosyntézy; srovnajte je z hlediska tvorby a spotřeby ATP a významu světelné energie pro jednotlivé fáze.**

primární: je bezprostředně závislá na světle, probíhá v thylakoidních membránách chloroplastů, výsledkem světelné fáze je uvolnění kyslíku (fotolýza vody), dochází ke tvorbě molekul ATP

sekundární: nejsou bezprostředně závislé na světle, mohou probíhat jak na světle, tak i ve tmě, podstatou je fixace  $\text{CO}_2$  a vznik šestiuhlíkatého cukru glukózy, probíhá mimo thylakoidy, ve stromatu chloroplastu

**5. PRO ZÁJEMCE: Napište krátkou povídku (nebo jiný slohový útvar) o planetě, na které ze dne na den vymřely všechny rostliny.**

žáci odevzdají povídku, spolupráce s vyučujícím ČJ

**Zdroje obrázků**

obr. 1 klipart sady Office

obr. 2 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW:

<[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/57/JPriestley\\_Portrait.jpg/250px-JPriestley\\_Portrait.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/57/JPriestley_Portrait.jpg/250px-JPriestley_Portrait.jpg)>

obr. 3 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: < <http://www.komenskeho66.cz/materialy/chemie/WEB-CHEMIE9/9obrazky/fotosynteza.jpg>>



**Zdroje:**

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9  
KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

„Fotosyntéza“ [online]. [cit. 2013-05-28].

Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Fotosynt%C3%A9za>>



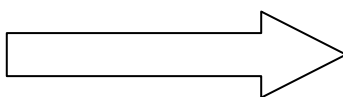
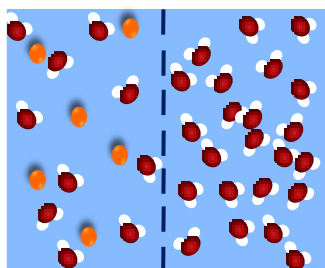
# 13. CO SE DĚJE S VODOU V ROSTLINĚ?

VY\_32\_INOVACE\_238

*K tomu, abychom my, lidé, mohli existovat a žít, potřebujeme nutně přijímat do organismu vodu. Bez této vzácné kapaliny se neobejdou ani naše rostliny. Jak rostlina vodu přijímá, vede a vydává? Jaké živiny společně s vodou musí přijímat, aby nezemřela? Dovíme se v této kapitole!*

