

Morfológia rastlín (učebný text, autor: RNDr. Eduard Králik, CSc.)

Všeobecné morfológické znaky

Súmernosť (symetria) – rastlinné orgány sú väčšinou vyvinuté do takých tvarov, že ich je možné rovinou súmernosti rozdeliť na dve zrkadlovo zhodné polovice. Zriedkavejšie sa r. orgán nedá rozdeliť na zhodné polovice – **orgán nesúmerný (asymetrický)** – list brestu (*Ulmus*). **Monosymetrické, súmerné orgány** – v priestore zaujímajú často šikmú polohu, rozdeliť sa dajú len jednou rovinou súmernosti (asimilačné listy, kvety hluchavky – *Lamium*, fazule – *Phaseolus*); **bisymetrické orgány** – v priestore zaujímajú väčšinou zvislú polohu, dajú sa na zhodné polovice rozdeliť dvomi rovinami súmernosti – štvorhranná stonka s krížmo protistojnými listami, kvet kapustovitých (*Brassicaceae*); **polysymetrické o.** – dajú sa na zhodné polovice rozdeliť tromi až viacerými rovinami súmernosti – okrúhle stonky so striedavými alebo praslenovitými listami, plod malvica (priečny prierez). Vo vzťahu k symetrii sa niekedy používajú špeciálne termíny, napr. ak sa monosymetrické orgány vyvinú **dorziventrálne (bifaciálne)**, znamená, že majú odlišne vyvinuté strany – vrchnú (lícnu, chrbtovú, dorzálnu) a spodnú (rubovú, ventrálnu, brušnú) – väčšina listov. Ak sú obidve strany monosymetrického orgánu rovnako vyvinuté, nedá sa rozlíšiť rub a líce, sú to **monofaciálne orgány** – ihlicovité listy smreku. **Symetria kvetu (symetria floris)** – spôsob vzájomného postavenia kvetných orgánov vzhľadom na stredovú os súmernosti alebo na rovinu súmernosti: **asymetrický kvet (flos asymmetricus)** – kvet, ktorý nemožno rozdeliť žiadnou rovinou súmernosti na dve zrkadlovo rovnaké polovice (napr. valeriana – *Valeriana*); **súmerný, zygomorfný kvet (flos zygomorphicus)** – kvet, ktorý je možno rozdeliť len jednou rovinou súmernosti, napr. bôbovité (*Fabaceae*); **pravidelný, aktinomorfný kvet (flos actinomorplus)** – kvet s pravidelne lúčovito rozostavenými kvetnými orgánmi, ktorými je možné položiť dve (niekedy sa označujú aj ako bisymetrické) alebo tri až viac rovín súmernosti (napr. iskerník – *Ranunculus*, ruža – *Rosa*, silenka – *Silene*, ľalia – *Lilium*).

Premeny (metamorphosis) – rastlinný orgán počas fylogenetického vývoja sa častokrát prispôbil na vykonávanie rôznych iných funkcií – **premieňa sa (metamorfuje)**, mení sa jeho anatomická stavba aj morfológický tvar. Poznáme dva typy metamorfovaných orgánov:

1. analogické orgány – majú rôzny pôvod (koreň, stonka, list), ale nadobudli rovnaký alebo podobný tvar, pretože vykonávajú takú istú alebo podobnú funkciu (trne stonkové, listové, prílistkové al. pokožkové).

2. homologické orgány – majú rovnaký pôvod, vykonávaním rozličnej funkcie nadobudli rôznu vnútornú stavbu aj rôzny vonkajší tvar, ktorým sa prispôbili vykonávanej funkcii (kvetné orgány – kvetné obaly, tyčinky, plodolisty).

Abortácia – je typ redukcie, pri ktorej úplne vymizne rastlinný orgán. Abortácia môže byť: **1. postgenitálna** – reálna, keď možno rastlinný orgán dokázať v mladšej ontogenetickej vývojovej fáze a **2. kongenitálna** – ideálna, keď rastlinný orgán u recentných typov počas fylogenetického vývoja zanikol úplne, bezo zvyšku. Napr. zánik tyčiniek alebo piestikov v početných jednopohlavných kvetoch semenných rastlín (vrba – *Salix*, ostrica – *Carex*, kukurica – *Zea*).

Redukcia (reductio) – počas fylogenetického vývoja u mnohých druhov alebo čeľadí niektoré orgány z rôznych príčin **zakrpatievajú – redukujú**. Redukcia najčastejšie nasleduje po strate funkcie určitého orgánu, pri výraznej metamorfóze alebo prispôbení sa zmeneným podmienkam prírodného prostredia. Zvyšok redukovaného orgánu nazývame **rudiment** – napr. šupiny namiesto listov na podzemkoch, podzemných poplazochoch (mäta – *Mentha*, pýr – *Elytrigia*, podbeľ – *Tussilago*); redukovaná koreňová sústava u poloparazitických a parazitických rastlín (imelo – *Viscum*, čermeľ – *Melampyrum*, kukučina – *Cuscuta*).

Atavizmus – je opak redukcie, znovuobjavenie sa pôvodného tvaru rastlinného orgánu na rastline, u ktorej už takýto orgán svoju funkciu stratil a bol nahradený tvarovo iným, odvodenejším orgánom, napr. pôvodnejšie ihlicovité listy sa objavujú občas popri odvodenejších šupinkovitých listoch u borievky kláštornej – *Juniperus sabina*.

Konvergencia – zhodný vývoj geneticky rozdielných skupín rastlín, ktoré sa vyvíjajú v geograficky vzdialených oblastiach sveta vo veľmi podobných životných podmienkach, a tým nadobúdajú značnú podobnosť, napr: vývoj sukulentov v aridných podmienkach v čeľadiach mliečnikovitých – *Euphorbiaceae* v Afrike a kaktusovitých – *Opuntiaceae*, *Aizoaceae* v strednej Amerike.

Klíčenie (germinatio) – obdobie v živote rastliny, ktoré sa začína obnovením enzymatických procesov v semene a končí sa pretrhnutím osemenia. Tento pochod postihuje predovšetkým embryo, nachádzajúce sa v semene. Postupne sa vyvíja v mladú rastlinku s vyvíjajúcimi sa orgánmi. U semenných rastlín sú známe dva typy klíčenia: **1. epigeické klíčenie (germinatio epigea)** – v prvej fáze klíčenia **klíčne listy (cotyledones)** vyrastajú

na predĺženom hypokotyle nad zem, kde zozelenajú a prevádzajú fotosyntetickú asimiláciu. Postupne dorastajú jednotlivé vegetatívne orgány z embryonálnych základov do typickej veľkosti a tvaru. Klíčne listy postupne odumierajú. Klíčenie veľmi časté (*Pinophyta*, *Magnoliopsida*, *Liliopsida*).

2. hypogeické k. (g. hypogea) – počas klíčenia **hypokotyl** zostáva rudimentárny a **klíčne listy** zostávajú v semene, nevyrastajú nad zem, slúžia ako zásobáreň výživných látok, ktorá sa spotrebuje klíčiacou rastlinkou. Nad zem na prvom nadklíčnolistovom stonkovom článku (epicotyl) vyrastá rastový vrchol výhonku (plumula), z ktorého sa postupne vyvíjajú prvé asimilačné listy. Embryonálny základ koreňa (radicula) sa vyvíja na pravú koreňovú sústavu. Zriedkavejší typ klíčenia (bôbovité – *Fabaceae*, dub – *Quercus*).

U väčšiny jednoklíčnolistových rastlín klíčia semená epigeickým spôsobom. Zo semena je vytlačený zárodok predlžujúcim sa klíčnym listom. Klíček zakorení, hlavný koreň postupne redukuje, zaostáva v raste, intenzívne sa vyvíja sústava adventívnych koreňov, nepravá koreňová sústava (homorízia). Klíčny list (tzv. haustóriový kl. l.) spája mladú klíčiacu rastlinku s výživným pletivom semena, predlžovaním vyrastá nad zem a zozelenie. Mladá klíčiaca rastlinka prerastá prvými asimilačnými listami otvorom v klíčnom liste. Neskoršie klíčny list odumiera (cesnak – *Allium*, ľalia – *Lilium*). Rastliny z čeľade lipnicovitých (*Poaceae*) klíčia hypogeickým spôsobom. Klíčny list je spojený s výživným endospermom v podobe **štítku (scutellum)**, ktorým sú odčerpávané výživné látky zo semena. Seminálny korienok prerastá cez **koleorízu (coleorrhisis)**, postupne v raste ustáva, intenzívne sa tvoria adventívne korienky na báze stonkových uzlov. **Rastový vrchol (plumula)** prerastá cez koleoptyl nad zem a postupne sa vyvíjajú nadzemné orgány.

Klíčivosť (dormancia) – je schopnosť semena vyklíčiť po určitej dobe po dozretí semien a trvá u rastlín rôzne dlho. Normálne klíčenie nastáva po splnení viacerých podmienok: 1. semeno musí byť dozreté s normálne vyvinutým a nepoškodeným embryom, 2. dostatok vody a dostatočná vlhkosť, 3. vhodná teplota, 4. dostatok kyslíka.

Koreň (radix) – podzemný orgán vyšších rastlín upevňujúci rastlinu v pôde (mechanická funkcia), čerpajúci z pôdy vodu a v nej rozpustené minerálne látky (fyziologická funkcia). Druhotne môže koreň fungovať ako zásobný orgán alebo ako orgán vegetatívneho rozmnožovania. V určitej vzdialenosti od koreňového vrcholu sa vo vnútornom pletive pericyklu (pericykel) endogénne zakladajú **bočné korene (radicis lateralis)**, ktoré prerastajú pletivami primárnej kôry a pokožky. **Hlavný k. (r. primaria)** býva najčastejšie najdlhší, najväčší a najhrubší, rastie pozitívne geotropicky ako pokračovanie klíčka (radikuly) a seminálneho koreňa u nahosemenných a dvojklíčnolistových rastlín. Bočné korene sú konármi hlavného koreňa, rastú najčastejšie šikmo dolu alebo vodorovne, vyrastajú z nich bočné korene III. a vyšších stupňov a **korienky posledného stupňa (radicella)**, dorastajúce koreňovým rastovým vrcholom. Na nich a na najmladších konároch koreňa, tesne pod predlžovacou zónou, vyrastajú jednobunkové trichomovité vychlípeniny pokožky, **koreňové vlásie (pili radicales)**. Proximálna – horná časť koreňa najčastejšie hrubne, tvorí spolu so zväčšeným trvácim hypokotylom a zdrevenatou bázou stonky **koreňovú hlavu (caudex)**. U dvojročných a trváčich rastlín sa na koreňovej hlave vytvárajú obnovovacie – prezimujúce púčiky. Koreňová hlava vytvára rôzne tvary, napr.: **jednoduchá k. hlava – nerozkonárená**, s jedinou stonkou aj listovou ružicou; **celistvá k. hlava** – zrastená z niekoľkých konárov, má niekoľko listových ružíc a stoniek; **rozkonárená k. hlava** – rozdelená rozkonárením proximálnej časti koreňa na niekoľko konárov.

Súbor všetkých koreňov rastliny nazývame **koreňová sústava (systema radicum)**. **Pravá koreňová sústava, alorízia (allorrhizia)**, tvorená hlavným koreňom a bočnými koreňmi niekoľkých stupňov s koreňovým vlásim. Poznáme niekoľko typov alorízie:

- 1. Dendroidná alorízia (a. dendroidalis)** – predĺžený hlavný koreň, po celej dĺžke rozkonárený na bočné korene, tie sú viacnásobne rozkonárené, kratšie ako hlavný koreň, intenzívnejšie sa tvoria v distálnej časti hlavného koreňa (borovica – *Pinus*);
- 2. Tamnoidná alorízia (a. tamnoidalis)** – hlavný koreň je skrátenejší v proximálnej časti, s bočnými koreňmi husto rozkonárenými a predĺženými hlavne v distálnej časti hlavného koreňa, pripomína homoríziu (paprika – *Capsicum*);
- 3. Subtamnoidná alorízia (a. subthamnoidalis)** – hlavný koreň predĺžený, bočné korene vyrastajú po celej dĺžke, najintenzívnejšie však v proximálnej časti (v blízkosti koreňovej hlavy).

