

Fyziológia rastlín – podľa: <http://www.bioweb.genezis.eu/index.php>

VÝŽIVA RASTLÍN

Organizmy podľa spôsobu, akým získavajú organické látky, rozdeľujeme na:

1. heterotrofné - organické látky si nevedia sami vyrobiť, sú odkázané na ich prísun z vonkajšieho prostredia
2. autotrofné - organické (ústrojné) látky vyrábajú z anorganických (neústrojných) látok
3. mixotrofné - kombinovaná výživa, využívajú obidva spôsoby.

HETEROTROFIA RASTLÍN

Podľa toho, z akého zdroja získavajú rastliny organické látky na stavbu vlastného tela rozoznávame tzv. saprofytické, parazitické a poloparazitické rastliny.

Saprofytické rastliny odoberajú organické látky odumretým telám rastlín a živočíchov, čím ich rozkladajú a mineralizujú na základné látky, ktoré sa dostávajú znovu do kolobehu v prírode: napríklad CO₂, H₂O, H₂S, NH₃ a soli.

Parazitné organizmy odoberajú živiny živému organizmu, ktorého označujeme ako hostiteľa. Do hostiteľskej rastliny vnikajú pomocou premenených koreňov, **prísaviek (haustórií)**. Haustóriá vnikajú do lýkovej aj drevnej časti cievnych zväzkov hostiteľa, odkiaľ parazit čerpá organické aj anorganické živiny.

Poloparazitické organizmy sa od parazitických rastlín líšia najmä tým, že svojimi haustóriami prenikajú len do drevnej časti cievnych zväzkov. Tým rastline odoberajú len anorganické látky, ktoré hostiteľská rastlina prijíma z prostredia. Od parazitov sa odlišujú najmä tým, že organické látky si syntetizujú samé, čiže obsahujú chlorofyl. Patrí sem napríklad imelo biele.

AUTOTROFIA RASTLÍN

Autotrofné rastliny prijímajú uhlík na tvorbu organických molekúl z CO₂. Organické látky tvoria vo svojom tele z látok anorganických. K premene anorganických látok na organické je potrebná energia. Autotrofné rastliny na túto premenu využívajú ako zdroj energie svetlo, a preto sa tento proces označuje aj fotoautotrofia alebo fotosyntetická asimilácia, čiže fotosyntéza. Zelené rastliny dokážu pomocou fotosyntetických farbív (chlorofyl a iné) transformovať žiarivú energiu svetla na energiu chemických väzieb.

Fotosyntéza je zdrojom takmer všetkých organických látok, ktoré vznikajú prirodzeným spôsobom, teda bez zásahu ľudskej technickej činnosti. Na produkty fotosyntézy sú odkázané všetky heterotrofné organizmy, kyslík prítomný v atmosfére je tiež produktom tohto jedinečného procesu. Život vo forme, aká existuje na našej planéte je podmienený fotosyntézou.

Chemický priebeh fotosyntézy možno zapísať sumárnou rovnicou:



Chemizmus fotosyntézy možno rozdeliť na primárne a sekundárne procesy fotosyntézy. Primárne procesy fotosyntézy vyžadujú prítomnosť svetla, preto bývajú označované ako fotochemická fáza. Ich podstatou je premena žiarivej energie na energiu chemických väzieb. Počas primárnych procesov prebieha fotofosforylácia a fotolýza vody. Sekundárne procesy nevyžadujú prítomnosť svetla a sú preto označované ako tmavá alebo termochemická fáza fotosyntézy. Počas týchto procesov dochádza k fixácii CO₂ a vzniku sacharidov.

Faktory ovplyvňujúce fotosyntézu

- Vlnová dĺžka a intenzita svetla. Najvýhodnejšou zložkou svetla pre fotosyntézu je červené a modrofialové svetlo. Rastlina dokáže zo svetla, čo na ňu dopadne využiť asi 2%. Ostatné svetlo sa odráža, alebo prepúšťa. Pri zvyšovaní intenzity svetla fotosyntéza stúpa, ale zvyšovanie nad hranicu ďalšie zvyšovanie fotosyntézy neprináša.
- Oxid uhličitý. Z jedného gramu oxidu uhličitého sa vytvorí asi 0,5 g sušiny. V atmosfére je koncentrácia CO₂ 0,03%. Veľké zvýšenie, alebo zníženie koncentrácie spomaľuje až zastavuje fotosyntézu, menšie zmeny ju neovplyvňujú.

