



VY_32_INOVACE_004

VÝUKOVÝ MATERIÁL zpracovaný v rámci projektu EU peníze školám



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

Registrační číslo projektu: CZ. 1.07. /1. 5. 00 / 34. 0696

Šablona: III/2

Název: Životní projevy rostlin

Vyučovací předmět: Základy ekologie

Ročník: 1.

Autor: Ing. Jiří Franc

Ověřeno ve výuce dne: dd. mm. rrrr

Třída: 1.E

Česká lesnická akademie Trutnov, střední škola a vyšší odborná škola

- **Anotace:** prezentace shrnuje základní poznatky o životních projevech rostlin. Jednotlivé části obsahují informace o výměně látek a energií, reakcí rostlin na podněty, růstem rostlin, jejich vývojem a rozmnožováním. Prezentace obsahuje motivační otázky pro žáky, vyžaduje jejich aktivní zapojení do probíraných témat. Zjištění odpovědí vyžaduje jak práci s vlastní prezentací, tak využívání volně dostupných zdrojů informací.

Prezentace obsahuje ilustrativní obrazové materiály.

Součástí prezentace je seznam použitých informačních pramenů.

- **Autor:** Ing. Jiří Franc
- **Jazyk :** Čeština
- **Očekávaný výstup :** pochopení vztahů člověka a biosféry
- **Speciální vzdělávací potřeby :** žádné
- **Klíčová slova :** životní projevy rostlin, výměna látek a energií, reakce rostlin na podněty, růst, vývoj, rozmnožování.
- **Druh učebního materiálu:** prezentace
- **Druh interaktivity:** výklad
- **Cílová skupina:** žák
- **Stupeň a typ vzdělávání:** středoškolské odborné vzdělávání
- **Typická věková skupina:** 15 - 19 let

Životní projevy rostlin

- **Fyziologie** rostlin je věda zabývající se životními projevy rostlin.
- Fyziologie rostlin se zabývá zejména následujícími životními projevy:
 - **Výměnou látek a energií**
 - **Reakcí na podněty**
 - **Růstem**
 - **Vývojem**
 - **Rozmnožováním**

Výměna látek a energií

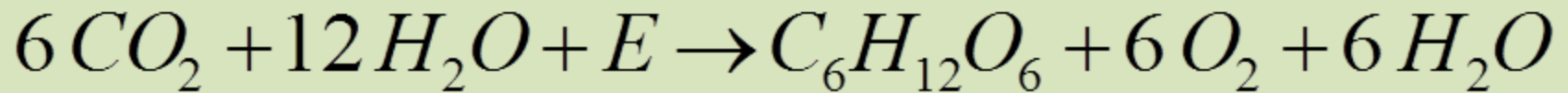
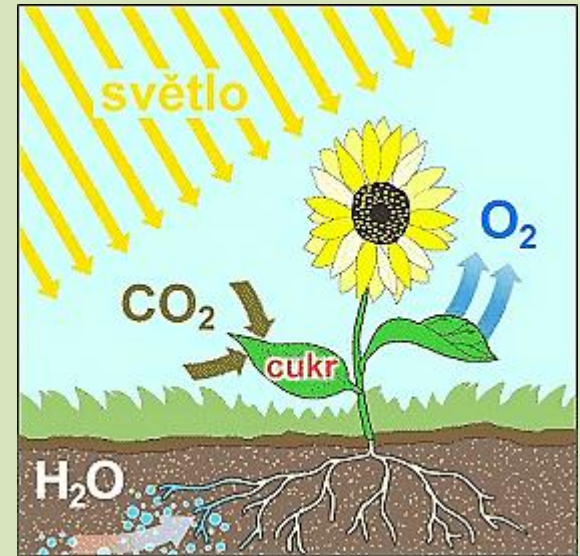
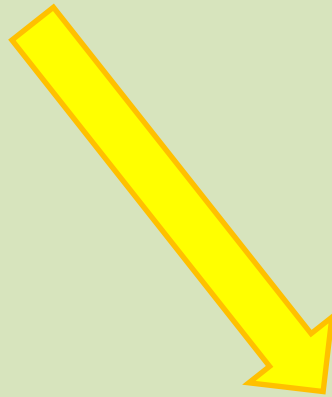
- **Většina rostlin získává energetické zdroje fotosyntézou – zelené rostliny.**
- **Menšina si opatřuje živiny parazitováním – nezelené rostliny.**
- **Existuje i jakýsi přechod mezi předchozími skupinami – rostliny poloparazitické – jsou zelené, ale část živin získávají parazitací.**

Fotosyntéza

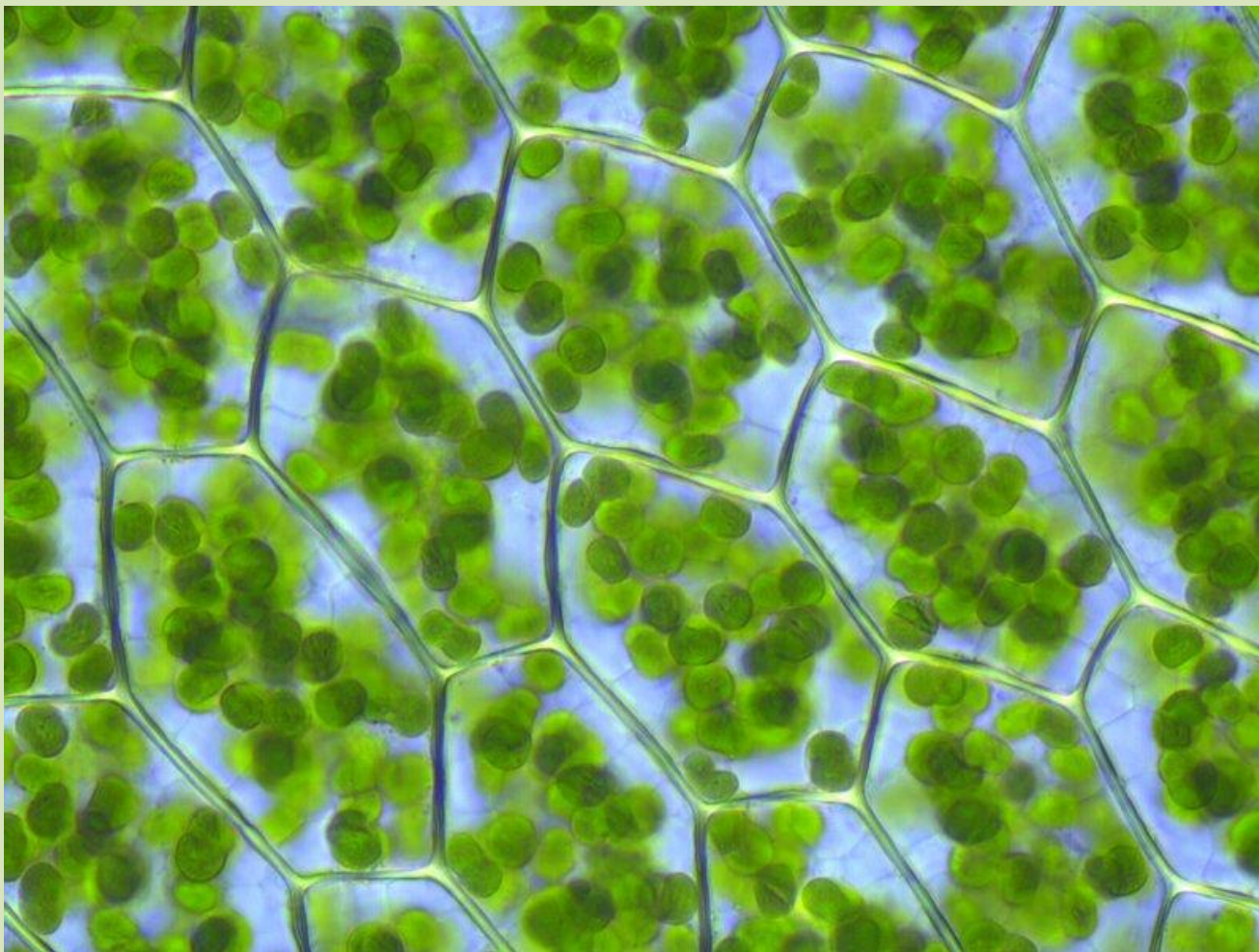
- Je to **biochemický proces**, při kterém **zelené rostliny mění přijatou energii světelného záření na energii chemických vazeb**.
- Nutností je **chlorofyl** – zelené barvivo v buňkách.
- Zelená rostlina využívá **světelného, nejčastěji slunečního** (ale i umělého), záření a tepla k tvorbě **energeticky bohatých organických sloučenin – cukrů** – z **jednoduchých anorganických látek – oxidu uhličitého (CO₂) a vody**.
- **Do prostředí je současně uvolňován kyslík (O₂)**
- **Fotosyntéza má zásadní význam pro život na Zemi.**