Nepravá koreňová sústava, homorízia (homorrhizia) – koreňová sústava, tvorená súborom adventívnych, väčšinou nerozkonárených koreňov, približne rovnakej dĺžky a hrúbky (ľaliorasty – *Liliopsida*). Termínom **vedľajší, adventívny k. (r. adventitia)** – sa označujú všetky korene, ktoré vznikajú na stonke, listoch alebo na ich početných metamorfózach. Za adventívne korene sa označujú aj tie, ktoré vznikajú na starších sekundárne hrubnúcich koreňoch v pletivách vzniknutých sekundárnym hrubnutím, teda v iných pletivách ako v pericykle. Adventívne korene sa zakladajú najčastejšie endogénne, na ich vzniku sa podieľajú rôzne pletivá – parenchým lúčov cievných zväzkov, interfascikulárny parenchým, nediferencovaný floém, kambium, zriedkavo pericykel (kukurica – *Zea*). **Zväzkovité korene (radices fibrillosae)** – početné adventívne korene, veľmi husto vyrastajúce v blízkosti hypokotylu, vytvárajúce husté zväzky (lipnicovité – *Poaceae*). **Difúzna homorízia (h.**

diffusa) – adventívne korene u sladničorastov (*Polypodiophyta*), korene vyrastajú jednotlivo po celej dĺžke prízemnej alebo podzemnej stonky.

U dvojklíčnolistových rastlín sa homorízia vyskytuje u taxónov, ktoré majú vyvinuté rôzne podzemné stonkové metamorfózy – poplaz podzemný a nadzemný, podzemok, stonkové a koreňové hľuzy ap. (napr. podbeľ – *Tussilago*, jahoda – *Fragaria*, zubačka – *Dentaria*).

Tvar koreňa môže byť značne premenlivý, pod týmto pojmom myslíme spravidla tvar hlavného koreňa, ale s podobnými tvarmi sa stretávame aj u bočných a adventívnych koreňov, čo súvisí hlavne u dvoj- až viacročných rastlín s ukladaním zásobných látok.

Aj napriek značnej premenlivosti sa vyskytujú tieto najčastejšie tvary koreňov:

1. nit'ovitý k. (r. filiformis) – tenký, bylinný, nezhrubnutý koreň, vyskytuje sa hlavne u jednoročných bylín, **2. kolovitý k. (r. palaris)** – najväčší a najhrubší koreň, často druhotne hrubnúci a drevnatejúci po celej dĺžke, **3. valcovitý k. (r. cylindrica)** – koreň po celej dĺžke ± rovnomerne hrubý, v objeme valcovitý (chren – *Armoracia*), **4. srdcovitý k. (r. cordiformis)** – značne skrútený a zhrubnutý hlavný koreň u plytko zakoreňujúcich bylín a drevín (smrek – *Picea*), **5. kuželovitý k. (r. conica)** – zhrubnutý hlavný koreň v proximálnej časti, smerom distálnym sa stenčuje (mrkva – *Daucus*, petržlen – *Petroselinum*), **6. vretenovitý k. (r. fussiformis)** – v prostriedku svojej dĺžky zhrubnutý, k obidvom koncom sa rovnomerne zužujúci (georgína – *Dahlia*), **7. repovitý k. (r. napiformis)** – značne zhrubnutý hlavný koreň v proximálnej a strednej časti, náhle zúžený v tenký distálny koniec (repa obyčajná – *Beta vulgaris*), **8. hľuzovitý k. (r. tuberosa)** – hľuzovito zhrubnutý hlavný alebo aj bočný koreň, **9. povrazcovitý k. (r. funiformis)** – dlhý, nezhrubnutý, pomerne tenký a po celej dĺžke rovnako hrubý koreň.

Koreň podľa smeru rastu poznáme: zvislý – vertikálny koreň, šikmý koreň, vodorovný – horizontálny koreň, zakrivený koreň, sprehybaný koreň a iné zriedkavejšie typy.

Koreň podľa povrchu: hladký k., hrboľatý k., vráskovitý k., kôrnatý k., korkovitý k., trnitý k., ostnatý k.

Koreň podľa konzistencie poznáme: drevnatý k., mäsitý k., dužinatý k., vláknitý k., stržňovitý k., krehký k.

Koreň podľa trvania: jednoročný, dvojročný, trváci koreň.

Premeny, metamorfózy koreňa (metamorphosis radicalis) – v činnosti koreňa často popri hlavnej výživovacej funkcii prevládnu iné funkcie, ktorým sa početnými premenami anatomicky, morfológicky (tvarove) a funkčne prispôsobuje. Poznáme rozličné typy premenených – metamorfovaných koreňov: **1. Zaťahovacie korene (r. contractilis)** – činnosťou kontraktálnych buniek, ktoré sa za určitých podmienok prostredia zmenšujú v parenchymatickej primárnej kôre, sa koreň skrúti a zatiahne bazálnu časť rastliny hlbšie do pôdy. Zaťahovaciu schopnosť poznáme podľa priečného zvráskavenia koreňa (napr. ľaliovité – *Liliaceae*, kosatcovité – *Iridaceae*); **2. zásobný koreň (r. proventitia)** – rôzne zhrubnutý koreň (hlavný, bočné aj adventívne), s hojne vyvinutým parenchymatickým pletivom, obsahujúcim rôzne zásobné látky a splošiny asimilácie a látkovej premeny. Ako zásobné pletivo najčastejšie funguje xylém, ale aj floém a primárna kôra. Popri zásobnej funkcii zabezpečuje aj príjem vody a minerálnych látok (napr. mrkva – *Daucus*, georgína – *Dahlia*); **3. koreňová hľuza (tuber radiale)** – koreň značne zhrubnutý, funguje len ako zásobný orgán, na rastline sú ešte vyvinuté korene výživovacie (r. alimentariae). U rastlín s vyvinutými koreňovými hľuzami hovoríme o koreňovej dvojtvátnosti – koreňovom dimorfizme (napr. blyskáč – *Ficaria*, vstavač – *Orchis*); **4. repovitá buľva (caulorrhiza napiformis)** – na tvorbe buľvy ako zásobného orgánu sú rôznym podielom zastúpené – hlavný koreň, koreňová hlava, hypokotyl a bazálna časť stonky. Silne zhrubnutú koreňovú hlavu s prevažujúcou hmotou koreňa má napr. repa cukrová – *Beta vulgaris* var. *altissima*; s prevažujúcou hmotou hypokotyly, napr. repa kýmna – *Beta vulgaris* var. *rapacea*. Bohato vyvinuté zásobné pletivo vzniká činnosťou niekoľkých kambii, vzniknutých postupne za sebou v podobe sústredených kruhov, tzv. atypicky zhrubnuté korene; z koreňovej časti buľvy vyrastajú bočné korene, zo stonkovej časti listy; **5. vzdušný koreň (r. aerea hydrophila)** – adventívny koreň, vyrastajúci z ktorejkoľvek časti stonky, má mnohvrstvovú pokožku – velamen, kde sa v intercelulárach kondenzujú vodné pary z atmosféry, napr. *Monstera*; **6. priliepavý k. (r. aligans)** – krátky vzdušný koreň nerozkonárený, po celej dĺžke alebo vrcholom sa priliepajúci k podkladu (kmeň, múr), napr. brečtan – *Hedera*, alebo rozkonárený, na vrcholech bočných koreňov s okrúhlymi prísavnými terčikmi prichytený k podkladu (napr. viničovec – *Ampelopsis*); **7. asimilačný k. (r. assimilans)** – adventívny koreň, často dorziventrálné sploštený, v primárnej kôre obsahuje chloroplasty (napr. kotvica – *Trapa*); **8. dýchací k., pneumatofór (r. pneumatophorum)** – bočný koreň, vyrastajúci negatívne geotropicky z pôdy do ovzdušia, intercelulármi zabezpečuje príjem kyslíka z ovzdušia do podzemných orgánov, napr. u drevín rastúcich v trvale mokrych pôdach (tisovec – *Taxodium*, jelša – *Alnus*); **9. barlovitý k. (r. gralliformis)** – obyčajne adventívny koreň, vyrastajúci oblúkom z dolnej časti stonky šikmo dolu a upevňuje rastlinu v bahnatej pôde, napr. rastliny mangrovových porastov; nepravé barlovité korene – ak vyrastie mladý strom na pni alebo v štrbine skaly, jeho korene sa po odhnutí pňa obnažia a tvoria nad povrchom pôdy oporu príslušnému stromu; **10. symbiotický k. (r. symbiotica)** – koreň žijúci v symbióze s hubovými hýfami, sinicami, baktériami, býva skrútený, tvorí malé hľuzky zbuňením kôrového parenchýmu (bakteriálne hľuzky), napr. bôbovité – *Fabaceae*; **mykoríza (mycorrhiza)** – spoluzitie koreňov niektorých rastlín s hýfami húb na báze vzájomnej výmeny látok –

ektotrofná mykoríza – hubové hýfy nevnikajú do vnútorných pletív koreňa, obalujú ho na povrchu; **endotrofná mykoríza** – hubové hýfy prenikajú do vnútorných pletív koreňa (napr. dub – *Quercus*, breza – *Betula*, borovica – *Pinus*); **11. parazitický k. (r. parasitica)** – silne redukovaný koreň cudzopasnej (parazitickej) rastliny, prenikajúci do tela hostiteľskej rastliny a z lykovej časti cievnych zväzkov odoberajúci asimiláty (napr. záraza – *Orobanche*, kukučina – *Cuscuta*); **12. rozmnožovací k. (r. propagativa)** – koreň slúžiaci na vegetatívne rozmnožovanie tým, že sa od materskej rastliny oddelí, napr. hľuzkovitý rozmnožovací koreň u blyskáča (*Ficaria*).

Púčik (gemma) je najmladšie vývinové štádium výhonku so základmi budúcich orgánov. Podľa vnútorného obsahu poznáme: **a. listové púčiky (g. foliaris)** – nesú základy budúcich olistených stoniek, **b. kvetné púčiky (alabastrum)** – nesú základy kvetov alebo súkvetí, **c. zmiešané púčiky (g. mixta)** – so základmi olistených stoniek, kvetov alebo súkvetí. Podľa miesta, kde púčiky na rastline vyrastajú, púčiky delíme: **Pravé p. (g. vera)**: vyrastajú v pazuchách listov – **púčiky bočné, pazušné (g. lateralis)**, alebo na vrchole stonky – **púčik vrcholový, terminálny (g. terminalis)**; **púčiky nepravé, vedľajšie, adventívne (g. adventitia)** – vyrastajú mimo pazúch listov a vrcholov stoniek. **Odpočívajúce p. (g. otiosa)** sa zakladajú počas vegetačného obdobia, začiatkom nového veg. obd. sa rozvíjajú; **spiace p. (g. dormiens)** – po založení sa rozvíjajú najčastejšie po niekoľkých rokoch až desaťročiach. Pri zhrubnutí stonky bývajú takéto púčiky druhotne prekryté okolitými pletivami, nazývajú sa potom **skryté púčiky (g. contecta)**. **Terminálny p.** – ukončuje stonku, obsahuje vrcholové meristémy, ich delivou činnosťou stonka lineárne rastie a tiež sa tesne nad pazuchami listov tvoria základy pazušných púčikov (smrek – *Picea*). Ak redukuje terminálny púčik, býva najčastejšie nahradený najvyššie postaveným pazušným púčikom – **pavrcholový p. (g. pseudoterminalis)**, napr. lipa – *Tilia*, alebo dvojicou púčikov u rastlín s protistojnými listami (orgován – *Syringa*). Niekedy môže byť terminálny púčik obklopený dvojicou protistojných bočných púčikov (javor – *Acer*, bršlen – *Euonymus*), alebo je obklopený viacerými púčikmi – **p. nakopené (g. confertae)** (čerešňa – *Cerasus*). Postavenie pazušných púčikov zodpovedá postaveniu listov – **striedavé, protistojné, krížmo protistojné, praslénovité púčiky**. **P. prídavné, akcesorické (g. accesoria)** – ak nad alebo vedľa pazušného púčika vyrastajú ďalšie púčiky. **Seriálne zostupné p. (g. serialis descendentes)** – prídavné zostupné púčiky sa vyvíjajú zhora nadol k pazušnému púčiku. Najvyššie postavený seriálny púčik sa vyvíja ako prvý v poradí (zlatovka – *Forsythia*), **seriálne vzostupné púčiky (g. serialis ascendentes)** – prídavné vzostupné púčiky sa vyvíjajú zdola nahor, od pazuchy listu, najväčší púčik leží tesne nad pazuchou listu (zemolez – *Lonicera*), **kolaterálne p. (g. colateralis)** – sú postavené po bokoch pazušného púčika v jednej rovine (napr. cesnak siaty – *Allium sativum*, broskyňa – *Persica*).

Rastové typy rastlín – podľa konzistencie poznáme dva základné typy rastlín: **byliny (herba)** – žiadne nadzemné orgány im nedrevnatejú, ostávajú bylinné, na konci vegetačného obdobia každoročne odumierajú, **dreviny (lignida)** – s celou stonkou zdrevnatenou, trvácou, s obnovovacími púčikmi na nadzemných drevnatých stonkách.

