

POZNÁVÁNÍ PŘÍRODY S DIDAKTIKOU ZÁKLADY BOTANIKY

RNDr. Jana Skýbová, Ph.D.

Dužnina citrusů – buňky viditelné pouhým okem

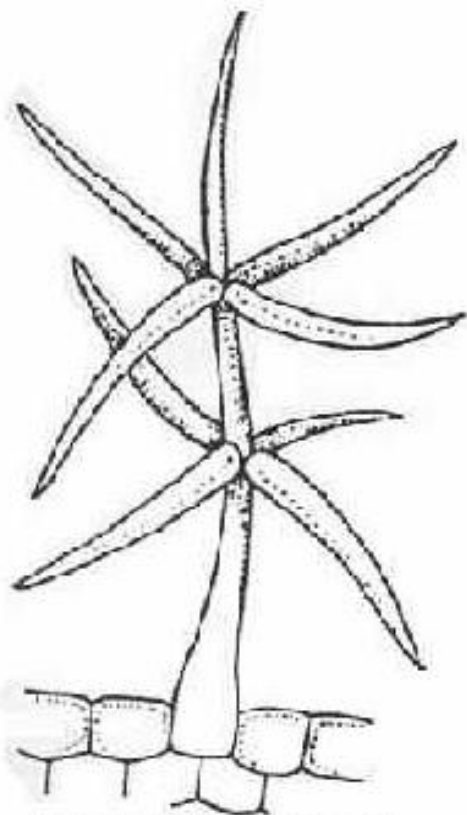


ROSTLINNÁ PLETIVA PODLE FUNKCE

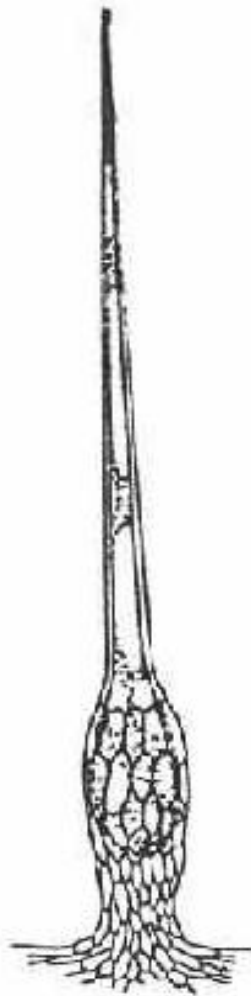
Pletiva – buňky stejného tvaru a funkce:

1. **Dělivá pletiva** – buňky se intenzivně dělí (*kolénka trav, špičky listů*)
2. **Krycí pletiva** - chrání rostlinu před vnějšími vlivy (*pokožka, kutikula, chlupy – trichomy, korek*)
3. **Pletiva provětrávací** – slouží k výměně plynů mezi rostlinou a prostředím (*mezibuněčné prostory, průduchy, čocinky – lenticely*)
4. **Pletiva nasávací** – nasávají vodu a v ní rozpuštěné látky (*kořenové vlásky, haustoria parazitických rostlin*)
5. **Pletiva vyměšovací** – vylučují různé látky (*vodní skuliny, medníky, mléčnice*)
6. **Pletiva vodivá** – vedou vodu a v ní rozpuštěné látky (*pravé cévné svazky, cévy, cévice*)
7. **Pletiva zpevňovací** – zpevňují části rostliny (*př. sklerenchym – pecky švestek, sklerenchymatická vlákna ve stoncích kopřivy, konopí, lnů, kamenné buňky v plodech švestky*)
8. **Pletiva asimilační** – zelené části rostlin, probíhá fotosyntéza
9. **Pletiva zásobní** – ukládají se zásobní látky – cukry, tuky bílkoviny (*hlízy brambor, obilky, nažky slunečnice, jablka, semena hrachu atd.*)

Trichomy rostlin – pletiva krycí



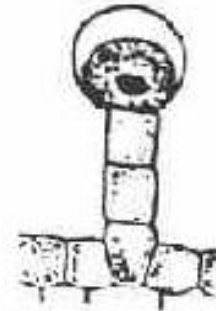
Vícebuněčný rozvětvený trichom divizny



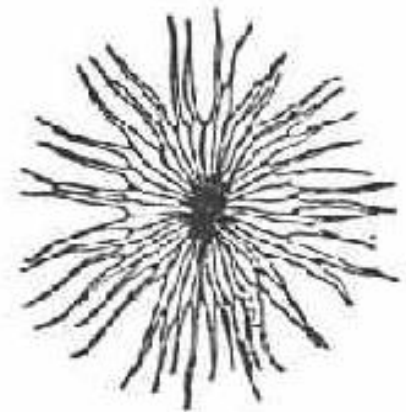
Žahavý trichom kopřivy



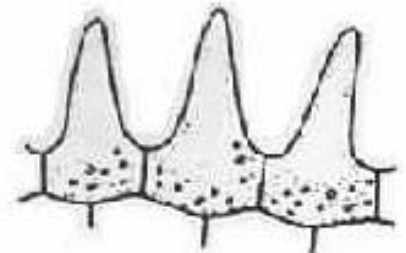
Trávicí chlup (digestní) u masožravých rostlin



Žláznatý trichom pelargónie



Hvězdovitý trichom hlošiny úzkolisté

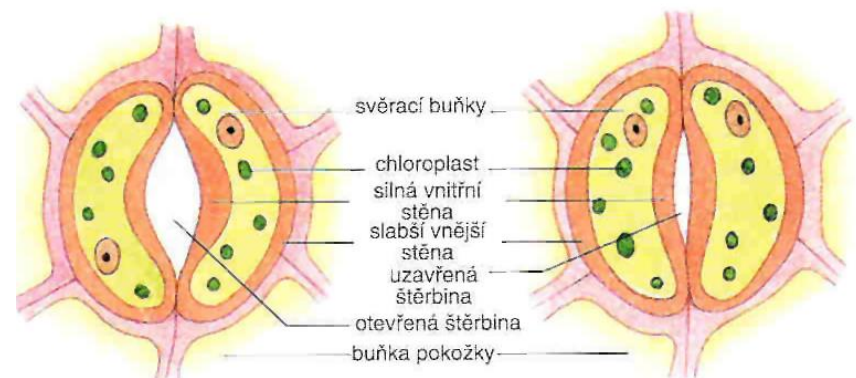
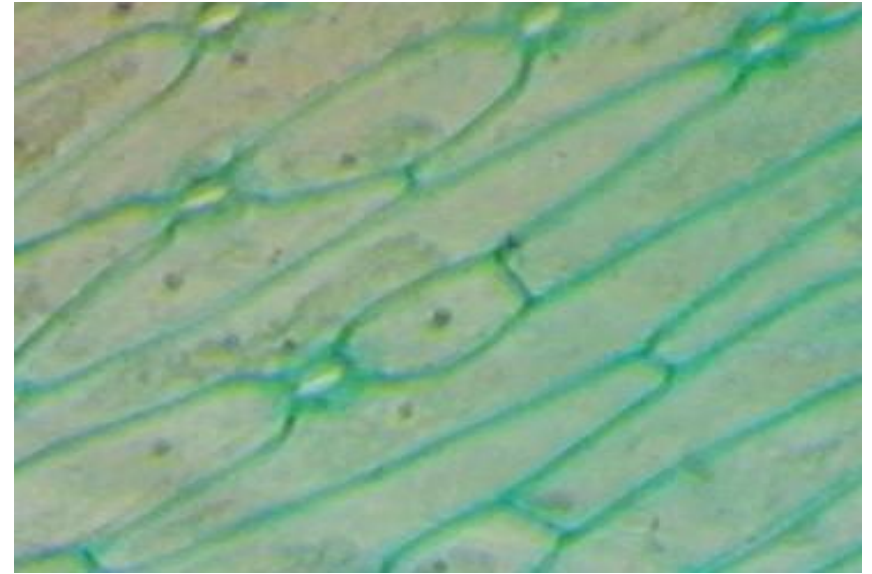


Papily korunního lístku macešky

Trichomy rostlin – žahavé trichomy kopřivy, trichomy přeměněné v trny



Čočinky (lenticely) na větvi, průduchy – pletiva provětrávací



Vodní skuliny (hydatody), medníky (nektaria), mléčnice (produkce latexu) – pletiva vyměšovací



ROSTLINNÉ ORGÁNY VEGETATIVNÍ

KOŘEN:

- **Význam kořene pro rostlinu** – nasává a vede vodu a rozpuštěné minerální látky od kořene vzhůru, vytváří různé látky (fytormony), ukládá zásobní látky, upevňuje rostlinu v půdě
- **Kořenový systém** – u jednoděložných rostlin - kořen hlavní a postranní, u dvouděložných rostlin - kořeny svazčité
- **Modifikace (přeměny) kořene** – ztlustělé kořeny (mrkev, petržel), kořenová bulva (celer, řepa), příčepivé kořeny (břečťan), kořeny parazitických rostlin (jmelí)
- **Využití kořenů člověkem** – potrava, farmacie, krmivo, výroba cukru, ...