- Teplota. Teplota ovplyvňuje fotosyntézu výrazne. Optimálna teplota sa u rôznych druhov rastlín pohybuje okolo 25-30°C. U väčšiny našich rastlín prebieha fotosyntéza v rozmedzí 0-40°C.
- Voda. Voda je materiálom na fotolýzu vody. Ak je v rastline nedostatok vody, zatvoria sa prieduchy, ktorými do rastliny vniká CO₂ a spomalí sa fotosyntéza.

MIXOTROFIA RASTLÍN

Rastliny, ktoré majú schopnosť živiť sa autotrofne a okrem toho prijímajú aj organické živiny, nazývame mixotrofnými. Sú to rastliny mäsožravé, ktoré rôznym spôsobom chytajú a stravujú živočíchy, prevažne hmyz. Tieto rastliny žijú na pôdach chudobných na dusík a chytaním živočíšnej potravy si dopĺňajú dusíkový deficit. Môžu však žiť aj celkom autotrofne. Živočíchy chytajú rôznym spôsobom: pomocou lepkavých trichómov (napr. tučnica), do krčiazkov (napr. krčiazniky), aktívnym pohybom (napr. bublinatka).

VODNÝ REŽIM RASTLÍN

Voda je súčasťou všetkých rastlinných buniek a je pre život rastliny nevyhnutná. V rastlinnom tele je dôležitým rozpúšťadlom, látky sa v rastline dopravujú vo forme vodných roztokov. Je tiež zdrojom vodíka a kyslíka, zúčastňuje sa asimilácie a disimilácie i ďalších fyziologických procesov. Tým, že disociuje na H^+ a OH^- ovplyvňuje spolu s inými iónmi pH cytoplazmy.

Množstvo vody v jednotlivých typoch rastlín je rôzne a rôzny je aj jej obsah v jednotlivých pletivách. V zelených rastlinách voda tvorí 70-80% rastlinného tela, zdrevnatené pletivá obsahujú 50% vody, suché semená 5-14%. Až 98% obsahuje telo vodných rastlín.

Rastlinné bunky prijímajú vodu osmoticky cez plazmatické membrány. Vo vode (v pôdnom roztoku) sú rozpustené rôzne častice ako ióny, atómy a molekuly. Plazmatická membrána osmoticky prijíma len vodu. Rozpustené častice nemôžu prenikať súčasne s vodou, narážajú na plazmatické membrány buniek, čím vzniká **osmotický tlak**. Ten je tým väčší, čím je vyššia koncentrácia rozpustených látok. Od osmotického tlaku závisí **osmotický potenciál** bunky. Je to vlastne záporná hodnota osmotického tlaku. Teda, čím je vo vode bunky (vo vakuolách) vyššia koncentrácia rozpustených látok, tým je vyšší osmotický tlak, a teda tým je nižší osmotický potenciál.

Na obsah bunky pôsobí tlak aj zvonku. Je to tlak bunkovej steny čiže **turgor**, tlak okolitých buniek a hydrostatický tlak. Súčet týchto tlakov označujeme ako **tlakový potenciál**.

Aktivita vody v bunke nezávisí na jej množstve, ale na **vodnom potenciáli** bunky. Vodný potenciál tvorí:

osmotický potenciál + tlakový potenciál

Vodný potenciál vlastne vyjadruje o koľko je aktivita vody v bunke nižšia ako je aktivita čistej vody. Hodnota vodného potenciálu sa vyjadruje v pascaloch (Pa). Najvyšší vodný potenciál má čistá voda, = 0 Pa. Ak je vo vode rozpustená nejaká látka, dosiahne vodný potenciál zápornú hodnotu (lebo osmotický tlak má zápornú hodnotu). Vodný potenciál môže dosiahnuť napr. hodnoty -100 kPa, -50 kPa a pod. Väčší deficit vody bude mať bunka s vodným potenciálom -100 kPa ako bunka s vodným potenciálom -50 kPa.

