



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



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 **ŽÁK**

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

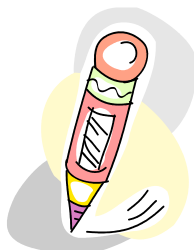
1. CO JE TO BOTANIKA?	5
VY_32_INOVACE_221	
2. BUŇKA	8
VY_32_INOVACE_222	
VY_32_INOVACE_223	
VY_32_INOVACE_224	
3. ROZMNOŽOVÁNÍ BUNĚK.....	16
VY_32_INOVACE_225	
4. ROSTLINNÉ TKÁNĚ - PLETIVA.....	20
VY_32_INOVACE_226	
VY_32_INOVACE_227	
VY_32_INOVACE_228	
5. KOŘEN.....	28
VY_32_INOVACE_229	
6. STONEK	30
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?	51
VY_32_INOVACE_238	
VY_32_INOVACE_239	
14. RŮST A VÝVOJ ROSTLIN.....	56
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.)

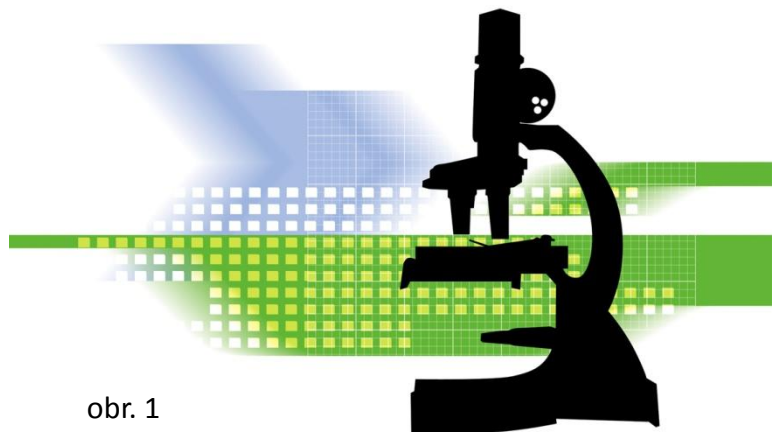
- Je přírodní věda spadající do velkého okruhu věd biologických. Zkoumá tu část přírody, kterou označujeme termínem flóra, tedy rostlinstvo a vše, co s ním souvisí.
- **taxonomie**
je věda zabývající se rozdělením organismů (taxonů) podle určitých pravidel do jednotlivých hierarchicky uspořádaných kategorií.

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“

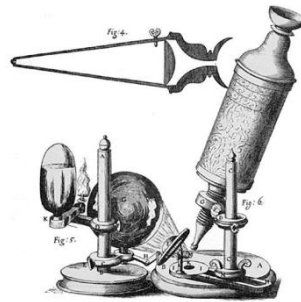
a nechal se vyučit v broušení skla jen proto, aby si pak mohl vyrábět vlastní mikroskopy. Ač bez znalostí optiky, dokázal převážně metodou pokus-omyl vyrobit mikroskopy několikanásobně převyšující všechny ostatní soudobé přístroje (zvětšení max. 270x) a objevil pro vědu svět mikroorganismů. V protokolech 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

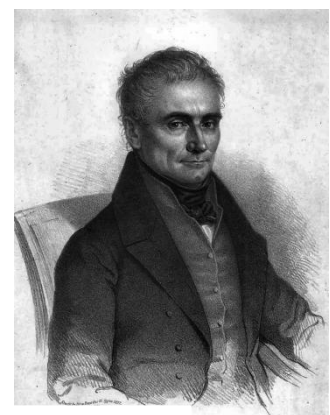
Robert Hooke a jeho mikroskop
(1635 – 1703)



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?

A teď pokračujme v našich botanických disciplínách:

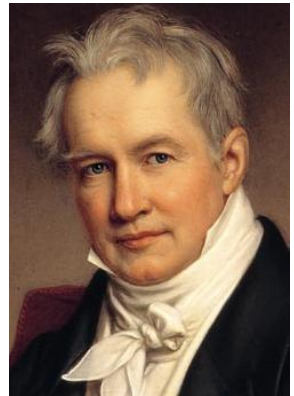
- **fyzilogie**
vědní obor studující mechanickou, fyzikální a biochemickou podstatu procesů a činností v organismu (minerální výživu, fotosyntézu, vodní režim, dýchání, růst, vývoj, rozmnožování)
- **ekologie**
studuje vztahy mezi rostlinami a prostředím a mezi rostlinami navzájem
- **fytopaleontologie**
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?

.....



obr. 6



Vyhledejte na internetu!

Čím se zabývají následující vědní obory botaniky?

dendrologie:
 bryologie:
 algologie:
 mykologie:



<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.nddb.com/people/356/000087095>>

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

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>

2. BUŇKA VY_32_INOVACE_222

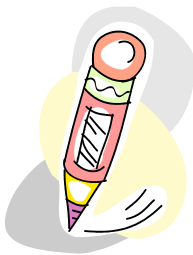


obr. 1

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 to buňkou prokaryotickou. Složitější buňku eukaryotickou si probereme vzápětí.

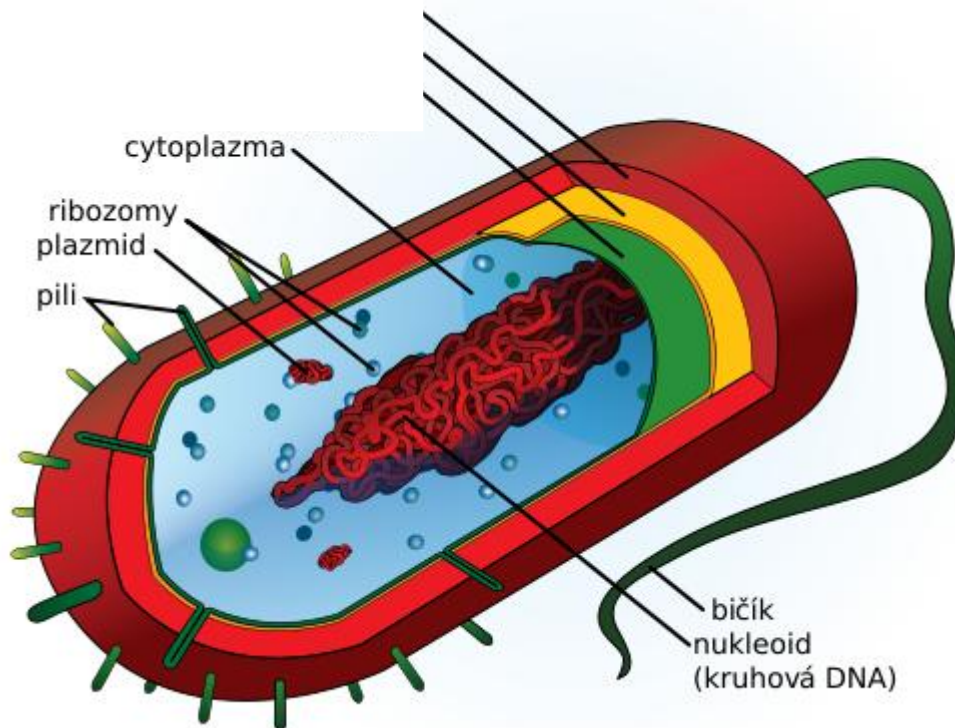
Buňka bakterií - PROKARYOTICKÁ BUŇKA



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



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? Svě tvrzení zdůvodněte.

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>

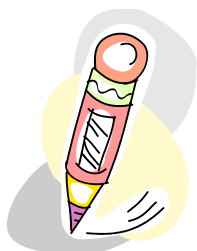
Zdroje:

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

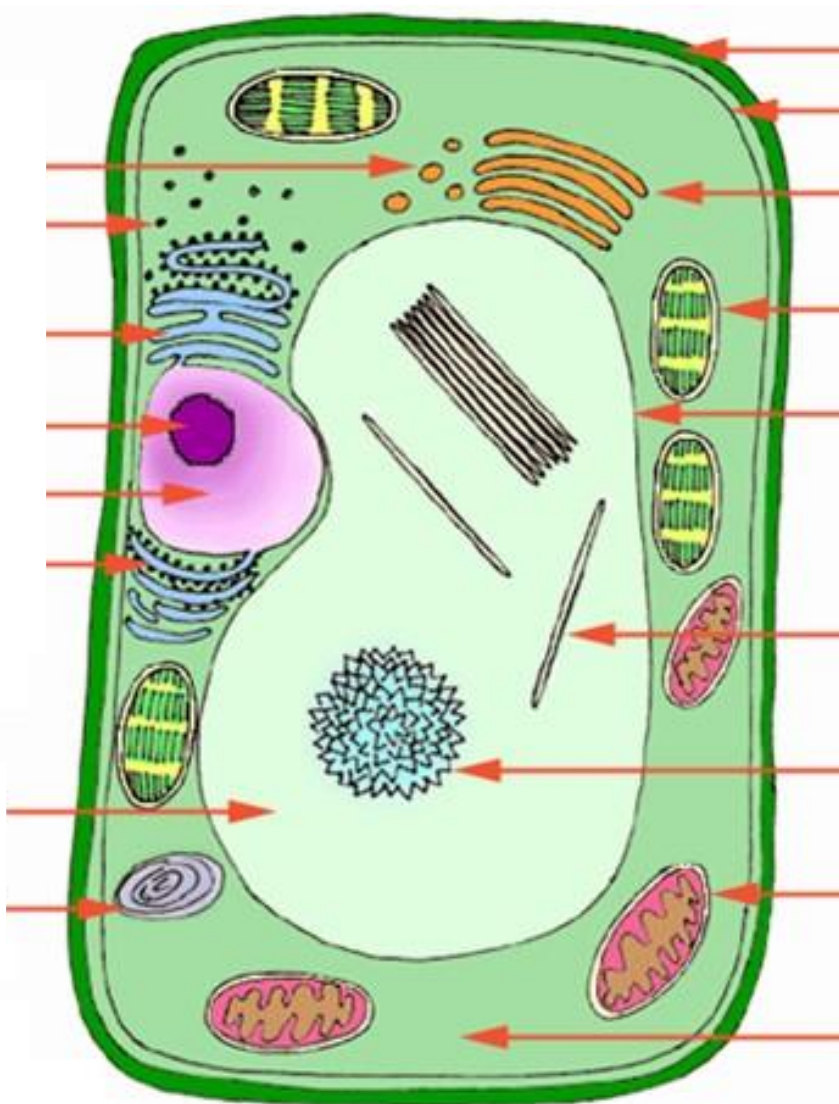
KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

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.