Podľa trvácnosti a plodivosti poznáme dve základné skupiny rastlín:

1. Hapaxantné rastliny (planta monocarpica) – raz plodiace rastliny počas svojho života. Po zakvitnutí a dozretí plodov a semien celé odumierajú, nové generácie sa vyvíjajú zo semien. Podľa dĺžky života potrebného na uzavretie vývinu od semena po semeno ich rozdeľujeme na monocyklicky, bicyklicky a polycyklicky hapaxantné.

a. monocyklicky hapaxantné – žijú jedno vegetačné obdobie. **Jednoročné byliny (planta annua)** – svoj vývoj začínajú aj ukončia v jednom vegetačnom období (hrach – *Pisum*). Sem patria aj **efemérne rastliny (pl. ephemera)** – ich životný cyklus trvá veľmi krátke obdobie, keď vyklíčia, vykvitnú, prinesú plody a odumrú počas niekoľkých týždňov. Objavujú sa vždy v jarných mesiacoch (jarmilka jarná – *Erophila verna*);

b. bicyklicky hapaxantné r. (pl. biennis) – dvojročné rastliny, ich životný cyklus prebieha počas dvoch vegetačných období. **Ozimná rastlina (pl. monocarpica biennis)** – rastlina vyklíči na konci vegetačného obdobia, vytvorí prvé vegetačné orgány, prezimuje a v ďalšom vegetačnom období ukončí svoj vývoj, vytvorí semená a odumrie (ozimné obilie), **dvojročná rastlina (pl. biennis)** – v prvom roku vytvorí vegetatívne orgány, v tomto stave prezimuje, v druhom roku vytvorí kvetnosné – generatívne orgány, prinesie semená a celá rastlina odumiera (mrkva – *Daucus*);

c. polycyklicky hapaxantné r. (pl. pluriennis) – viacročné rastliny, ich životný cyklus trvá niekoľko, až mnoho rokov, v poslednom roku života kvitnú, prinesú plody so semenami a odumrú (agáva – *Agave*).

2. Polakantné r. (pl. polycarpica) – rastliny žijúce, kvitnúce a plodiace viac vegetačných období. Podľa konzistencie ich delíme na byliny a dreviny.

a. trváce byliny (pl. perennis, herba perennis) – ich nadzemné bylinné orgány každoročne kvitnú a plodia, aj každoročne odumierajú, pretrvávajú podzemnými orgánmi s obnovovacími púčikmi (šalvia lúčna – *Salvia pratensis*); **efemeroid (ephemeroid)** – trváca rastlina, vytvára vegetatívne aj generatívne orgány v krátkom časovom období, spravidla na jar, čoskoro celá nadzemná časť odumiera, pretrváva každoročne podzemnými

pravými alebo adventívnymi orgánmi – zásobný koreň, kor. hľuzy, podzemky, cibule (konvalinka – *Convallaria*, chochlačka – *Corydalis*);

b. polokry (hemixylla, suffrutex) – dolné nadzemné časti stonky drevnatej, vytrvávajú, vytvárajú horné bylinné kvetonočné stonky, každoročne odumierajúce (šalvia lekárska – *Salvia officinalis*);

c. kríčky (nanoxyla, fruticulus) – rastlina menších rozmerov, zdrevnatená, husto rozkonárená, obnovovacie púčiky na nadzemných stonkách (vres – *Calluna*);

d. ker (frutex) – drevena, stonka už od bázy rozkonárená, dorastajúce do výšky 2 – 3 m (hloh – *Crataegus*),

prútnatý ker (frutex virgultosus) – ker s drevnatým podzemkom, z ktorého vyrastajú každoročne viaceré dlhé, prútovité konáre, málo rozkonárené, chabé, pomerne krátkeho života (2 – 4 roky) (ostružina – *Rubus*);

e. strom (arbor) – drevena so stonkou celou zdrevnatenou, v dolnej časti nerozkonárenou, vytvára kmeň (truncus), ktorý prechádza v bohato rozkonárenú korunu (corona) (dub – *Quercus*, smrek – *Picea*);

f. liana (liana) – drevena so stonkou dlhou, málo rozkonárenou, pružnou, ale musí rásť s oporou. Okolo opory sa môže ovíjať, opierať, popínať (plamienok plotný – *Clematis vitalba*), **bylinná liana (lianella)** – podobný typ ako predchádzajúce rastliny, stonky však ostávajú bylinné, podobne sa tiež prichytávajú k opore (posed – *Bryonia*).

Stonka (cauloma) – jeden zo základných orgánov tela vyšších rastlín, vyvíja sa z terminálneho pletiva embrya (rastový vrchol – plumula), najčastejšie valcovitého tvaru, dorastá negatívne geotropicky a pozitívne fototropicky. Je článkovaná na **články (internódiá) a uzly (nodus)**, nesie rôznym spôsobom usporiadané listy a vystavuje ich do najvýhodnejšej polohy pre asimiláciu a transpiráciu, nesie kvety a plody v polohe čo najvýhodnejšej pre určitý spôsob opelenia a vysemenenia plodov, rozvádza vodu s rozpustnými živinami z koreňov do orgánov asimilácie a asimilátov do miesta spotreby alebo uskladnenia (fyziologická funkcia), druhotne vykonáva st. aj funkcie rozmnožovacie (reproduktívne) a zásobné. Stonka býva u väčšiny rastlín zreteľne vyvinutá, najčastejšie do rôzneho stupňa rozkonárená. **Bezbyľová, bezstonková r. (planta acaulis)** – nemá zreteľne vyvinutú nadzemnú stonku, listy a kvety vyrastajú pri povrchu pôdy na koreňovej hlave, alebo je stonka silne skrátaná, nad zemou nevyvinutá (šalvia – *Crocus*). Rastlina s vyvinutou stonkou (**pl. caulescens**) – stonka môže vyrastať jediná, nesie listy alebo vyrastá z listovej ružice, ukončená je jediným terminálnym kvetom – **rastliny jednostonkové (pl. haplocaulae)**, alebo sa môže rozkonárovať – **stonka rozkonárená**. Na rozkonárenej stonke rozoznávame: **hlavnú st. (cauloma primum)**, **stonkové konáre (rami lateralis)** – konáre I., II., III. a vyšš. stupňov, vyrastajúce zo stoniek vyšších stupňov. **Dvojstonkové r. (pl. diplocaulae)** – so stonkami I. a II. stupňa, stonky II. stupňa nesú kvety, sú teda kvetné stopky – **pedunculus (axilárny diplokaul)**; ak má rastlina monopodiálny podzemok, tento predstavuje stonku I. stupňa a z neho nad zem vyrastajúce konáre ukončené kvetom predstavujú stonky II. stupňa (**rizomátna diplokaulia**); **rastliny trojstonkové – triplokaulné (planta triplocaulae)** – nad zem vyrastajú stonky I. – III. stupňa, kvety ukončujú stonky III. stupňa – **axilárny triplokaul**, alebo ako stonka I. stupňa je vyvinutý znova monopodiálny podzemok, nad zem vyrastajú konáre I. stupňa a na konároch II. stupňa sa vyvíjajú kvety – **rizomátna triplokaulia**. Podobne sa môžu stonky rozkonárovať až do vyššieho stupňa – **mnohostonkové (polykaulné) rastliny**.

Rozkonárenie stoniek (ramificatio) – je tvorba bočných stonkových orgánov alebo rozdelenie vrcholového meristému na dva dcérske meristémy, ktoré pokračujú samostatne v raste. Poznáme dvojaký spôsob rozkonárenia:

1. Hemiblastické rozkonárenie, dichotomické r. (r. hemiblastica) – rozkonárenie na rastovom vrchole, terminála (iniciála) alebo viacbunkový protomeristém sa delí na dve pôvodne rovnaké primordiá, ktoré dorastajú na dva nové konáre, ktoré sa neskoršie môžu znova rovnakým spôsobom rozkonárovať. Poznáme niekoľko typov hem. rozkonárenia:

a. rovníramenná – homobrachiálna dichotómia, obidva dcérske konáre sa vyvinú rovnako hrubo, v snahe pokračovať v smere rastu materskej stonky sa o určitý uhol odkláňajú od tohto smeru, vznikne rovníramenné rozkonárenie; **b. nerovníramenná – heterobrachiálna dichotómia**, vytvárajú sa dcérske konáre nerovnako hrubé, hrubší konár sa prikláňa bližšie k smeru rastu pôvodného konáru, tenší konár sa odkláňa; **c. pseudomonopódium, dichotomické sympódium** – z dvoch nových konárov jeden sa vytvorí extrémne silný, pokračujúci v raste pôvodnej materskej stonky, z dvojice konárov tenší rastie v polohe bočného konáru. U niektorých rastlín (plávajúca – *Selaginella*) sa list stojaci najbližšie k rozkonáreniu vysúva a postaví sa bokom od rozkonárenia tak, že jeho predĺžená os rozdeľuje uhol vytvorený dvomi novovzniknutými konármi na dve rovnaké časti – nazýva sa angulárny list. Z pazuchy tohoto angulárneho listu vyrastá bezlistá nerozkonárená stonka, ktorá po dotyku s pôdou zakoreňuje, nazýva sa **koreňonosič – rhisofor**.

2. Bočné rozkonárenie – založenie bočných výhonkov prebieha na bazálnej časti vegetačného vrcholu, exogénne v pazuchách listov, vrcholový meristém a materský výhonok sa často zachováva pri ďalšom rozvoji bočných výhonkov.

a. holoblastické, monopodiálne rozkonárenie (r. holoblastica) – terminálny púčik pokračuje vo vývine, zachováva smer rastu, hlavný výhonok je najdlhší a najhrubší, pazučné (bočné) púčiky sa súčasne vyvíjajú na bočné výhonky – bočné konáre, ktoré sú pri **strapcovitom (racemóznom) monopódiu** kratšie a tenšie ako hlavná stonka. Princíp rozkonárenia sa zachováva aj pri bočných konároch. Postavenie konárov býva zhodné

s postavením listov – striedavé, protistojné, krížmo protistojné, praslenovité. Pri **vrcholíkovitom (cymóznom)** rozkonárovaní rastú bočné konáre intenzívnejšie ako hlavná stonka a prevyšujú ju, podobne prebieha zvyčajne aj rozkonárovanie bočných stoniek.

b. sympodiálne rozkonárenie (sympodium) – terminálny púčik redukuje, metamorfuje alebo zaniká, najvyššie postavený alebo niektorý z najvyšších konárov zhrubol a postavil sa do smeru rastu hlavnej – materskej stonky. Sympodium sa skladá buď z bazálnych častí rádove za sebou nasledujúcich konárov (vinič – *Vitis*), alebo z celých konárov, rádove za sebou nasledujúcich (lipa – *Tilia*). V prvom prípade menej intenzívne rastúca vrcholová časť hlavnej stonky je vytlačaná do smeru rastu ostatných bočných stoniek, ale môže v takomto postavení aj metamorfovať napr. na úponku, súkvetie (vinič – *Vitis*). Známe sú aj iné typy sympodiálnych rozkonárení napr.: **dichásium, pseudodichotómia (dichasium)** – terminálny púčik je potlačený vo vývoji, pri protistojnom postavení listov dva najvyššie postavené protistojné bočné púčiky pôsobia ako pavrcholové (pseudoterminálne), vytvoria dva rovnako silné konáre, ktoré sa odtláčajú od pôvodného smeru rastu materskej stonky o rovnaký uhol (orgován – *Syringa*); **dichasialne sympodium** – dva pseudoterminálne protistojné púčiky sú rôzne veľké, z väčšieho sa vyvíja silnejší konár, pokračujúci v raste hlavnej stonky, z menšieho slabší konár, rastúci v smere bočných konárov (pagaštan – *Aesculus*). K tomuto rozkonáreniu dochádza aj pri dicházii, ak jeden z dvojice konárov rastie silnejšie ako druhý (orgován – *Syringa*). Všetky typy sympodiálneho aj monopodiálneho rozkonárenia odlišíme od hemiblastických rozkonárení podľa postavenia podporných listov, ktoré stoja vždy pod konármi rozkonárení. Za progresívnejšie rozkonárenie považujeme sympodiálne rozkonárenie, pretože produkuje bohatšie rozkonárenie, je spojené s bohatšou produkciou kvetov, kým pri monopodiálnom rozkonárení terminálny púčik svojou dominanciou potláča intenzívnejší rozvoj bočných konárov.

Stonka počas fylogenetického vývoja nadobúda rozličný tvar – najbežnejšia je **valcovitá st. (c. cylindrica)** – približne rovnako hrubá po celej dĺžke, na priereze kruhovitá; **stlačená s. (c. compressum)**, na priereze elipsoidná; **hranatá st. (c. angulatum)** – sú ohraničené troma až viacerými plochami (troj-, štvor-, viachranná stonka).