Hospodárenie rastliny s vodou, čiže vodný režim rastliny pozostáva z troch častí:

1. príjem vody
2. transport vody po rastlinnom tele
3. výdaj vody

PRÍJEM VODY

Vodné rastliny prijímajú vodu celým povrchom tela, vyššie rastliny koreňovou sústavou. Koreňové vlásky pokrývajúce koreň zväčšujú absorpčnú plochu. Príjem vody je ovplyvňovaný rôznymi faktormi:

- **Teplota.** So zvyšovaním teploty po určitú hranicu (asi 30°C) sa príjem vody zvyšuje a nad ňu spomaľuje. Pri nula stupňoch sa u väčšiny rastlín príjem vody zastavuje. Niektoré rastliny neprijímajú vodu už pri ochladení na 4°C (raj čiaky, uhorky, tekvica).
- **Koncentrácia pôdneho roztoku.** Rastlinám sa nedarí dobre v pôdach s vysokým obsahom solí (slané pôdy). Sú však druhy, ktoré takúto pôdu obľubujú (slanomilné rastliny - **halofyty**).
- **Množstvo vody v pôde.** Nedostatok i nadbytok vody sú príčinou zníženia príjmu. Ak je v pôde veľa vody, má koreňový systém nedostatok kyslíka, preto sa znižuje intenzita jeho dýchania.

Príjem vody do rastlinného tela môže prebiehať pasívne alebo aktívne. **Pasívny príjem** vody sa uskutočňuje v čase, keď má rastlina listy. Pri vyparovaní vody cez listy vzniká v rastline podtlak, ktorý spôsobí pasívne nasávanie vody z pôdy cez koreňové vlásky. Pri pasívnom prijíme preniká voda do drevnej časti cievneho zväzku priestormi medzi jednotlivými bunkami. Takýmto spôsobom prijme rastlina vyše 90% všetkej vody. **Aktívny príjem** vody prevláda na jar, keď rastlina ešte nemá vytvorené listy. Pri tomto spôsobe rastlina prijíma vodu na princípe osmózy.

TRANSPORT VODY

Pohyb vody z koreňa do listov sa označuje ako **transpiračný prúd**, lebo jeho pohyb je do značnej miery spôsobený vyparovaním vody v listoch čiže **transpiráciou**. Je to pohyb vody proti gravitácii a

okrem transpiračnej sacej sily listov ho zabezpečuje aj koreňový výtlak. **Koreňový výtlak** je schopnosť koreňa vytláčať vodu v cievach proti gravitácii. Je spôsobený osmotickými silami cytoplazmy buniek koreňa. Pri rastlinách bylinného typu tieto sily na rozvoz vody stačia, ale pri drevinách dosahujúcich výšku niekoľko desiatok metrov už nepostačujú. Voda musí v cieve prekonať prekážky ako sú: vlastná tiaž vodného stĺpca, trenie a steny ciev, odpor vzduchových bublín v cievach a pod. Pri pohybe vody sa teda uplatňujú aj ďalšie faktory, a to **adhézia (prilnavosť) vody** na steny ciev, **kohézne sily** t.j. súdržnosť molekúl vody a **kapilarita**. Kohézne sily vodného stĺpca spôsobujú, že vodný stĺpec je prakticky nepretržitý.

VÝDAJ VODY

Rastlina z prijatej vody využíva k látkovej premene len malú časť, asi 1%. Ostatnú vodu vracia späť do prostredia. Výdaj vody sa uskutočňuje cez listy, buď vo forme kvapiek - **gutácia** alebo vo forme vodnej pary - **transpirácia**. Gutácia nastáva, ak je v prostredí vysoká vlhkosť vzduchu a rastlina nemôže vodu odparovať. Na jej vytlačaní sa zúčastňuje koreňový výtlak. Transpirácia, vyparovanie vody z rastliny, sa uskutočňuje hlavne cez listy. Povrch listu pokrýva rôzne silná vrstvička kutínu, ktorý zabraňuje prenikaniu vody. Cez kutikulu sa preto môže odpariť len malá časť vody - **kutikulová transpirácia**. Prevažná časť vody sa odparuje cez špeciálne zariadenia určené k tomuto účelu - **prieduchy**. Vtedy hovoríme o **prieduchovej transpirácii**. Prieduchová transpirácia sa deje regulovaným spôsobom. Veľkosť transpirácie ovplyvňuje teplota a vlhkosť vzduchu, množstvo dostupnej vody, svetlo a niektoré vnútorné faktory, ako napr. hrúbka kutikuly a umiestnenie prieduchov.

DÝCHANIE RASTLÍN

Počas fotosyntézy rastliny vytvárajú sacharidy, látky bohaté na energiu. Pri dýchaní si rastlina rozkladom týchto asimilátov zabezpečuje energiu na uskutočnenie životných procesov (syntéza organických látok, príjem živín, rast a iné). Dýchanie je teda nevyhnutnou podmienkou života rastlín. Dýchanie je proces aeróbny, a preto vyžaduje prítomnosť kyslíka. Ten sa do rastliny dostáva cez celý povrch tela. Pri dýchaní sa uvoľňuje ako metabolit CO₂ a voda. Tie sú odvádzané z tela prieduchmi.