- Fotosyntéza udržuje život na Zemi:
 - **produkcí organických látek** = potraviny, ale i všech energetických surovin (dřevo, fosilní paliva = ropa, plyn, uhlí)
 - **produkcí kyslíku**
 - **udržováním koncentrace CO₂ v atmosféře** = tato dlouhodobě stabilní koncentrace byla **porušena člověkem, který cca posledních 150 let intenzivně spaluje fosilní paliva a uvolňuje oxid uhličitý, který v nich byl dlouhodobě konzervován = toto je příčinou změn klimatu**

energie slunečního záření, které vstupuje do buňky



S touto rovnicí fotosyntézy jste se již možná setkali. Je velmi zjednodušující.



Parenchymatické buňky pod pokožkou listů naplněné chlorofylem jsou místem, kde probíhá fotosyntéza.



Podbílka šupinatý, nezelená rostlina vykvétající v dubnu v listnatých lesích parazituje na kořenech listnáčů – patří k našim **nejběžnějším parazitickým rostlinám**.

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“



Černýš hajní je na první pohled běžnou rostlinou. Přesto, že je schopen fotosyntézy, vyživuje se částečně parazitací na kořenech smrku nebo borovice = **je to poloparazit**. .

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“



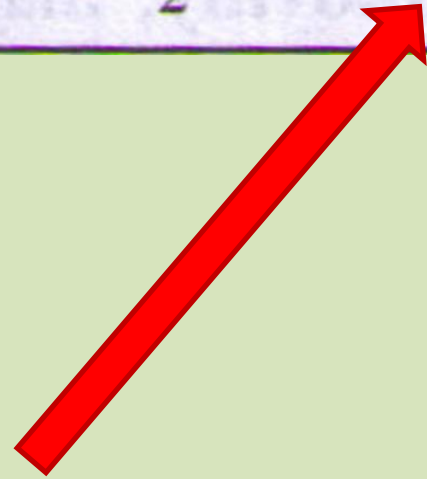
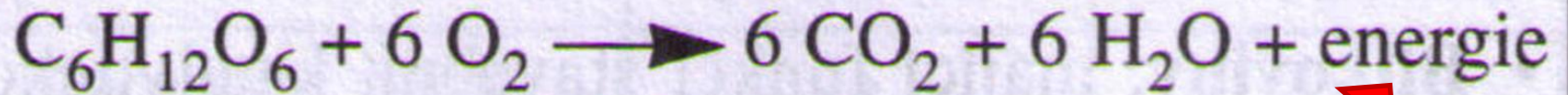
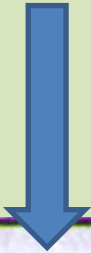
Zvláštní doplněk výživy u rostlin rostoucích v rašeliništích, kde je nedostatek dusíku tvoří hmyz zachycený např. na listech pokrytých lepivými kapkami – u nás roste např. „masožravá“ rosnatka okrouhlostá.

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

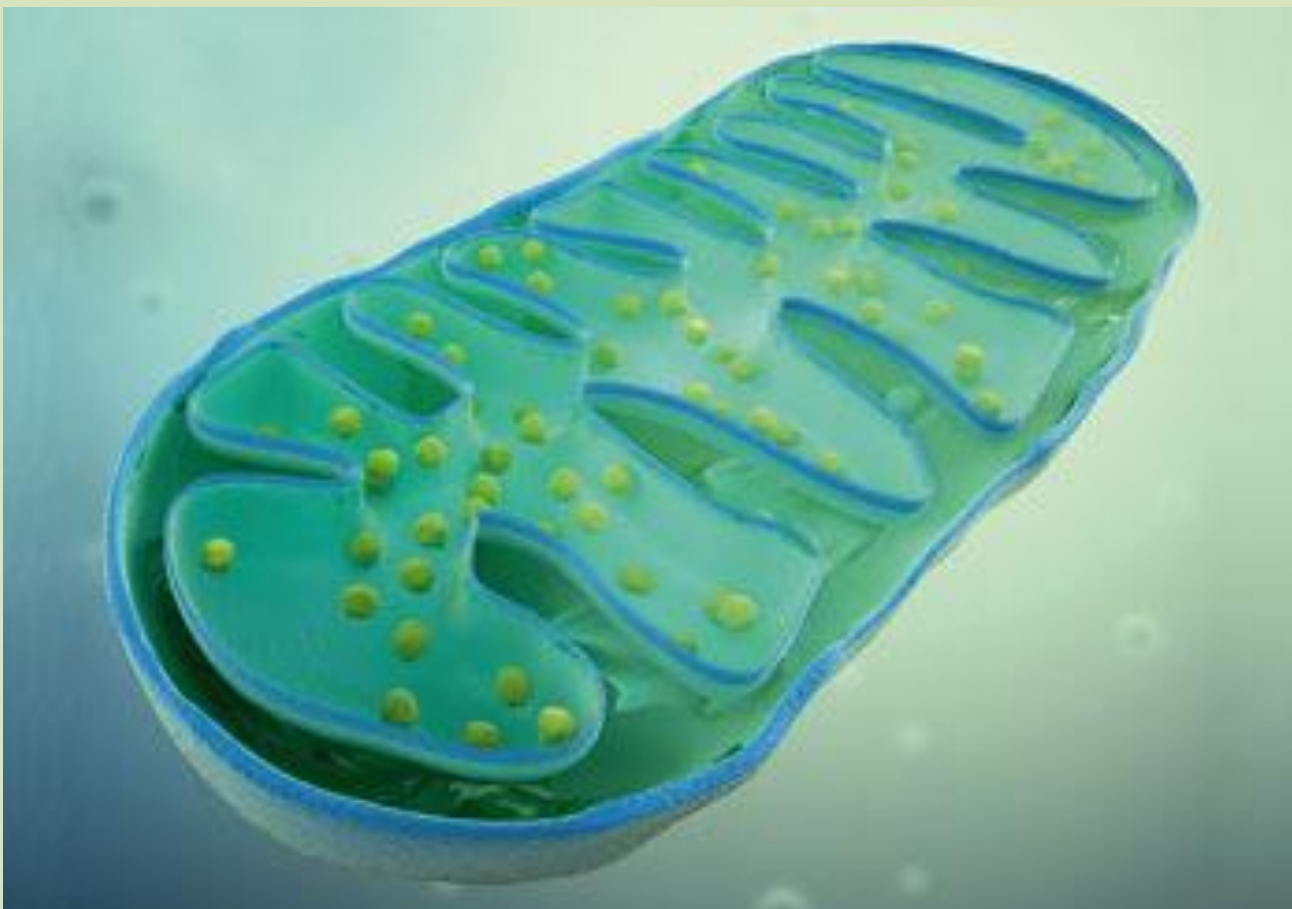
Dýchání

- Dýchání je **opakem fotosyntézy**.
- Rostlině **umožňuje získat energii z organických látek vytvořených při fotosyntéze**.
- Složité organické látky jsou **za přístupu kyslíku a pomoci enzymů rozkládány zpět na látky jednodušší**.
- Uvolněnou energii rostlina využívá **na růst, příjem minerálů, tvorbu sloučenin** apod.
- Díky energii **může rostlina po určitou dobu žít i bez fotosyntézy** (v noci, při klíčení semen, kvetení neolistěných stromů na jaře ...)