Smer rastu stoniek je rozličný, **priama st. (c. rectum)** – rastie kolmo hore, veľmi častý typ; **vzpriamená st. (c. erectum)** – zo šikmej bázy priamo rastúca; **vystúpavá st. (c. ascendens)** – vyrastá z plazivej bázy oblúkom dohora; **položená st. (c. procumbens)** – po celej dĺžke na povrchu pôdy položená, nezakoreňujúca na uzloch; **rozprestretá (c. prostratum)** – hojne rozkonárená z bazálnych uzlov, všetky konáre na pôde položené; **plazivá st. (c. repens)** – položená na pôde, v uzloch zakoreňujúca; **ovíjavá st. (c. volubile)** – chabá stonka, bez prichytávacích orgánov, okolo opory sa ovíja – pravoovíjavá, otáčajúca sa v smere hodinových ručičiek, ľavoovíjavá, proti smeru hod. ručičiek.; **popínavá st. (c. alligatum)** – stonka lian, prichytávajúca sa rozličným spôsobom o podklad, napr. úponkami, priliepavými koricami; u vodných rastlín môže byť stonka – **vzplývavá (c. natans)** – plávajúca po hladine; **plávajúca st. (c. fluitans)** – ponorená pod hladinu, vznášajúca sa v prúde; **vynorená st. (c. emersum)** – ponorená, horným koncom vyrastajúca nad hladinu. Podľa vlastnosti povrchu je stonka – hladká, drsná, lesklá, matná, trnitá, lepkavá, podľa konzistencie – **bylinná st. (c. herbaceum)**, nedrevnatejúca, na konci vegetačného obdobia odumierajúca st.; **drevnatá st. (c. lignosae)**, drevnatejúca, vytrvávajúca niekoľko vegetačných období alebo po celý život rastliny. Najčastejšie typy bylinných stoniek poznáme: **byľ (caulis)** – článkovaná stonka s listami pravidelne po celej dĺžke vyvinutými, v bazálnej časti články niekedy skrátene, listy môžu vyrastať striedavo, protistojne, praslenovite, tiež v bazálnych ružiciach (vika – *Vicia*); **stvol (scapus)** – bezlistá stonka, so silne skrátеныmi internódiami, nahromadenými listami v prízemnej ružici (folia rosularia), posledné internódium je silne predĺžené, nesie terminálny kvet alebo súkvetie – **terminálny stvol (sc. terminalis)**; ak je silne predĺžené internódium bočného konára, vyrastajúceho z pazuchy niektorého ružicového listu – **laterálny stvol (sc. lateralis)** – sedmokráska (*Bellis*); **steblo (culmus)** – stonka väčšinou s dutými článkami a plnými uzlami, z ktorých vyrastá dlhopošvovitý list. Listová pošva môže tesne – rúrkovito obrastať okolo časti, celého alebo niekoľkých internódií, v mieste prechodu do listovej čepele môže vyrastať blanitý jazýček – ligula (lipnicovité – *Poaceae*); **pasteblo (calamus)** – podobne ako stvol, stonka bez uzlov predstavuje silne predĺžené posledné internódium, vyplnené stržňom s listami rastúcimi v prízemnej ružici (sitina – *Juncus*, ostrica – *Carex*).

Premeny, metamorfózy stoniek (metamorphosis caulinum) – počas fylogenetického vývoja sa stonka rôzne formovala a prispôbovala životným podmienkam. Poznáme početné metamorfované stonkové orgány, z ktorých najvýznamnejšie sú: **výbežok (inovatio)** – bočná stonka, vyskytuje sa u stoniek typu steblo a pasteblo, zabezpečuje ich rozkonárovanie v bazálnej časti, keď vyrastá pri zemi alebo pod zemou z pazúch listov prízemnej ružice, alebo z pazúch šupín – **vnútrošvový v. (i. intravaginalis)** – tvoria sa spočiatku krátke internódiá, vertikálne rastúce dlhé internódiá vo vnútri listových pošiev prízemných listov vytvárajú nové steblo, celá rastlina tak vytvára husté trsy (napr. mätonoh trváci – *Lolium perenne*); **mimopošvový v. (i. extravaginalis)** – má dlhé internódiá horizontálne prerastajúce cez listové pošvy, neskôr dorastá vertikálne na nové steblo (pýr plazivý – *Elytrigia repens*); **podzemok (rhizomus)** – podzemná, vodorovne rastúca stonka, so skrátеныmi a zhrubnutými článkami, nezelenými šupinami, z uzlov vyrastajú adventívne korene, v pazuchách šupín vyrastajú púčiky, slúžiace na rozkonárovanie podzemku alebo ako prezimujúce = odpočívajúce púčiky.

Podzemok funguje aj ako zásobný orgán, tiež ako vegetatívny rozmnožovací orgán; poznáme mnoho typov a tvarov podzemkov, veľmi často sa rozlišujú podľa spôsobu rozkonárovania na monopodiálne a sympodiálne podzemky (napr. kostihoj – *Symphytum*, kosatec – *Iris*, sladič – *Polypodium*); **poplaz (stolonos)** – tenké bočné stonky s výrazne predĺženými internódiami, monopodiálne aj sympodiálne rozkonárené, má väčšinou podstatne dlhšie internódiá ako podzemok; poznáme – **nadzemné (fotofilné) poplazy**, vyrastajú z bazálnych uzlov stonky, najčastejšie z pazúch ružicových listov, napr. zbehovca plazivý – *Ajuga reptans*, jahoda – *Fragaria*; **podzemné (geofilné) poplazy** – vyrastajú z podzemnej časti stonky (ľuľok zemiakový, zemiak – *Solanum tuberosum*), z podzemku (čarovník – *Circaea*), z koreňovej hlavy, adventívnych koreňových púčikov (podbeľ – *Tussilago*, pichliač roľný – *Cirsium arvense*); **stonková hľuza (tuber caulinum)** – vznikajú silným zmožením základného pletiva celej stonky alebo niektorej časti, slúžia ako zásobný orgán, ako orgán vegetatívneho rozmnožovania, ako orgán pretrvávajúci obdobie vegetačného kľudu. Na stonkových hľuzách môže byť viditeľná článkovanosť, listy sa vyvíjajú buď normálne alebo redukujú na šupiny, v ich pazuchách sa vyvíjajú bočné púčiky, niekedy nazývané očká. **Nadzemná stonková hľuza** – najčastejšie vzniká zhrubnutím byle, asimilačné listy z nej postupne opadávajú, na hľuze po nich ostávajú priečne jazvy (napr. kaleráb – *Brassica oleracea* var. *gongyloides*); **hypokotylová hľ.** – zásobné látky sa ukladajú hlavne v hypokotyle, čiastočne v bazálnych stonkových článkoch a uzloch, z nich vyrastajú listové ružice (red'kovka – *Raphanus sativus*, chochlačka dutá – *Corydalis cava*), **podzemková hľ.** – vzniká zhrubnutím podzemku, podzemného poplazu vcelku alebo ich častí (ľuľok zemiakový, zemiak – *Solanum tuberosum*, čistec močiarny – *Stachys palustris*), **bázová hľ.** – zhrubne niekoľko nad sebou stojacich bazálnych článkov stonky (šafraň – *Crocus*, mečík – *Gladiolus*); **cibuľa (bulbus)** – veľmi skrátaná bazálna časť stonky tvorí **podcibulie (lecus)** s obmedzeným rastom, podcibulie nesie husto nahlučené a zdužnatené šupinovité listy alebo pošvy listov, obsahujúce zásobné látky. Poznáme niekoľko typov cibúľ, napr.: **plná c. (b. solidus)** – zdužnatená báza jediného listu (krivec – *Gagea*), **zložená c. (b. compositus)** – tvorená niekoľkými samostatnými zdužnatenými šupinami alebo púčikmi, premenenými na cibulky (cesnak kuchynský – *Allium sativum*), **sukňovitá c. (b. tunicatus)** – tvorená zdužnatenými bázami rúrkovitých listov alebo šupín (cesnak cibul'ový, cibuľa – *Allium cepa*), **šupinovitá c. (b. squamosus)** – tvorená niekoľkými alebo mnohými zdužnatenými šupinami, väčšinou striedavo postavenými šupinami, bez alebo so spoločnými obalovými šupinami (ľalia – *Lilium*, korunka – *Fritillaria*); **úponka (cirrhus)** – stonka s pružným mechanickým pletivom, prispôbeným na prichytávanie sa rastlín k podkladu, často rozkonárená, prichytáva sa ovíjaním, vzniká buď premenou vrcholu hlavnej stonky (vinič – *Vitis*), alebo bočných stoniek (posed – *Bryonia*); **sukulentná stonka (c. succulentum)** – zdužnatená stonka (chylocaula – planta chylocaulina), v parenchymatickom pletive sú schopné zadržať značné množstvo vody a prežiť dlhšie obdobie bez prísunu vody (kaktusovité – *Aizoaceae*, mliečnikovité – *Euphorbiaceae*), chylofyly – rastliny so sukulentnými listami (rozchodník – *Sedum*, skalnica – *Sempervivum*); **platykládium (platycladium)** – listovito sploštená stonka so zachovaným článkovaním, v uzloch sa aj rozkonáruje, nesie aj listy (*Muehlenbeckia*); **fylokládium (phyllocladium)** – listovito sploštený skrátaný bočný konárik (asparágus – *Asparagus*); **brachyblast (brachyblastus)** – skrátaný bočný konár, nesúci listy alebo listy a kvety (jablňoň – *Malus*, slivka – *Prunus*); **pacibuľka (bulbilus)** – púčik so zdužnatenými šupinami; **pazušná p. (b. basalís)** – vyrastá v pazuche byľových listov (zubačka cibul'onosná – *Dentaria bulbifera*), **súkvetná p. (b. inflorescentii)** – vyrastá v pazuchách listeňov súkvetia (cesnak – *Allium*), **p. živorodá (b. viviparus)** už na materskej rastline sa v súkvetí vyvíja na mladú rastlinku so zreteľnými listami a korenkami (lipnica cibul'katá živorodá – *Poa bulbosa* ssp. *vivipara*).

List (folium), fylóm, listový orgán (phylloma) – list v najširšom chápaní, vyrastajúci ako bočný orgán výhonku (frons), vzniká exogénne na stonke, v pravidelnom postavení, má obmedzený rast, nenesie pravé púčiky, teda ani korene, stonky, listy a kvety. Pôvodná funkcia listu je asimilácia, transpirácia a výmena plynov.

Poznáme niekoľko typov fylómov: **1. mikrofyl (microphyllum)** – drobný list enačného pôvodu, keď do pôvodnej enácie prenikol cievy zväzok (vaskularizovaná enácia), šupinkovitého, kopijovitého tvaru, nedelený, s jedinou strednou nerozkonárenou žilkou (plavúň – *Lycopodium*), **2. meiofyl (meiophyllum)** – šupinkovitý list, vznikol redukciami pôvodne veľkého listu (praslička – *Equisetum*), **3. ihlicovitý list (folium aciculare)** – vznikol morfogenetickým vývojom z mikrofylu, obyčajne tuhý, čiarkovitý al. šupinovitý, väčšinou neopadavý (ihličnany – *Pinopsida*), **4. vejárovitý list (f. flabellatum)** – nedelený, širokoklinovitý fylóm, na prednom okraji zastrešované laločnatý s vejárovito sa rozbiehajúcou žilnatinou od bázy listu (ginko – *Ginkgo*), **5. makrofyl (macrophyllum)** – vznikol zo sústavy mnohonásobne rozkonárených telómov redukciami, vyrovnávaním, prevyšovaním, splošťovaním a zrastaním.

Niekoľko typov makrofyllov: **a. list papradí (f. pterophyllum)** – list makrofylných sladičorastov (*Polypodiophyta*), s dlhodobo dorastajúcim apikálnym meristémom, s otvorenou žilnatinou, najčastejšie vyvinutý v podobe výtrusonosného asimilačného fylómu – **trofosporofyl**. Zriedkavejšie má len asimilačnú funkciu – **trofofyl**, alebo len výtrusonosnú, s potlačenou asimilačnou funkciou – **sporofyl** (rebrovka – *Blechnum*);

b. list krytosemenných rastlín (phyloma verum) – list dorastajúci apikálnym meristémom len v mladšej vývinovej fáze, neskoršie dorastá bazálnym a laterálnym meristémom. Lupeňovitý asimilačný orgán

krytosemenných rastlín nazývame **list (folium)**. Základ listu nazývame **listové primordium (primordium folii)**, je to malý hrbolček v pletive pokožky a primárnej kôry na rastovom vrchole stonky. Skladá sa z **akrofyly (acrophyllum)** – vrcholová časť ontogeneticky mladého listu, dorastajúca najčastejšie vrcholovým meristémom a **bazifyly (basiphyllum)** – bazálna časť ontogeneticky mladého listu, dorastajúca bazálnym meristémom. Okrem bazálnej časti listovej stopky činnosťou bazifyly dorastá rozšírená báza listovej stopky, listová pošva a prílistky. Úplný list tvorí: **listová stopa (cicatrix folii)**, **listová pošva (vagina folii)**, **listová stopka (petiolus)** a **listová čepeľ (lamina)**. Súbor cievnych zväzkov v liste nazývame **listová žilnatina (venatio folii)**.