Chemicky možno proces dýchania sacharidov zapísať sumárnou rovnicou:



Pomer medzi vydýchaným CO₂ a prijatým O₂ sa nazýva **respiračný kvocient** (RQ). Pri rozklade sacharidov je pomer RQ rovný jednej (6CO₂ : 6O₂). Ak by rastlina predýchavala nejakú inú zlúčeninu, pomer by bol iný. Napr. tuky sú chudobnejšie na kyslík, a preto pri predýchavaní je RQ 0,34-0,7.

ROZMNOŽOVANIE RASTLÍN

Jednou zo základných funkcií rastlín je proces rozmnožovania (reprodukcie). Spôsoby rozmnožovania rastlín možno rozdeliť do dvoch skupín:

1. nepohlavné (vegetatívne)
2. pohlavné (generatívne)

Nižšie rastliny sú charakteristické striedaním nepohlavne a pohlavne sa rozmnožujúcej generácie. Takéto striedanie generácií označujeme termínom **rodozmena (metagenéza)**.

NEPOHLAVNÉ ROZMNOŽOVANIE

Kým zo živočíchov sa vegetatívne rozmnožujú len vývojovo najnižšie druhy, z rastlín sa mnohými spôsobmi vegetatívne rozmnožujú aj vyššie rastliny. Pri nepohlavnom rozmnožovaní vzniká nová rastlina z časti tela materskej rastliny čiže z buniek, ktoré vznikli mitotickým delením a majú rovnakú genetickú informáciu. Preto pri vegetatívnom rozmnožovaní sa nová rastlina zhoduje dedičnými vlastnosťami s materskou rastlinou.

Formy vegetatívneho rozmnožovania sú rôzne:

- Rozmnožovanie **bunkovým delením** je typické pre sinice a jednobunkové riasy.
- **Fragmentácia stielky**, čiže jej rozdelenie na niekoľko častí je typické pre niektoré mnohobunkové riasy.
- **Tvorba výtrusov**. Výtrusy sú zvyčajne jednobunkové útvary špecializované na nepohlavné rozmnožovanie. Vznikajú vo výtrusniciach mitotickým delením buniek. Vo vhodných podmienkach klíčia a dávajú tak vznik novej rastline.
- Niektoré vyššie rastliny tvoria špecializované útvary slúžiace k vegetatívne rozmnožovaniu ako napr.:
 - **rozmnožovacie cibulky** tvorí cesnak, cibuľa a i.
 - **hl'uzy** tvorí georgína, zemiak a i.
 - **poplazy**, na konci ktorých vznikajú nové rastliny, tvorí napr. jahoda

Poznámka: Bez možnosti nepohlavného rozmnožovania by mnoho rastlinných druhov, ktoré vznikli medzidruhovým krížením alebo zmnožením vlastného chromozómového súboru, nemohlo existovať. Takéto rastliny majú problémy pri tvorbe pohlavných buniek počas meiózy so správnou konjugáciou homologických chromozómov a ich rozchodom v anafáze I. meiotického delenia, čoho výsledkom sú neživotaschopné gaméty. Nepohlavné rozmnožovanie sa deje prostredníctvom mitózy, takže párovanie homologických chromozómov nie je potrebné.

POHLAVNÉ ROZMNOŽOVANIE

Pri pohlavnom rozmnožovaní sa nová rastlina vyvinie zo **zygoty**, ktorá vznikla splynutím dvoch diferencovaných pohlavných buniek, **gamét** - samčej gaméty **spermatozoidu**, pri kvitnúcich rastlinách **peľového zrnka**, so samicou gamétou **vajcovou bunkou**. Počet chromozómov jadra pri redukčnom delení - meióze - sa zredukuje na polovičný, haploidný, takže obidve gaméty majú haploidný počet chromozómov. Keďže nová rastlina preberá chromozómy, čiže dedí svoje vlastnosti najčastejšie od dvoch rodičovských rastlín, ktoré sú neraz odlišné, svojimi dedičnými vlastnosťami sa celkom nezhoduje s rodičovskými rastlinami.