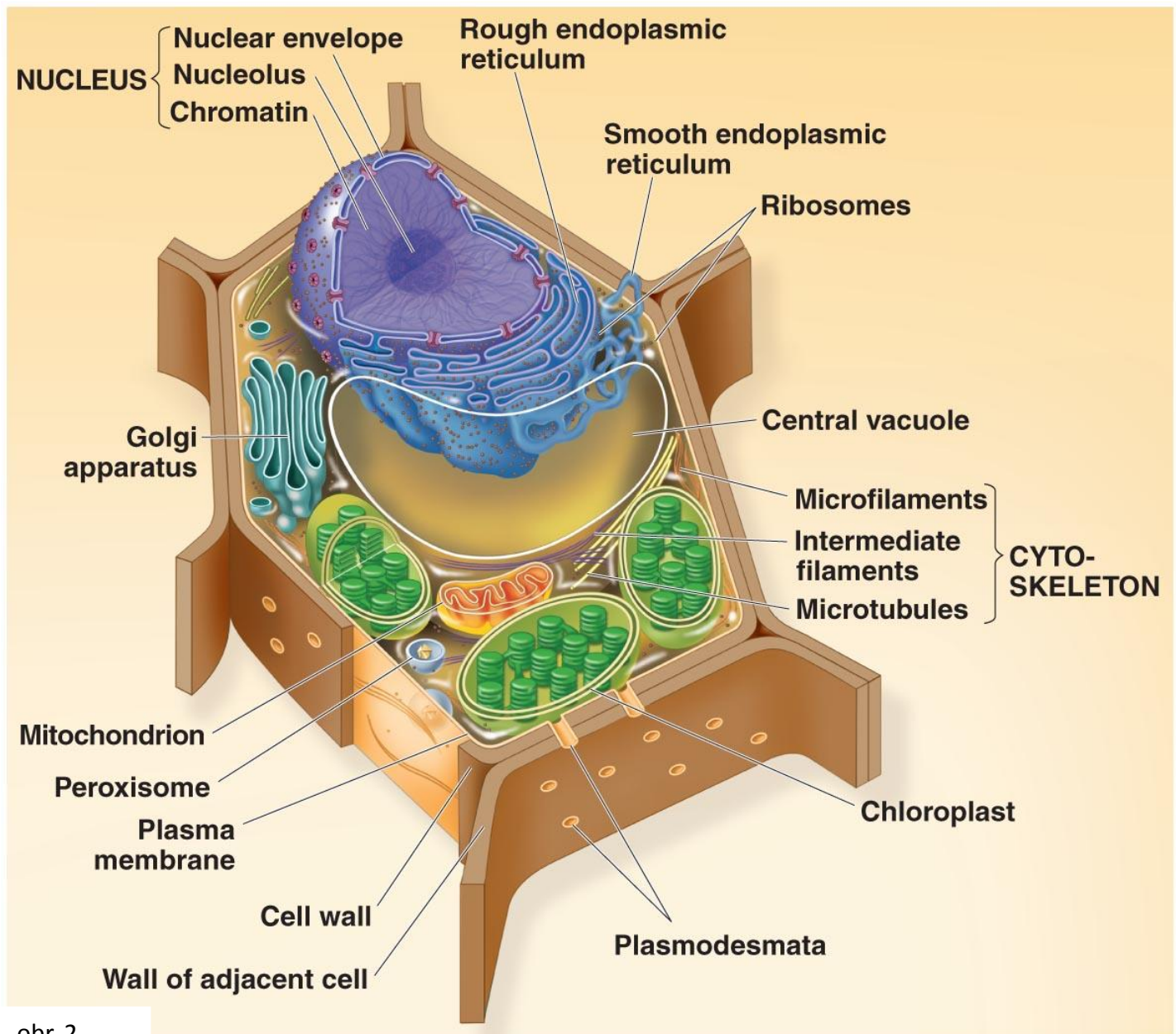


Jaké orgány rostlinná eukaryotická buňka obsahuje? Pojd'me si ji společně popsat!



obr. 1

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

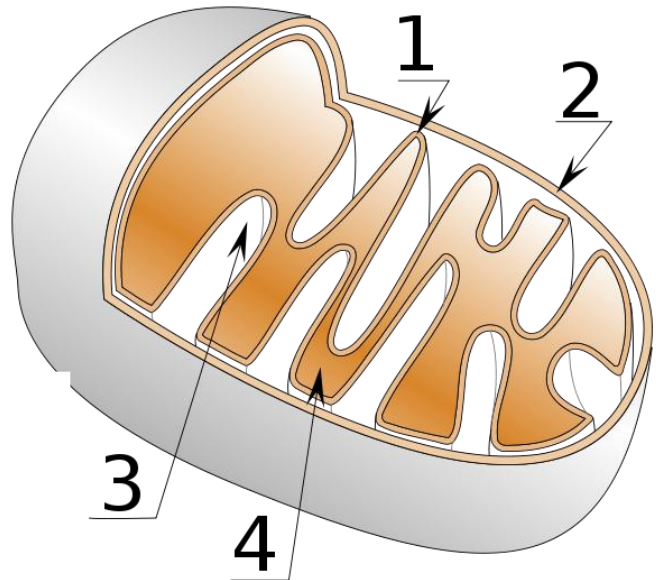
1.

2.

3.

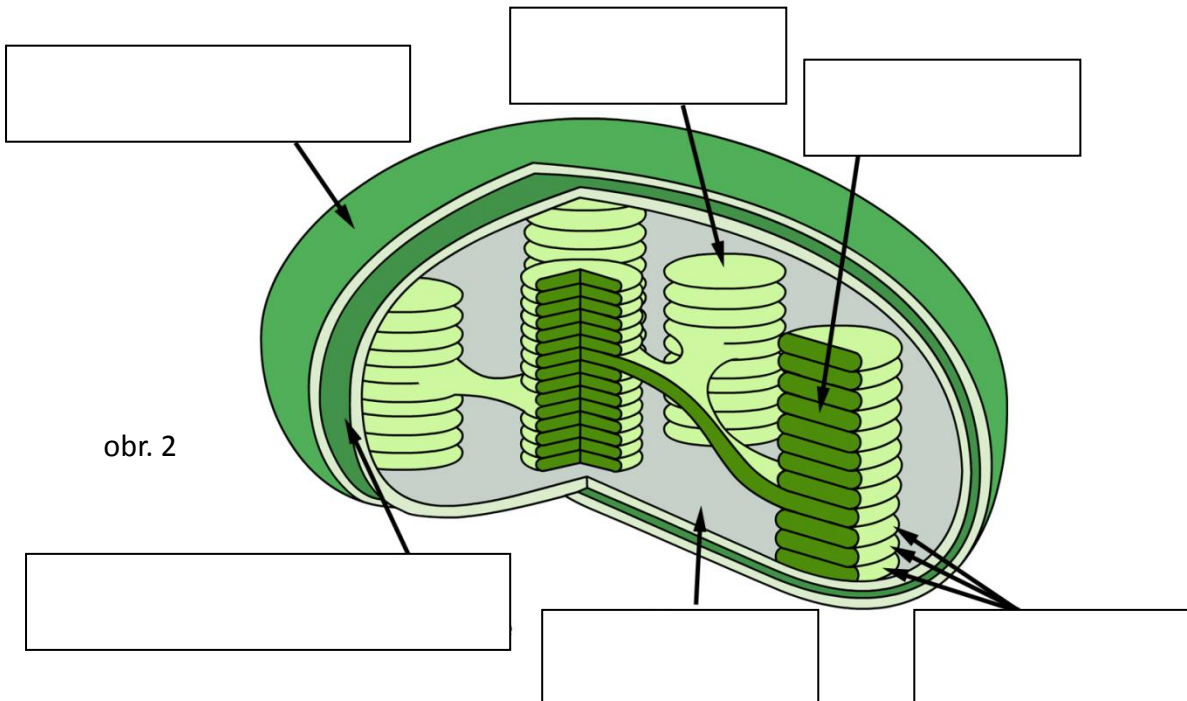
4.

obr. 1



CHLOROPLAST

obr. 2





Srovnejte buněčnou stěnu a jádro eukaryot a prokaryot.



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



Popište stavbu vakuoly a mitochondrie a vysvětlete jejich funkce

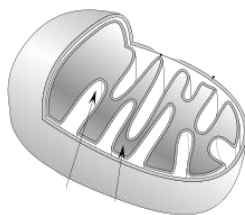


Poznáte, o které organely eukaryotické buňky se jedná?

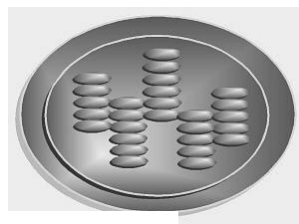
1.



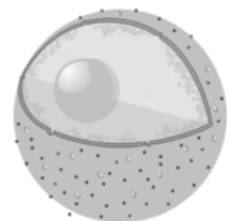
obr. 3



obr. 4



obr. 5



obr. 6

Zdroje obrázků

obr. 1[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://mpronovost.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>

obr. 4[cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <<http://mpronovost.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>

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

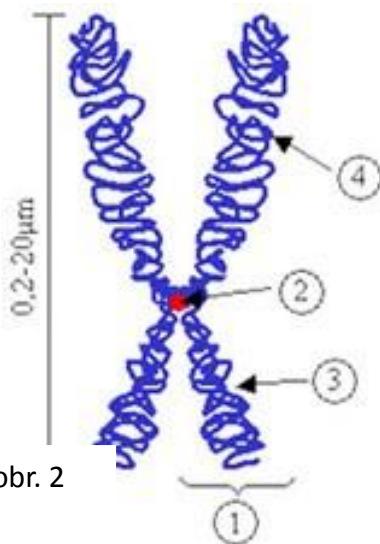
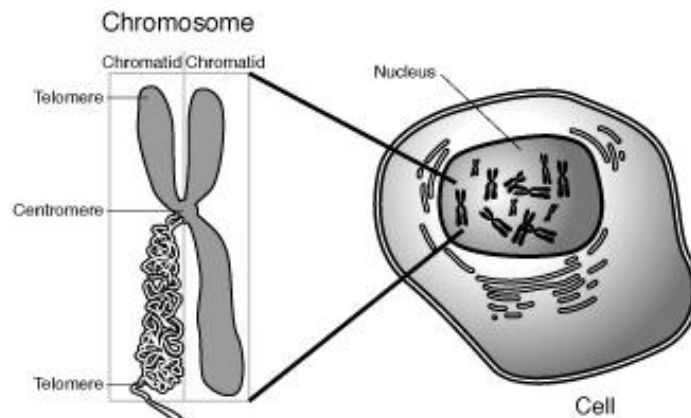
Každý živý organismus postupně stárne a nakonec umírá. Život na naší planetě však trvá dál, protože jednotlivé organismy se umějí rozmnožovat. Rodiče přivádějí na svět potomky, ti zase své potomky a to se může opakovat miliony let. Jak vlastně to nejdůležitější rozmnožování, rozmnožování buněk, probíhá?



obr. 1

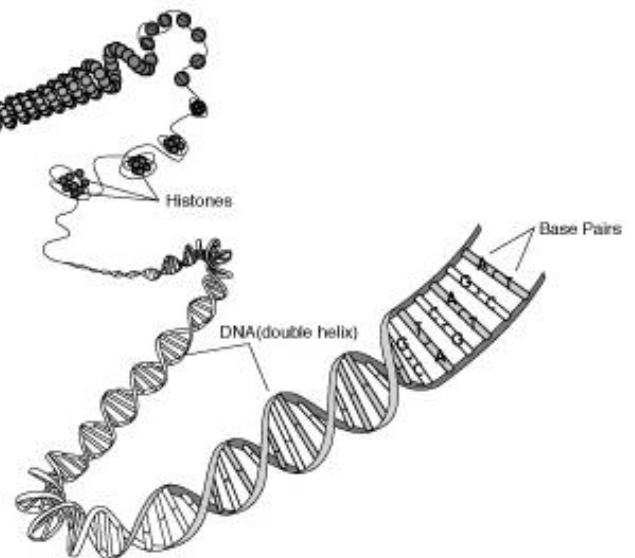
Abychom se mohli vůbec o rozmnožování buněk bavit, musíme se podívat na zoubek nejdůležitější organele buněk – jádru. Uvnitř jádra se nacházejí chromozomy – ty jsou tvořeny DNA.