kořen mrkve



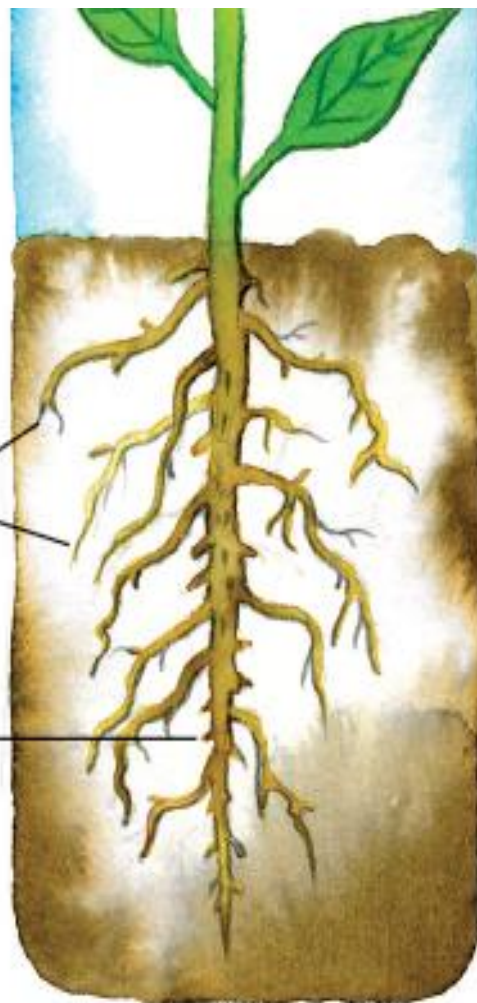
*kořen
petržele*



kořen celeru

kořeny vedlejší

kořen hlavní



kořeny svazčité



ROSTLINNÉ ORGÁNY VEGETATIVNÍ

STONEK:

- **Význam stonku pro rostlinu** - nese listy, pupeny, reprodukční orgány, vede vodu a rozpuštěné látky, ukládá zásobní látky
- **Typy stonků** – bylinné (lodyha, stvol, stéblo) a dřevinné (stromy, keře, polokeře)
- **Prýt** – stonek s listy
- **Pupeny** – základy listů a květů (pupeny listové a květní)
- **Modifikace (přeměny) stonku** – oddenky (zázvor, chřest), stonkové hlízy (kedluben), oddenkové hlízy – brambor, ...
- **Využití stonků člověkem** – stonky dřevin, potrava, krmivo, výroba cukru (cukrová třtina), farmacie,...

Oddenek zázvoru (přeměna stonku) můžeme nechat vyrašit



Některé rostliny mají stonky bylinné, jiné dřevinné



Stonky bylin



lodyha
(olistěný stonek)

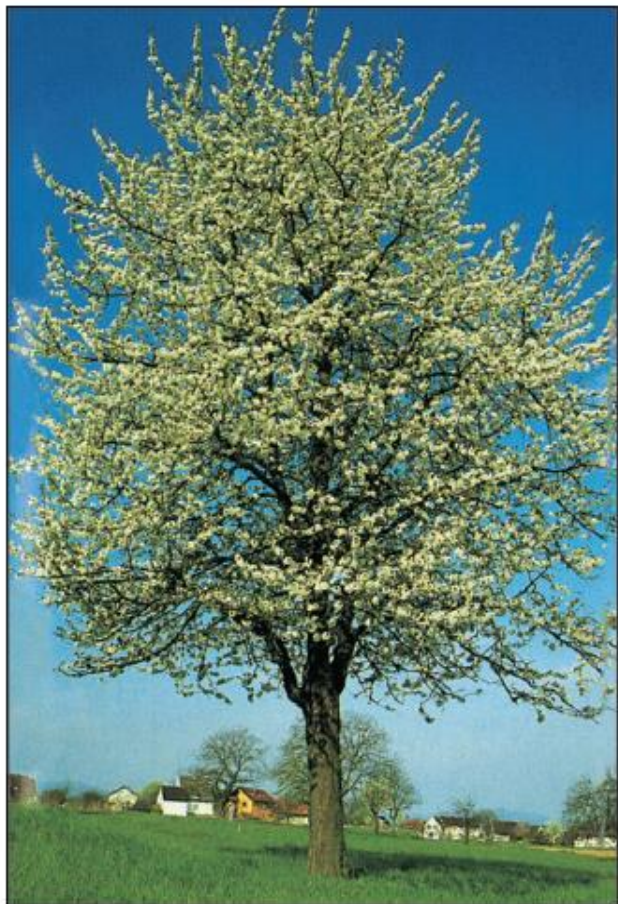


stvol
(bezlistý stonek, nese květy)



stéblo
(dutý stonek s kolénky)

Stonky dřevin



strom (kmen s korunou)



keř (stonky se větví hned od země, celá část stonku je dřevnatá)



polokeř (zdřevnatělá je pouze spodní část stonku, svrchní bylinná část na zimu odumírá)



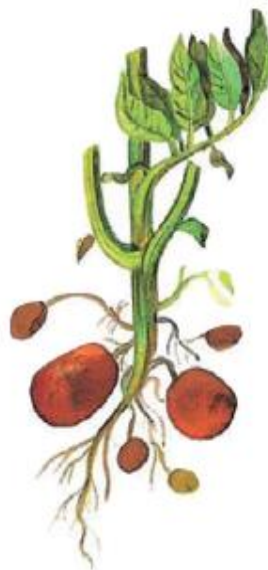
Některé stonky se změnily:



*stonkové hlízy
kedlubny*



šlahouny jahodníku



oddenkové hlízy bramboru



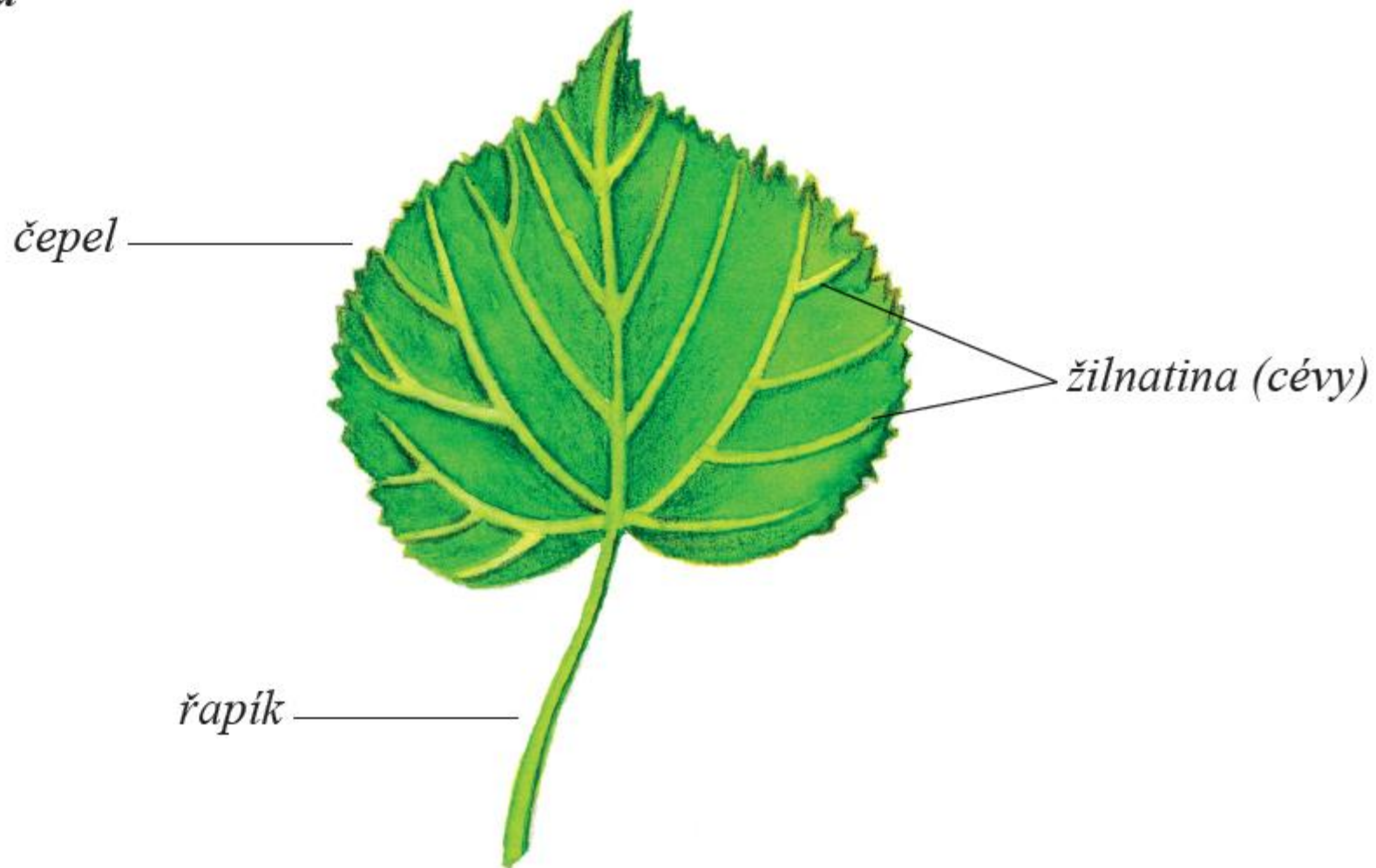
oddenky sasanky

ROSTLINNÉ ORGÁNY VEGETATIVNÍ

LIST :

- **Význam listů pro rostlinu** – probíhá fotosyntéza, dýchání a transpirace (výdej vody)
- **3 hlavní typy listů** – dělohy (zásoba živin při klíčení a rašení), asimilační listy (fotosyntéza), palisty a listeny (různá funkce, lípa, hrách)
- **Stavba listu** - řapík, čepel, žilnatina (u listů přisedlých chybí řapík)
- **Listy podle utváření listové čepele** – jednoduché (lípa) a složené (jírovec, jetel)
- **Postavení listů na stonku** - střídavé (kopretina) vstřícné (kopřiva, hluchavka), přeslenité (svízel, přeslička)
- **Modifikace (přeměny) listů** – ztlustělé listy (cibule, sukulenty), úponky (hrách, fazol)
- **Využití listů člověkem** – potrava, krmivo, farmacie, pochutiny (čajovník), ...