Glukóza



Nejčastějším zdrojem, z něž rostlina získává energii jsou cukry. V případě glukózy se z jedné molekuly uvolní energie **2884,5 kJ = 40%** z této energie **rostlina využije** a **60% je ztráta** ve formě tepla.



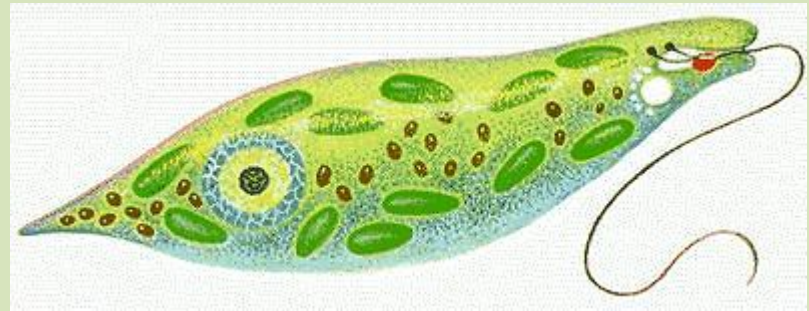
Dýchání (uvolňování energie) probíhá **v mitochondriích**, které se dají přirovnat k „**buněčné elektrárně**“.



Klíčící semena představují nejintenzivněji
dýchající části rostlin.

Reakce na podněty

- **Rostliny jsou schopny pohybu, a to i jako reakce na vnější podnět.**
- **Minimum rostlin má schopnost tzv. lokomočního pohybu (z místa na místo) – např. bičíkatý mikroorganismus krásnoočko zelené.**



- Pohyby většiny rostlin jsou to **zpravidla pomalé – nezachytitelné** běžným pozorováním **okem**.
- Odlišujeme pohyby:
 - **aktivní** (vykonávají rostliny samy)
 - **pasivní způsobené vnějšími faktory** (vítr, voda, gravitace, živočichové)

- **Aktivní pohyby** rostlin příklady:
 - **Fyzikální pohyby** = jsou založeny na zákonitostech, platících i pro neživou přírodu, proto se projevují na živých i neživých orgánech rostlinného těla



Zralé šišky většiny jehličnanů se ve stádiu zralosti **za sucha otevírají** a uvolňují semena = **tento pohyb označujeme jako fyzikální** = vnitřní a vnější strana šupiny přijímá i uvolňuje vodu jiným tempem.



Lusky vlčího bobu mnoholistého (lupiny) se po odumření za sucha spirálovitě stáčejí a uvolňují semena.



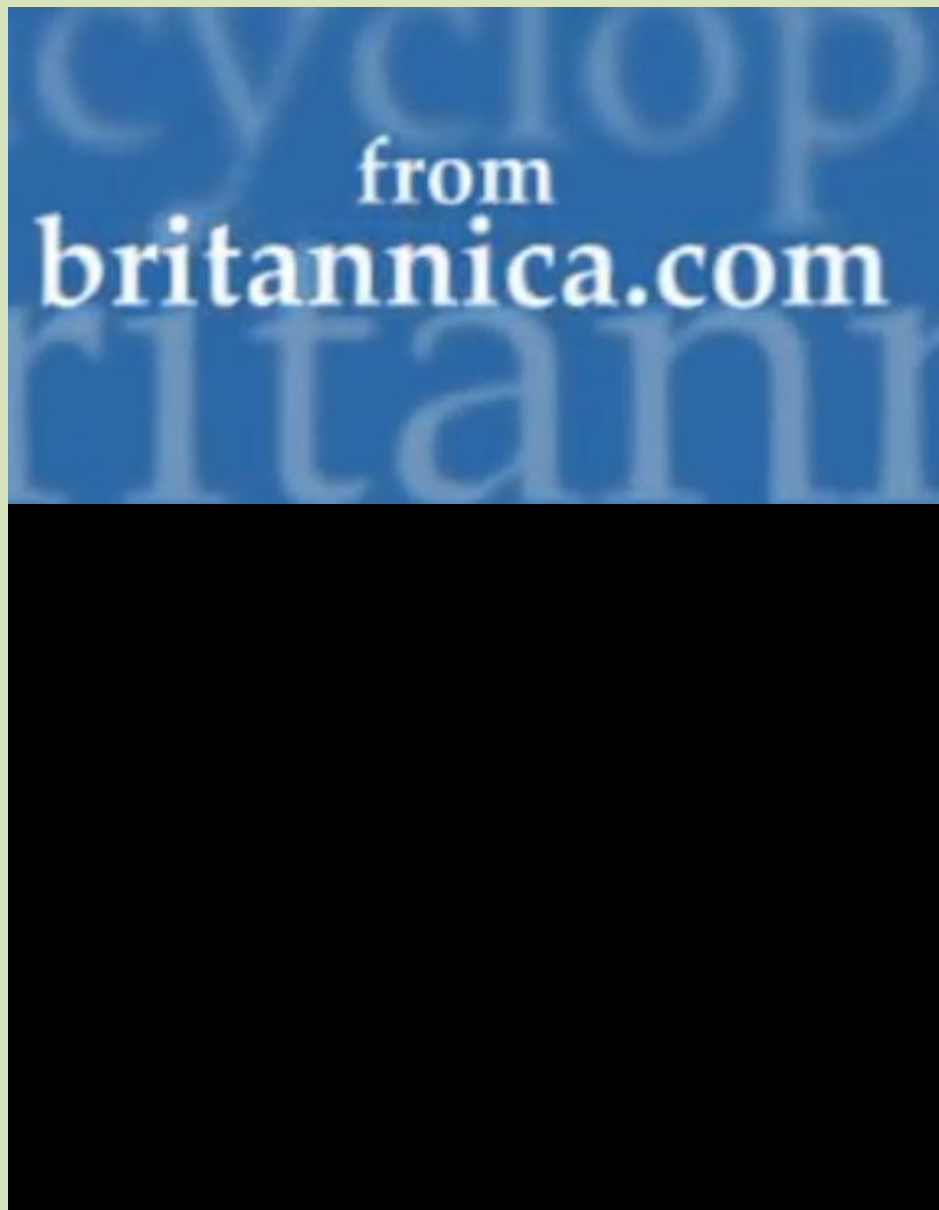
Netýkavky vymrštují semena do okolí díky rozdílnému napětí mezi pletivou uvnitř plodu = náhlé uvolnění napětí můžeme pozorovat při kontaktu ruky a zralého plodu.