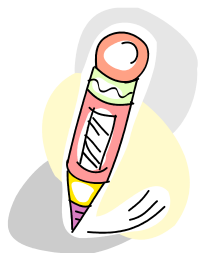
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



obr. 2

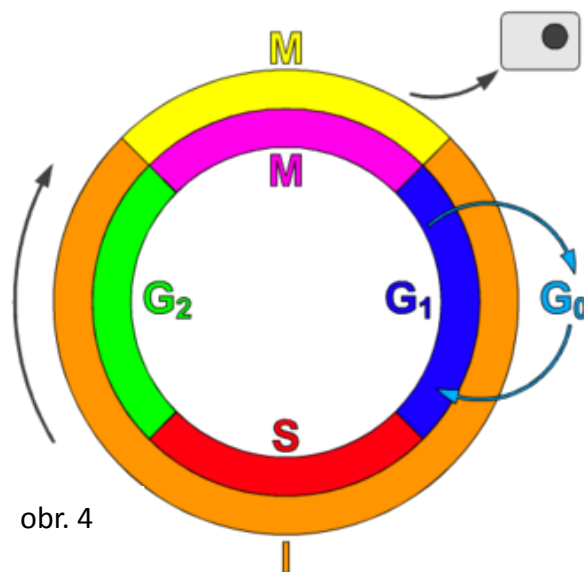
obr. 3





Popište si buněčný cyklus:

fáze G_0



fáze G_1

fáze S

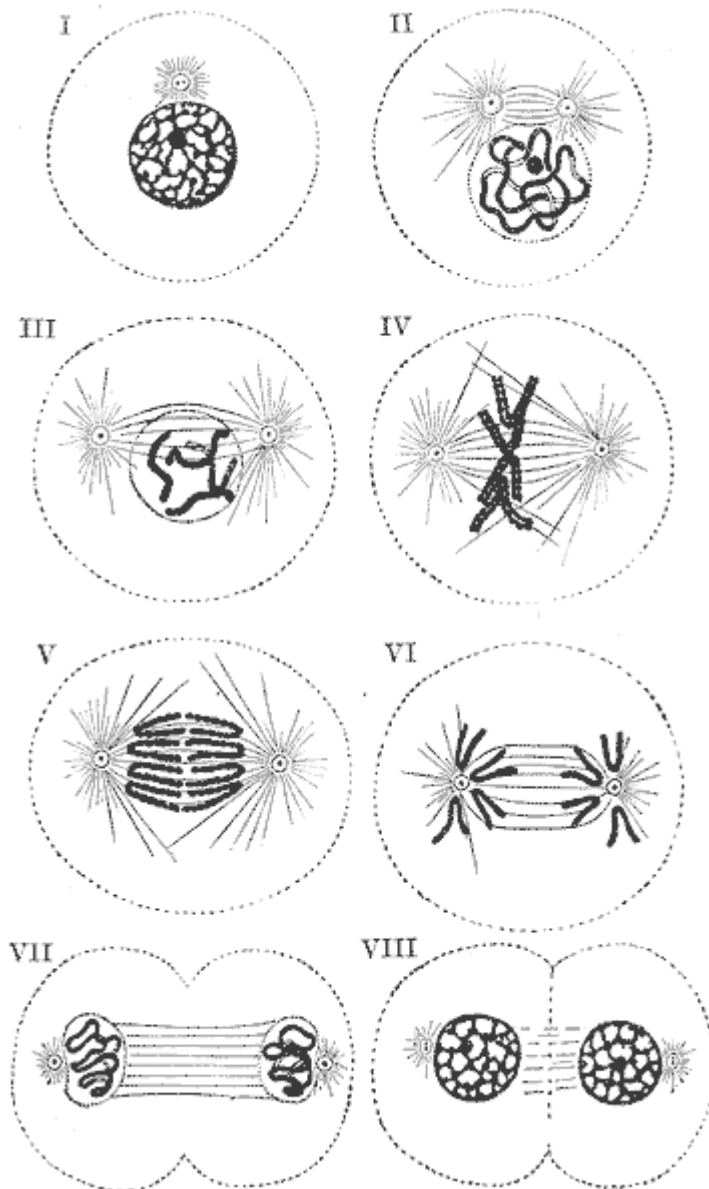
fáze G_2

fáze M

fáze I



Popište jednotlivé fáze mitózy:



I. – III.

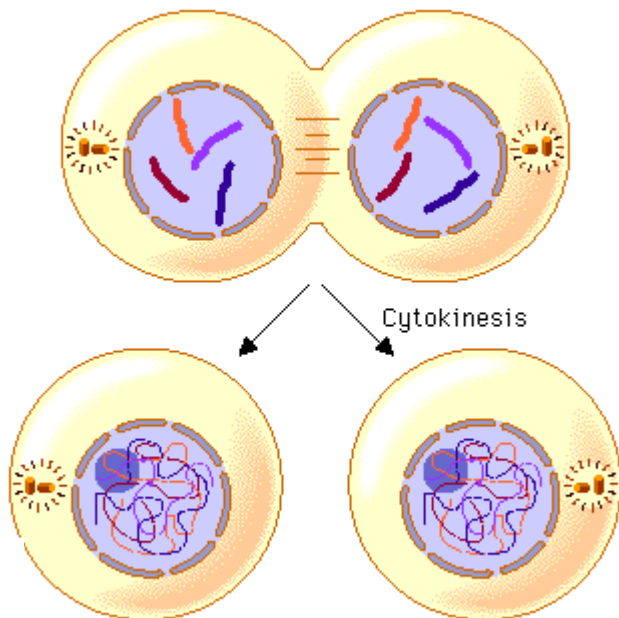
IV.

V. – VI.

VII. – VIII

obr. 5

Vysvětlete pojem cytokineze:



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>

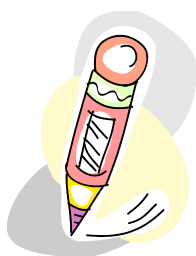
4. ROSTLINNÉ TKÁNĚ – PLETIVA

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

PROSENCHEM

AERENCHYM

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

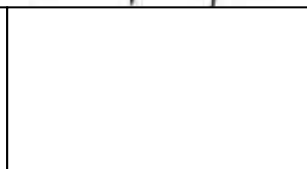
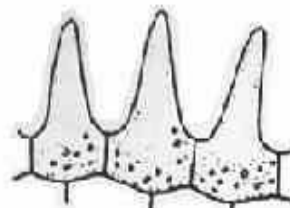
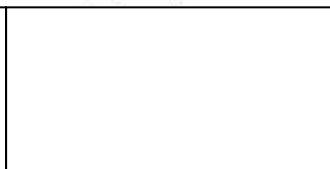
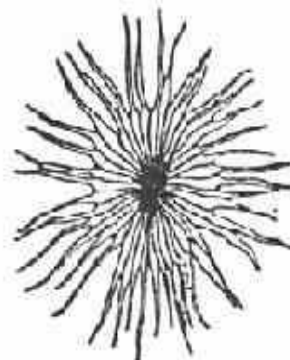
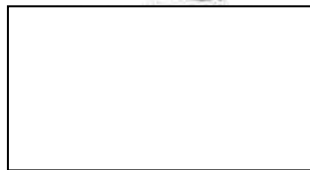
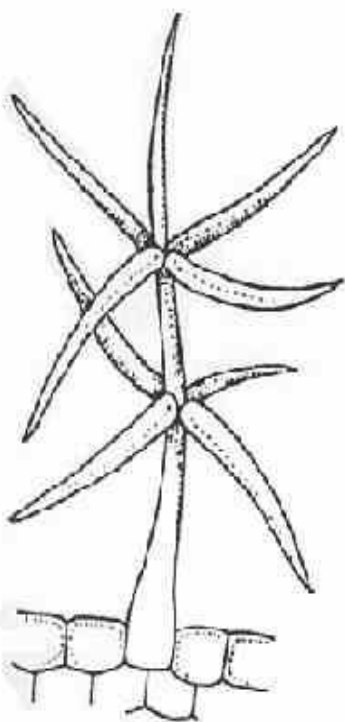
Zdroje:

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

VY_32_INOVACE_227

K daným trichomům přiřaďte jejich názvy a rod rostliny:

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

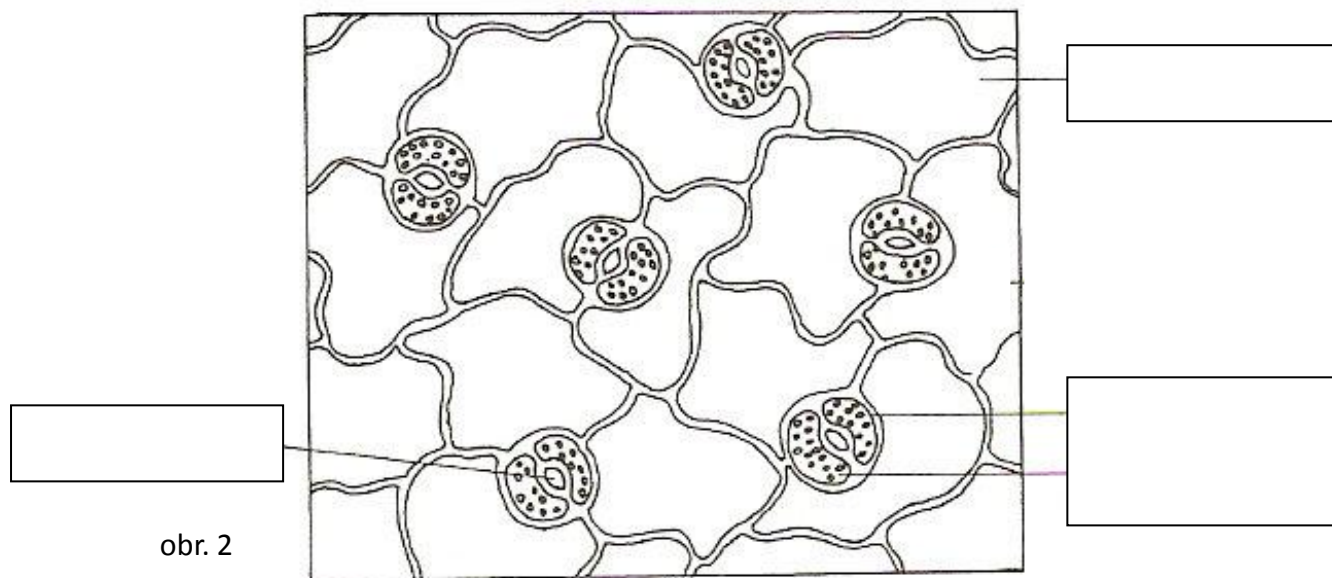


obr. 1

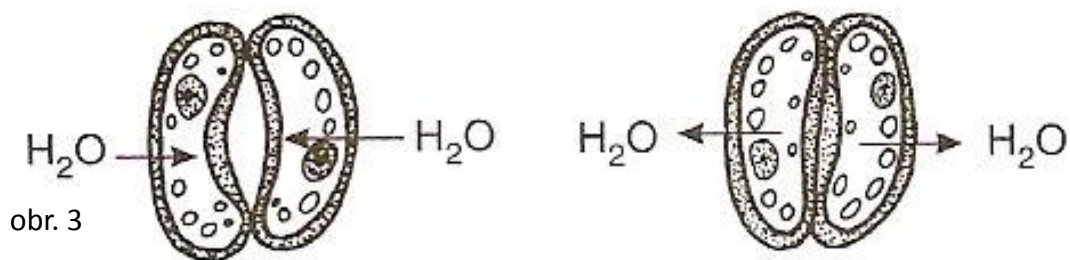


Popište provětrávací pletivo (pokožka hrachu, zvětšeno 350x):

obrázky | optická mikroskopie | buňky | lidské tělo | lidské tělo | lidské tělo | lidské tělo | lidské tělo | lidské tělo



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





Vyhledejte na internetu!

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

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>

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

Zdroje:

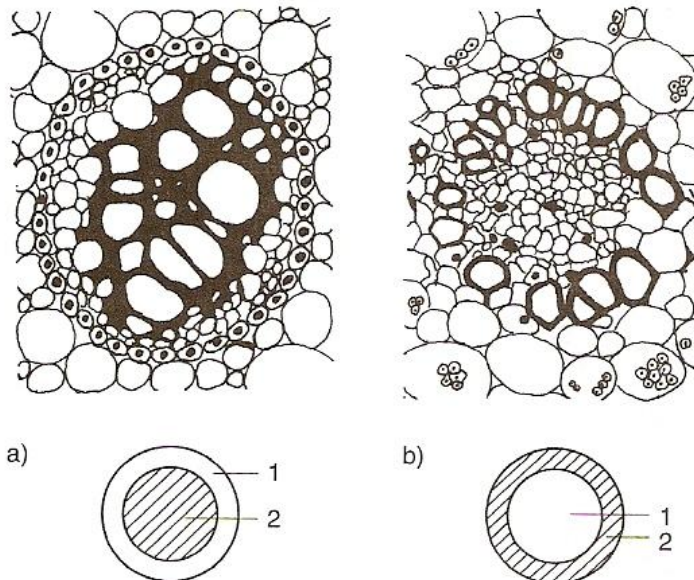
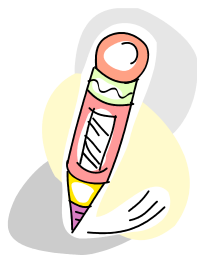
MALENINSKÝ, M. et al. *Přírodopis pro 6. ročník*. Praha: NCGS, 2004. ISBN 80-86034-56-9

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

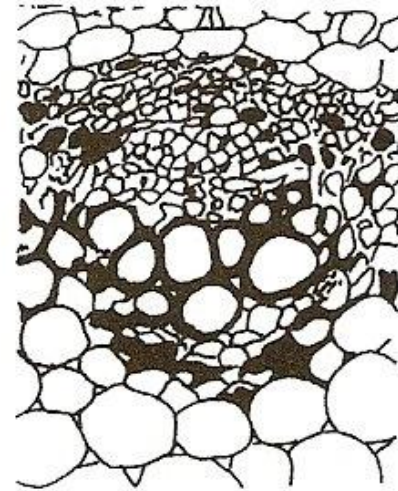
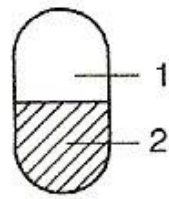
VY_32_INOVACE_228

A nyní si charakterizujeme alespoň základní typy cévních svazků.