Žilnatina (venatio) – súbor cievnych zväzkov v liste, zabezpečuje rozvádzanie výživných roztokov v liste a mechanickú funkciu (pevnosť) celého listu. Najvýraznejšie je vyvinutá v listovej čepeľi. Poznáme viac typov žilnatiny:

a. Otvorená ž. (v. aperta) – žily vyšších stupňov ostávajú navzájom nespojené, končia pri okraji čepele voľne (slepo). **1. vidlicová žilnatina (v. dichotoma)** – u najstarších typov makrofylov, žilky sa smerom k okraju listu viacnásobne vidlicovito rozkonárujú, tu končia potom v okrajovom mezofyle listu; **2. papradňová ž. (v. pteridum)** – mnoho typov u sladičorastov (sladičorasty – *Polypodiophyta*) – bočné žilky sú len málo tenšie ako hlavná žila, pod rôznym uhlom sa od nej odkláňajú a prebiehajú k okraju alebo výčnelkom listu, kde sa môžu ešte hojne rozkonárovať a končia slepo pri okraji – navzájom sa nespájajú; **3. jednožilová, dvojžilová ž. (v. uninervium, binervium)** – u nahosemenných rastlín listom prebieha jedna alebo dve žilky; **4. vejárovitá ž. (v. flabelliformis)** – žily rovnako hrubé, z bázy listu vejárovite sa rozbiehajúce k okraju (ginko – *Ginkgo*).

b. Uzavretá ž. (v. conjuncta) – žilky vyšších stupňov sa navzájom spájajú (anastomozujú), vytvárajú drobné políčka – sieť, preto sa aj často nazýva sieťovitá ž. Viac typov:

1. perovitá ž. (v. pinnata) – v liste vyvinutá jedna **hlavná žila (v. primaria)** prebiehajúca od bázy až po vrchol list. čepele, od nej odbočujú pod rôznym uhlom **žily II. stupňa (v. secundariae)** k okraju listu. Po celom priebehu sa sekundárne žilky rozkonárujú na anastomozujúce žilky (buk – *Fagus*, jablň – *Malus*); **2. dľaňovitá ž. (v. palmata)** – do bázy listovej čepele vstupuje viac žíl prvého stupňa, ktoré sa lúčovito rozbiehajú smerom k okraju listovej čepele. Po celej dĺžke sa rozkonárujú na anastomozujúce žilky (javor – *Acer*). **3. odnožená ž. (v. pedata)** – hlavná žila sa na báze sympodiálne rozkonáruje vždy na vonkajšiu stranu, podobne sa rozkonárujú aj následné bočné žily, čím vznikne žilnatina dosť podobná dľaňovitej žilnatine (čemerica – *Heleborus*).

c. Žilnatina jednoklíčnolistových rastlín – najčastejšie je považovaná za **polootvorenú žilnatinu**. Tvorená je väčším počtom pozdĺžnych žíl, navzájom nespojitých. Poznáme **primárne žily (venae primariae)** – najhrubšie pozdĺžne žily, **sekundárne ž. (v. secundariae)** – tenšie pozdĺžne žily, medzi primárnymi a sekundárnymi žilami prebiehajú **medzižily (v. intermediae)** – najtenšie pozdĺžne žily. Niekedy je vytvorená aj jedna žila, idúca stredom čepele od bázy po vrchol – **stredná ž. (v. media)**. **Priečne, komisurálne ž. (v. commissurales)** – spojovacie žily, priečne spájajú medzi sebou susediace primárne, sekundárne žily a medzižily. **Poznáme rovnobežnú ž. (v. parallelodroma)** – u jednoklíčnolistových s úzkymi a dlhšími listami (lipnicovité – *Poaceae*), rovnako hrubé žily prebiehajú rovnobežne s okrajom listu husto vedľa seba až do vrcholu listu; **vrcholovo súběžná žilnatina (v. acrodroma)** – súběžne oblúkom od bázy až po vrchol listu prebiehajú v širších listoch primárne, sekundárne ž. a medzižily, spojené sú zreteľnými komisurálnymi žilami (konvalinka – *Convallaria*).

Organológia listu a rozdelenie listov.

Z jednotlivých častí listu nemusí byť zastúpená stopka, pošva alebo obidve. **Prílistky (stipulae)** sú vyvinuté obojstranne pri báze listovej stopky, ale nie sú vyvinuté u všetkých rastlín. Najplastickejšou časťou listu je listová čepeľ, na základe rôznotvarosti listovej čepele rozlišujeme listy:

1. jednoduché (f. simplicia) – a. celistvé l. (folia integra)

– b. delené l. (folia divisa)

2. zložené a viacnásobne zložené listy (folia composita)

Listy jednoduché (folia simplicia) – majú celistvú alebo výkrojkami rôzne hlboko delenú čepeľ, ktoré môžu zasahovať až skoro k hlavnej žile alebo až k báze listovej čepele.

Listy celistvé (folia integra) – čepeľ majú nedelenú, celistvú, môžu mať vyvinutú – listovú stopku, listovú pošvu, prílistky a listovú čepeľ.

Listová stopka (petiolus) – stopkovitá časť listu, ktorou prechádza cievny zväzok do čepele, nesie listovú čepeľ ako asimilačný orgán a vystavuje ju do čo najvýhodnejšej polohy k prichádzajúcemu svetlu. Môže dosahovať rôznu dĺžku. **Dlhá listová stopka (p. longum)** – 2 – 3x dlhšia ako čepeľ, **krátka listová stopka (p. brevis)** – nanajvýš taká dlhá ako listová čepeľ. **Listová inercia** je miesto, kde list vyrastá zo stonky. Miesto na stonke navonok viditeľné, vyrastá z neho list, nazývame **listová stopa**. Na povrchu stonky zreteľne vyznačenú plôšku, kde sedel list alebo jeho listová stopka, nazývame **listová jazva (cicatrix)**. Listová jazva je pozorovateľná po odtrhnutí alebo odpadnutí listu. Na listovej jazve môžeme pozorovať tzv. lakúny, to sú miesta, kadiaľ vstupuje

cievny zväzok zo stonky do bázy listu. Podľa počtu vstupujúcich cievnych zväzkov poznáme najčastejšie jednodakunárnu, trojdakunárnu, päť- až mnohodakunárnu listovú jazvu. Počet lakún viac-menej závisí od šírky a hrúbky listovej stopky alebo bázy listu. Tvar listovej jazvy býva rôzny, najčastejšie sa vyskytujú: okrúhla jazva, srdcovitá j., polmesiacovitá j., polkruhovitá j., obličkovitá j., elipsovité j., objímavá j., zbiehavá j. a iné. Listová stopka sa môže k stonke rôzne pripájať často úzkou alebo rozšírenou bázou, vtedy môže byť poloobjímavá, objímavá až pošvatá listová stopka (objímavá, pošvatá). Listová stopka na priečnom priereze môže mať rozličný tvar (okrúhla, stlačená, plochá, krídlatá, hranatá). Listy, ktoré nemajú vyvinutú listovú stopku označujeme ako **listy sediace (f. sessile)** – vyvinutá je listová čepeľ, ktorá na báze rozličným spôsobom prirastá k stonke (kýchavica – *Veratrum*). Podľa tvaru bázy listovej čepele poznáme: **objímavý l. (f. amplexicaule)** – vybiehajúce bazálne laloky čepele alebo ušká v mieste inzercie objímajú stonku (mak siaty – *Papaver somniferum*), **poloobjímavý l. (f. semiamplexicaule)** – stonku objímajúci len spoločne veľmi otvoreným bazálnym zárezom (peniažtek roľný – *Thlaspi arvense*), **prerastený l. (f. perfoliatum)** – bázou čepeľ obrastá okolo stonky aj na protiahej strane listovej inzercie (prerastlík okrúhlostý – *Bupleurum rotundifolium*), **zrastený l. (f. connata)** – protistočné listy bázami svojich čepeľí spolu zrastli (zemolez kozí – *Lonicera caprifolium*), **pošvovito zrastený listy (f. vaginato connato)** – bázami čepeľí zrastené protistočné listy spoločne tvoriace pošvovitý útvar (klinček – *Dianthus*), **zbiehavý list (f. decurrens)** – báza čepele okrajmi zbiehajúca ako úzke krídla pozdĺž stonky (kostihoj lekársky – *Symphytum officinale*).

Listová pošva (vagina folii) – rozšírená bazálna časť listu alebo listovej stopky. Vznikla bazálnym rastom baziplastu, tvar môže mať rôzny – nafúknutá, rúrkovitá l. pošva. Výrazne býva vyvinutá u čeľadí: iskerníkovité – *Ranunculaceae*, zelerovité – *Apiaceae*, lipnicovité, trávy – *Poaceae*, tiež u mnohých jednoklíčnolistových rastlín. U lipnicovitých listová pošva objíma rúrkovité časť, celé alebo aj niekoľko internódií, vyrastá vždy z uzla (nodus) a mimo stebľa pokračuje v listovú čepeľ. V mieste prechodu listovej pošvy do listovej čepele často vyrastá blanitý útvar rôzneho tvaru a veľkosti – **jazyček (ligula)**. Jeho tvar je dôležitým systematickým znakom rodov a druhov tráv. **Prílistky (stipulae)** – najčastejšie ploché, párovité orgány listového pôvodu vyrastajúci pri báze listovej stopky alebo pri báze čepele sediaceho listu. Vznikli laterálnym (bočným) rastom baziplastu. Sú vyvinuté pravidelne u niektorých rodov, druhov aj čeľadí. **Voľné prílistky (stipulae liberae)** – úzkou bázou prirastajú k l. stopke (vřba – *Salix*), **prirastené k l. stopke (st. adnatae petiolae)** – vnútorným okrajom zrastajú s listovou stopkou (ruža – *Rosa*), **listovité p. (st. foliaceae)** – tvar prílistku je zväčšený do veľkosti listu alebo lístku (lipkavec – *Galium*), **trňovité p. (st. spiniformes)** – premenené na trne (agát – *Robinia*), **rúrka (ochrea)** – valcovitý, pošvovitý orgán vznikol zrastom prílistkov okolo stonky nad uzlom a tesne alebo voľnejšie obaľuje internódium, z ktorého vyrastá spolu s listom (stavikrv – *Polygonum*).

Listová čepeľ (lamina) – plochá časť listu, vznikla z akroplastu činnosťou apikálneho, laterálneho a bazálneho meristému, je celistvá, nedelená, s rôznym typom okraja, rôzna podľa celkového obrysu a tvaru, rôznej je tvar vrcholu a bázy čepele.

Najčastejšie typy okrajov listových čepeľí: **celistvookrajový l. (f. integerrimum)**, list s hladkým okrajom (orgován – *Syringa*); **pílkovitý l. (f. serratum)** – výčnelky aj výkrojky sú ostré, smerujúce k vrcholu, bočná strana zúbku je dlhšia ako horná (gaštan – *Castanea*); **zúbkatý l. (f. dentatum)** – výčnelky zúbkov sú ostré, výkrojky zaokrúhlené (deväťsil – *Petasites*); **vrúbkovaný l. (f. crenatum)** – výčnelky zúbkov sú zaokrúhlené, výkrojky ostré (záružlie – *Caltha*); **vykrajovaný l. (f. repandum)** – výčnelky aj výkrojky zúbkov sú zaokrúhlené (topoľ osikový, osika – *Populus tremula*).