- **Aktivní pohyby** rostlin příklady:
 - **Vitální pohyby** = vykonávají je pouze živé rostliny
 - Neorientované pohyby tzv. nastie
 - Orientované pohyby tzv. tropismy



Video s ukázkou **tzv. seismonastie = pohyb rostliny v reakci na dotek**

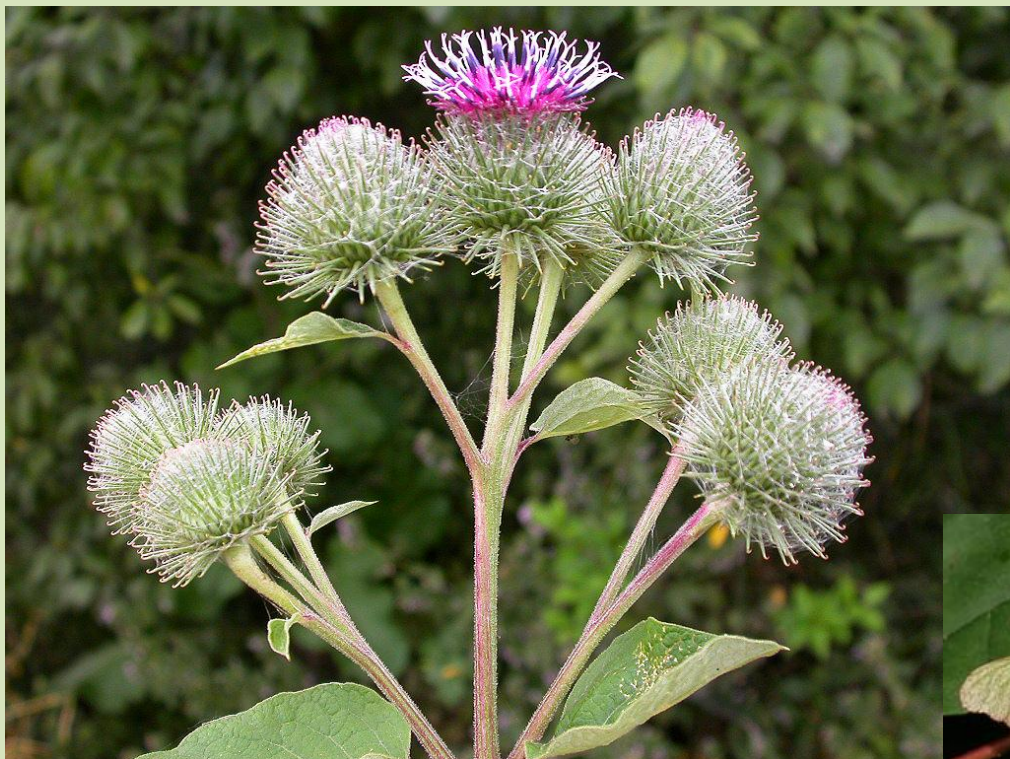
„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“



Video s ukázkou **tzv. fototropismu** = pohyb rostliny v reakci na umístění zdroje světla a **geotropismu** = růst nadzemní a podzemní části vzhledem k působení gravitace.

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

- **Pasivní pohyby jsou výsledkem působení sil mimo rostlinu.**
- Řadíme sem tyto způsoby pohybu semen a plodů:
 - **anemochorie** – šíření větrem
 - **hydrochorie** – šíření vodou
 - **zoochorie** – obecně šíření živočichy
 - epizoochorie – šíření zachycením na povrchu těla
 - endozoochorie – šíření prostřednictvím vstupu do trávicího traktu
 - myrmekochorie – šíření mravenci
 - ornitochorie – šíření ptáky
 - **antropochorie** – šíření člověkem, např. přesuny zemin při stavbách



Lopuch menší – epizoochorie,
antropochorie



Javor babyka – anemochorie

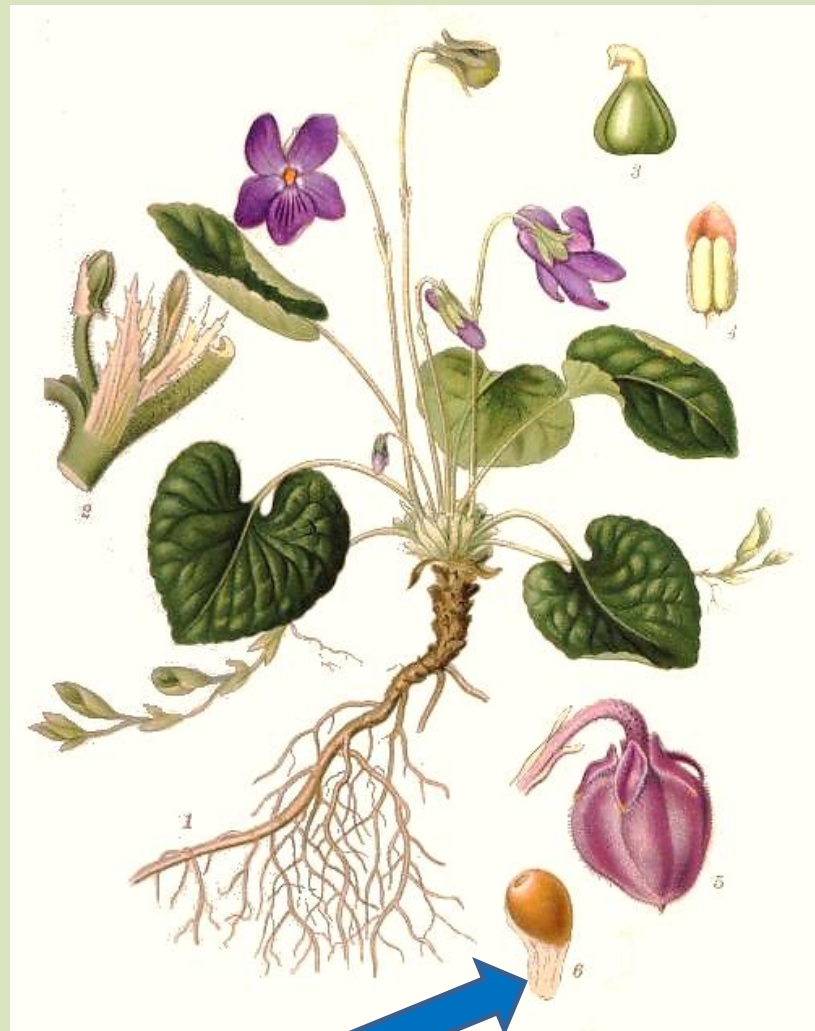


Leknín bílý - hydrochorie

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“



Jmelí bílé je příkladem **endozoochorie** (a také ornitochorie) šíření semen trávícím traktem živočichů, kdy je plod pozřen a nestrávené semeno je šířeno společně s trusem. Jedná se o speciální případ zoochorie. Tímto způsobem jsou šířeny zejména plody s dužnatým oplodím (např. bobule).



„Masíčko“ = přívěsek bohatý na bílkoviny.

Myrmekochorie, šíření semen mravenci je založeno na existenci **přívěsků semen zvaných „masíčko“**, kterými se mravenci živí. Mravenci takto rozšiřují drobná semena např. **violek**.

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

Růst

- **Růst je nevratné zvětšování objemu a hmotnosti související s:**
 - dělením buněk
 - zvětšováním buněk
- Růst se uskutečňuje jen **za určitých podmínek (faktorů)**, které můžeme rozdělit na:
 - **vnitřní** = rostlinné hormony povzbuzující nebo brzdící růst
 - **vnější** = světlo, teplota, voda, minerální živiny
- **Rostliny rostou rychleji v noci, za dne je růst pomalejší**
- **Roční periodicitu růstu v mírném pásmu spočívá v střídání:**
 - **vegetačního období** = příznivé pro růst
 - **období vegetačního klidu** = nepříznivé pro růst



Stimulátory, rostlinné hormony podporující růst se využívají **např. při zakořeňování rostlin v zahradnictví.**



Inhibitory růstu, hormony způsobují opad listů a plodů a také potlačují rozvíjení pupenů v době vegetačního klidu.