Stavba listu



Listy podle tvarů čepele:

Jednoduché listy



Složené listy



Listy podle postavení na stonku:



listy střídavé
(např. kopretina)



listy vstřícné (např.
kopřiva)



listy přeslenité
(např. přeslička)

Některé listy se změnily.



cibule (cibule kuchyňská)



úponky (hrách)

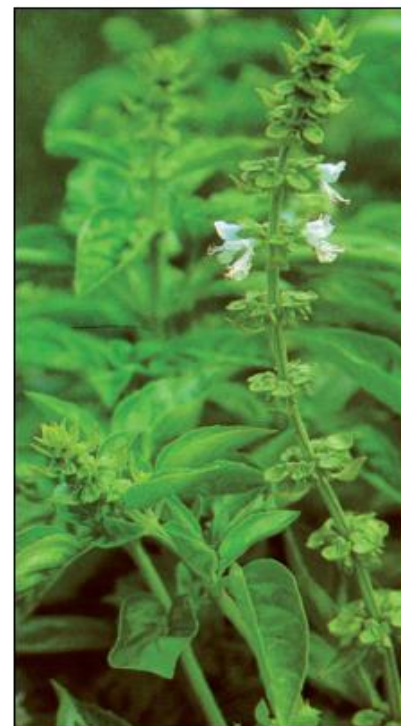
Využití listů jako koření a léčivé byliny



Majoránka



Meduňka



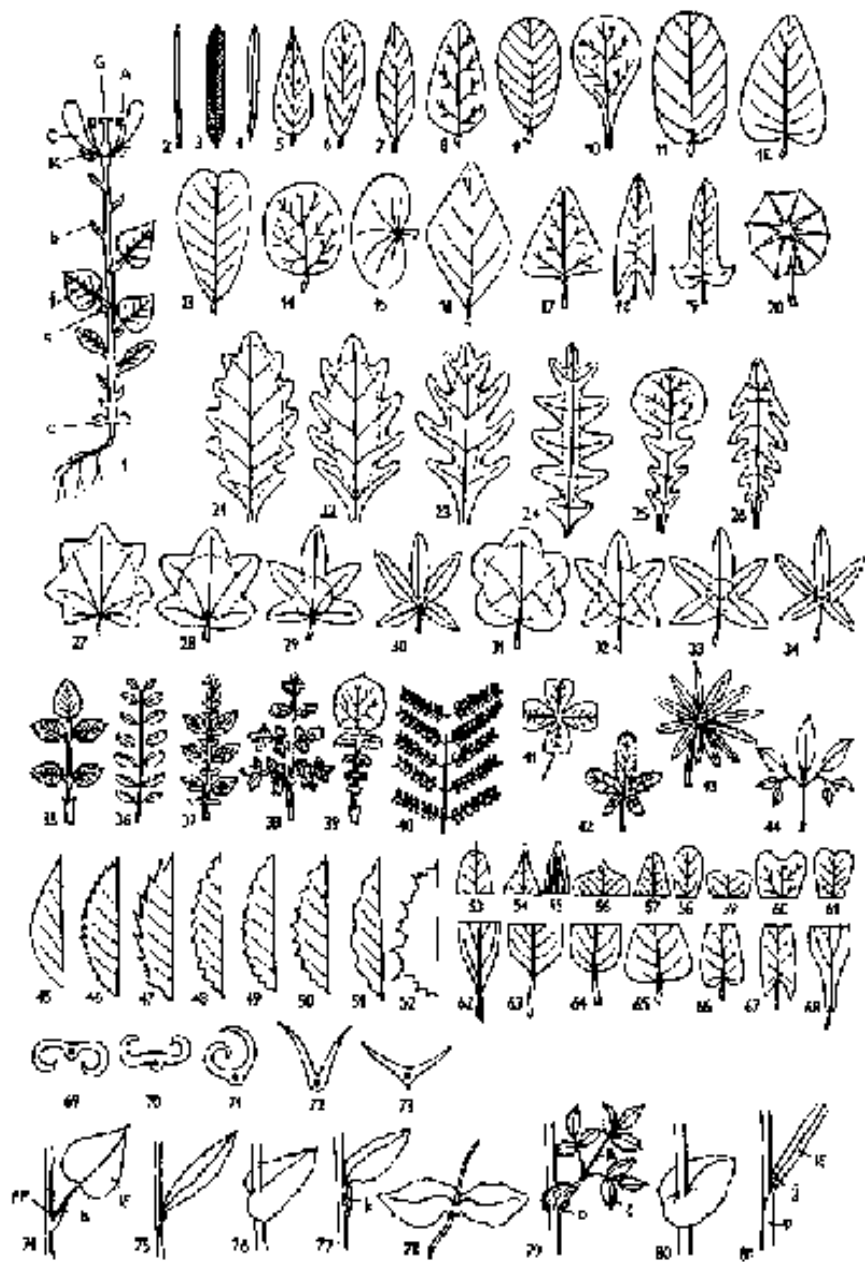
Bazalka



Čajovník čínský



Vavřín (bobkový list)

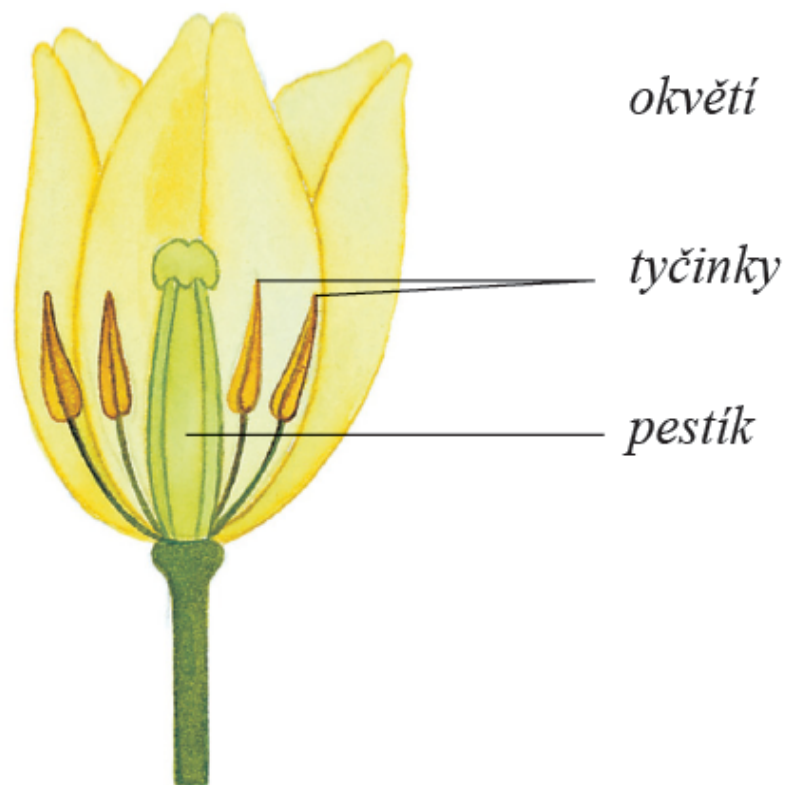


ROSTLINNÉ ORGÁNY GENERATIVNÍ

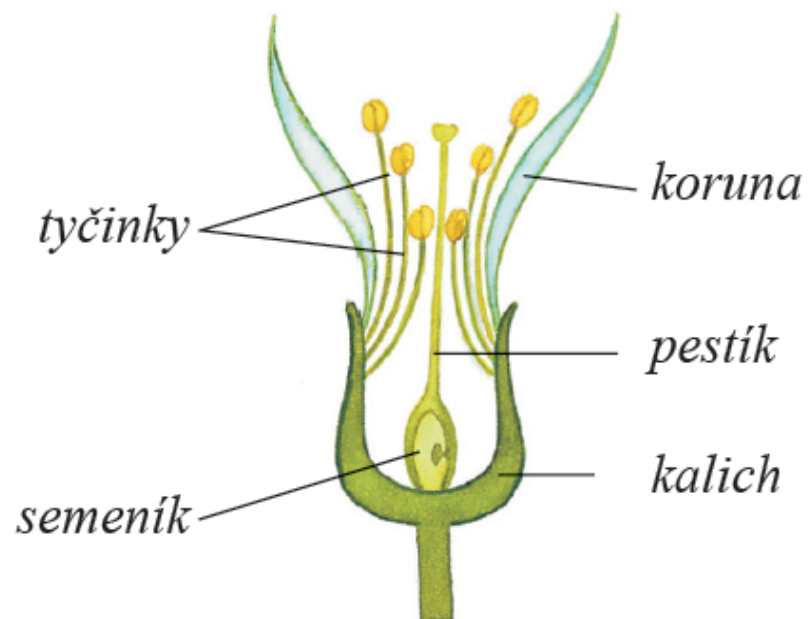
KVĚT

- **Význam květu pro rostlinu** – reprodukční (rozmnožovací) funkce, láká opylovače
- **Stavba květu** - květní lůžko, květní obaly (rozlišené – kalich a koruna u jabloně, nerozlišené – okvětí u tulipánu), nektaria, reprodukční orgány, květní stopka
- **2 typy květů** - květy **oboupohlavné** (nesou tyčinky a pestík, tulipán), květy **jednoplhlavné** (mají pouze tyčinky nebo pouze pestík, líska)
- **Rostliny podle umístění květů - jednodomé** (líska, nese květy pestíkové i prašníkové) , **dvoudomé** (květy pestíkové a prašníkové jsou na oddělených rostlinách, vrba jíva)
- **Souměrnost květů** – pravidelné (jabloň), souměrné (hluchavka)
- **Květenství** – soubor více drobných květů (hlávka, klas, lata, úbor, okolík, ...)
- **Generativní (pohlavní)rozmnožování** krytosemenných rostlin -vývoj semene v semeníku, vznik plodu
- **Opylení** – přenesení pylu na bliznu pestíku
- **Oplození** – spojení pylového zrna (spermatických buněk pylovou láčkou) s vajíčkem (vaječnou buňkou) v semeníku pestíku, vzniká zárodek (zygota)
- **Význam květu pro člověka** – potrava (brokolice, květák), farmacie, byliny a koření)