Podľa celkového obrysu listovej čepele poznáme mnoho tvarov, veľmi časté sú rôzne prechodné tvary. Listové čepele podľa tvaru celkového obrysu delíme do niekoľkých skupín:

1. listy s čepeľou najširšou v strede, smerom k vrcholu a báze sa čepeľ rovnomerne zužuje – **podlhovastý l. (f. oblongum)**, pomer dĺžky a šírky čepele = 3 až viac : 1, **elipsovité l. (f. ellipticum)** 2 : 1, **okrúhly l. (f. rotundum)** 1 : 1.
2. listy najširšie v bazálnej tretine, s bázou a vrcholom náhle zúženými al. zaokrúhlenými – **kopijovitý l. (f. lanceolatum)** – báza klinovitá, vrchol končistý; **vajcovitý l. (f. ovatum)** – báza aj vrchol zaokrúhlené.
3. listy s čepeľou najširšou v hornej tretine, s bázou a vrcholom ako v sk. 2 – **obráteno kopijovitý l. (f. oblanceolatum)** – báza klinovitá, vrchol končistý; **obráteno vajcovitý l. (f. obovatum)** – báza aj vrchol zaokrúhlené.
4. listy zvláštnych tvarov: **čiarkovitý l. (f. lineare)**, **štetinovitý l. (f. setaceum)**, **trojuholníkovitý l. (f. triangulare)**, **kosoštvorcový l. (f. romboideum)**, **srdcovitý l. (f. cordatum)**, **obráteno srdcovitý l. (f. obcordatum)**, **obličkovitý l. (f. reniformis)**, **lopatkovitý l. (f. spatulatum)**, **šípovitý l. (f. sagittatum)**, **štítovitý l. (f. peltatum)**, **oštepovitý l. (f. hastatum)**.

Najčastejšie tvary vrcholov listových čepeľí – **končistý v. (apex acuminatus)**, **zihlený v. (a. cuspidatus)**, **hrotitý v. (a. mucronatus)**, **zaokrúhlený v. (a. rotundatus)**, **vykrojený v. (a. sinuatus)**, **vtlačný v. (a. retusus)**.

Najčastejšie tvary báz listových čepeľí – **klinovitá b. (basis cuneata)**, **zaokrúhlená b. (b. rotundata)**, **uťatá b. (b. truncata)**, **zbiehavá b. (b. decurens)**, **srdcovitá b. (b. cordata)**, **obličkovitá b. (b. reniformis)**, **šípovitá b. (b. sagittata)**, **oštepovitá b. (b. hastata)**.

Listy jednoduché delené (f. divisa) – listy s čepeľou delenou rôzne hlbokými výkrojkami, avšak čepeľ musí súvisieť aspoň úzkym nedeleným prúžkom čepeľového pletiva pozdĺž hlavnej žilky alebo pri báze čepele. Hĺbka výkrojkov je dôležitá pri určovaní typu deleného listu.

Laločnatý list (f. lobatum) – výkrojky sú plyššie a nepresahujú 1/3 šírky polovice listovej čepele – **listy perovito laločnaté (f. pinnati lobatum)**, alebo siahajú najviac do 1/3 hĺbky čepele – **listy dlaňovito laločnaté (f. palmati lobatum)** a **odnoženo laločnaté l. (f. pedati lobatum)**. Výčnelok laločnatého listu nazývame **lalok (lobus)**.

Zárezový list (f. fissum) – výkrojky zasahujú od 1/3 do 1/2 šírky čepele. Výčnelok listu nazývame **úkrojok (lacinia)**. Poznáme **l. perovito, dlaňovito a odnoženo zárezové (f. pinnati-, palmati-, pedati fissum)**.

Dielny list (f. partitum) – výkrojky zasahujú od 1/2 do 2/3 šírky čepele. Výčnelok listu nazývame **diel (pars)**. Poznáme **l. perovito, dlaňovito, odnoženo dielne (f. pinnati-, palmati-, pedati partitum)**.

Strihaný list (f. sectum) – výkrojky presahujú 2/3 šírky čepele, popri hlavnej žile alebo pri báze čepele musí ostať celistvá – nedelená. Výčnelok listu nazývame **segment (segmentum)**. Poznáme **l. perovito, dlaňovito, odnoženo strihané (f. pinnati-, palmati-, pedati sectum)**.

U všetkých typov perovito delených listov môže dôjsť k deleniu lalokov, úkrojkov, dielov a segmentov popri žilkách 2., 3. až vyšších stupňov. Potom poznáme listy **dvojito, trojite až viacnásobne perovito delené**.

Kategórie listov – na rastlinách rozlišujeme 5 základných kategórií listov:

1. kľúčne listy (cotyledones) – vyvíjajú sa ako súčasť zárodka – embrya, pri klíčení môžu zozelenieť a stať sa dočasne asimilačným orgánom (epigeické klíčenie); alebo môžu fungovať ako zásobný orgán, z ktorého rastlina pri klíčení čerpá výživné látky (hypogeické klíčenie). Vtedy sú kľúčne listy značne zhrubnuté, vyplňujú prakticky celý vnútorný obsah semena, pretože nahromadili všetky zásobné látky namiesto výživného endospermu. U jednoklíčnolistových rastlín funguje kľúčny list ako absorpčný orgán (**štítok – scutellum, haustóriový kl. l. – cotyledon haustorialis**) a počas klíčenia odčerpáva pre klíčiacu rastlinku výživné látky z výživného endospermu semena. Kľúčne listy väčšinou po dosiahnutí určitej vývinovej fázy klíčiacej rastliny odumierajú.

2. podlistene, šupiny (cataphylla, squamulae) – vyrastajú ako najnižšie listy na výhonku, sú nedokonale vyvinuté, často šupinovité. Ochraňujú najčastejšie obnovovacie púčiky.

3. lupeňovité listy (folia nemophylla) – patrí sem väčšina zelených asimilačných listov s typickým tvarom a veľkosťou u každého druhu a rodu.

4. nadlistene (hypophylla) – vyrastajú v hornej časti stoniek a mávajú jednoduchší tvar.

Patria sem: **listene (bracteae)** – redukované listy, z pazúch ktorých vyrastá kvet alebo súkvetie, listene zákrovu u úboru, listene obalu u okolíku a listene v iných súkvetiach; **listence (bracteolae)**, pripájajú sa ku kvetnej stopke (fialka voňavá – *Viola odorata*).

5. kvetné fylómy (fyloma floralia) – veľmi metamorfované fylómy, ktoré vytvorili kvet a jeho jednotlivé časti sa tvarom prispôbili vykonávaným funkciám.

List zložený (f. compositum) – list s čepeľou rozdelenou na samostatné **lístky (foliola)**, buď sediace (foliola sessilia) na listovej **kostrnke (rhachis)**, alebo vyrastajú na krátkych **stopôčkach (foliola petiolulata)**. Lístky zložených listov z kostrnky opadávajú vždy samostatne (jednotlivo), na konárikú zostáva vždy len kostrnka.

Dvojito zložené listy (f. decompositum) – ak sa podobným spôsobom rozdelia čepeľky lístkov na **lístičky (pinnula)** popri žilkách vyšších stupňov. **Perovito zložené l. (f. pinnati compositum)** – list odvodený od listov s perovitou žilnatinou, kde hlavná žilka sa mení na **kostrnku (rhachis)**, z nej vyrastajú žilky II. stupňa, popri nich sa čepeľ rozdelila na samostatné lístky (foliola), dva protistožne stojace lístky vytvárajú **jarmo (jugum)**.

Stopka zloženého listu (petiolus) siaha po najnižšie postavený lístok alebo jarmo. **Nepárno perovito zložený l. (f. imparipinnatum)** – okrem lístkov vytvárajúcich rôzny počet jariem je vyvinutý aj nepárny vrcholový lístok (agát – *Robinia*), **párno perovito zložený l. (f. paripinnatum)** – list bez vrcholového nepárneho lístku, ukončený hrotom listovej kostrnky alebo úponkou (hrach – *Pisum*), **striedavo jarmový perovito zložený list (f. interrupte pinnatum)** – na liste sa striedajú jarmá malých a väčších lístkov (túžobník – *Fillipendula*).

Dlaňovito zložené listy (f. palmati compositum) – list odvodený od listov s dlaňovitou žilnatinou, ak nie je vyvinutá listová stopka, potom sú všetky lístky sediace na listovej stope (na stonke), ak je stopka vyvinutá, lístky sedia na konci tejto listovej stopky: **trojpočetný l. (f. ternatum)** – s tromi lístkami (ďatelina – *Trifolium*), **štvorpočetný l. (f. quadratum)** so štyrmi lístkami (marsilea – *Marsilea*), **päťpočetný l. (f. quinatum)** s piatimi lístkami (akébia – *Akebia*), **sedempočetný l. (f. septenatum)** so siedmimi lístkami (pagaštan – *Aesculus*), **štítovito mnohopočetný l. (f. peltate digitatum)** dlaňovito mnohopočetný list s lístkami rozostavenými dookola vrcholu listovej stopky (lupína – *Lupinus*). **Odnoženo zložené listy (f. compositi pedatum)** – rozdelená čepeľ s odnoženou žilnatinou na samostatné lístky. Terminológia závisí rovnako od počtu lístkov ako u listov dlaňovito zložených. **Dvojite až viacnásobne perovito zložené listy (folium dupliciter pinnatum)** – listová čepeľ je viacnásobne zložená z lístčok samostatne vytvorených popri žilkách III. až vyšších stupňov (gledíčia trojtrňová – *Gleditschia triacanthos*).

Vernácia (vernatio) – spôsob poskladania listov v priestore listových alebo zmiešaných púčikov. Poznáme niekoľko typov listových vernácií: **ploská v. (v. plana)** – protistojné mladé listy sú priložené k sebe lícnymi stranami čepele (imelo – *Viscum*); **zložená v. (v. conduplicata)** – listy sú prehnuté pozdĺž hlavnej žily a líčne polovice čepele sú k sebe pritlačené (čerešňa – *Cerasus*); **riasnatá v. (v. plicata)** – listy sú poskladané pozdĺž žíl prvého stupňa (u listov s dlaňovitou žilnatinou) alebo pozdĺž hlavnej žily a žíl druhého stupňa (listy s perovitou žilnatinou); **nadvinutá v. (v. involuta)** – okraje listov sa zvinujú na líčnu stranu čepele smerom k hlavnej žilke (fialka – *Viola*, topol – *Populus*); **podvinutá v. (v. revoluta)** – okraje listov sa zvinujú na rubovú stranu listu smerom k hlavnej žilke (prvosienka – *Primula*, vrba – *Salix*); **zvinutá v. (v. convoluta)** – čepeľ je rúrkovito zvinutá v smere od okraja po okraj (konvalinka – *Convallaria*, áron – *Arum*); **špirálovite stočená v. (v. circinata)** – listová čepeľ je zvinutá od vrcholu smerom k báze listu, list sa rozvíja opačným smerom – od bázy k vrcholu (sladič – *Polypodium*, papraď – *Dryopteris*); **pohúžvaná v. (v. corrugativa)** – medzižilové políčka sú silne vyklenuté na líčnu stranu čepele, vyrovnávajú sa do plochy až v dospelosti listu (rebarbora – *Rheum*).

Premený, metamorfózy listov – list popri základných funkciách vykonáva aj nové funkcie, ktorým sa prispôsobuje zmeneným tvarom. Najvýraznejšie mení svoj tvar a podobu pri úplnej strate svojej pôvodnej funkcie. **Listy mäsožravých rastlín** – vyvíjajú sa veľmi rôznotvarovo. **Mäsožravé (karnivorné) rastliny (planta carnivora)** rastú najčastejšie na rašeliniskách a slatinách, kde je v pôde nedostatok dusíkatých látok. Tieto získavajú rozkladom tiel drobných živočíchov zachytených na ich listoch a vstrebávaním takto získaných látok, čo však je len veľmi malá časť prijatých živín rastlinou. Proteolytickými fermentami rozkladajú telá chyteného hmyzu, digesčnými žliazkami získané látky vstrebávajú. Podstatnú časť živín však získavajú asimiláciou. Známa rosička (*Drosera*) má prízemnú ružicu dlhostopkatých listov s červenými paličkovitými **emergenciami (tentakuly)**, na vrchole s vajcovitou hlavičkou, vylučujúcou slizký lepkavý sekret. Drobný hmyz sa prilepí na list, uhynie a enzýmami je rozložený, digesčnými žliazkami je vstrebávaný. Na **džbánkovitý útvar (ascidia)** je premenený list u viacerých rodov, napr. saracénia – *Sarracenia*, darlingtonia – *Darlingtonia*, krčiaznik – *Nepenthes*. Na vrchu je chránený listovitým úkrojom tvaru viečka, vo vnútri je naplnený tekutinou s fermentami. V tekutine sa živočích utopí, je rozložený a postupne vstrebávaný rastlinou. U vodnej rastliny bublinatky (*Utricularia*) sú popri jemných nitkovitých úkrojoch vyvinuté aj drobné vajcovité **mechúriky (ampulae)**, ktoré slúžia na chytanie drobných vodných živočíchov. **Listové korene** – vyvinuté sú zriedkavo u vodnej paprade salvinia plávajúca (*Salvinia natans*). Chýbajúce korene sú nahradené spodnými listami premenenými na zväzky vlákien porastených koreňovými vláskami. **Listové trne** – vznikajú premenou celého listu u dráču (*Berberis*), egrešu (*Grossularia*), listy vyrastajú v pazuchách trňov na brachyblastoch. Na trň sa môžu premeniť aj prílistky (agát – *Robinia*) alebo okraj listu (cezmína – *Ilex*, mahónia – *Mahonia*). **Listové úponky** – slúžia rastline na prichytenie sa k opore, vyvíjajú sa buď z posledného lístku, alebo niekoľkých jariem perovito zložených listov, alebo celých výhonkov, napr. u tekvicovitých (*Cucurbitaceae*).