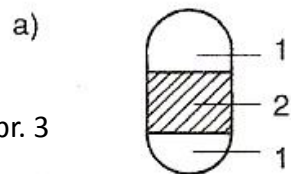
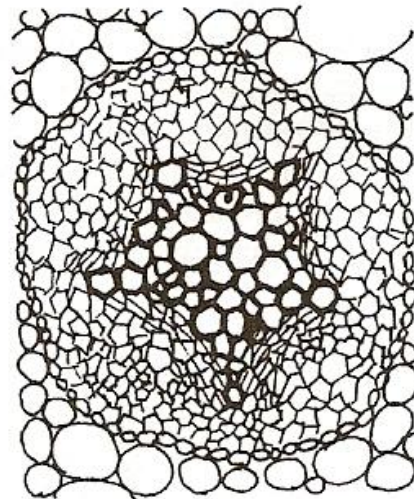
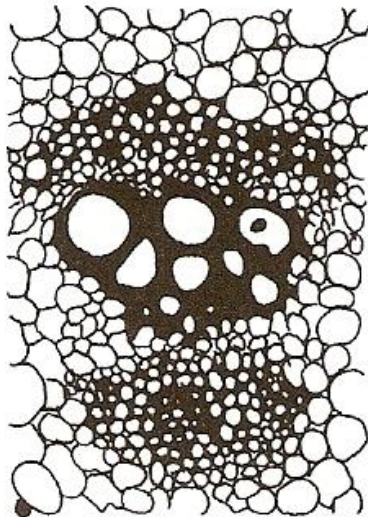
K jednotlivým typům uveďme příklad rostliny, která tyto cévní svazky obsahuje.



obr. 1



obr. 2



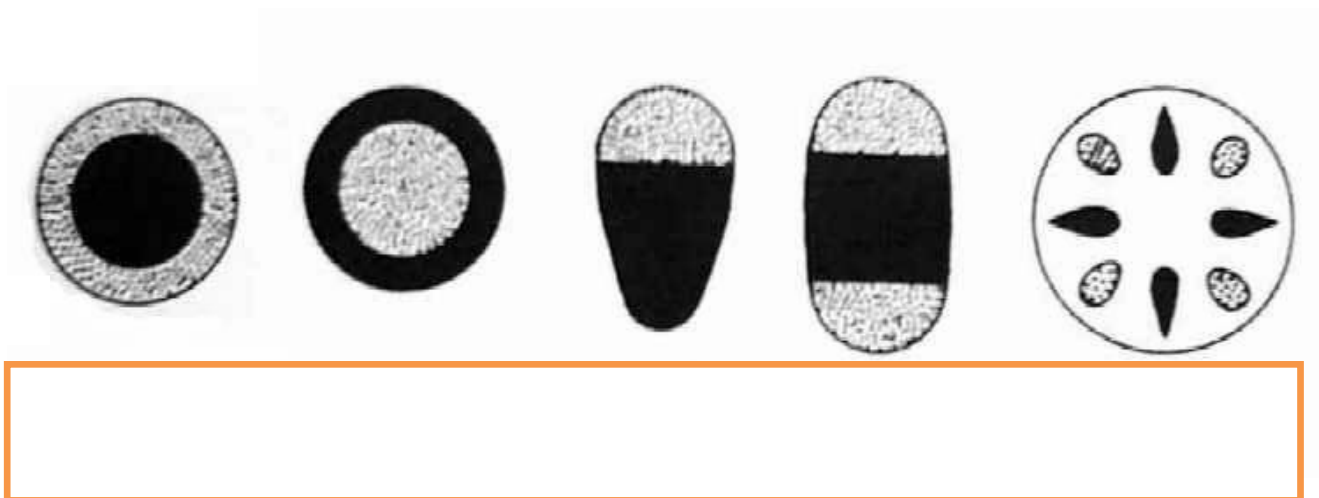
obr. 3





1. Vymezte rozdíly mezi transpiračním a asimilačním proudem rostliny.
2. Srovnajte stavbu pokožky listu a kořene.
3. Jaký typ pletiva reprezentují rostlinná vlákna, využívaná v textilním průmyslu?

Určete typ cévního svazku.



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

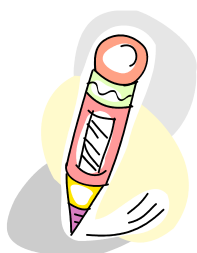
Kořen patří mezi vegetativní rostlinné orgány. Jeho hlavní funkcí je rozvádět živiny do vyšších částí rostlinného těla.

Ale na kořenech rostlin si pochutnává třeba i tento králík.

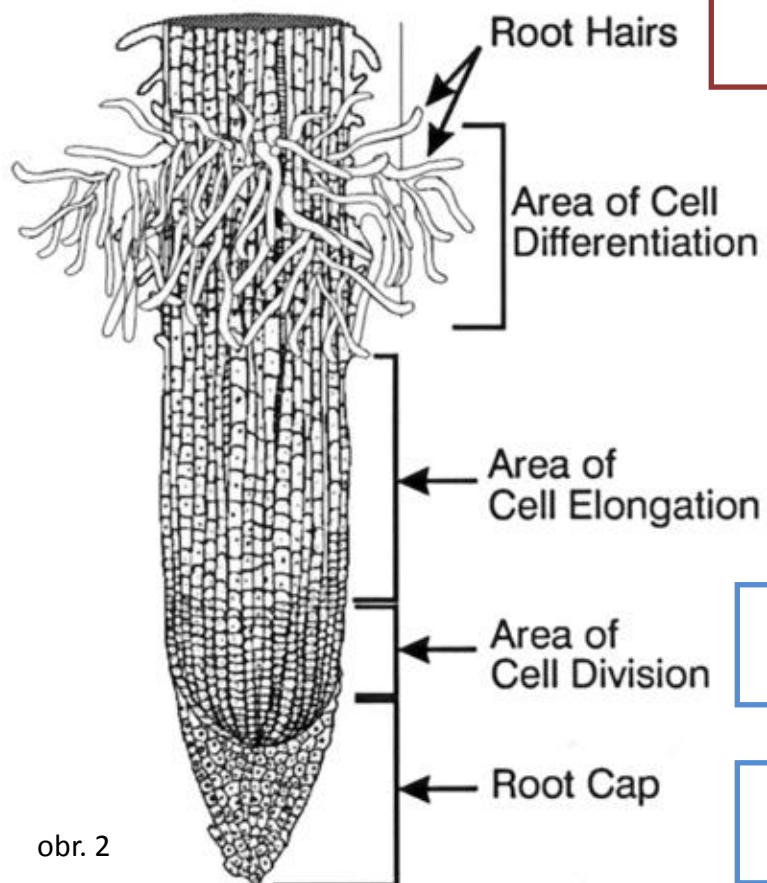
Co je to vlastně za orgán? Co je uvnitř kořene? Jaké může mít modifikace? Dozvíte se v této kapitole.



obr. 1



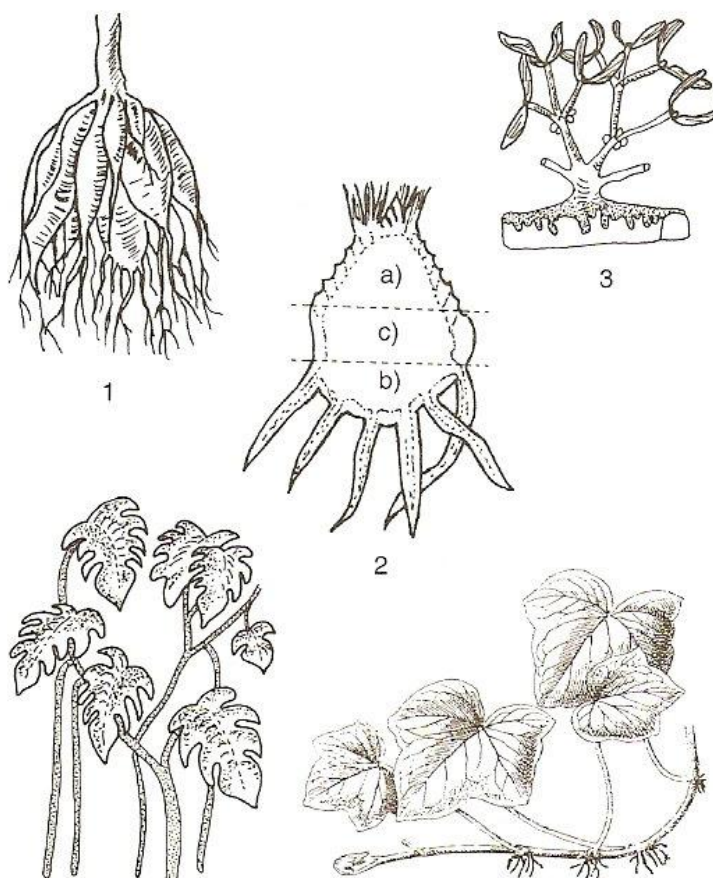
Podívejme se na anatomii kořene. Doplňte českými názvy (mám pro Vás anglickou nápovědu):



obr. 2



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



obr. 3



Vypište několik rostlin, které ukládají zásobní látky v kořeni:

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. 3KINCL, 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

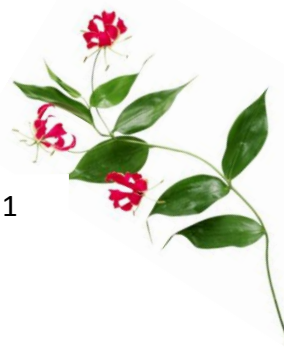
6. STONEK VY_32_INOVACE_230

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.

2.

3.

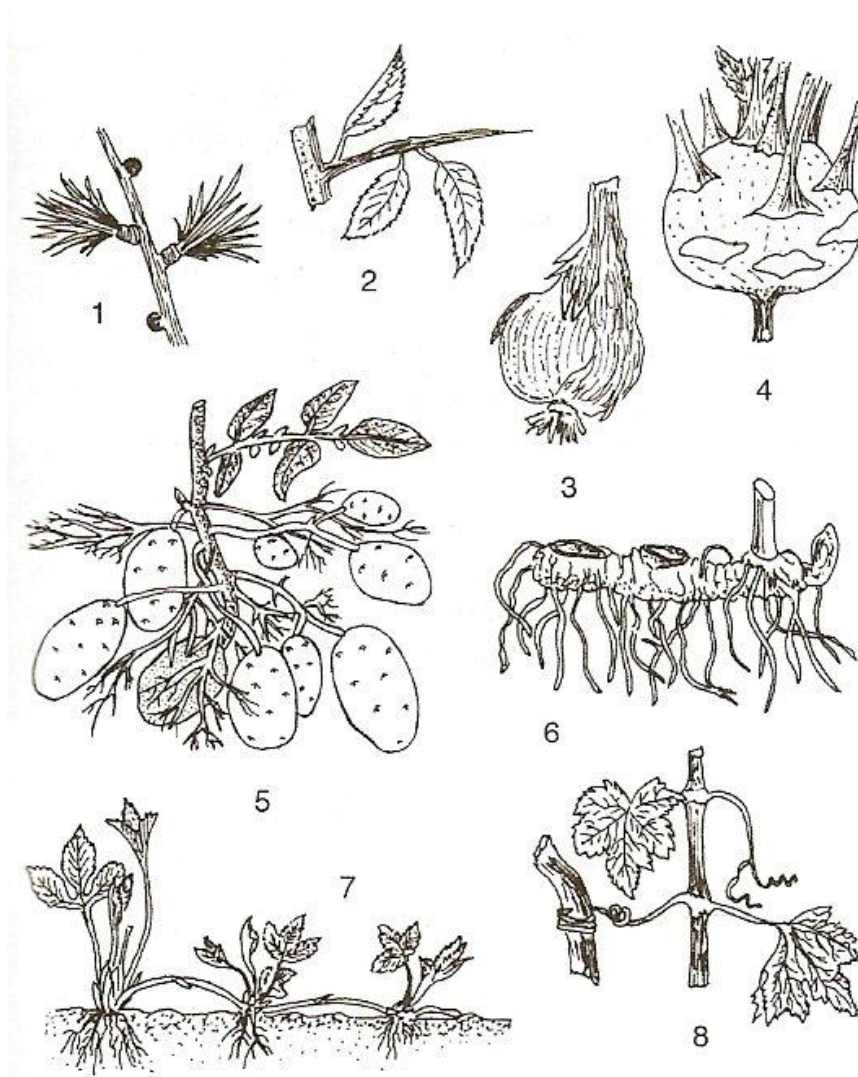
4.