Pri pohlavnom rozmnožovaní je rastlina opelená buď peľom z toho istého kvetu - **samoopelenie**, alebo peľom z iného kvetu tej istej alebo inej rastliny toho istého druhu - **cudzoopelenie**. Cudzoopelivé rastliny opeluje hmyz alebo vietor. Samoopelenie je nežiadúce, preto sú rastliny fylogeneticky prispôbené tak, aby sa mu čo najviac zabraňovalo. Niektorým rastlinám, napr. jabloniam, blizny a peľnice v tom istom kvete nedozrievajú naraz, takže sa môžu opeliť len peľom z iného kvetu. Iné rastliny, napr. prvosenka jarná (*Primula veris*), majú na jednej rastline kvety s krátkymi tyčinkami a dlhými čnelkami a na inej rastline s dlhými tyčinkami a krátkymi čnelkami. Hmyz

prenáša peľ z peľníc dlhých tyčiniek na blizny dlhých čneliek a naopak, teda vždy do kvetov iných jedincov.

Peľové zrnko zachytené na blizne - **opelenie** - začne klíčiť na peľové vrecúško, ktoré pletivom čnelky a semenníka prerastá do zárodočného mieška.

Splynutím spermatozoidu alebo peľového zrnka s vajcovou bunkou - **oplodnenie** - vznikne diploidná zygota a z nej embryo semena. Pri krytosemenných rastlinách, kde je dvojité oplodnenie, zygota z druhého oplodnenia je triploidná a dáva vznik výživnému pletivu semena, **endospermu**.

Semená môžu vznikať aj z neoplodnenej vajcovej bunky - **partenogeneticky** - napr. pri jastrabníku a alchemilke, alebo z buniek zárodočného mieška, napr. pri niektorých druhoch rodu púpava.

POHYBY RASTLÍN

Pohyby rastlín plnia inú funkciu ako pohyb živočíchov. Živočíchy si pohybom zabezpečujú potravu, obranu a reprodukciu. Pohyby rastlín majú rôznu formu a zabezpečujú rastline napríklad vhodné postavenie voči svetlu alebo uvoľňovanie semien. Väčšinou sa jedná o pohyby jednotlivých častí tela, len u jednobunkových rias o pohyb z miesta na miesto.

FYZIKÁLNE POHYBY

Tieto pohyby môžu konať aj odumreté časti rastliny a ich podstatou sú fyzikálne zmeny v pletivách. Napr. šišky ihličnanov sú za vlhka zatvorené a za sucha otvorené. Otváranie a zatváranie šišiek označujeme ako **hygrokopické pohyby**. Pohyb je založený na tom, že bunkové steny na vonkajšej strane šupiny prijímajú viac vody, a teda aj viac napučievajú ako bunkové steny na vnútornej strane šupiny. Vtedy sa šiška uzavrie. Keď šiška schne vonkajšie časti strácajú vodu rýchlejšie ako vnútorné a šiška sa otvorí.

Iným typom fyzikálnych pohybov sú **kohézne pohyby**. Týmto spôsobom sú napr. vymršťované výtrusy papradí z výtrusníc. Výtrusnice majú na chrbtovej strane rad buniek zvaný **prstenec**. Ich vonkajšie steny sú tenkoblané a vnútorné zhrubnuté. Mechanizmus týchto pohybov spočíva na veľkej kohézii (súdržnosti) molekúl vody vo vnútri bunky. Voda priľne k membráne. Keď sa voda vyparuje (výtrusnica schne), vťahuje stenu bunky dovnútra, najmä na stenčených miestach. Stena sa preliači, až sa prudko roztrhne a vymrští výtrusy.

VITÁLNE POHYBY

Tieto pohyby konajú živé časti rastlín a u niektorých jednobunkových celé telo.

• Lokomočné pohyby

Lokomočné pohyby - **taxie** - sú pohyby z miesta na miesto. Takto sa pohybujú napr. červenoočká pomocou bičičkov. Patria sem:

- **geotaxie** - pohyb vyvolaný zemskou príťažlivosťou
- **fototaxie** - pohyb vyvolaný svetlom
- **termotaxie** - pohyb vyvolaný teplom
- **chemotaxie** - pohyb vyvolaný chemickými podnetmi

• Ohybové pohyby

Ohybové pohyby (ohyby) sú pohyby jednotlivých častí tela. Rozdeľujú sa na:

1. samovoľné pohyby

Samovoľné (autonómne) pohyby vznikajú bez priameho vplyvu vonkajších podnetov len z vnútorných príčin. Sú to napr. **rastové pohyby**, kedy sa stonka rastúcej rastliny krúti a kýva. Tieto pohyby spôsobujú zmeny obsahu fytohormónov na stranách rastúcej rastliny.