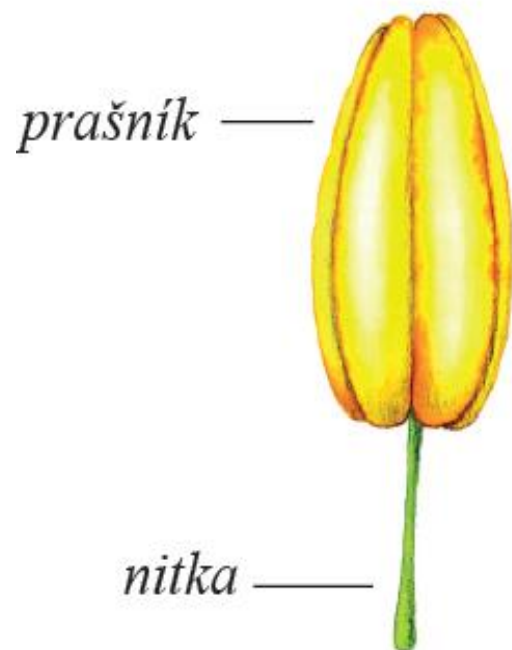
Stavba květu tulipánu



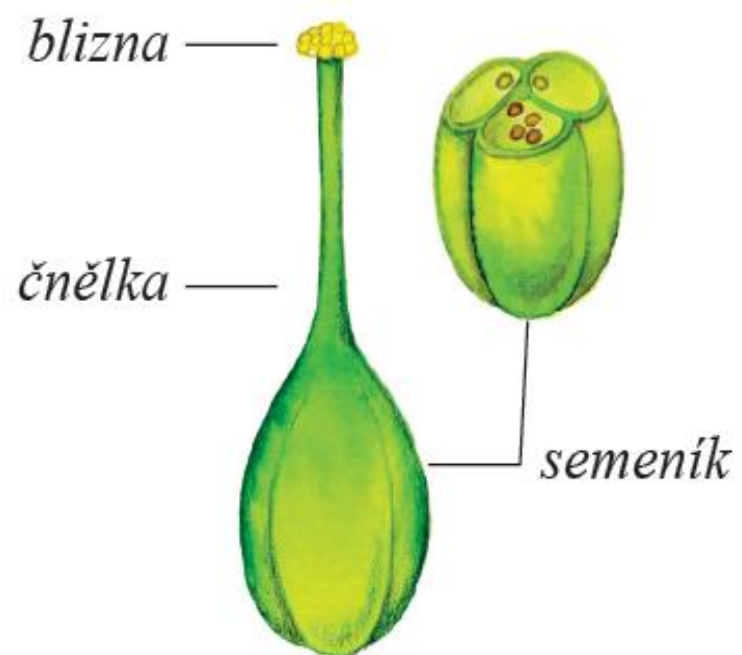
Stavba květu třešně



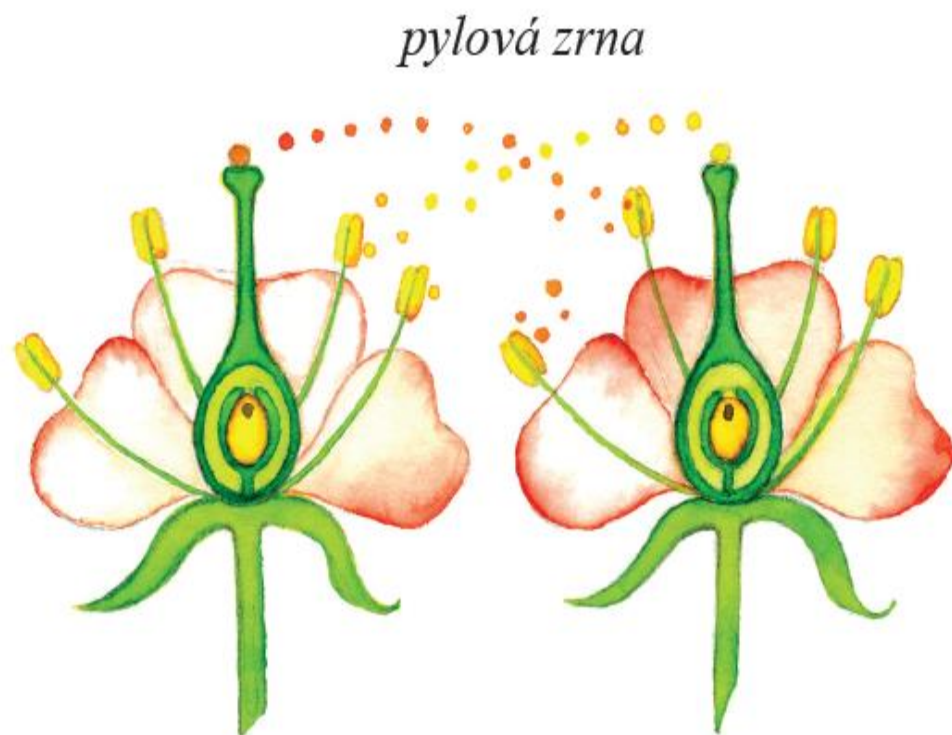
Tyčinka



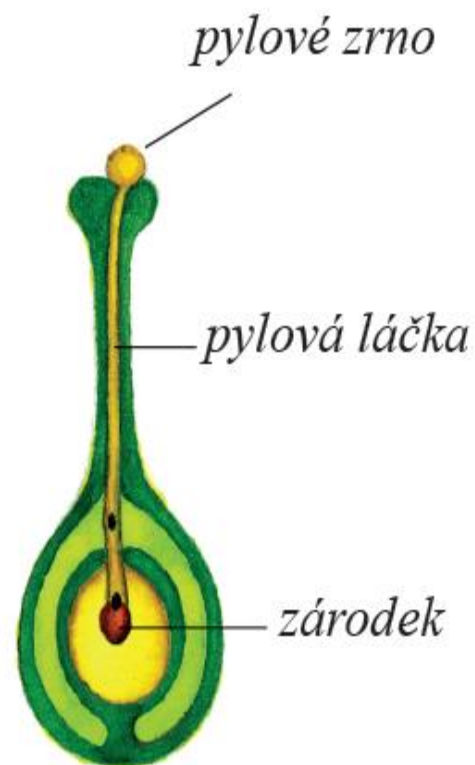
Pestík



Opelení



Prorůstání pylové láčky do semeníku



Líska obecná je jednodomá rostlina.

*samčí
květenství*



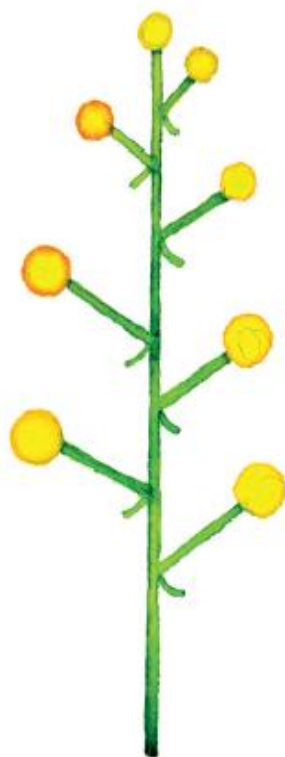
Vrba jíva je dvoudomá rostlina.



samčí rostlina s květem



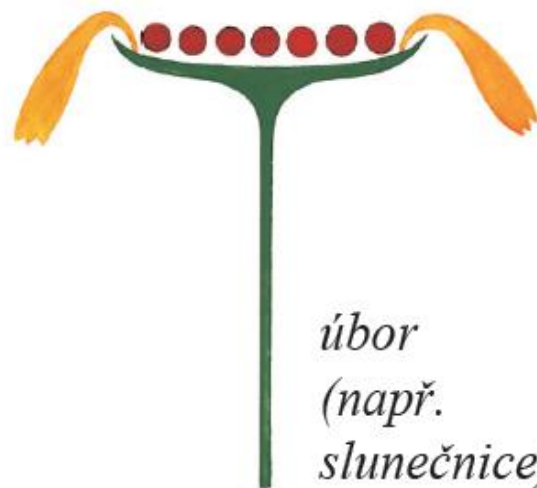
hlávka
(např.
jetel
plazivý)



hrozen
(např.
réva
vinná)



klas
(např.
pšenice
obecná)



úbor
(např.
slunečnice)



okolík
(např.
mrkev)