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

- **Části těla, které rostlina ztratila** nebo se v průběhu jejího života opotřebovaly, nahrazuje rostlina **regenerací**.
- Například **jizvy po opadaných listech** se hojí korkovým pletivem.

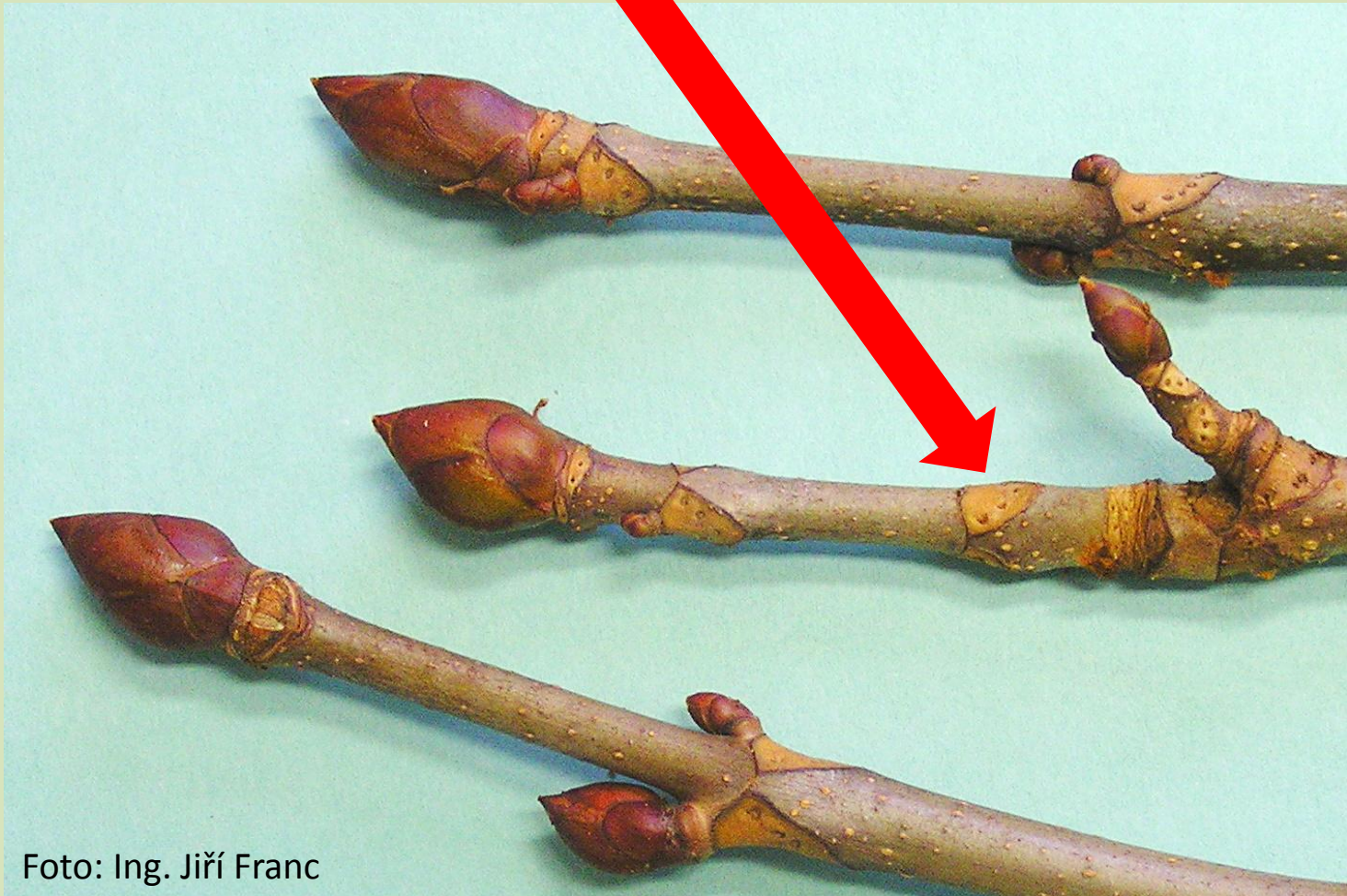


Foto: Ing. Jiří Franc



Rostlinné explantáty jsou izolované rostlinné orgány, pletiva nebo buňky pěstované **in vitro (ve skle)** za sterilních podmínek v laboratoři na zvláštních živných půdách = **takto se množí i lesnicky významné dřeviny.**

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

Vývoj

- Celé období **od splynutí pohlavních buněk až do smrti rostliny**
- Vývoj je **doprovázen kvalitativními změnami**
- Vývoj vyšších rostlin se rozděluje do **4 období** (fáze):
 - **embryonální** - vývoj embrya od splynutí pohlavních buněk až po dozrání semene
 - **vegetativní**- od klíčení semene až do doby, než se začne pohlavně rozmnožovat – růst je charakteristický tvorbou vegetativních orgánů (list, kořen, stonek)
 - **období dospělosti**- charakteristické schopností pohlavního rozmnožování
 - **období stárnutí**- odumírání jednotlivých orgánů, pokles až zastavení plodnosti, smrt

- Vývoj rostliny trvá **od několika týdnů do několika tisíc let.**
- Podle délky a typu životního cyklu rozlišujeme rostliny:
 - **efemérní**- celý vývoj trvá jen několik týdnů (např. osívka jarní)
 - **jednoleté (letničky)**- v jednom vegetačním období vytvářejí plody a odumírají (např. řada plevelů a okrasných letniček)
 - **ozimé**- na podzim vyklíčí, přezimují nízké rostliny, na jaře dalšího roku pokračují v růstu, kvetou, vytvoří plody a odumírají (např. ozimá řepka)
 - **dvouleté**- prvním rokem vytvářejí růžici přizemních listů, zpravidla teprve druhým rokem kvetou, plodí a hynou (např. divizna, náprstník červený, ...)
 - **vytrvalé (trvalky)**- žijí více vegetačních období a opakovaně plodí, zimu přečkávají v podobě oddenků, hlíz, cibulí či kořenů = mohou to být byliny, polokeře, keře nebo stromy



Osívka jarní – drobná efemerní rostlina kvetoucí v březnu až dubnu, jejíž vývoj trvá jen několik týdnů.

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“



Sekvojovec obrovský známý úctyhodnými rozměry se dožívá stáří až 3000 let.