5.

6.

7.

8.



obr. 2



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



Vyhledejte na internetu!

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

Zdroje obrázků

obr. 1 klipart sady Office

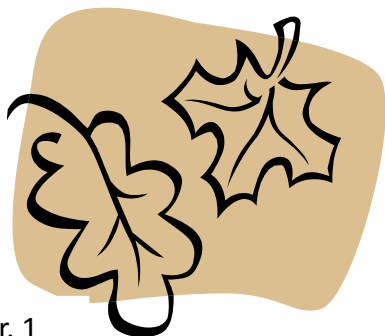
obr. 2 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

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

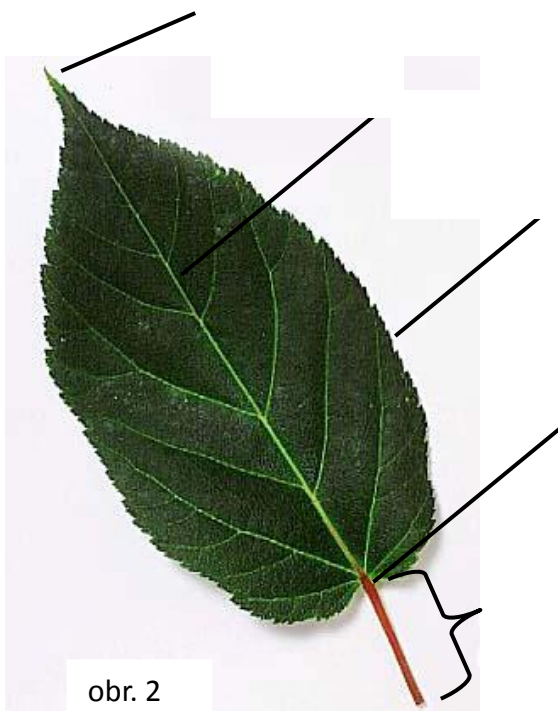
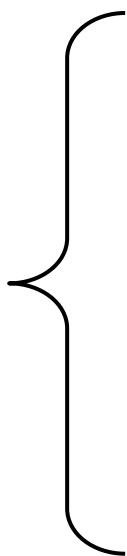
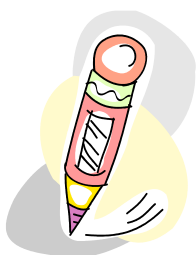
7. LIST VY_32_INOVACE_231



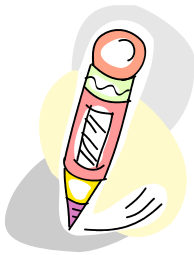
obr. 1

List je postranní, obvykle zelený vegetativní orgán rostlin. Jeho hlavní funkcí je jistě fotosyntéza. List svou plochou dokáže přijímat více 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.

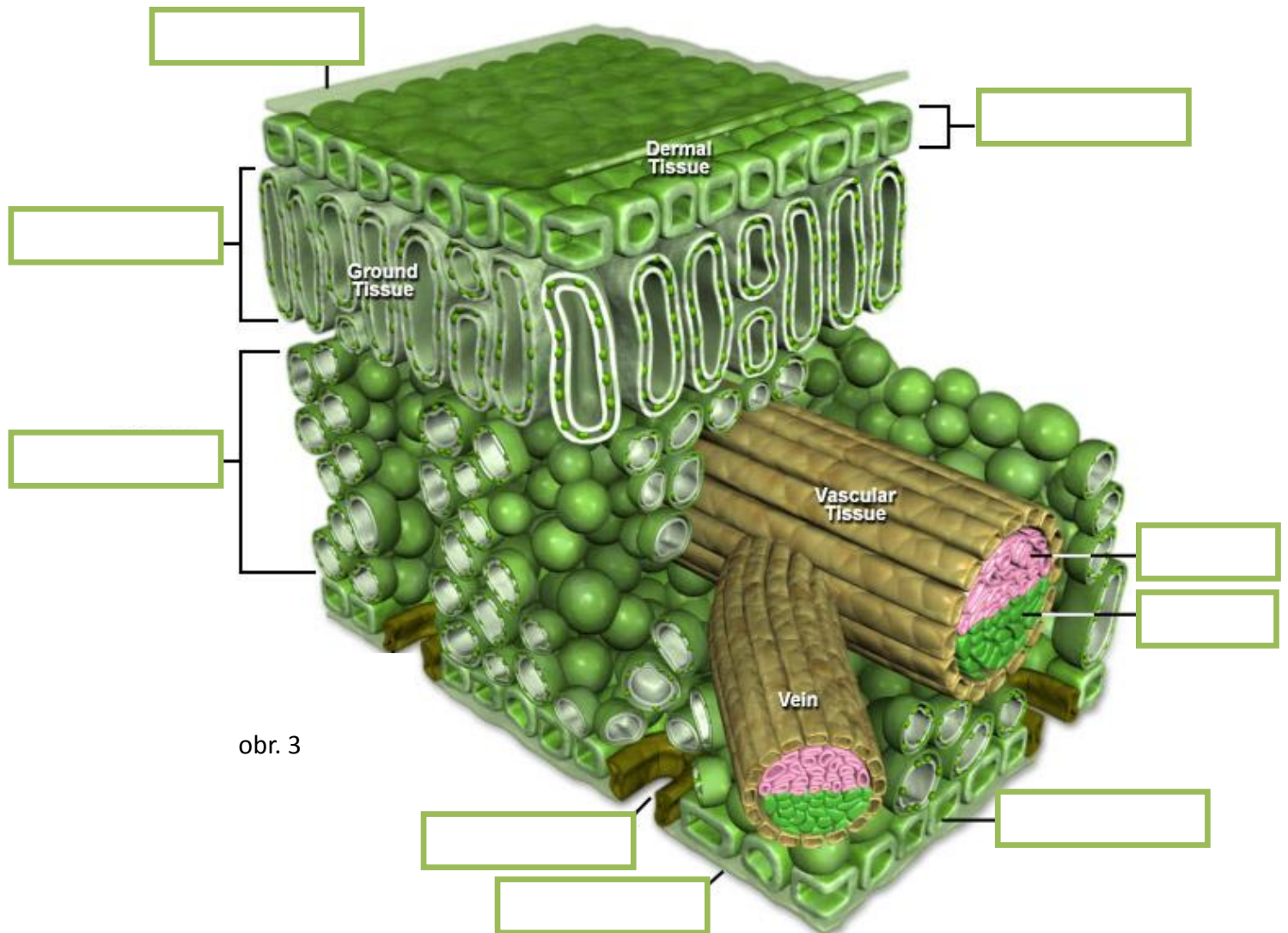
Popišme si nejdříve vnější stavbu listu:



obr. 2



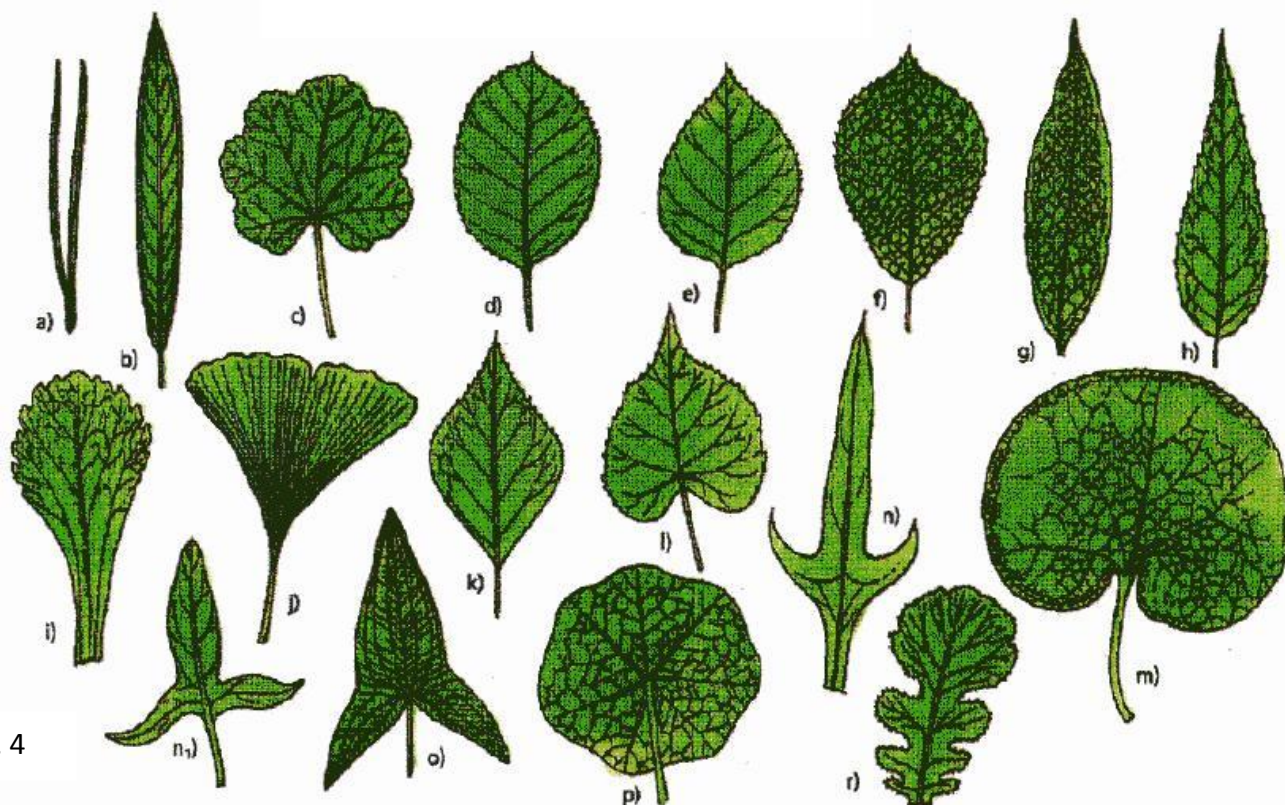
Jak vypadá list uvnitř? Popište si vnitřní struktury listu.