2. reakčné pohyby

Ohyby vyvolané podráždením - reakčné pohyby vznikajú ako odpoveď na nejaké vonkajšie podráždenie. Podľa toho, či podráždenie má nejakú orientáciu alebo nie, rozlišujeme:

a. tropizmy - jednosmerne orientované podráždenie

- **geotropizmus** - ohyb vyvolaný pôsobením gravitačnej sily
- **fotropizmus** - ohyb vyvolaný svetlom
- **termotropizmus** - ohyb vyvolaný teplom
- **chemotropizmus** - ohyb vyvolaný chemickým zložením vonkajšieho prostredia
- **hydrotropizmus** - ohyb vyvolaný vodou
- **tigmotropizmus** - ohyb vyvolaný jednosmerným dotykom s nejakým telesom - napr. popínavé rastliny

b. nastie - podráždenie vyvolávajúce ohyb nemá smer, je všestranové, difúzne, čiže nie je orientované

- **termonastia** - ohyb vyvolaný zmenou teploty
- **fotonastia** - ohyb vyvolaný zmenou intenzity osvetlenia (stmievanie sa)
- **seizmonastia** - ohyb vyvolaný otrasom tela rastliny

POZITÍVNA A NEGATÍVNA REAKCIA

Na smerovo orientované faktory vyvolávajúce pohyby (taxie, tropizmy) môže rastlina reagovať pozitívne alebo negatívne. Pri nastiach toto neplatí, pretože faktor vyvolávajúci pohyb pôsobí zo všetkých strán. Pri **pozitívnej reakcii** nastáva pohyb alebo ohyb určitej časti rastlinného tela smerom ku zdroju pohybu, pri **negatívnej reakcii** nastáva pohyb od zdroja. Uvediem niekoľko príkladov:

- pozitívna fototaxia - pohyb červenoočka za svetlom (aby mohlo fotosyntetizovať)
- pozitívna chemotaxia - pohyb samčej gaméty k samičej gaméte
- pozitívny geotropizmus - rast koreňa v smere gravitačného pôsobenia (do pôdy za zdrojmi živín)
- negatívny geotropizmus - rast stonky dohora za svetlom
- pozitívny fototropizmus - nakláňanie sa tela rastliny (stonky) za svetlom
- negatívny fototropizmus - koreň rastliny osvetlený v nádobe s priehľadným živným roztokom rastie od zdroja svetla
- pozitívny tigmotropizmus - ovíjanie sa úponkov okolo predmetu

RASTLINNÉ ORGÁNY

Najjednoduchším typom rastlinného tela je **stielka (thallus)**, ktorá tvorí telo nižších rastlín. Je to telo, ktoré nevytvára špecializované orgány. S prechodom rastlín z vodného prostredia na suchú zem nastávajú aj zmeny v stavbe ich tela, nakoľko suchozemské rastliny už nemohli prijímať vodu celým povrchom tela. Novovzniknuté orgány museli zabezpečiť príjem a rozvoz vody, mechanickú pevnosť a reprodukciu druhu.

Podľa funkcie rozoznávame dve skupiny orgánov vyšších rastlín:

1. **vegetatívne orgány** (koreň, stonka, list) - zabezpečujú výživu a rast
2. **generatívne orgány** (tyčinky, piestiky, plod) - zabezpečujú tvorbu pohlavných buniek a vznik novej generácie

Koreň (radix) je zvyčajne podzemný orgán, ktorý rastlinu v pôde upevňuje a čerpá z nej vodné roztoky anorganických látok. Koreň je tiež orgánom, do ktorého rastlina ukladá zásobné látky. Korene tvoria koreňovú sústavu. Hlavný koreň a bočné korene tvoria primárnu koreňovú sústavu. V blízkosti koreňového vrcholu vyrastajú koreňové vlásky. Sú to tenkostenné, dlhé, úzke, valcovité vychlípeniny pokožkových buniek, pokryté slizom. Rastlina nimi prijíma živiny. Ich životnosť je krátka a sú nahrádzané novými.