obr. 1

## Difúze a osmóza



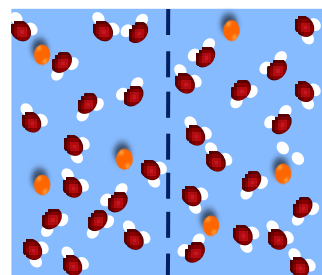
**DIFÚZE**



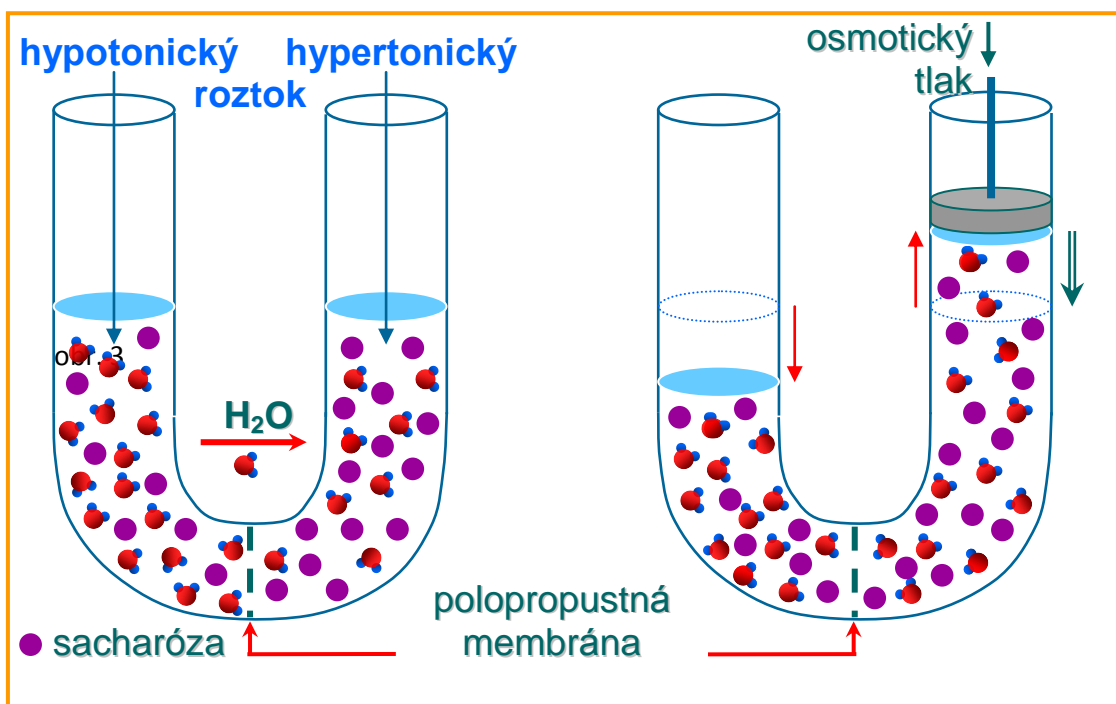
molekula vody



molekula barviva



obr. 2



obr. 3



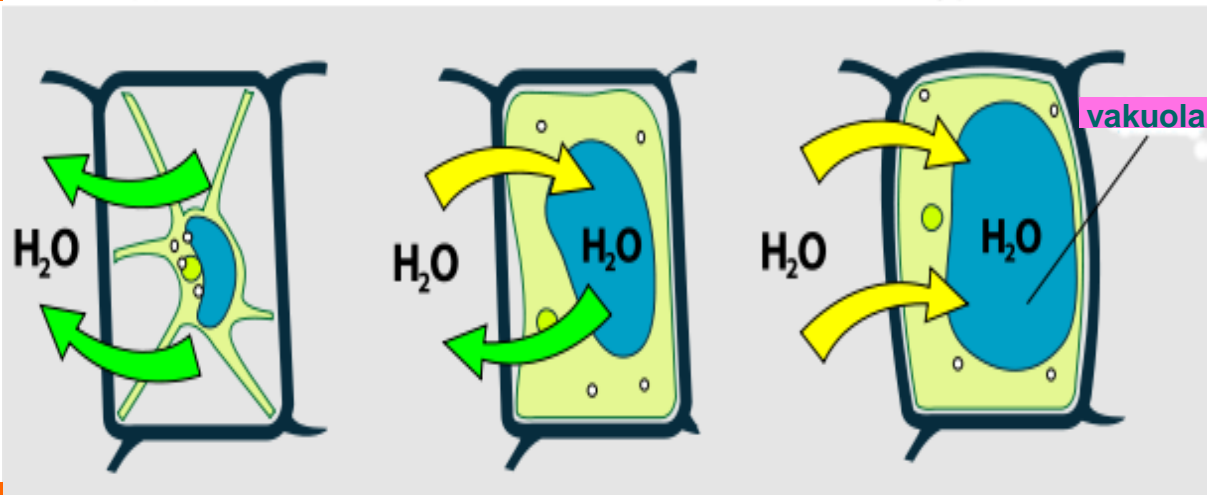
## Osmotické jevy v buňce

prostředí ►

hypertonické

izotonické

hypotonické



buňka ►

plazmolizovaná

ochablá

deplazmolizovan

obr. 4



**1. Zhodnot'te význam transpirace a gutace v životě rostlin.**

potřebné pro hospodaření vody rostlinou, transpirace průduchová a kutikulární, záleží na podmínkách prostředí; gutace – vylučování kapének vody listy (kontryhel)

**2. Jakými způsoby může rostlina vodu přijímat?**

kořenové vlásky, postranní kořeny, listy

**3. Co je to vodivé pletivo? Kde ho v rostlině najdeme?**

slouží k rozvádění vody a živin rostlinou, najdeme jej ve vegetativních orgánech rostlin



<http://mujweb.atlas.cz/veda/biologie/voda.htm>

## **Zdroje obrázků**

obr. 1 klipart sady Office

obr. 2 Projekt CZ.04.1.03/3.2.15.2/0270 „Aktivní začlenění SŠ pedagogů do tvorby a využití multimediálních výukových programů ve výuce biologie“, UP Olomouc

obr. 3 Projekt CZ.04.1.03/3.2.15.2/0270 „Aktivní začlenění SŠ pedagogů do tvorby a využití multimediálních výukových programů ve výuce biologie“, UP Olomouc

obr. 4 Projekt CZ.04.1.03/3.2.15.2/0270 „Aktivní začlenění SŠ pedagogů do tvorby a využití multimediálních výukových programů ve výuce biologie“, UP Olomouc

## **Zdroje:**

KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

Projekt CZ.04.1.03/3.2.15.2/0270 „Aktivní začlenění SŠ pedagogů do tvorby a využití multimediálních výukových programů ve výuce biologie“, UP Olomouc



### **Látkové složení rostlin**

- těla rostlin se skládají především z vody

**sušina** je zbytek rostliny, z níž byla odstraněna voda, u každé rostliny je jiné množství vody; závisí na prostředí a stáří rostliny; sušina je tvořena převážně látkami organickými a méně látkami anorganickými (minerálními)

*Sloučeniny skládající rostlinné tělo jsou tvořeny různými prvky:*

**biogenní prvky** jsou pro život rostliny nezbytné, podle jejich hmotnostního obsahu v těle je dělíme na:

- **makrobiogenní prvky** - C, O, H, N, K, Ca, P, S, Mg a Cl  
jejich funkce je hlavně stavební
- **mikrobiogenní prvky** - Fe, B, Cu, Mo, Mn, Zn, Co aj.  
mají funkci katalytickou, jsou součástí enzymů

Buňky mohou obsahovat i látky postradatelné k životu (Si, Al, Cd, Pb aj.).