obr. 3

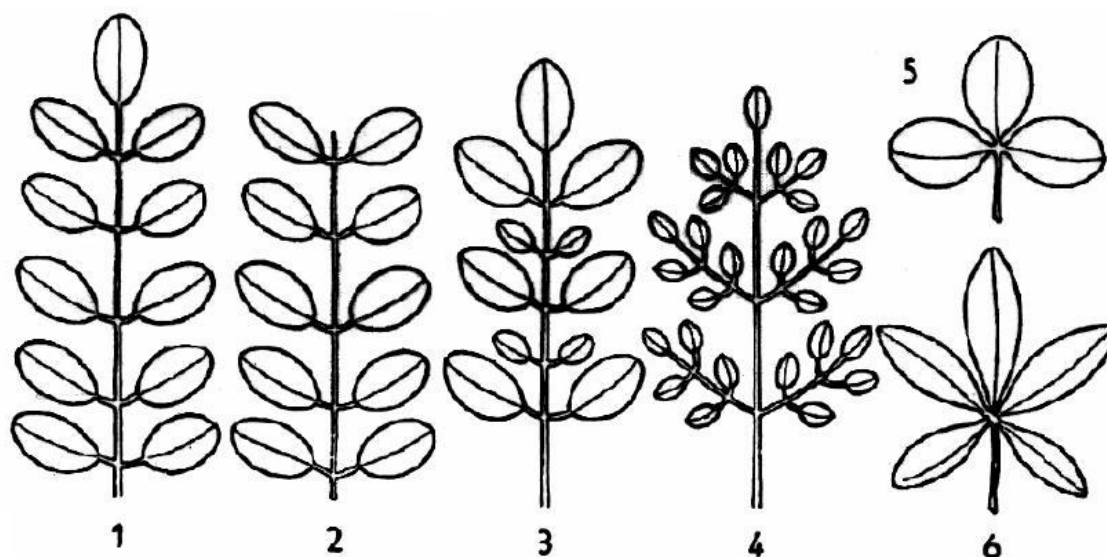


Typy listů – podle tvaru čepele



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, n₁) hrálovitý, o) střelovitý, p) štítnatý, r) lyrovitý

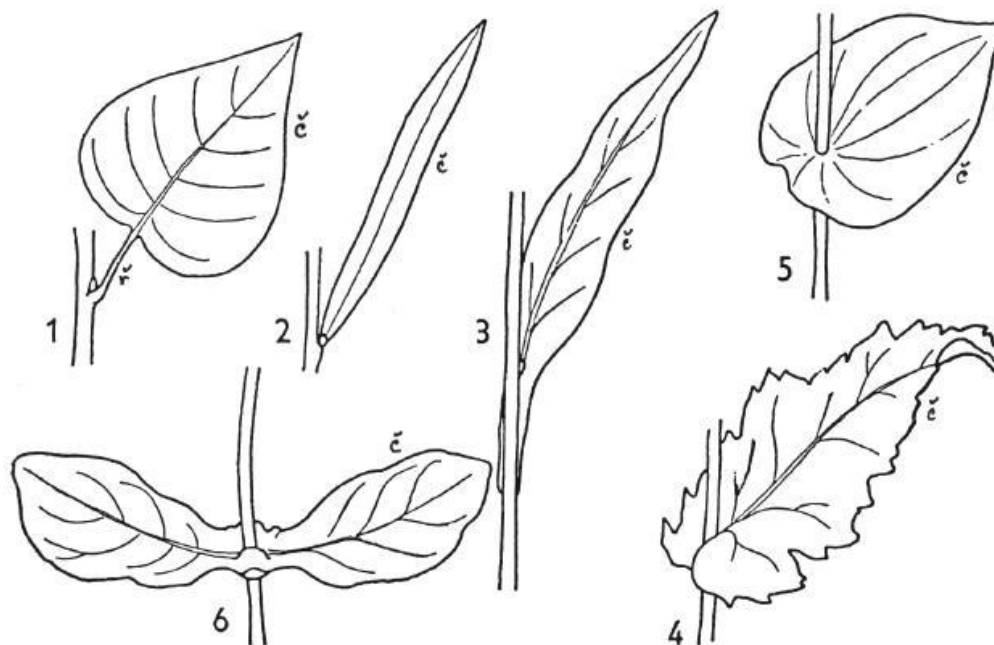


obr. 5

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>

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

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

obr. 4 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <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>

obr. 6 [cit. 2013-05-28]. Dostupný na WWW: <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

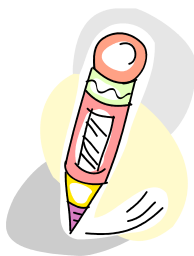
KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

8. KVĚT VY_32_INOVACE_232

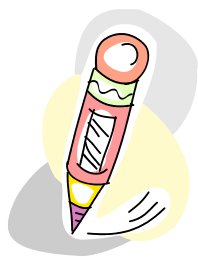
Květ řadíme již mezi orgány generativní, přizpůsobených pohlavnímu rozmnožování rostliny. Často lidé obdivují estetickou krásu květů, jejich barevnost a tvarovou rozmanitost. Pojd'me se podívat, z čeho se květ krytosemenných rostlin skládá.



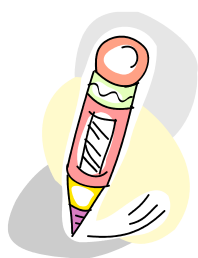
obr. 1



STAVBA KVĚTU



STAVBA TYČINKY



STAVBA PESTÍKU

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

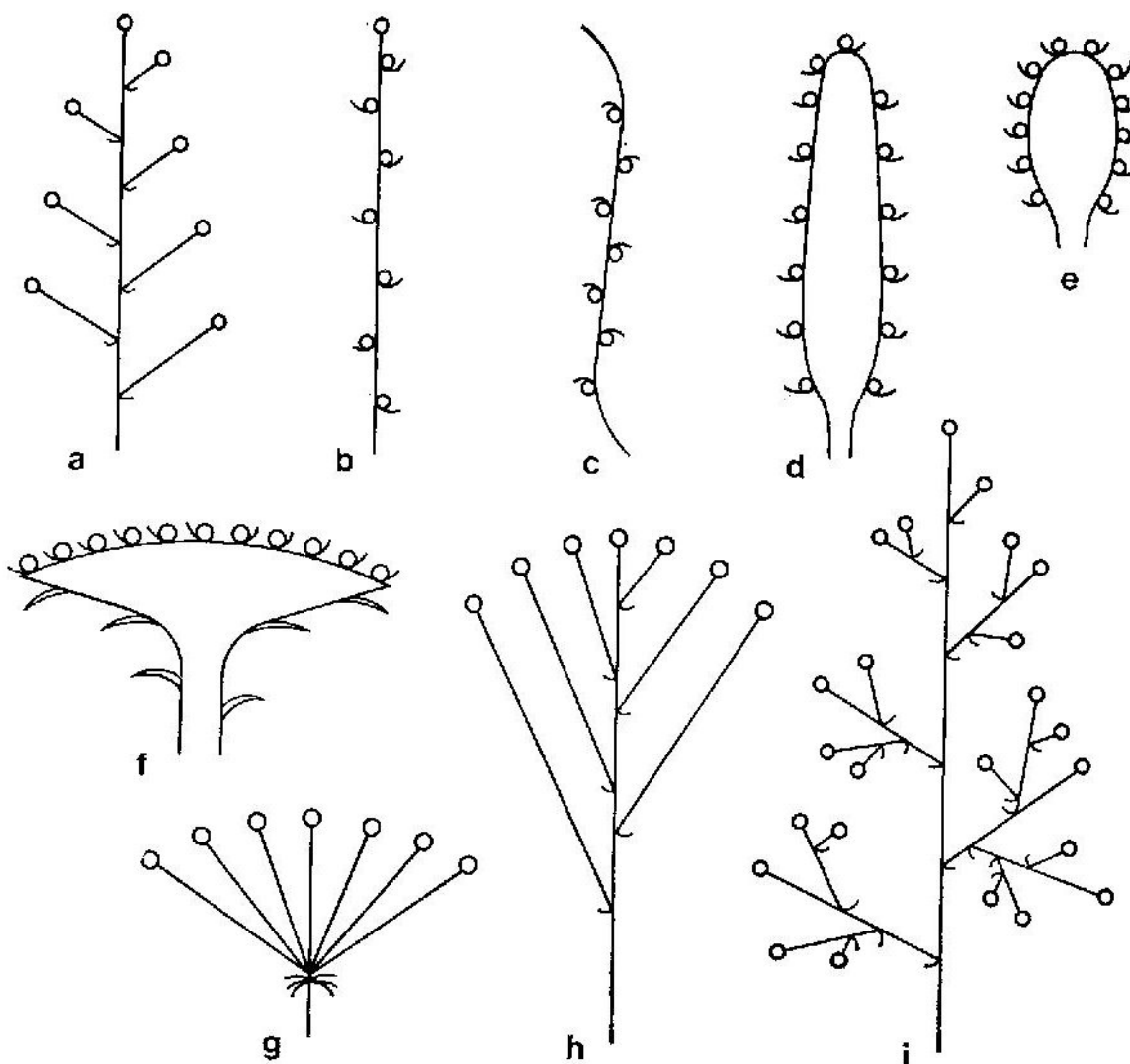
Určitě jste si někdy všimli, že např. šerík nebo mrkev nemají zdaleka jen jeden květ. Ne všechny rostliny se totiž pyšní jen jedním květem. Některé z rostlin nám ukazují svou krásu v tzv. květenstvích, souborech květů.



obr. 1

Vyhledejte na internetu!

K daným typům HROZNOVITÉHO květenství najděte alespoň jednoho zástupce.



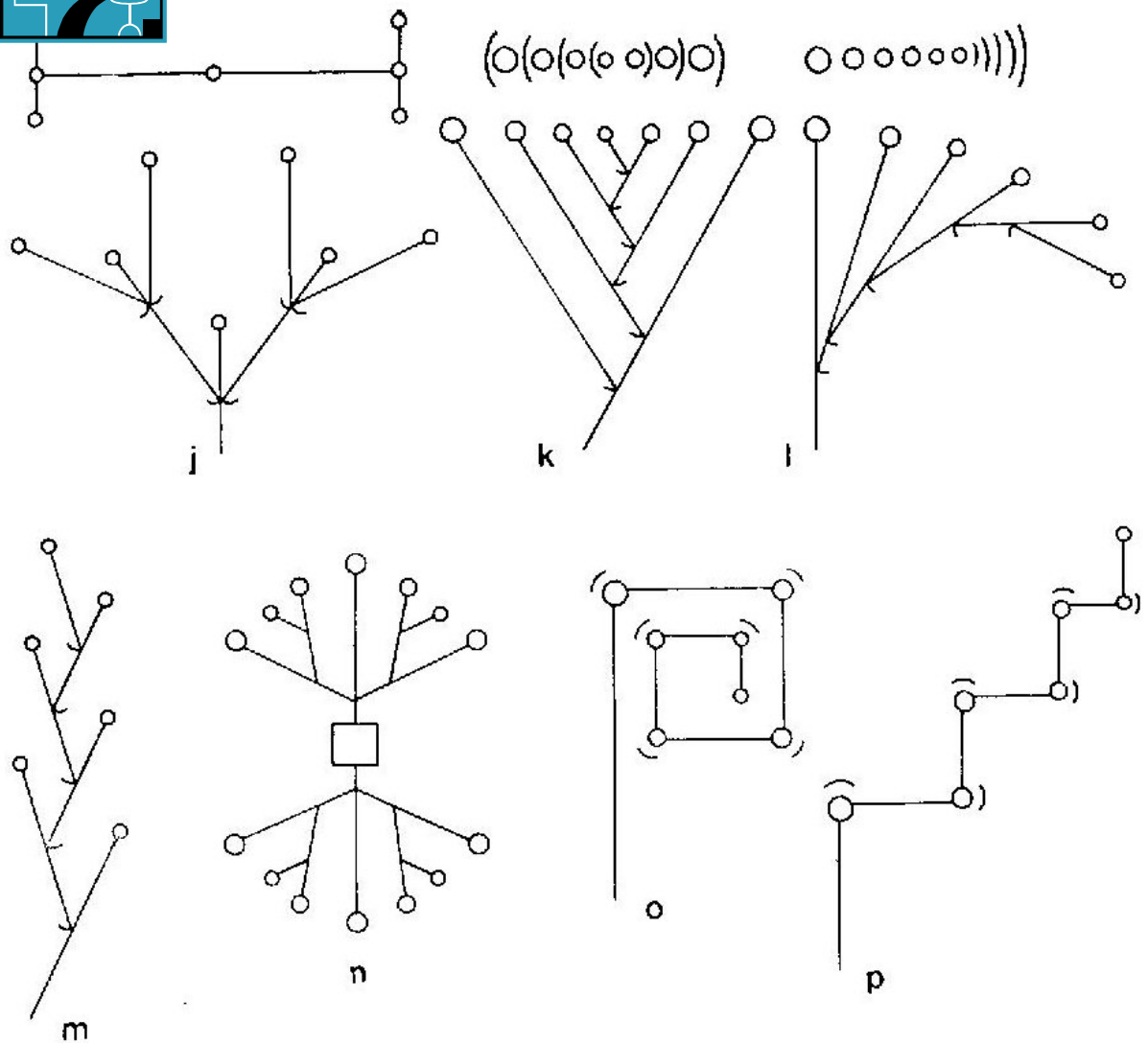
a – hrozen, b – klas, c – jehněda, d – palice, e – strboul, f – úbor,
g – okolík, h – chocholík, i – lata (hrozen hroznů)

obr. 2



Vyhledejte na internetu!