Fylotaxia listov (phyllotaxis) – listy a v ich pazuchách postavené púčiky sú na stonke umiestnené v pravidelnom poriadku, v zmysle určitých pravidiel. Ich súhrn sa nazýva fylotaxia. **Listy striedavé (folia alterna)** sú najrozšírenejšie u dnešných druhov. Na stonke vznikajú v poriadku akropetálnom, keď v jednej rovine vyrastá vždy len jeden list. Spojnica všetkých listov rastúcich na stonke v poradí vzniku (od najstaršieho k najmladšiemu) opisuje okolo stonky závitnicu, nazývanú **genetická závitnica**. Po určitom počte otáčok okolo stonky g. závitnica príde k listu, ležiacemu nad listom východným. Tento úsek genetickej závitnice ohraničený dvoma nad sebou stojacimi listami nazývame **cyklus**. Genetickej závitnici môžeme opisovať smerom doľava alebo doprava, vždy uprednostníme smer, v ktorom má počas jedného cyklu menej otáčok okolo stonky. Spojnica listov stojacich na stonke nad sebou sa nazýva **ortostich (ortostichus)**, rovina položená medzi ortostichom a stredom stonky sa nazýva **mediána**. Mediány dvoch susedných listov (listov, ktoré na genetickej závitnici nasledujú za sebou) zvierajú medzi sebou **divergenčný uhol**. Podľa celkovej hustoty listov na stonke je rozdielna aj hodnota divergenčného uhla. Hodnota divergenčného uhla, ako časti celého obvodu stonky, sa najvhodnejšie vyjadruje zlomkom. Najčastejšie hodnoty divergenčného uhla sú: 1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13, 8/21. Čitateľ vyjadruje počet otáčok genetickej závitnice v jednom cykle, menovateľ počet ortostichov na stonke. Zlomkové vyjadrenie hodnoty divergenčného uhla zodpovedá vyjadreniu veľkosti uhla v stupňoch, ako časti celého obvodu stonky (360°). Pri skrátaní internódií, a tým aj stlačení g. závitnice, nie sú ortostichy dostatočne zreteľné. Výrazne vynikajú priečne spojnice listov – **parastichy**, ktoré taktiež poukazujú na zákonité postavenie listov. Parastichy môžu smerovať na stonke doprava (pravoovíjajú) alebo doľava (ľavoovíjajú). Počet parastichov na stonke môže byť rôzny, avšak všetky pravo- aj ľavoovíjajú prechádzajú vždy všetkými listami na stonke. Poradie listov na parastichu je dané počtom pravoovíjajúcich parastichov, napr. ak sú 3 pravoovíjajúce p. na stonke, poradie listov na prvom parastichu je: list č. 1, 4, 7, 10, 13 atď., na druhom parastichu: list č. 2, 5, 8, 11, atď., na treťom parastichu: list č. 3, 6, 9, 12, atď.; rovnaké pravidlo platí aj u ľavoovíjajúcich parastichov, len musíme brať do úvahy počet týchto ľavoovíjajúcich parastichov.

Protistojné listy (folia opposita) – sú také listy, ktoré vyrastajú na stonke oproti sebe v jednej rovine. K nahromadeniu listov došlo skrátením vždy dvoch internódií na stonke.

Krížmoprotistojné listy (f. decussata) – po sebe nasledujúce páry protistojných listov sú orientované v rovinách na seba kolmých (hluchavkovité – *Lamiaceae*).

Praslenovité listy (f. verticillata) – vyrastajú z jedného uzla stonky tri až viac listov (praslička – *Equisetum*, čerkáč – *Lysimachia*).

Nepravý praslen (verticillus spurius) – vzniká zväčšením, niekedy aj zmnožením prílistkov do veľkosti listov (marenovité – *Rubiaceae*).

Listová ružica (folia rosularia) – vzniká nahromadením listov po výraznom skrátení viacerých internódií, najčastejšie v bazálnej časti stonky. Vrcholové internódium sa výrazne predlžuje a nesie kvet alebo súkvetie (púpava – *Taraxacum*, prvosenka – *Primula*).

Rozmnožovanie rastlín – živé organizmy sa vyznačujú schopnosťou reprodukcie, schopnosťou vytvárať potomstvo. Vyššie rastliny sa môžu rozmnožovať: **vegetatívne, nepohlavne a pohlavne**. Vegetatívne a nepohlavné rozmnožovanie sa často spájajú do nepohlavného rozmnožovania.

Vegetatívne r. – spočíva v regeneračnej schopnosti častí rastlinného tela, ktoré sa oddelili od materskej rastliny a sú schopné doplniť chýbajúce orgány alebo ich chýbajúce časti a dorásť na novú rastlinu. V podstate každá bunka rastlinného tela je schopná vytvoriť nového jedinca, ak sú na to vhodné podmienky. U nižších aj vyšších rastlín škála vegetatívneho rozmnožovania je veľmi pestrá. U vyšších rastlín vznikajú rôzne typy podzemných a prízemných orgánov schopných vytvárať adventívne korene – podzemky, podzemné a nadzemné poplazy, hľuzy koreňové a stonkové, cibule, plazivé stonky. Ich oddelením od materskej rastliny alebo rozdelením napr. podzemku, poplazu a schopnosťou vytvoriť adventívne korene, vzniknú nové jedince na nerozoznanie od rodičovských. Vegetatívne rozmnožovanie sa hojne využíva v poľnohospodárstve, ovocinárstve, sadovníctve, kvetinárstve – pohružovanie konárikov, zakoreňovanie oddelených výhonkov, konárikov, listov, vysádzanie hľúz, cibúl, podzemkov, poplazov. K vegetatívneho rozmnožovania zaraďujeme aj vrúbľovanie – prenesenie konárika žiadanej odrody do podpníka (ovocné dreviny) a očkovanie – prenesenie očka (bočného púčika) do vhodného podpníka (ruža, broskyňa). Ak sa vegetatívnym spôsobom popri materskej rastline vytvorí viac nových jedincov, toto potomstvo nazývame klon. Každý jedinec klonu je po oddelení od materskej rastliny schopný samostatne žiť (mäta – *Mentha*, cesnak – *Allium*, zbehovec – *Ajuga*). Pri dlhodobom vegetatívnom rozmnožovaní dochádza k degeneratívnym zmenám – pokles životaschopnosti, predčasnému fyziologickému starnutiu pletív, náchylnosť k vírusovým a mikrobiálnym ochoreniam. Vhodné je kombinovať vegetatívne a pohlavné rozmnožovanie.

Nepohlavné r. – rozmnožovanie nepohlavnými výtrusmi a spórami. Tieto útvary nevznikli bezprostredne po splnutí pohlavných gamét, ale vznikajú na nepohlavnej – sporofytickej generácii. U machorastov a ostatných výtrusných cievnatých rastlín sa výtrusy tvoria v výtrusniciach (spórangióch) zo sporogénneho pletiva po redukčnom delení – meióze. Výtrusy sa uvoľňujú z výtrusnic pukaním steny výtrusnice, vo vlhkom prostredí klíčia a vyrastá z nich pohlavná, gametofytická (haploidná) generácia príslušného rastlinného druhu, na ktorej sa vyvinú samčie a samičie pohlavné orgány (gametangiá, anterídiá + archegóniá), ktorých pohlavné gaméty splyvajú a dajú vznik diploidnej zygote, z ktorej sa vyvinie nepohlavná – sporofytická generácia (sporofyt).

Pohlavné r. (generatívne) – najrozšírenejší typ rozmnožovania, podstata spočíva v **splývaní (syngamii)** samčích a samičích pohlavných buniek – gamét, vzniku zygoty a vývine semien. Gaméty vznikajú v pohlavných orgánoch – gametangiách: **samičích zárodočníc (archegóniách)** a **samčích plemeníčkoch (anterídiách)**. Produktom splynutia je vždy **diploidná zygota**. U vyšších rastlín je p. rozmnožovanie vždy vo forme **oogamie**, keď **samičia gaméta (gynogameta)** je nepohyblivá, pomerne veľká **vajcová bunka (oosféra)**, umiestnená v archegóniu; **samčie gaméty (androgamety)** sú omnoho menšie a dostávajú sa k oosfére **aktívnym pohybom bičikmi – spermatozoidy**, alebo **pasívne bezbičikate – spermácie, spermatické bunky**. P. rozmnožovanie u vyšších rastlín je sprevádzané **antitetickou rodozmenou (metagenézou)**, kde sa zreteľnejšie, menej zreteľne až zastarene strieda **stupeň pohlavný – gametofyt a stupeň nepohlavný – sporofyt**, odlišené od seba cytologicky, fyziologicky a morfológicky. Pri antitetической rodozmeny za generáciu, či fázu považujeme vývinový úsek začínajúci zárodočnými bunkami s určitým počtom chromozómov (n = gametofyt vzniknutý z výtrusu) a končiaci vytvorením iných zárodočných buniek s iným počtom chromozómov ($2n$ = diploidná zygota, vznikla kopuláciou oosféry a spermatozoidu, spermácie – dáva vznik diploidnému sporofytu). Ak sú generácie rovnakého tvaru, líšia sa fyziologicky a cytologicky – **izomorfná rodozmena** (u nižších r.); ak sa odlišujú tvarove, fyziologicky a cytologicky – **heteromorfná rodozmena** (u vyšších r.).

Semenné rastliny sú tiež heterospórické typy, v ontogenetickom vývoji prekonávajú rodozmenu veľmi zastretú, gametofyt je veľmi redukovaný, stratil fyziologickú samostatnosť, vyživuje ho sporofyt. U nahosemenných aj krytosemenných rastlín je celý rastlinný jedinec diploidný sporofyt, len peľové zrnko a zárodočný miešok vo vajíčku sú haploidné a tieto môžeme homologizovať s pohlavnou, gametofytickou generáciou. Postupná redukcia pohlavnej – gametofytickej generácie súvisí s oslobodením vyšších rastlín od vodného prostredia a prispôbovaním sa rastlinstva k životu na suchej zemi. Čím sa rastlinstvo viac emancipovalo od vodného

prostredia, tým výraznejšie sa vyvíjal sporofyt. Sporofytickej generácii semenných rastlín sa vyvinula rôzne vysoká stonka, nesúca kopulačné – pohlavné orgány v kvetoch. Pohlavná diferenciacia sa presunula do peľnice (tvorba peľových zrní so samčimi gamétami – spermáciami, spermatozoidmi) a na plodolisty a semeník piestika (tvorba vajčiek so zárodočným mieškom a samičou gamétou – oosférou). **Úlohou sporofytu je u semenných rastlín umožniť prenesenie peľu – opelenie a nasledovné oplodnenie, výsledkom čoho je vznik zložitého rozmnožovacieho telieska – semena (samen), ktorým sa pohlavne rozmnožujú semenné rastliny.**

Súkvetie (inflorescentia) – súbor kvetov umiestnených podľa určitých zákonov na spoločnej rozkonárenej stonke – **vretene súkvetia (rhachis inflorescentiae)**, ktorej listy sú často redukované na listene alebo úplne abortujú. Bočné konáre, ktoré v súkvetí nesú kvet, sa nazývajú kvetná stopka (**pedunculus**). Súkvetia delíme:

1. jednoduché s. (i. pura) – na konci konárov nesie jednotlivé kvety,

2. zložené s. (i. mixta, composita) – na koncoch konárov namiesto kvetu nesie iné, čiastkové súkvetia.