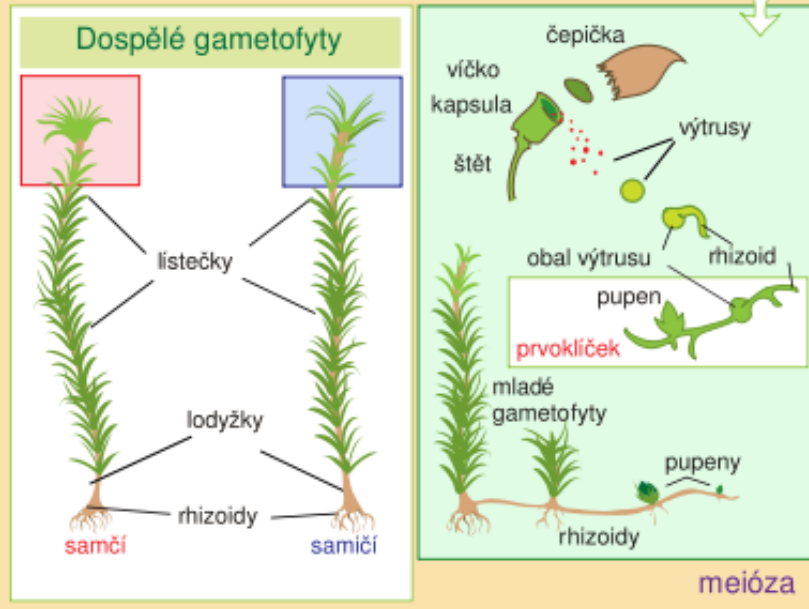
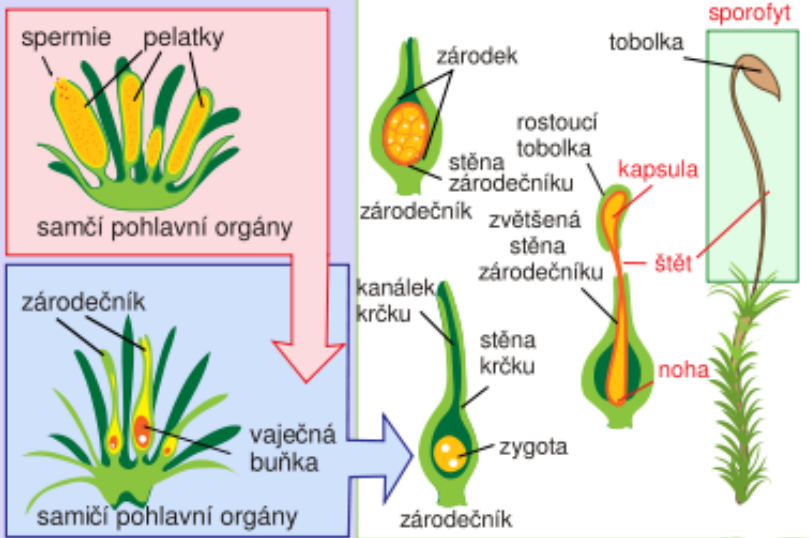
„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

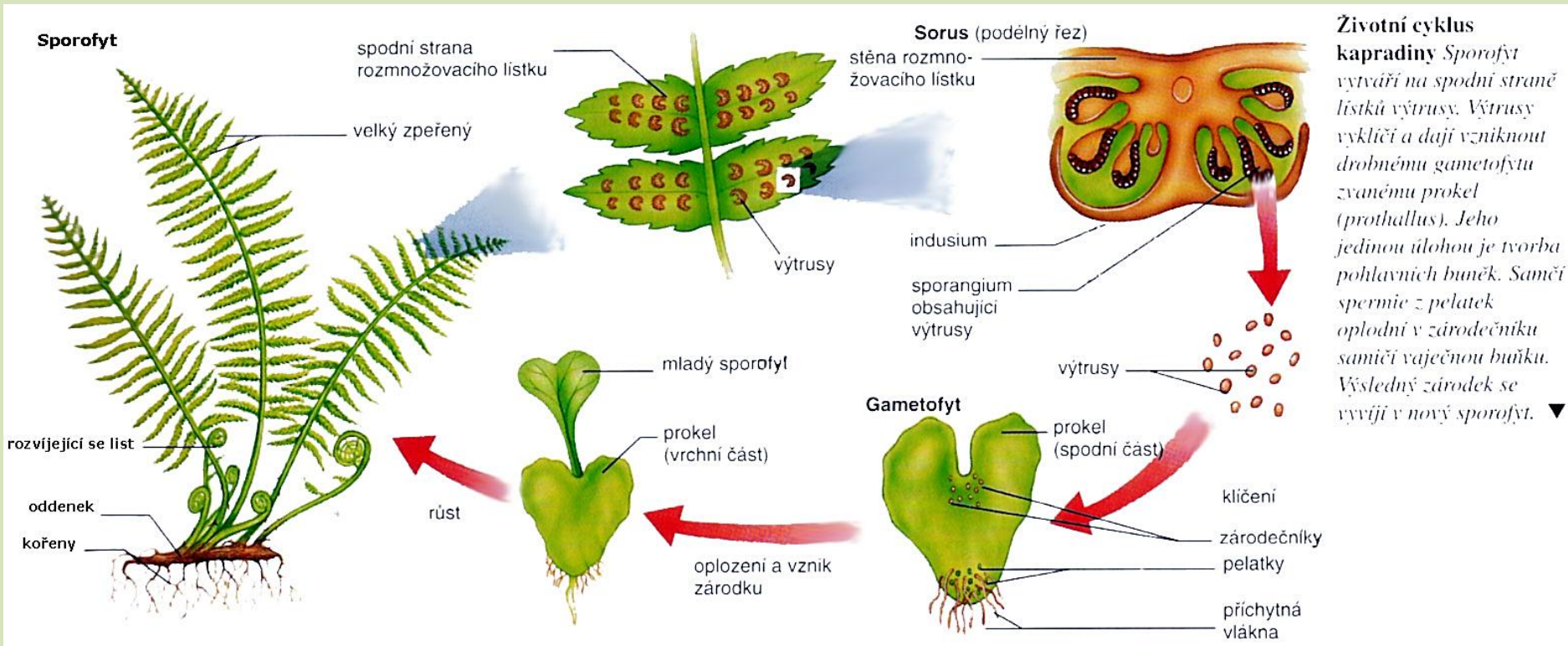
Rozmnožování

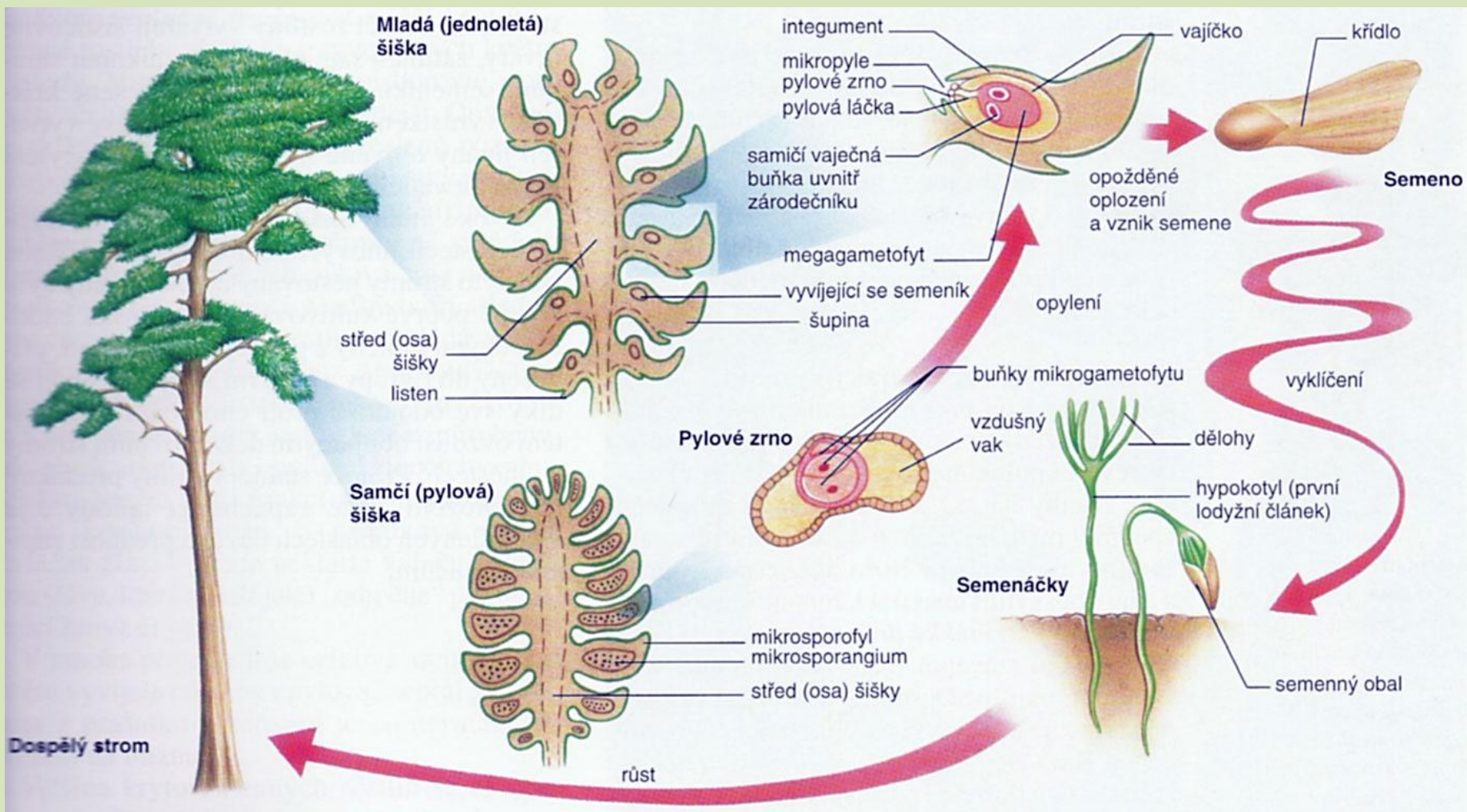
- U různých skupin rostlin se v průběhu evoluce vytvořily rozmanité způsoby rozmnožování.
- Rozlišujeme rozmnožování:
 - **Pohlavní** = dochází ke splynutí pohlavních buněk
 - **Nepohlavní** (vegetativní) = např. rozdělením těla (řízkování) nebo tvorbou šlahounů