K daným typům VRCHOLIČNATÉHO květenství najděte alespoň jednoho zástupce.



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

obr. 3

hroznovité květenství**příklad rostliny**

hrozen
klas
jehněda
palice
strboul
úbor
okolík
chocholík
lata

vrcholičnaté květenství**příklad rostliny**

vidlan
vějířek
srpek
lichopřeslen
šroubel
vijan

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>

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

<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

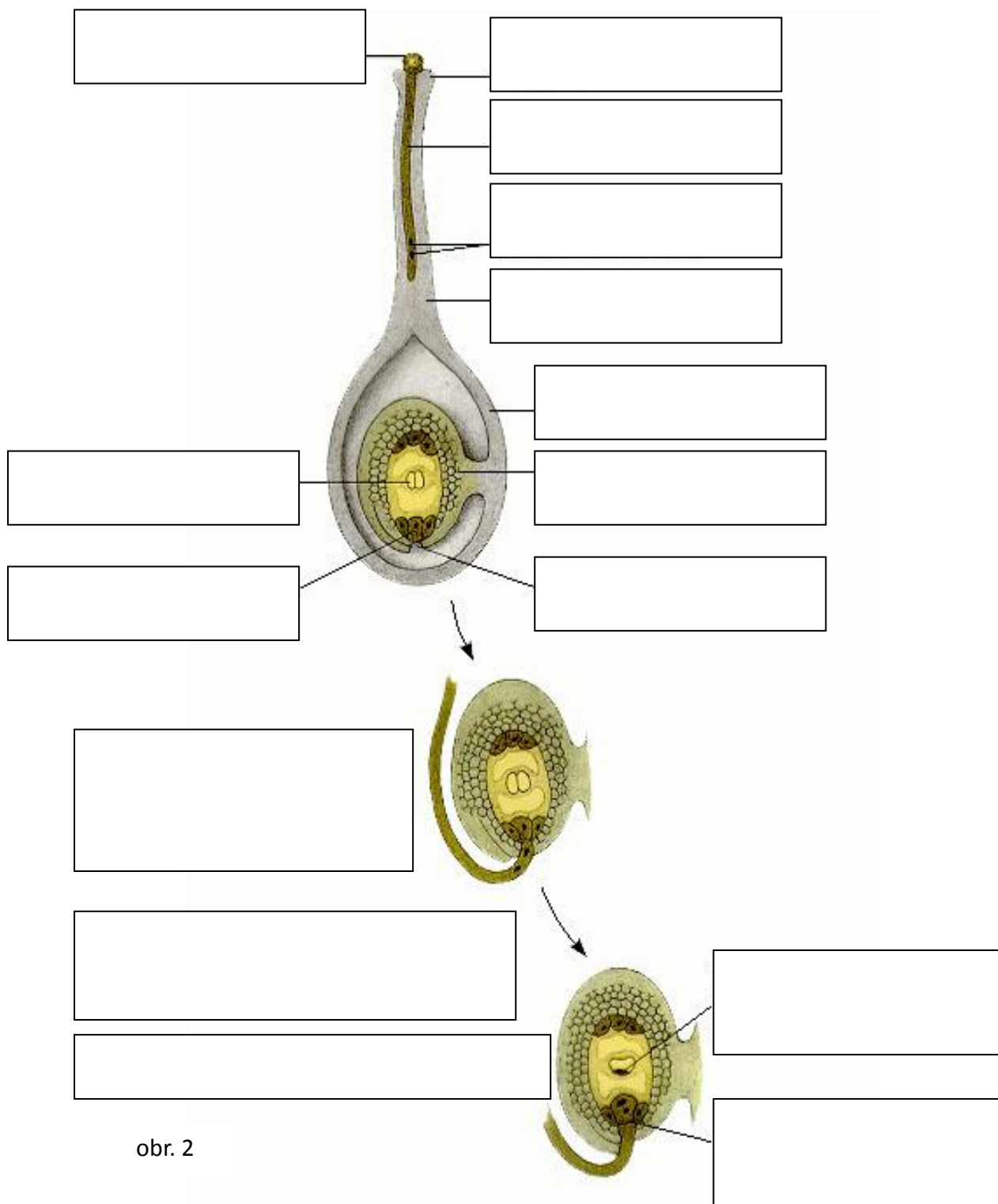
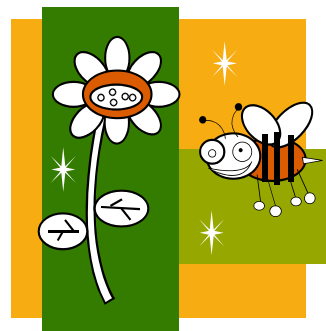
KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

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. Pojďme 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?

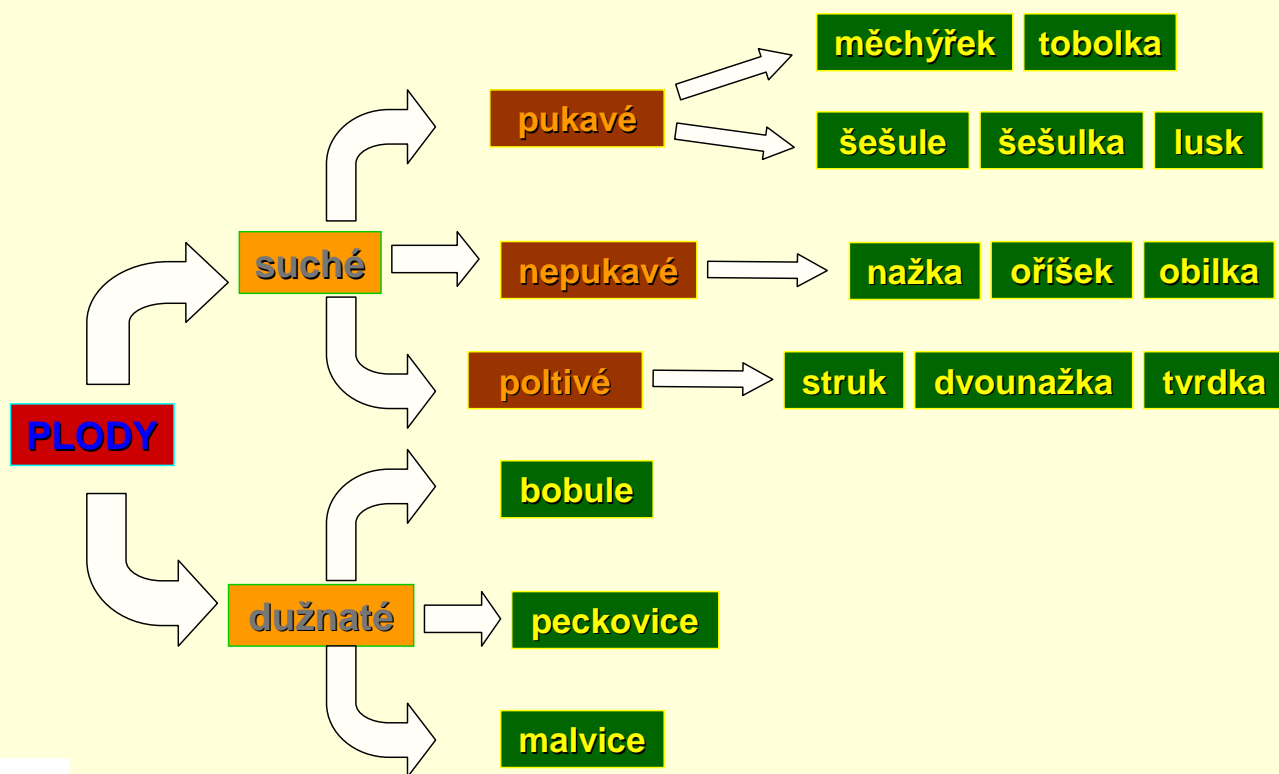


obr. 1



Klasifikace plodů

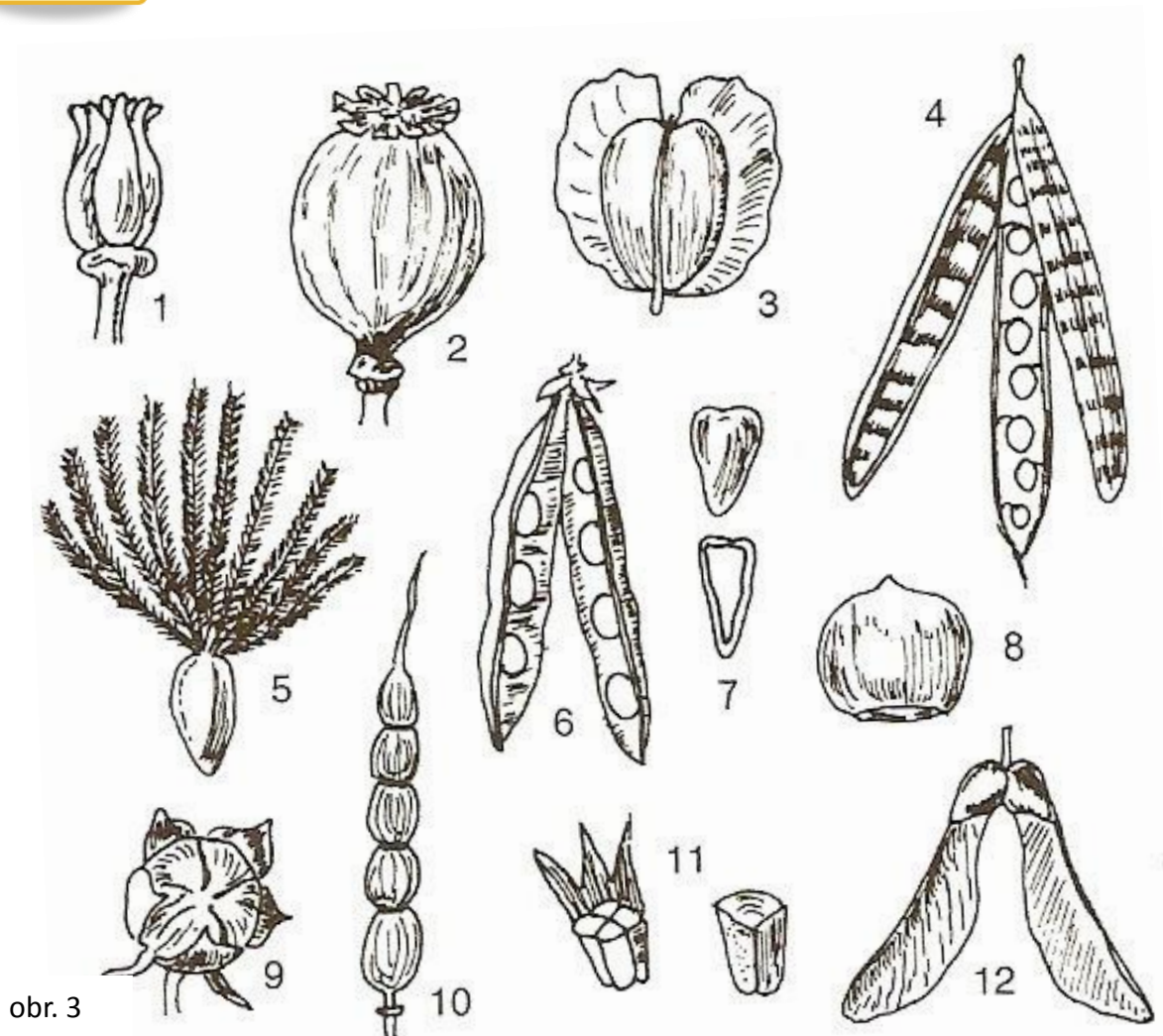
Klasifikace plodů



obr. 2



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



obr. 3

1
2
3
4

5
6
7
8

9
10
11
12



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

	PUKAVÝ	NEPUKAVÝ	POLTIVÝ	příklad
1 <i>měchýřek</i>	X			<i>blatouch bahenní</i>
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