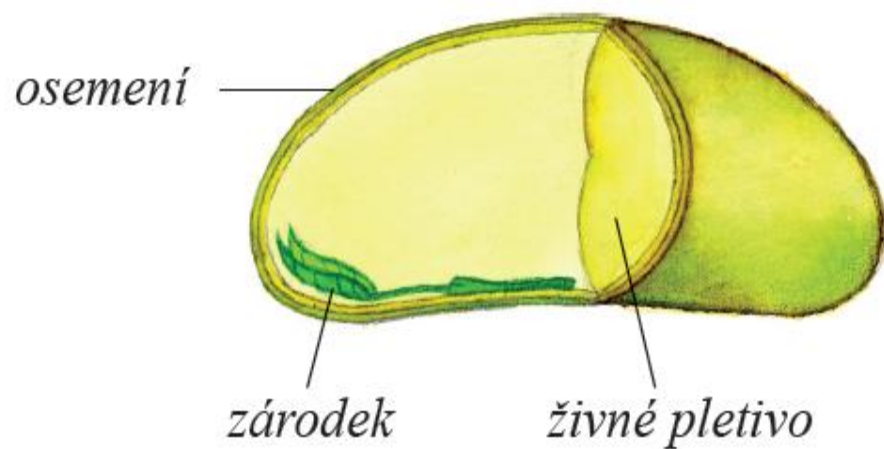
ROSTLINNÉ ORGÁNY GENERATIVNÍ

SEMENA A PLODY

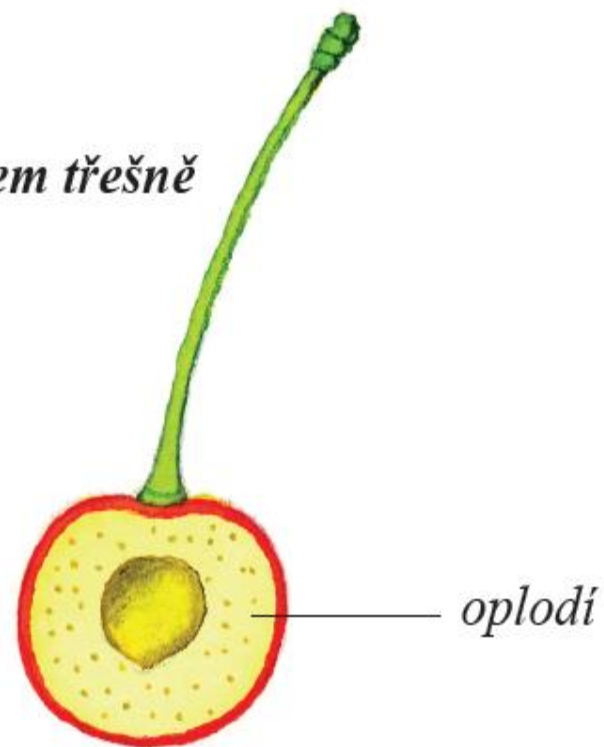
- **Plod** – rozmnožovací orgán krytosemenných rostlin, zajišťuje výživu a ochranu semen a jejich rozšiřování
- **Vznik** – po opylení a oplození
- Plody pravé – vznikly přeměnou pestíku
- Plody nepravé – ze semeníku a dalších částí květu (jahoda – nažky na zdužnatělém květním lůžku)
- **Složení semena** – osemení, živné pletivo, zárodek
- **Rozdělení plodů**
 - a) suché – pukavé (měchýřek, lusk šešule, tobolka), nepukavé (nažka, oříšek, obilka), poltivé (struk, tvrdka, dvounažka)
 - b) dužnaté – bobule, peckovice, malvice
- **Rozšiřování semen a plodů** – větrem (pampeliška, javor, bříza), vodou (vodní rostliny, plovoucí semena – kokosový ořech), vlastní vahou (semena jírovce, dubu, buku, ořešáku), na srsti a peří živočichů (semena trav, svízel přítula, lopuch), trusem živočichů
- **Význam semen a plodů pro člověka** – potrava, krmivo, léčiva, ...

Semeno vzniká z oplozeného zárodku.

Stavba semene



Průřez plodem třešně



Pukavé plody



hrách – lusk



mák – tobolka

Nepukavé plody



líška – oříšek



pšenice – obilka



slunečnice – nažka



bukvice – nažka

Peckovice



švestka

broskev



meruňka

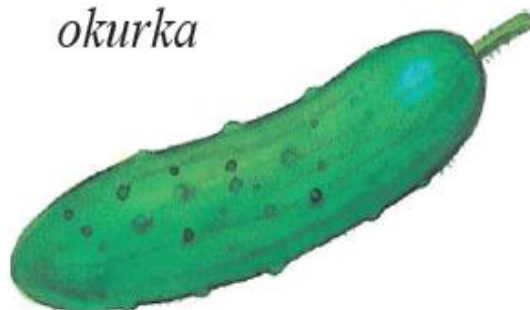


Bobule



rajče

okurka



hroznové víno

Malvice



hruška



jablko

Plodenství



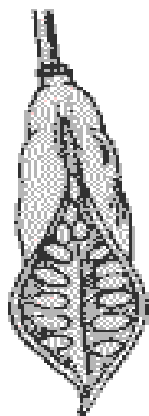
rybíz



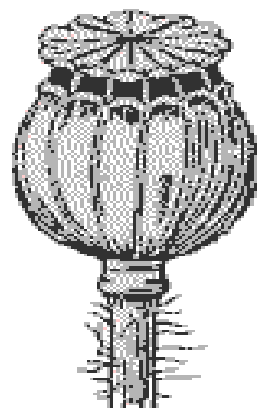
bez černý

Souplodí

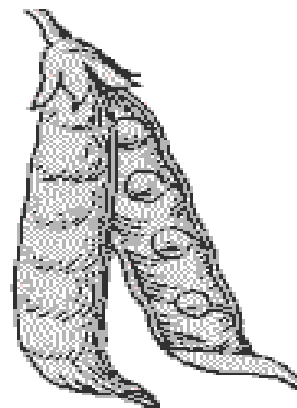




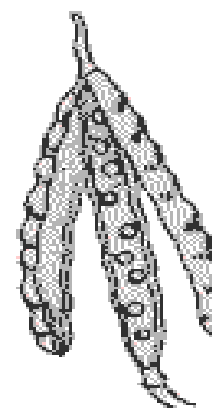
mechuřík



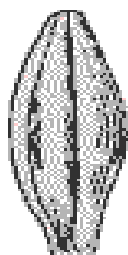
tobolka



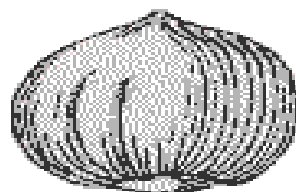
struk



šešul'a



zrno



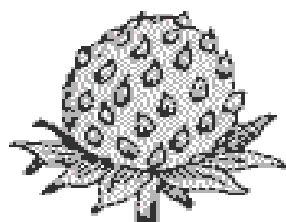
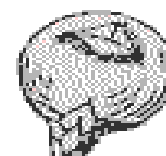
oriešok



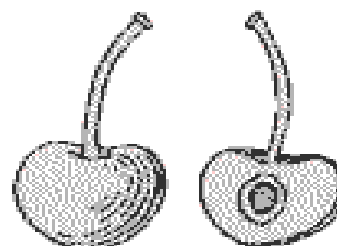
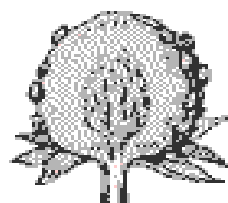
nažka



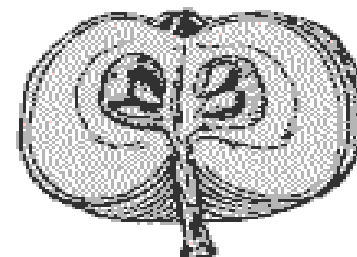
bobul'a



plodstvo nažiek



kôstkovica



malvica

Obr. Suché a dužinaté plody





Hrajeme si – poznáváme semena a plody



Semena pampelišky se rozšiřují větrem.