Životní cyklus mechů

Oplození



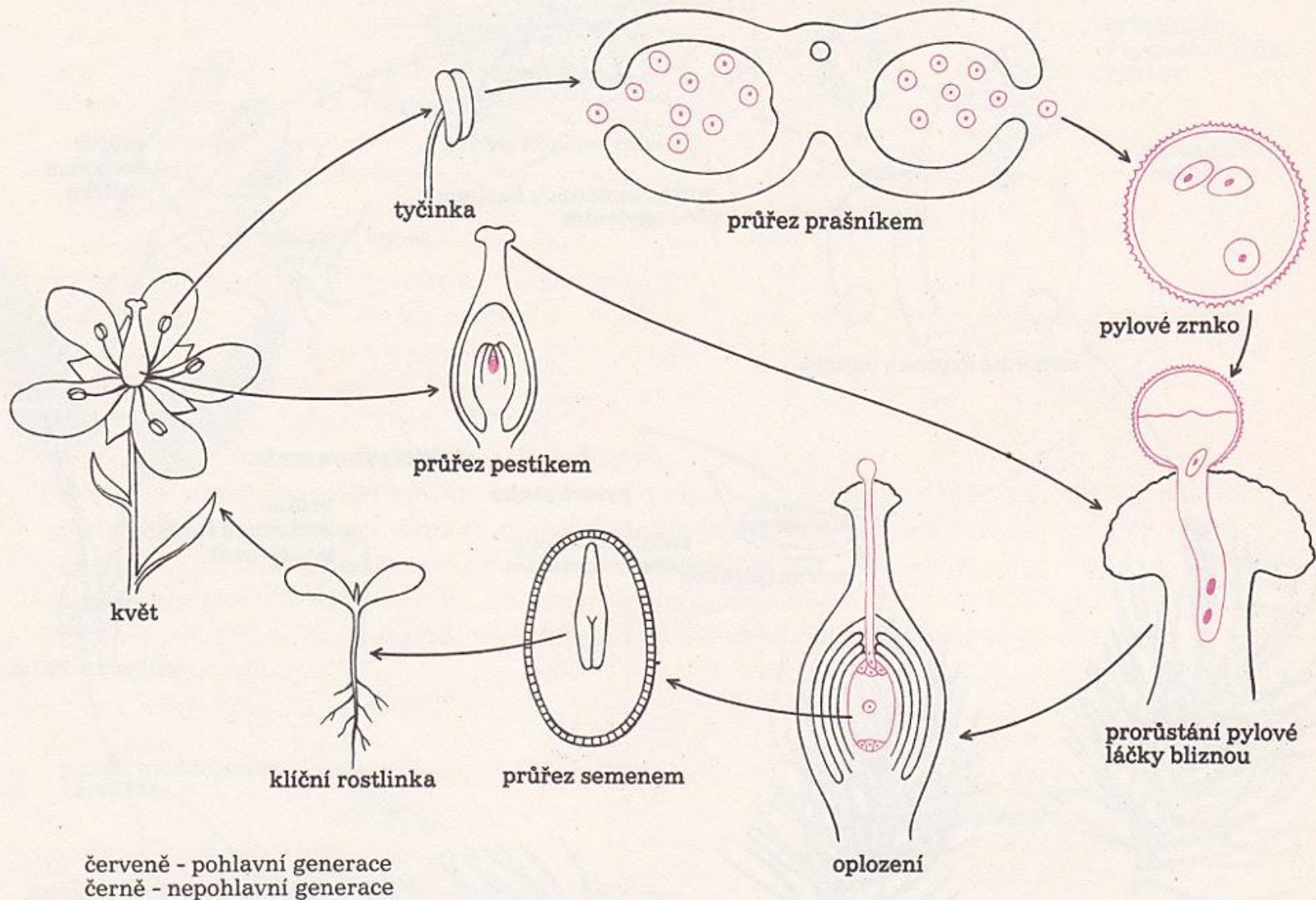




Životní cyklus nahosemenných rostlin = jehličnany.

„Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jiří Franc“

Životní cyklus krytosemenných

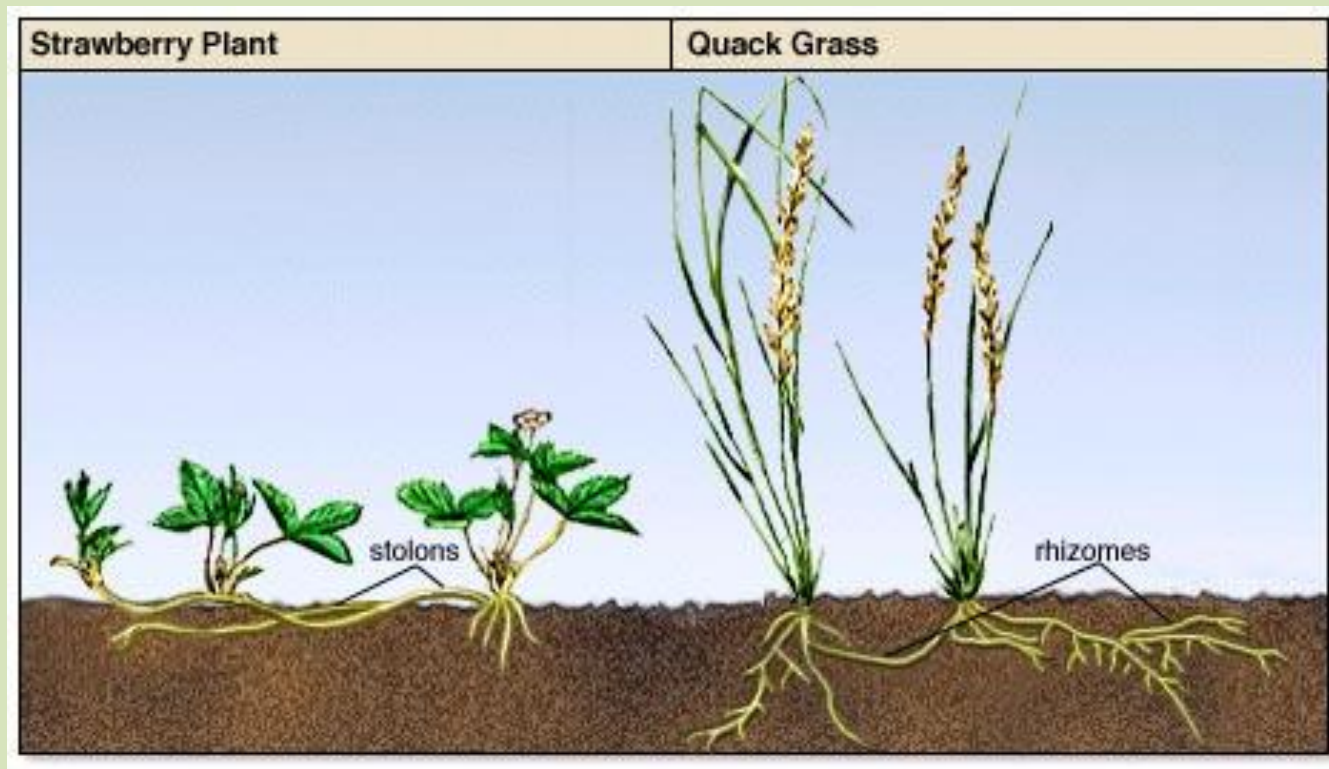




Sukulent *Kalanchoe pinnata* pěstovaný i u nás jako pokojová rostlina vytváří na okrajích dospělých listů malé rostlinky, které po opadu do půdy sami zakoření a rostou.



Řízkování je běžným způsobem vegetativního množení mnoha druhů dřevin – např. vrby nebo rychle rostoucí topoly se výsevem v praxi nemnoží.



Jahodník nebo pýr patří k rostlinám, u nichž je vegetativní rozmnožování podstatně důležitější než rozmnožování pohlavní.

Otázky

1. Vyjmenujte nejdůležitější životní projevy rostlin
2. Jakými způsoby se vyživují rostliny?
3. Vyhledejte jak se jmenují vodní masožravé rostliny rostoucí v našich rybnících?
4. Co vše je třeba pro průběh fotosyntézy?
5. Jaké jsou výsledné produkty fotosyntézy?
6. Co je to dýchání, jak probíhá, co je jeho výsledkem?
7. Které orgány v buňce se podílí na dýchání?
8. Uveďte příklady aktivních pohybů rostlin
9. Uveďte příklady pasivních pohybů rostlin
10. Vyhledejte, které další druhy rostlin mimo violek rozšiřují mravenci?
11. Vnitřní růstové faktory
12. Vnější růstové faktory
13. Kde se využívají stimulatory růstu?
14. Jak rostou rostliny během dne?
15. Jak rostou rostliny v mírném pásu během roku?
16. Uveďte příklad regenerace rostlinného těla

17. Fáze vývoje rostliny
18. Co víte o efemerách, ozimech a vytrvalých rostlinách?
19. Co je podstatou pohlavního rozmnožování?
20. Jak se mohou rozmnožovat nedospělé rostliny?
21. Dá se v lesnictví nějak využít vegetativní rozmnožování?
22. Patří buk lesní mezi nahosemenné rostliny?
23. Uvedte příklady rostlin, u nichž je vegetativní rozmnožování důležitější než pohlavní rozmnožování.

V prezentaci jsem využil následujících zdrojů:

- KVASNIČKOVÁ, D., *Základy ekologie*. 3. vyd. Praha: Nakladatelství Fortuna, 2004
- ROZSYPAL, S. a kol., *Přehled biologie*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987
- <http://www.czechglobe.cz/structure/upload/UserFiles/File/CVGZ/Lefr/skripta/Fyziologie rostlin skripta.pdf>
- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Fotosynt%C3%A9za>
- <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/solarni/f2.htm>
- <http://www.istockphoto.com/stock-photo-2012954-dandelion.php>
- <http://www.wmap.cz/opk/vmp/ros/ros14673.htm>
- <http://www.uspza.cz/index.php?id=10314>
- <http://www.enviport.cz/leknin-bily-nymphaea-alba.aspx>
- <http://www.pinuli.net/041125/foz-003/003332c.htm>
- <http://www.machys.estranky.cz/fotoalbum/flora/u-nas-rostou/smrkove-sisky.jpg.html>
- <http://www.freenatureimages.eu/plants/index.php/Flora-D-I-685783239/Impatiens-noli-tangere-Touch-me-not/Impatiens-noli-tangere-3-Groot-springzaad-Saxifraga-Rutger-Barendse>
- http://www.valdaveto.net/documento_227.html
- <http://botany.cz/cs/impatiens-parviflora/>
- [http://mail.vukoz.cz/_C1256D3B006880D8.nsf/\\$pid/VUKITF16ANBI](http://mail.vukoz.cz/_C1256D3B006880D8.nsf/$pid/VUKITF16ANBI)
- http://cs.wikipedia.org/wiki/Rostlinn%C3%A9_explant%C3%A1ty
- http://www.mun.ca/biology/desmid/brian/BIOL3530/DB_Ch13/DBNRegen.html
- <http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2010/August/27081001.asp>
- http://kbfr.agrobiologie.cz/download/5_Dychani_rostlin.pdf
- <http://www.ireceptar.cz/zahrada/uzitkova-zahrada/zahrada-v-unoru/>
- http://protist.i.hosei.ac.jp/pdb/images/mastigophora/euglena/viridis/sp_09b.html
- <http://nwbiology.wikispaces.com/euglena>
- http://www.carnivorousplants.org/cpn/Species/v35n3p68_69.html

V prezentaci jsem využil následujících zdrojů:

- http://jdlavicka.rajce.idnes.cz/Z_Chotikova_do_Malesic_k_Jeleni_svatyni/
- <http://www.photoextract.com/cs/foto/18874.html>
- <http://botanika.wendys.cz/slovník/heslo.php?956>
- <http://flickrriver.com/photos/7208148@N02/4431899110/>
- http://shubert1948.blog.ocn.ne.jp/musicamaestro/2007/12/post_e075.html
- <http://wunderweltsleben.blogspot.cz/2007/08/eine-spezielle-form-der.html>
- http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A7%D7%95%D7%91%D7%A5:224_Viola_odorata.jpg
- http://www.kvetiny-chudejova.cz/stimulatory_vosky_balsa.html?vyhledavani=&vsude=&list=&xmlid=35792
- <http://prima-receptar.cz/stitky/vysev/>
- <http://wallpapers.cyberserver.cz/podzimni-listy/d554.htm>
- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Mechy>
- http://biomach.wz.cz/botanika_vyssirostliny.htm
- http://biomach.wz.cz/botanika_vyssirostliny.htm
- <http://www.kaprum.cz/flora.html>
- <http://zivotniprostredi.koprivnice.org/index.php?art=212>
- <http://www.bestcaliforniatravel.com/sequoia-national-park>
- <http://www.macroevolution.net/vegetative-reproduction.html>
- <http://www.dkimages.com/discover/Home/Plants/Anatomy-and-Reproduction/Vegetative-Reproduction/Vegetative-Reproduction-01.html>
- http://dendro.mojzisek.cz/m_rizkov.php
- http://foto.iris.cz/gallery2/main.php?g2_itemId=6606
- <http://botany.cz/cs/melampyrum-nemorosum/>