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

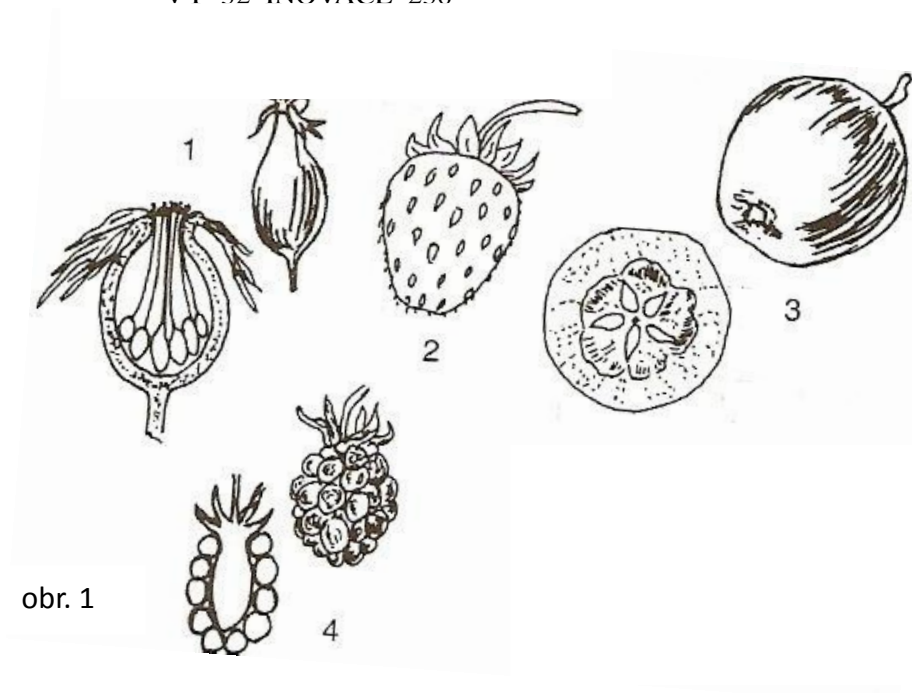
obr. 3 KINCL, L. et al. *Biologie rostlin*. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-364-7

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 NEPRAVÉ PLODY. Poznáte je podle obrázků?
VY 32 INOVACE 236



1
3

2
4



K jednotlivým plodům doplňte příklady rostlin:

typ plodu	příklady rostlin
bobule	
peckovice	
češule	
souplodí peckoviček	
souplodí nažek	
malvice	



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.



[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 zeli. A čím se vlastně živí zeli?

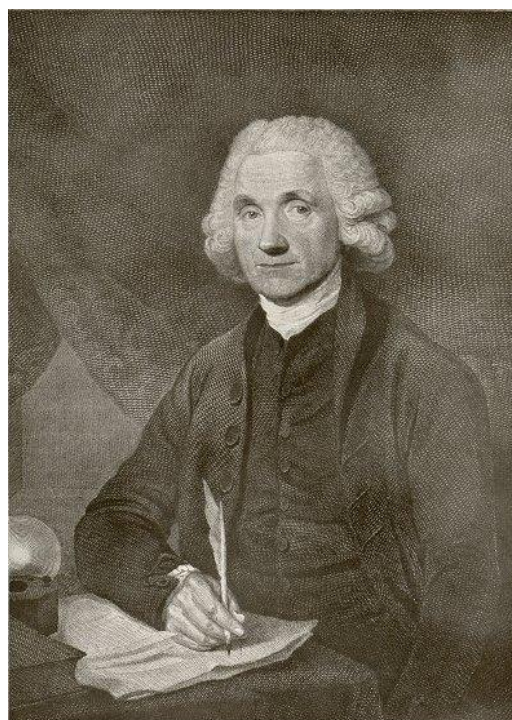
obr. 1



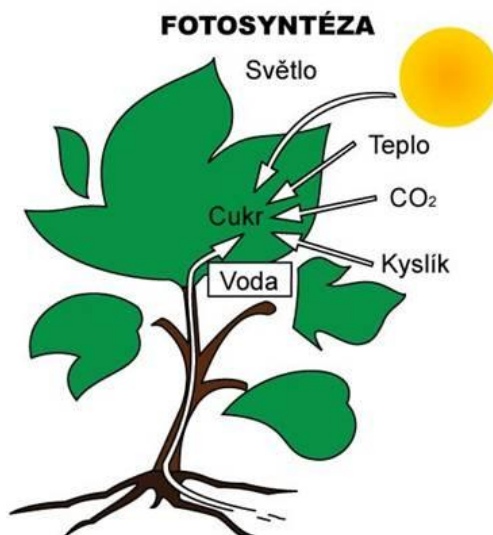
Objev fotosyntézy

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 CO_2 („svázaný vzduch“). Švýcar Nicolas-Theodoré de Saussure v roce 1804 zjistil, že hmotnost organické hmoty a kyslíku (produktů) je větší než hmotnost spotřebovaného 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.
3. Rostliny neustále odčerpávají oxid uhličitý z atmosféry. Vysvětlete, jakými cestami se tento plyn do atmosféry vrací.
4. Stručně popište primární a sekundární děje fotosyntézy; srovnajte je z hlediska tvorby a spotřeby ATP a významu světelné energie pro jednotlivé fáze.
5. PRO ZÁJEMCE: Napište krátkou povídku (nebo jiný slohový útvar) o planetě, na které ze dne na den vymřely všechny rostliny.

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>

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

<http://www.komenskeho66.cz/materialy/chemie/WEBCHEMIE9/9obrazky/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>>



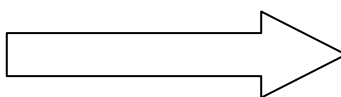
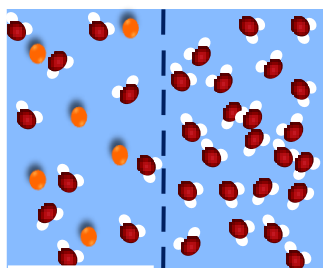
13. CO SE DĚJE S VODOU V ROSTLINĚ?

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



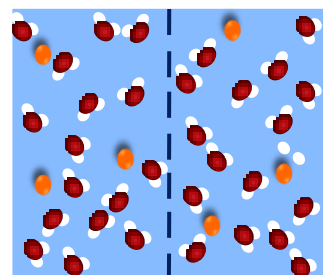
DIFÚZE



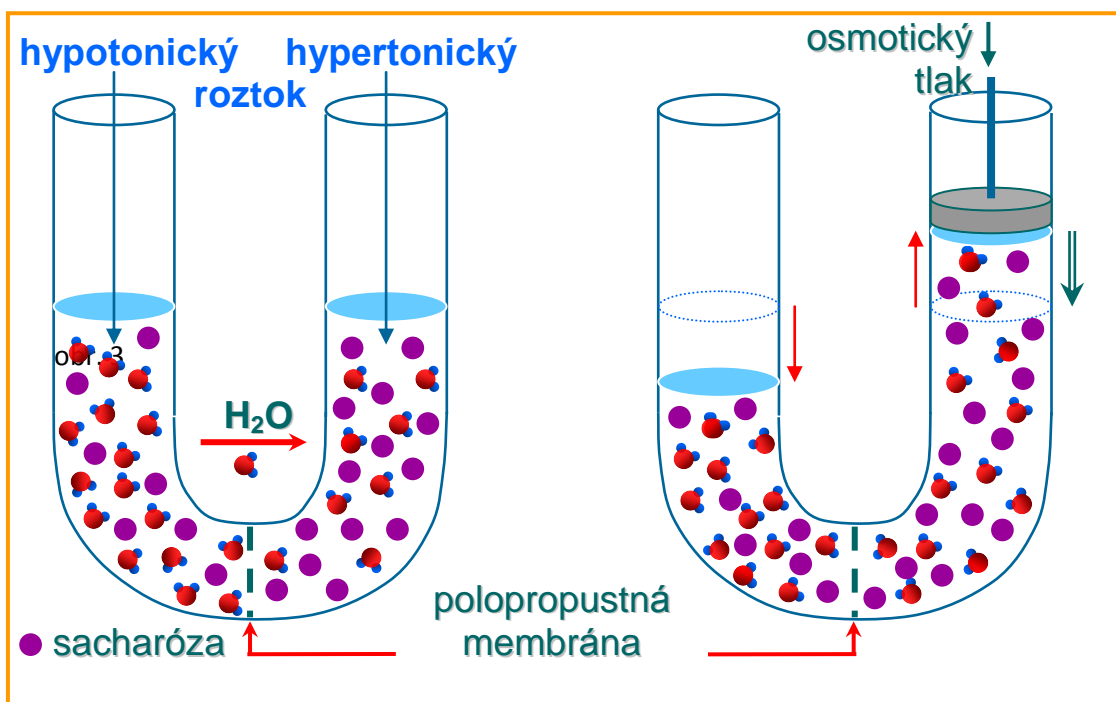
molekula vody



molekula barviva



obr. 2





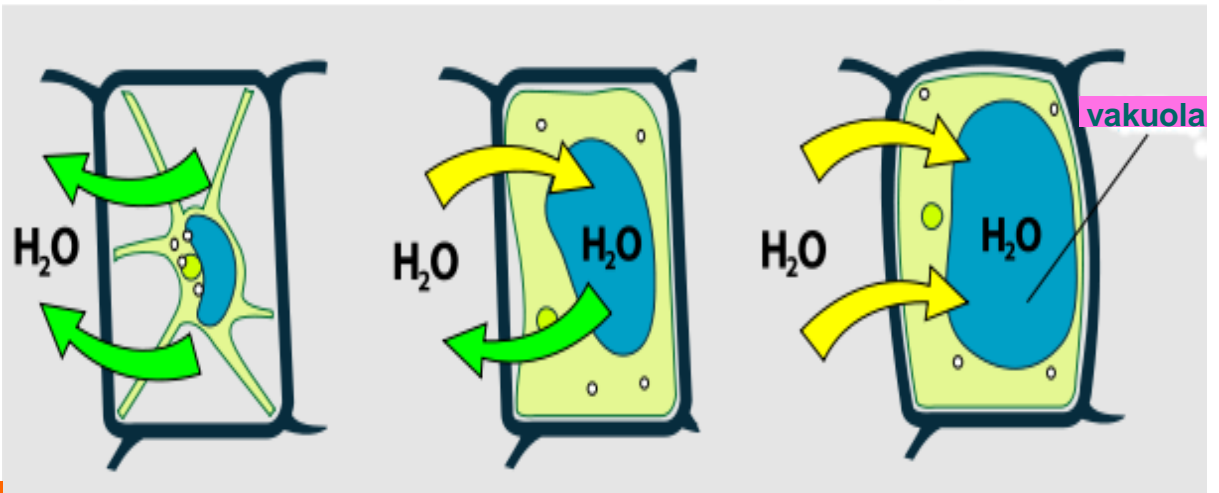
Osmotické jevy v buňce

prostředí ►

hypertonické

izotonické

hypotonické



buňka ►

plazmolyzovaná

ochablá

deplazmolyzovan

obr. 4



1. Zhodnot'te význam transpirace a gutace v životě rostlin.
2. Jakými způsoby může rostlina vodu přijímat?
3. Co je to vodivé pletivo? Kde ho v rostlině najdeme?



<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 NO_3^-
- **Fosfor** je složkou nukleových kyselin, ATP, koenzymů a fosfolipidů, které jsou stavební složkou biomembrán
- **Síra** je složkou bílkovin, je přijímána ve formě SO_4^{2-}
- **Draslík a vápník** jsou přijímány ve formě K^+ a 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 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; 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); 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?
2. Vyjmenujte a stručně charakterizujte vnější faktory růstu.
3. Vysvětlete funkci děložních listů v životě rostliny.
4. Uveďte základní možnosti využití fytohormonů v rostlinné výrobě.



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