LÁTKOVÝ A ENERGETICKÝ METABOLISMUS

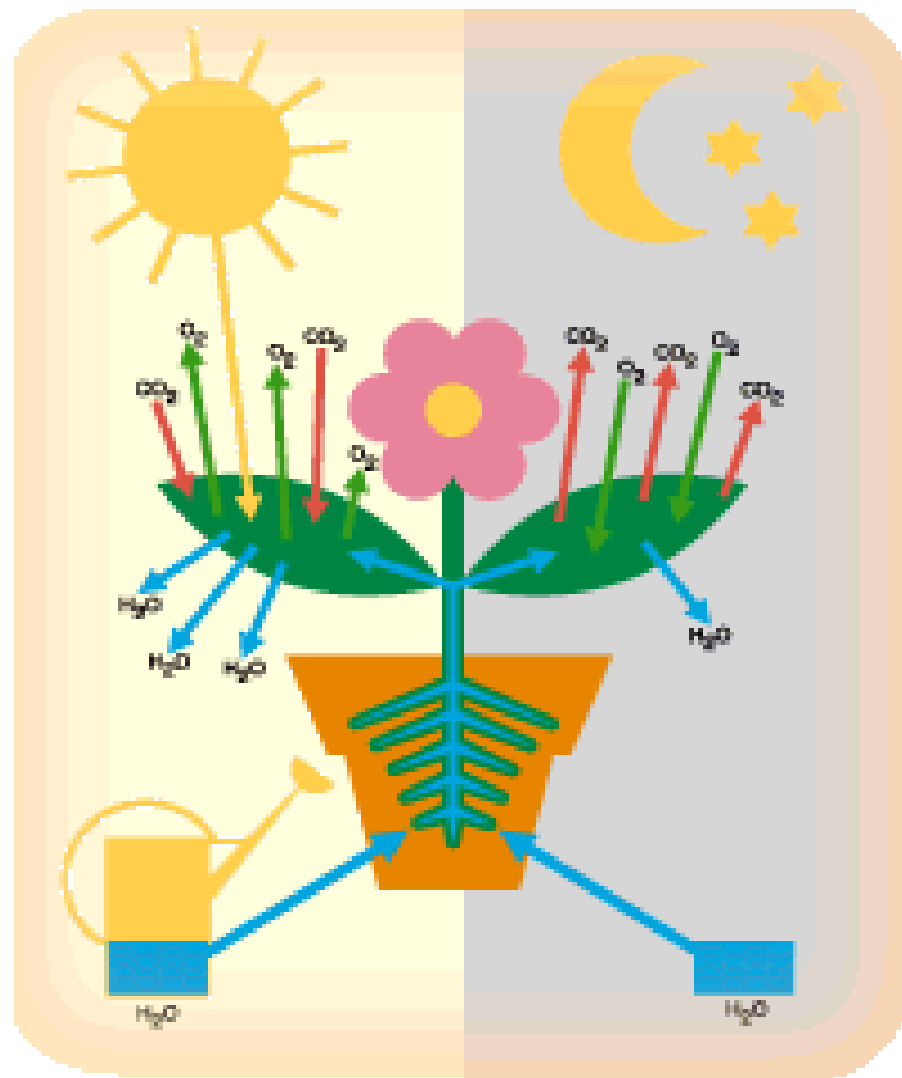
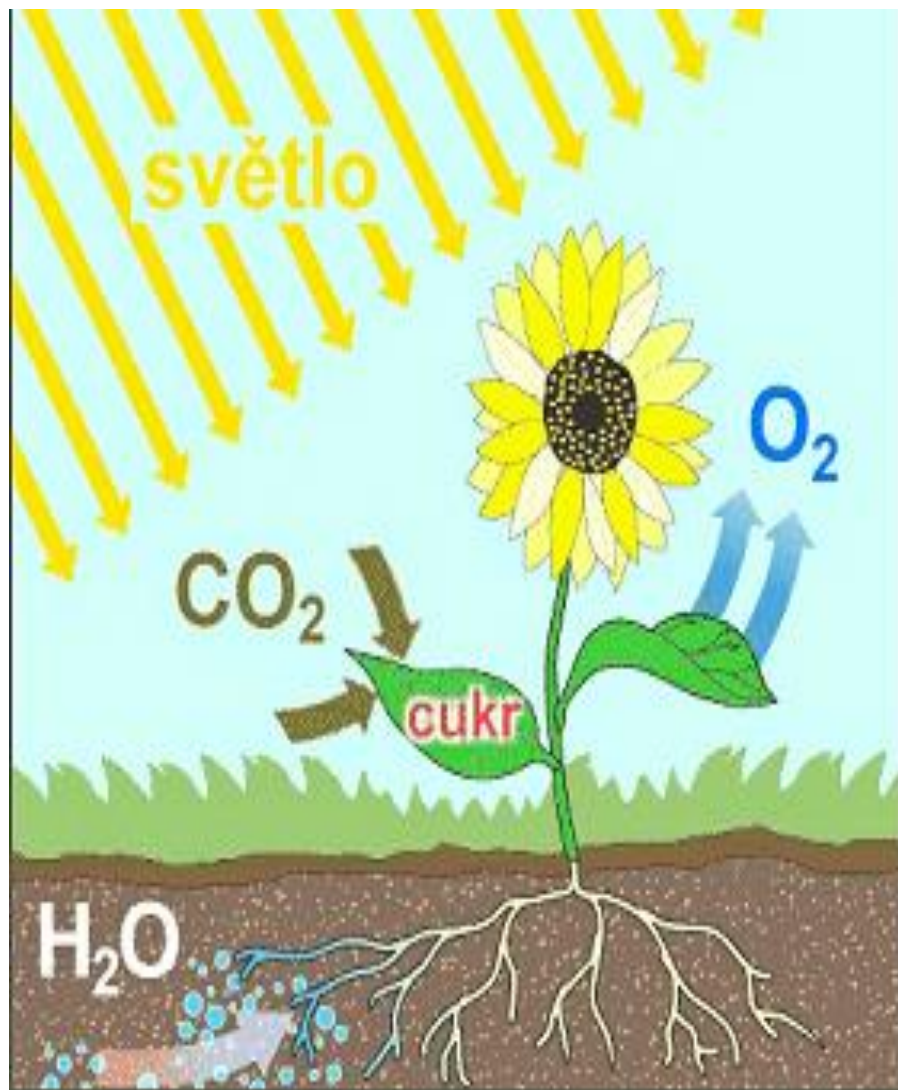
FOTOSYNTÉZA

- Látkový a energetický metabolismus
- Probíhá v chloroplastech rostlin
- Využívá energii slunečního záření
- Z vody a CO₂ vznikají cukry (glukóza), kyslík a voda
- Rovnice fotosyntézy (viz. Obr.)
- Primární děje – probíhají za světla na membránách chloroplastů, dochází pohlcení světla
- Sekundární děje - probíhají za světla i ve tmě, uvnitř (ve stromatu) chloroplastů, vzniká glukóza, kyslík a voda
- Rychlost fotosyntézy – ovlivňují vnější a vnitřní faktory (světlo, teplota, CO₂, voda, minerální výživa, množství chloroplastů)
- Význam fotosyntézy na Zemi – produkce kyslíku, růst rostlin

DÝCHÁNÍ

- Uvolňuje se chemická energie z organických sloučenin
- Probíhá v buňce v mitochondriích
- Uvolněnou energii rostlina potřebuje pro růst, příjem živin
- Zdrojem energie pro dýchání je glukóza, polysacharidy (škroby), bílkoviny, tuky (u některých klíčících semen - olejnin)
- Vzniká kyslík, voda a uvolňuje se energie
- Intenzita dýchání je největší u mladých rostlin
- Faktory ovlivňující dýchání – teplota, koncentrace kyslíku
- Kvašení – zvláštní případ dýchání

Fotosyntéza – základ života na Zemi



LÁTKOVÝ A ENERGETICKÝ METABOLISMUS

HETEROTROFNÍ VÝŽIVA ROSTLIN

- **Saprofité** – vyživují se z odumřelých rostlin a živočichů
- **Parazité** – cizopasně rostliny, hemiparazité – poloviční parazité (jmelí), holoparazité – úplní parazité (nezelené rostliny – podbělek, kokotice)
- **Přechodné výživové typy** – masožravé rostliny (rosnatka, láčkovky), enzymatickým rozkladem drobného hmyzu získávají dusík
- **Symbióza** – soužití, hlízkovité bakterie na kořenech bobovitých rostlin vážou půdní dusík (hrách, fazol)
- **Mykorhiza** – soužití hub a kořenů vyšších rostlin (klouzek modřínový)

MINERÁLNÍ VÝŽIVA ROSTLIN

- Jde o **příjem, vedení a využití minerálních živin**
- **Nejdůležitější biogenní prvky** (uhlík, kyslík, vodík, dusík, draslík, hořčík, vápník, železo)
- **Využití** – pěstování rostlin v hydroponii



LÁTKOVÝ A ENERGETICKÝ METABOLISMUS



RŮST A VÝVOJ ROSTLIN

RŮST ROSTLIN

- **Vnější faktory růstu**
(světlo, teplota)
- **Vnitřní faktory růstu**
(rostlinné hormony –
fytohormony)

PERIODICITA RŮSTU

- Roční periodicitu
- Denní periodicitu

CELISTVOST ROSTLIN

- Regenerace - obnova
poškozených částí

ONTOGENEZE ROSTLIN

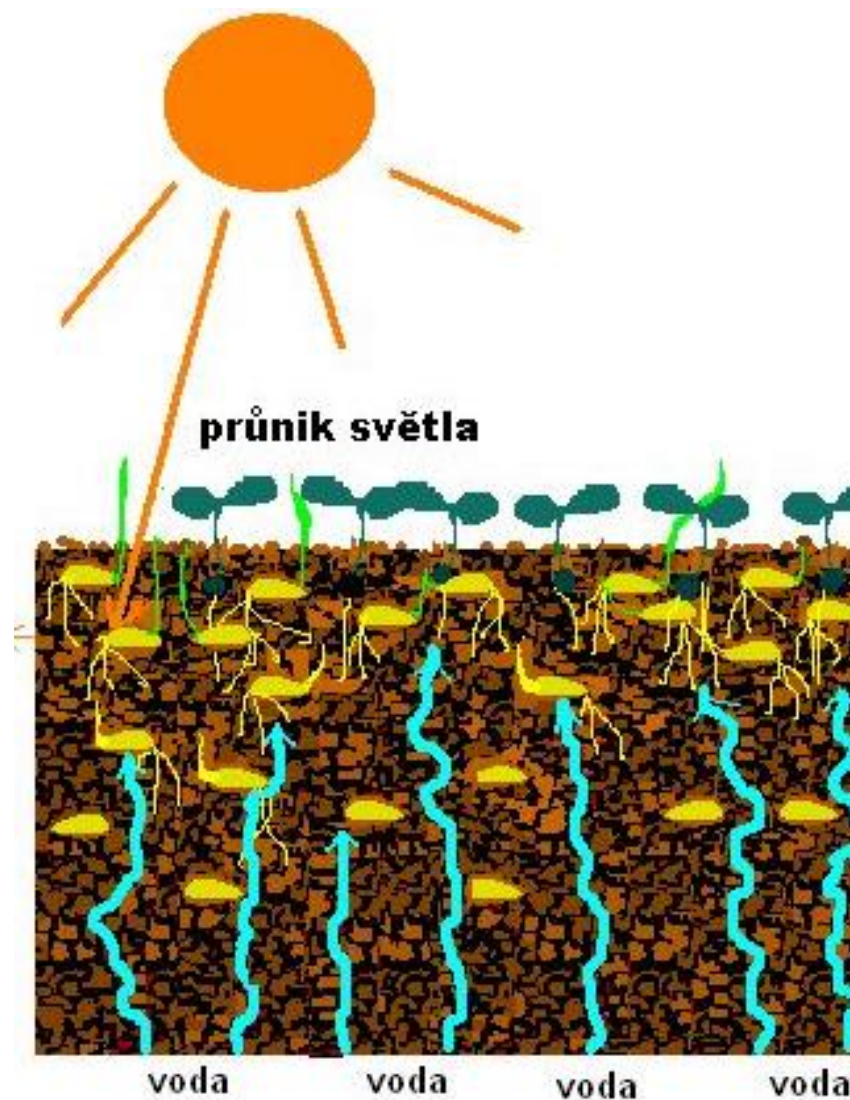
Období od oplození po smrt jedince

4 vývojová období:

- Embryonální vývoj
- Vegetativní období
- Období dospělosti
- Období stárnutí

Klíčení semen – přechod u
klidové fáze k vegetativnímu
růstu

Zjišťujeme podmínky klíčení semen rostlin



Rostliny potřebují správnou teplotu:

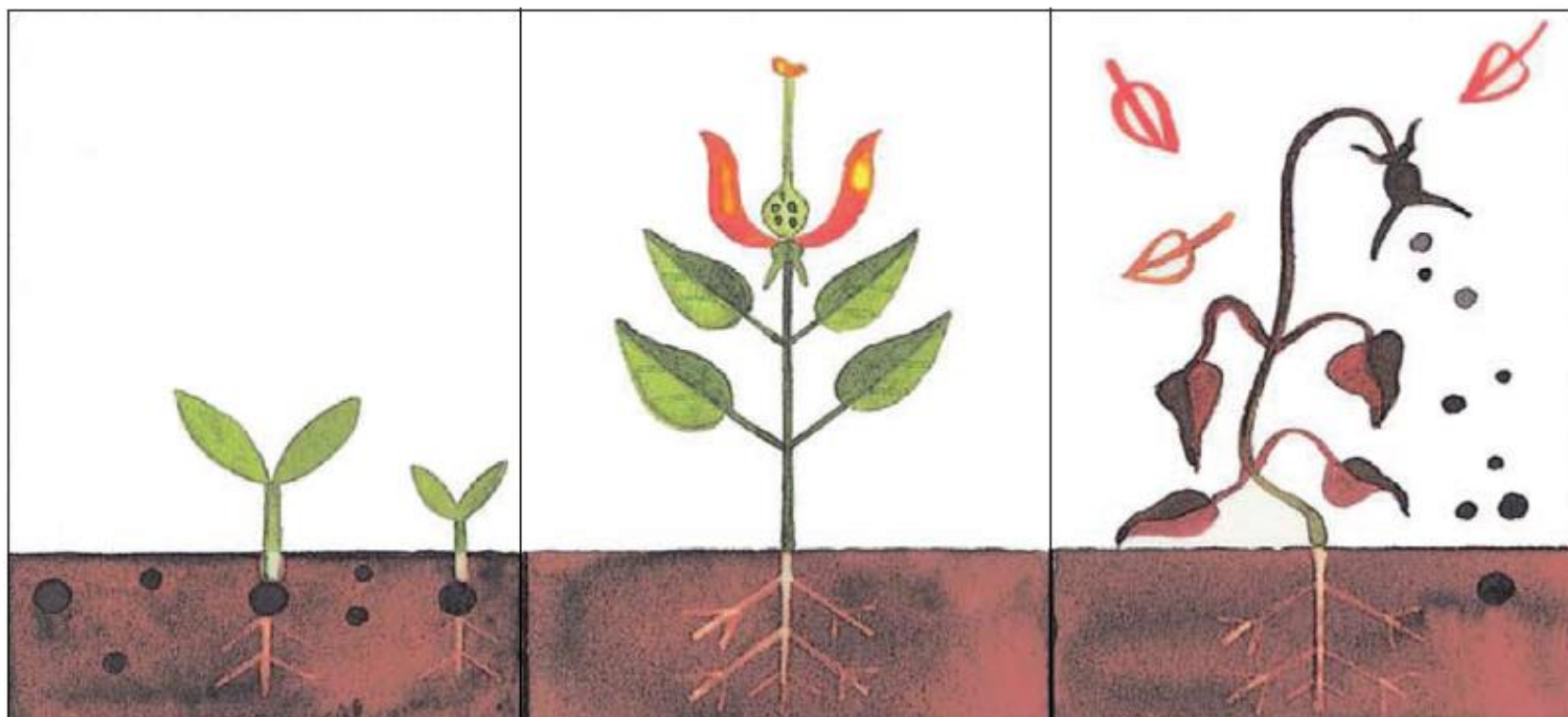


Banánovník roste v teplém pásu a pro svůj růst potřebuje teplotu více než 25 °C.



Klikva roste i ve studeném pásu a stačí jí teploty pod 15 °C. ►





*Semeno klíčí
a vzniká rostlina.*

*Dospělá rostlina
kvete, dochází
k opylení a oplo-
zení. Rostlina
se rozmnožuje po-
hlavně – vytváří
semena a plody.*

*Rostlina již
neroste, nekvete
a postupně
odumírá.*

POHYBY ROSTLIN

1. **Hygroskopické pohyby** – př.
otevírání a zavírání šištic
jehličnanů při vyschnutí a ve vlhku
2. **Mrštivé pohyby** – rozšiřování semen,
př. výtrusnice kapradin,
vystřelování semen netýkavky

3. Tropismy (orientované pohyby)

- Fototropismus – pohyb ve směru světla
- Haptotropismus – reakce na dotek, př. sklápěná lepkavých chlupů rosnatky k nalepenému hmyzu
- Hydrotropismus - růst kořenů ve směru zdroje vody
- Gravitropismus – růst kořenů ve směru gravitace a stonku proti směru gravitace



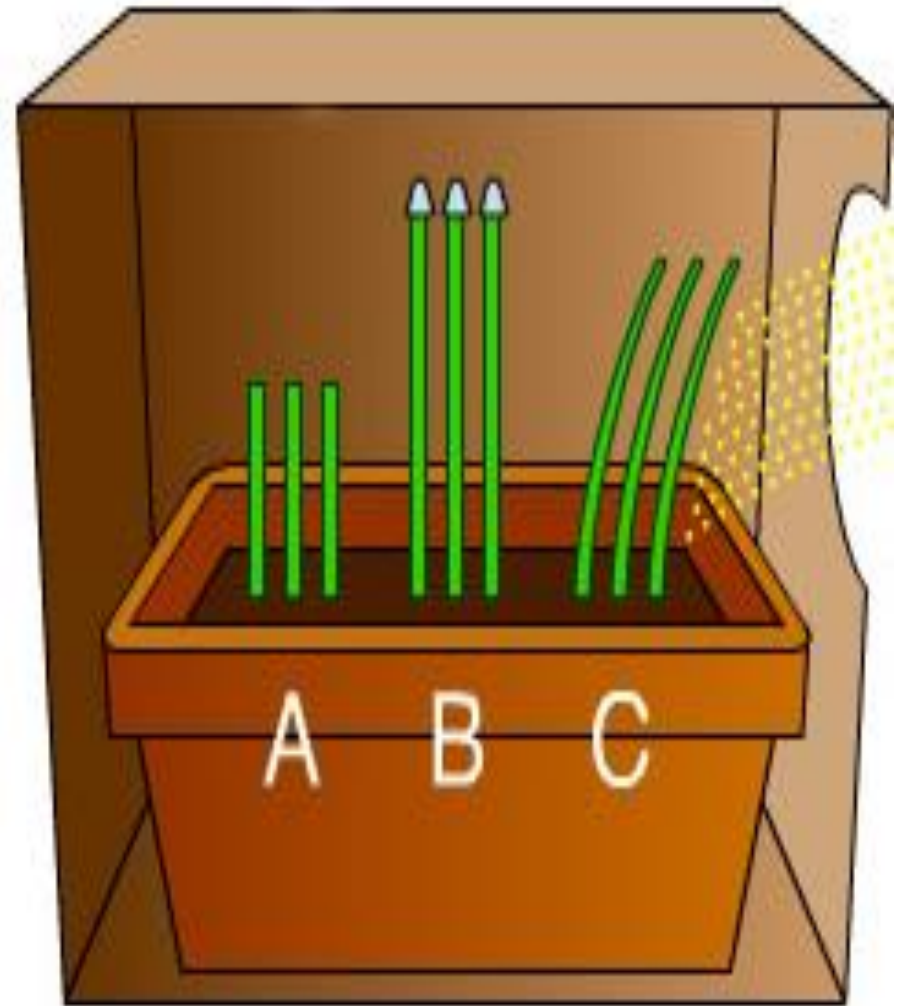
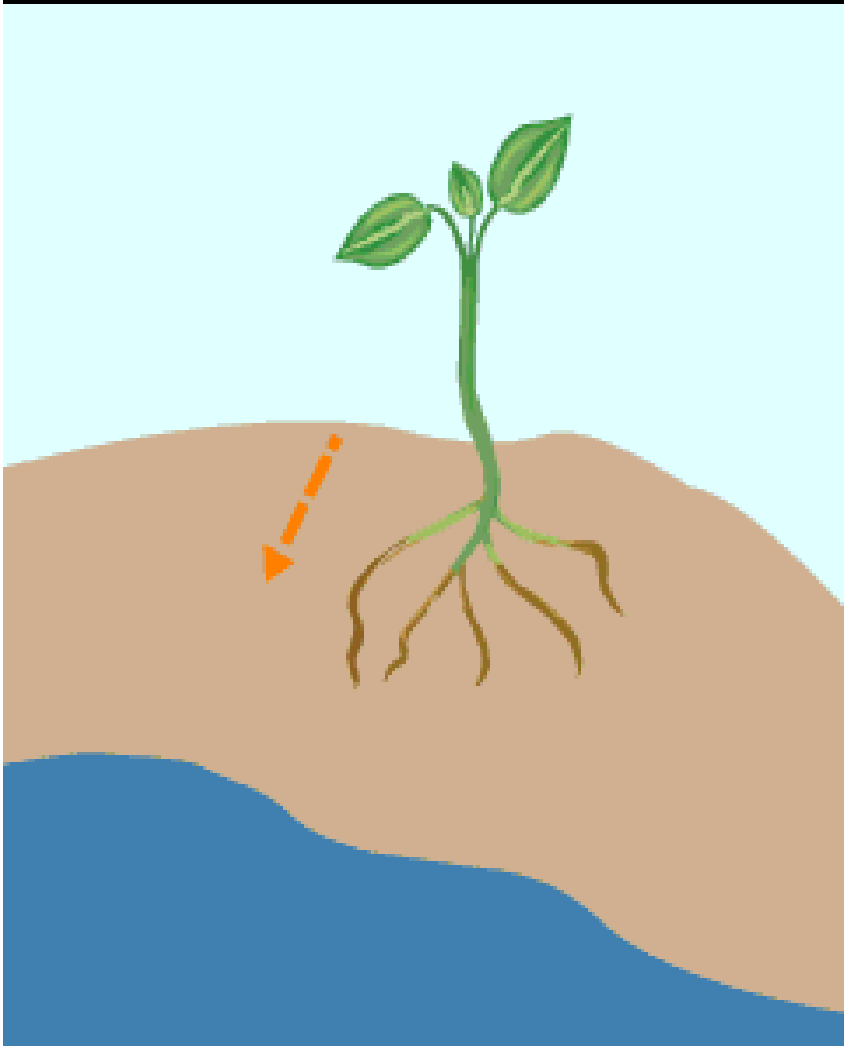
kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*)



Šištica smrku sivého

4. Nastie (neorientované pohyby)

Tropismy – hydrotropismus a fototropismus



Nastie - fotonastie



Noche



Día



Nepohlavní rozmnožování

Při nepohlavním rozmnožování vzniká **nová rostlina z části mateřské rostliny**. Nepohlavně se mohou rozmnožovat všechny rostliny, i řasy. K nepohlavnímu rozmnožování slouží **oddenky** (např. sasanka), **šlahouny** (např. u jahodníku), **oddenkové hlízy** (např. brambor), **cibule** (např. tulipán), **ztluštělý kořen** (např. mrkev).