Ak koreň okrem svojich základných funkcií začne vykonávať aj inú funkciu, hovoríme o **premenách (metamorfózach)** koreňa:

- **prísavky (haustória)** - umožňujú parazitickým rastlinám vysávať živiny z cievnych zväzkov hostiteľskej rastliny
- **vzdušné korene** - umožňujú prijímanie vzdušnej vlhkosti
- **dýchacie korene** - u druhov žijúcich v močiaroch vyčnievajú nad povrch a umožňujú dýchanie
- **barlovité korene** - upevňujú rastlinu v sypkej alebo bahnatej pôde

Stonka (kaulom) je zvyčajne nadzemná časť rastliny, na ktorej vyrastajú listy a rozmnožovacie orgány. Spája orgány výživy, koreň a listy, často je zásobným orgánom. V **rastovom vrchole** sa nachádza meristematické pletivo a základy listov i bočných stoniek. Na rozdiel od koreňa, stonka nerastie len tesne za vrcholom. Na stonke pozorujeme niekoľko predĺžovacích pásiem označovaných ako **články (internódy)**, oddelených od seba úsekmi so spomaleným rastom - **uzlami (nódy)**. Z uzlov vyrastajú listy.

Rastliny, ktoré majú šľavnatú nezdrevnatenú stonku nazývame **byliny**. Byliny tvoria niekoľko typov stoniek:

- **byľ** - po celej dĺžke olistená stonka, ktorá sa často rozkonáruje
- **stvol** - stonka s prízemnou listovou ružicou, je bezlistá a ďalej sa nerozkonáruje, na vrchole je kvet alebo súkvetie
- **steblo** - listnatá dutá stonka rozdelená kolienkami na články
- **poplaz** - nadzemná stonka plaziac sa po povrchu pôdy
- **podzemok** - prízemná alebo podzemná prezimujúca časť stonky, zvyčajne so zvyškami starých listov

Ak vnútorné pletivá stonky zdrevnatejú, hovoríme o **drevinách**:

- **strom** - tvorí **kmeň** a rozvetvenú **korunu**
- **ker** - sa rozvetvuje tesne nad zemou, nevytvára kmeň
- **poloker** - má vetvenie rovnaké ako ker, ale v hornej časti sú vetvičky bylinné

Stonka tak isto môže vytvárať **metamorfózy** podobne ako koreň. Vytvára napr.:

- **úponky** (vinič)
- **třne** (trnka)
- **poplazy** (jahoda)
- **stonkové hl'azy** (kapusta)

List (fylom) je orgán výživy, v ktorom prebieha fotosyntéza, odparovanie vody a výmena plynov medzi rastlinou a prostredím. List sa skladá z troch častí:

1. **stopka**
2. **báza**
3. **čepel'**

Na priečnom priereze listu rozoznávame **vrchnú pokožku (epidermis)** s kutikulou. Pod ňou je vrstva buniek s veľkým obsahom chloroplastov - **palisádový parenchým**. Tu prebieha fotosyntéza. Nižšie uložená je vrstva **hubovitého (špongiovitého) parenchýmu**. Ním prechádzajú aj cievné zväzky. Zdola list ohraničuje **spodná pokožka**. V pokožke sú prieduchy, u jednoklíčnolistových rastlín na hornej i spodnej strane, u dvojklíčnolistových len na spodnej strane listu.

Cievné zväzky sa javia na povrchu listov ako žily, súborne **žilnatina**. Podľa priebehu žíl rozoznávame tieto typy listovej žilnatiny:

1. **rovnobežná** - charakteristická pre jednoklíčnolistové
2. **perovitá** - od hlavnej žily vybiehajú na boky žily bočné
3. **dlaňovitá** - žily sa od listovej stopky rozbiehajú lúčovite

Podľa rozčlenenia listovej čepele rozoznávame listy:

1. **jednoduché listy** - so súvislou listovou čepeľou
 1. jednoduché nedelené resp. celistvé
 2. jednoduché delené
2. **zložené listy** - na ktorých časti rozdelenej čepele, čiže lístky, spolu nesúvisia priamo
 1. dlaňovito zložené
 2. perovito zložené

Celistvé listy majú čepeľ nedelenú, na okraji hladkú alebo s drobnými výčnelkami a malými záreznami:

Delené listy sú jednoduché listy s listovou čepeľou delenou plytkými alebo hlbokými úkrojkami, ale pritom súvislou aspoň úzkym prúžkom čepeľového pletiva pozdĺž hlavnej žily (perovité listy) alebo na báze čepele (dlaňovité listy). Podľa toho, do akej hĺbky zasahujú výkrojky, rozdeľujú sa delené listy na štyri skupiny.

Zložené listy sa podľa obrysu delia na listy dlaňovito zložené, ktoré podľa počtu **lístkov** sú dlaňovito 3-, 5-, 7- až mnohopočetné, a na listy perovito zložené, ktorých lístky tvoria **jarmá**. Ak je vrchol perovitého listu zakončený jedným lístkom, hovoríme o nepárnom perovito zložennom liste, ak je zakončený párom lístkov, hovoríme o párnom perovito zložennom liste.