*Z organických látek jsou v rostlinách obsaženy:*

- **bílkoviny** (proteiny) - mají fci stavební, katalytickou a zásobní
- **cukry** (sacharidy) - mají především fci zásobní (glukóza a fruktóza v ovoci) a stavební (celulóza je stavební jednotkou buněčných stěn)
- **nukleové kyseliny** (DNA, RNA) - kys. DNA je nositelkou genetické informace, kys. RNA se podílí na přenosu dědičných informací
- **tuky** (lipidy) - fce zásobní a stavební, s bílkovinami jsou základní stavební složkou biomembrán

*Další látky mají specifické funkce:*

- **dřevovina** (lignin) zpevňuje stěny buněk dřevin
- **barviva plastidů** - nutná pro fotosyntézu

## Minerální výživa rostlin

Kromě uhlíku, vodíku a jiných prvků potřebuje rostlina i jiné biogenní prvky, které přijímá ve formě iontů. Ty jsou součástí půdního roztoku, z něho jsou živiny přijímány kořenovým vlášením.

Látky se do rostliny mohou dostat:

1. **pasivně** – difúzí, prostorami v buněčných stěnách, tzv. **apoplastická cesta**
2. **aktivně** - přes cytoplazmatickou biomembránu, tzv. **symplastická cesta**

### Význam biogenních prvků ve výživě rostlin

- **Dusík** - je složkou bílkovin rostliny ho přijímají hlavně ve formě  $\text{NO}_3^-$
- **Fosfor** je složkou nukleových kyselin, ATP, koenzymů a fosfolipidů, které jsou stavební složkou biomembrán
- **Síra** je složkou bílkovin, je přijímána ve formě  $\text{SO}_4^{2-}$
- **Draslík a vápník** jsou přijímány ve formě  $\text{K}^+$  a  $\text{Ca}^{2+}$  iontů, mají význam pro hydrataci protoplazmy, draslíkové kationty obsah vody zvyšují a vápníkové anionty naopak
- **Hořčík** je součástí molekuly chlorofylu, je přijímán ve formě  $\text{Mg}^{2+}$
- **Železo** má katalytickou funkci, účastní se v mnoha oxidoredukčních reakcích a v procesech dýchání a fotosyntézy, je nejvíce obsaženo v chloroplastech, nedostatek vede ke snížení intenzity dýchání a fotosyntézy, žloutnutí a opadu listů
- **Bór** je důležitý pro výživu rostlin, jeho nedostatek vede k narušení metabolismu cukrů
- **Zinek** aktivuje řady enzymů, nedostatek narušuje tvorbu semen;  $\text{Zn}^{2+}$
- **Měď** je součástí mnoha enzymů, spolu s molybdenem a železem se účastní fixace vzdušného kyslíku půdními bakteriemi, nedostatek zpomaluje růst a kvetení rostlin, podporuje vznik chloróz (nedostatečná tvorba chlorofylu, žloutnutí rostlin);  $\text{Cu}^{2+}$

**hydroponie** - pěstování rostlin v kompletních živných roztocích, používá se při pěstování zeleniny a květin ve sklenících

**Zdroje:**

KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7



# 14. RŮST A VÝVOJ ROSTLIN

VY\_32\_INOVACE\_240

*Růst je nezvratné zvětšování objemu a hmotnosti, související s dělením buněk, jejich zvětšováním a diferenciací.*

*Co ovlivňuje růst rostlin? Jak se poté rostlina vyvíjí? Kdy umírá?*



obr. 1



1. Čím se výrazně liší růst rostlin a živočichů?

rostlina roste celý život, živočichové jen do určité doby

2. Vyjmenujte a stručně charakterizujte vnější faktory růstu.

světlo, teplo, voda, živiny a prostředí

3. Vysvětlete funkci děložních listů v životě rostliny.

jedná se o první asimilační listy rostliny (fotosyntéza)

4. Uveďte základní možnosti využití fytohormonů v rostlinné výrobě.

stimulátory růstu (zakořeňování), dozrávání plodů (banány), větší plody (vinná réva), klíčení semen



[http://cs.wikipedia.org/wiki/Rostlinné\\_hormony](http://cs.wikipedia.org/wiki/Rostlinné_hormony)  
<http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e31/31.htm>

## Zdroje obrázků

obr. 1 klipart sady Office

## Zdroje:

MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9  
KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7