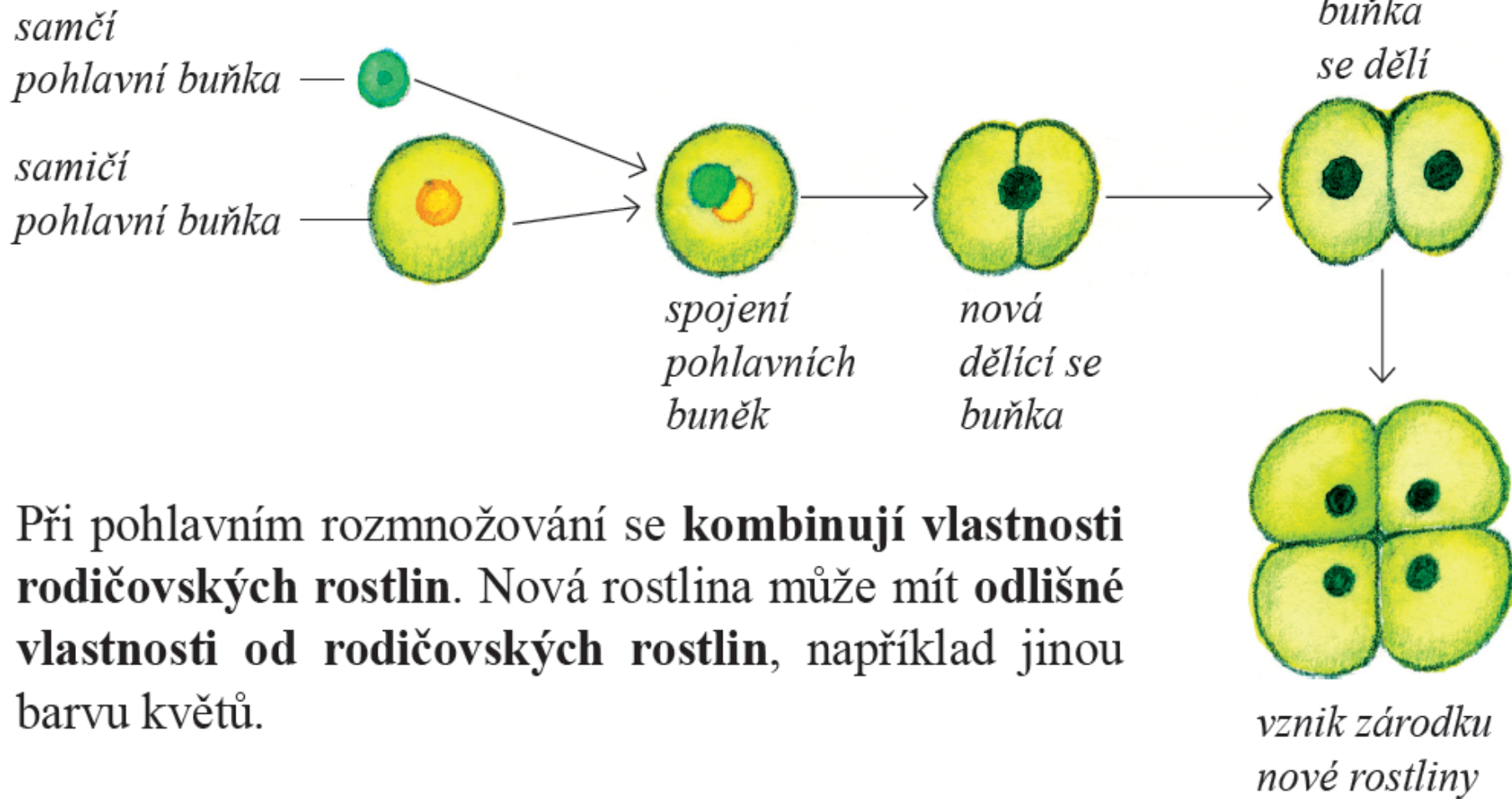


Rozmnožování jahodníku šlahouny, na kterých vyrůstají nové rostliny



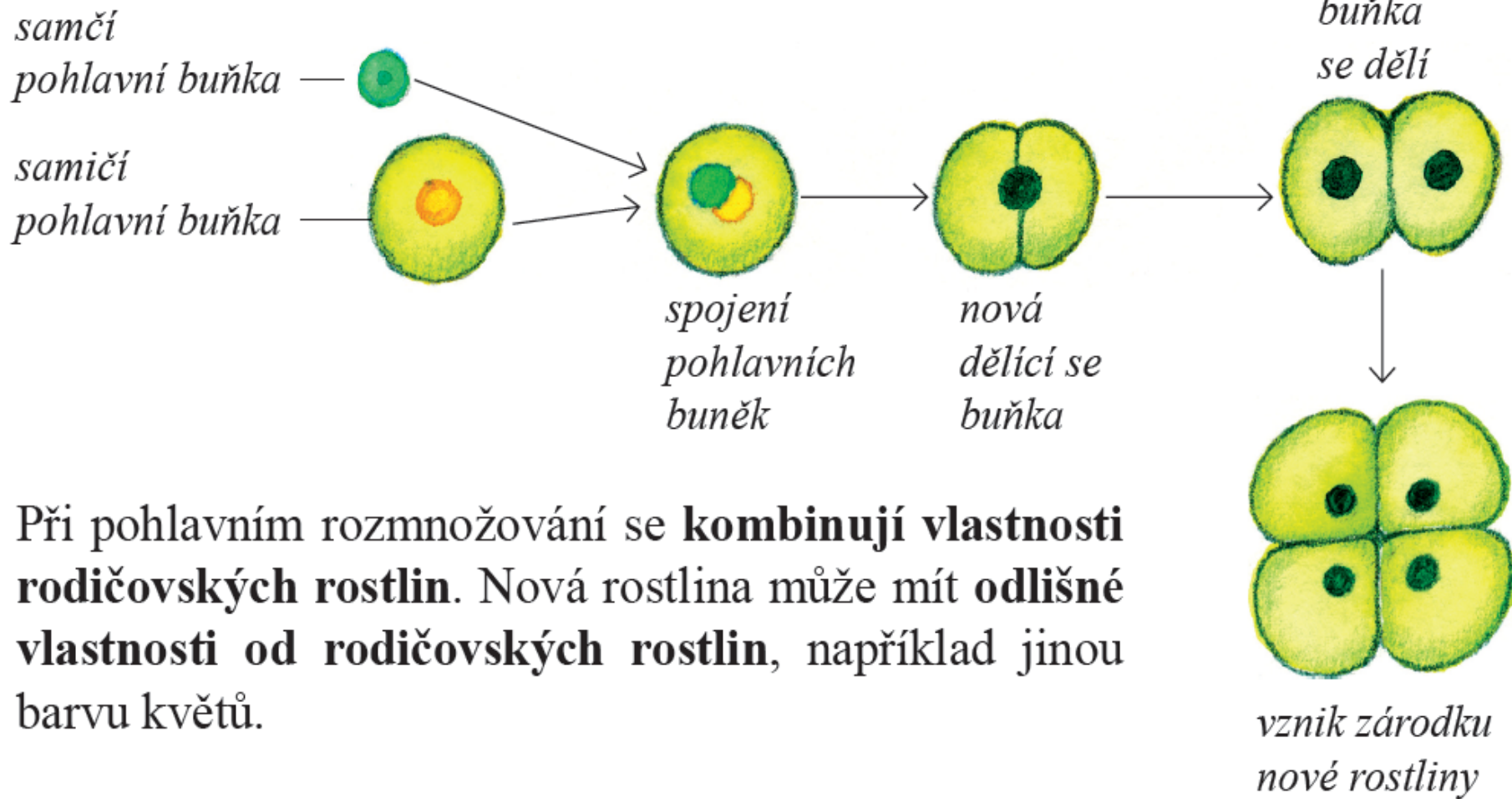
Rozmnožování rostlin řízkováním

Pohlavní rozmnožování



Při pohlavním rozmnožování se **kombinují vlastnosti rodičovských rostlin**. Nová rostlina může mít **odlišné vlastnosti od rodičovských rostlin**, například jinou barvu květů.

Pohlavní rozmnožování



Při pohlavním rozmnožování se **kombinují vlastnosti rodičovských rostlin**. Nová rostlina může mít **odlišné vlastnosti od rodičovských rostlin**, například jinou barvu květů.