Listy vyrastajú z uzlov (nódy) stonky. Ak z jedného uzla vyrastá jeden list, je postavenie listov na stonke **striedavé**. Pri **protistojnom** postavení vyrastajú z uzla dva listy. Ak sú po sebe nasledujúce dvojice listov otočené o 90° postavenie listov je **krížmoprotistojné**. Pri **praslenovitom** postavení z uzlu vyrastá tri i viac listov.

Kvet (flos) je reprodukčným orgánom rastliny. Je tvorený z kvetných obalov a vlastných reprodukčných orgánov uložených na **kvetnom lôžku**.

Kvetné obaly môžu byť rozlíšené na kališné listy, väčšinou zelené, tvoriace **kalich** a na pestrofarebné korunné lupene tvoriace **korunu**. Ak nie sú kvetné obaly tvarovo ani farebne rozlíšené, nazývame ich **okvetie** (napr. tulipán). Niektoré rastliny kvetné obaly vôbec nevytvárajú (vľba).

Tyčinka (stamen) je samčí rozmnožovací ústroj krytosemenných rastlín. Tvorí ju **peľnica** a **nitka**. Peľnica obsahuje dva **peľové vačky**, z ktorých každý má dve **peľové komôrky** vyplnené peľotvorným pletivom. Toto prechádza redukčným delením, čím vznikajú **peľové zrná**. Počas dozrievania peľu peľnica stráca vodu, schne až praskne.

Piestik (pistillum) je samičí rozmnožovací orgán. Tvorí ho **semenník, čnelka** a **blizna**. V semenníku sú uložené **vajíčka**, čnelka je stredná rúrkovitá časť a blizna je lepkavá, prípadne vybavená chlpkami, čo jej umožňuje zachytiť peľové zrná. Piestik vzniká zrastením jedného alebo viacerých plodných listov čiže **plodolistov**, ktorých počet často prezradia svojim počtom blizny.

Podľa toho, či kvet rastliny obsahuje jeden alebo oba typy reprodukčných orgánov (tyčinky aj piestiky), rozlišujeme:

1. **jednopohlavné kvety** - kvet obsahuje len tyčinky alebo len piestiky
 1. **jednodomé rastliny** - na jednej rastline sú samčie aj samičie kvety
 2. **dvojdomé rastliny** - rozlišujeme samčie a samičie rastliny
2. **obojpohlavné kvety** - kvet obsahuje tyčinky aj piestiky - samoopeleniu sa predíde rôznym obdobím dozrievania

O súkvetí hovoríme vtedy, ak sa na jednej rastline vyskytuje súčasne celý súbor kvetov. Podľa rozkonárovania stoniek rozlišujeme súkvetia:

1. strapcovité
2. vrcholíkované

Strapcovité súkvetia sú typické tým, že dcérske stonky neprevyšujú stonku materskú. Kvety rozkvitajú zdola nahor, v prípade plošných súkvetí (úbor) z okrajov súkvetia do jeho stredu.

Vrcholíkové súkvetia majú materskú stonku skrátenú a dcérske stonky ju prerastajú, kvety rozkvitajú zhora nadol, pri plošných súkvetiach zo stredu súkvetia k okraju.

Plod (fructus) vzniká po oplodnení z piestika. Jeho hlavnou funkciou je vyživovanie semien v čase ich dozrievania. Plody vzniknuté premenou piestika označujeme ako **pravé plody**. Ak plod vzniká aj z iných častí kvetu, napr. z kvetného lôžka, nazývame ho **nepravý plod**. Oplodnením vajíčka vzniká **semeno** a premenou semenníka **oplodie**. Podľa typu oplodia rozoznávame dve základné skupiny plodov:

1. **suché plody** - majú suché oplodie
 1. **pukavé plody** - struk (hrach), šesťuľa (horčica), šesťuľka (chren), tobolka (mak), mechúrik (iskerníkovité)
 2. **nepukavé plody** - nažka (slnečnica), oriešok (lieska), zrno (pšenica)
2. **dužinaté plody** - majú dužinaté oplodie - kôstkovica (čerešňa), bobuľa (rajčiak), malvica (jabloň)

Súbor plodov vzniknutých z jedného súkvetia označujeme ako **súplodie** (slnečnica) a súbor plodov, ktoré vznikli z jedného kvetu, ktorý mal niekoľko piestikov ako **plodstvo**.