Jednoduché súkvetia delíme: **1. Strapcovité, racemózne (i. racemosa)** – vrchol vretena súkvetia kvetné stopky neprevyšujú, nanajvýš dorastajú do jeho výšky. U jednotlivých typov strapcovitých súkvetí sa môžu skrútiť až redukovať kvetné stopky, alebo sa skrúti vreteno, predĺžiť sa môžu aj kvetné stopky. Rozkvitajú **akropetálne** (zdola nahor) alebo u súkvetí plochého tvaru **centripetálne** (od okraja k stredu). Poznáme rôzne typy:

a. stravec (racemus, botrys) – súkvetie s pretiahnutým vretenom, v pazuchách listeňov nesie kvetné stopky s kvetmi, rozkvitá zdola nahor, postavenie kvetov môže byť striedavé, protistojné, krížmo protistojné, praslennovité, podľa smeru rastu – priamy, vzpriamený, sklonený, ovisnutý, previsnutý, jednostranný (modrica – *Muscari*, agát – *Robinia*).

b. klas (spica) – vreteno súkvetia dlhé, kvetné stopky veľmi krátkučké, až celkom redukované, kvety najčastejšie drobné, sediace v pazuchách listeňov (skorocel – *Plantago*).

c. jahňada (amentum) – súkvetie s chabým, previsnutým vretenom a sediacimi, najčastejšie jednopohlavnými kvetmi, po odkvitnutí opadáva v celosti. Kvety sú prispôbené vetroopelivosti veľmi redukovanými a zjednodušenými kvetnými obalmi. Poznáme jahňady tyčinkové – po dozretí a vypadaní peľu celé opadávajú; piestikové – vytrvávajú na rastline až po dozretie plodov a semien (lieska – *Coryllus*, topol – *Populus*, breza – *Betula*, víbna – *Salix*).

d. klások (spicula) – skráteneý a redukovaný klas s 1, 2 alebo niekoľkými kvetmi, čiastkové súkvetie klasov a metlín čeľade lipnicovitých a šachorovitých. Klások vyrastá z pazuchy listeňa – jednej alebo častejšie dvoch pliev – **dolnej plevy (gluma inferior)** a **hornej plevy (gl. superior)**. Kvety prisadajú na vreteno klásku v pazuche **listenca – plevice (lemma)**, oproti ktorej stojí šupinkovitá **plievočka (palea)**. Z vrcholu alebo chrbátu plevice často vyrastá končístá **ost' (arista)** rôznej dĺžky a tvaru. Plievočka je považovaná za rudiment vonkajšieho okvetia u tráv, vnútorné okvetie sa u tráv zachovalo v podobe dvoch šupinkovitých **lodikúl (lodiculae)**, ktoré pri rozkvitnutí nadurejú a oddaľujú plevicu od plievočky. Spomedzi nich vyčnievajú z kvetu na dlhých a chabých nitkách tri tyčinky a piestik s dvoma perovitými bliznami. Poznáme obľý, sploštený, stlačený, čiarkovitý, podlhovastý, vajcovitý, srdcovitý a iné tvary kláskov (lipnica – *Poa*, mednička – *Melica*).

e. šúlok (spadix) – na združenom vretene súkvetia vyrastajú drobné bezobalné kvietky, v dolnej časti piestikové, v strednej tyčinkové, vrchol vretena vybieha v podlhovastý až kyjakovitý útvar. Farebnosť a nápadnosť súkvetia zvyčajne je zväčšená a rôznofarebný listeň, **tulec (spatha)** – (áron – *Arum*, diablik – *Calla*).

f. šiška (conus) – súkvetie so zdrevnateným vretenom aj listeňmi, v ich pazuchách sedia kvety (jelša – *Alnus*, smrek – *Picea*, borovica – *Pinus*).

g. chocholík (corymbus) – kvetné stopky sa predlžujú až na úroveň vrcholového kvetu, kvety ležia približne v jednej rovine, rozkvitá od okraja k stredu (bledavka – *Ornithogalum*). Ďalšie strapcovité súkvetia majú výrazne skráteneý, až redukované vreteno súkvetia.

h. okolík (umbella) – kvety vyrastajú v jednej rovine na približne rovnako dlhých stopkách z vrcholu stonky (prvosienka – *Primula*). Súbor listeňov, z pazúch ktorých vyrastajú stopky vonkajších kvetov, tvorí **obal (involucrum)**.

i. hlávka (capitulum) – súkvetie s veľmi skráteneým vretenom a so skráteneými kvetnými stopkami. Kvety vyrastajú husto rozostavené okolo vretena, vytvárajú guľovitú, polguľovitú, vajcovitú, elipsoidnú alebo klasovitú hlávku (ďatelina – *Trifolium*, lucerna – *Medicago*). Súbor sterilných listeňov vonkajších kvetov hlávky vytvára **zákrv hlávky (involucrum capituli)**.

j. úbor (anthodium) – lôžko úboru (thalamus) je rozšírené, vyrastajú z neho viaceré alebo mnohé kvety. Môžu byť: **rúrkovité kvety (flosculi tubulosi)** s rúrkovito zrastenou korunou a **jazykovité kvety (flosculi ligulati)** – kvety s jazykovito zrastenou korunou. Pri kombinácii týchto dvoch typov jazykovité kvety vytvárajú okrajový **lúč úboru (radius)**, rúrkovité kvety vytvárajú stredný súbor – **terč (discus)**. Ak je úbor tvorený iba jedným typom kvetov, potom poznáme **jazykokvetý ú. (a. ligulati)** a **rúrkokvetý ú. (a. tubulosum)**. Vonkajšiu stranu úboru obaľujú početné **listene zákrvu (involucrum anthodii)**. Na lôžku úboru môžu vyrastať drobné listene,

plievky – bracteolae, alebo je lôžko úboru nahé. Pravidelne sa úbor nachádza u čeľadí: astrovité – *Asteraceae*, čakankovité – *Cichoriaceae*.

2. Vrcholíkové, cymózne (i. cymosa) – konáre prvého stupňa vyrastajúce z vretena súkvetia prevyšujú vrchol vretena. Tieto konáre sa najčastejšie znova cymózne rozkonárujú a až konáre II. a vyšších stupňov nesú kvety. Najnižšie konáre súkvetia dosahujú najväčšiu dĺžku.

Rozkvitajú **bazipetálne (zhora nadol)**, terminálny kvet rozkvitá najskôr, alebo **centrifugálne**, od stredu súkvetia k okraju. Súkvetia môžu byť zostavené z obojpohlavných alebo jednopohlavných kvetov (iskerník – *Ranunculus*, ruža – *Rosa*). Najznámejšie typy vrcholíkovitých súkvetí:

a. mnohoramenný vrcholík (pleiochasium) – patrí medzi tzv. metlinovité – tyrzoidné súkvetia, so striedavo postavenými a rozkonárenými bočnými konármi, ktoré prerastajú hlavnú stonku. Vytvára rôzne tvary, napr. **chocholíkatý m. vrcholík (corymboleiochasium)** – bočné konáre výrazne predĺžené, rastúce plagiotropicky, hojne rozkonárené s kvetmi rastúcimi takmer v jednej rovine (baza čierna – *Sambucus nigra*); **krážel (anthella)** – vrcholík s veľmi predĺženými a vzpriamenými bočnými konármi, pripomína tvar lievika (sitinovité – *Juncaceae*); **stiahnutý vrcholík (corymbus coarctatus)** – bočné konáre všetkých stupňov aj kvetné stopky výrazne skrútené, súkvetie vytvára kompaktné tvary.

b. dvojramenný vrcholík, vidlica (dichasium) – vrcholík s krížmo protistojnými konármi, často viacnásobne rozkonárenými. Dvojica protistojných konárov sa môže vyvíjať rovnomerne (hviezdica – *Stellaria*), alebo nerovnomerne s jedným konárom silnejším a dlhším (knôtovka – *Melandrium*) a tiež môže celá sústava redukovať na dvojveté súkvetie (zemolez – *Lonicera*).

Všetky ostatné typy vrcholíkovitých súkvetí odvodzujeme od dvojramenného vrcholíku, keď najčastejšie sa vyskytujú: **papraslen (verticillastrum)** – vytvára ho pár protistojných vidlíc sediacy v pazuchách protistojných listov so silne skrútenými konármi aj kvetnými stopkami, súkvetie pripomína praslen (hluchavkovité – *Lamiaceae*); **zvázociek (fasciculus)** – stiahnutý vrcholík so skrútenými konármi a kvetnými stopkami a vzpriamenými kvetmi (klinček kartuziánsky – *Dianthus carthusianorum*); **klbko (glomerulus)** – veľmi silne stiahnutý vrcholík s krátkymi chabými stopkami, až takmer sediacy kvetmi na všetky strany rozostavenými (mrlíkovité – *Chenopodiaceae*).

c. jednoramenné vrcholíky (monochasium) – vrcholíkovité súkvetie s jedným vyvinutým konárom z páru protistojných konárov – **skrutec (bostryx)** – z páru protistojných konárov sa vyvinul vždy len jeden konár na tej istej strane rozkonárenia; **závinok (cincinnus)** – z páru protistojných konárov sa vyvíja striedavo raz pravý a nasledujúci ľavý konár rozkonárenia, mladé závinoky sú špirálovito zvinuté, listene vyrastajú v dvoch radoch odspodu, zvrchu v dvoch radoch kvety (borákovité – *Boraginaceae*); **kosáčik (drepanium)** – kvet sa vyvinie z obidvoch konárov vždy len na jednom na rovnakej strane a vždy len pri každom druhom páre konárov v pazuche dvoch listeňov, vreteno súkvetia je vzpriamené, kvety vyrastajú v jednom rade, listene v druhom (mečík – *Gladiolus*); **vejárik (rhipidium)** – z dvoch protistojných konárov sa vyvinie vždy len jeden, kvet sa vyvinie striedavo na každom druhom pravom a ľavom konári, vreteno súkvetia predstavuje sympódium, listene a kvety nesie vo dvoch protifaľných radoch (kosatec – *Iris*).

Súkvetie zložené (inflorescentia composita) – strapcovité alebo vrcholíkovité súkvetie, na konci konárov nesúce namiesto jednotlivých kvetov čiastkové (základné) strapcovité alebo vrcholíkovité súkvetie. **Čiastkové súkvetie** – je tvorené priamo jednotlivými kvetmi. Tieto súkvetia skladajú alebo priamo sú nesené súkvetiami **druhotnými – sekundárnymi (inflorescentia secundaria)**. Delíme ich:

1. rovnakotvaré – homotaktické (i. izomorphea, i. homotactica) – **a. homotaktické racemózne súkvetia** – čiastkové aj sekundárne súkvetia sú tvorené len niektorými typmi strapcovitých – racemóznych súkvetí, napr. okolík okolíkov, stravec strapcov, klas kláskov, stravec úborov, chocholík úborov a i.; **b. homotaktické cymózne súkvetia** – čiastkové aj sekundárne súkvetia sú kombinované len typmi cymóznych súkvetí, napr. vidlica závinokov, vrcholík vidlíc.

2. rôznotvaré – heterotaktické zložené súkvetie (i. heteromorpha, i. heterotactica) – druhotné súkvetie je iného typu ako čiastkové, čiže kombinujú sa súkvetia strapcovité čiastkové a sekundárne vrcholíkové a naopak. **Botryocymia** – botrytické, strapcovité typy tvoria súkvetia čiastkové, súkvetie sekundárne je vrcholíkové – mnohoramenný vrcholík úborov, závinok strapcov.

Cymobotrya – cymózne, vrcholíkové súkvetia tvoria súkvetia čiastkové, sekundárne súkvetie je strapcovité – metlina závinokov, stravec závinokov, klas papraslenov, stravec vidlíc, okolík závinokov, metlina klbiek.

Kvet (flos) – súbor metamorfovaných fylómov, usporiadaných na skrátenej stonke (brachyblaste), vykonávajúci funkcie, ktoré umožňujú kopuláciu pohlavných buniek. Podľa umiestnenia poznáme – **kvet terminálny (flos terminalis)**, sedí na vrchole hlavnej stonky, **kv. bočný (fl. lateralis)**, sedí priamo alebo na kvetnej stopke v pazuche listeňa, alebo podporného listu. **Kvet stopkatý (flos pedunculatus)** – k stonke sa kvet najčastejšie pripája **kvetnou stopkou (pedunculus)**, ktorá predstavuje stonkový článok posledného stupňa, prechádzajúci apikálne v **kvetné lôžko (torus)**, nesúce samotný kvet; **kvet sediacy (flos sessilis)** – ak nie je vyvinutá kvetná stopka. Kvetná stopka najčastejšie nesie jeden kvet, ale aj niekoľko kvetov, môže vytrvať na rastline alebo

opadáva spolu s plodom, okrem kvetu môže niesť **listence (prophylla)**, napr. fialka (*Viola*). **Kvetné lôžko (torus)** – apikálny koniec kvetnej stopky alebo konára súkvetia, na ktorom sedia kvety. Poznáme **vypuklé (predĺžené) kvetné lôžko (t. convexus)**, **ploché kvetné lôžko (torus planus)**, **stonkovú čiašku (cupula)** – predstavuje miskovite rozšírené a prehĺbené kvetné lôžko, obaľujúce čiastočne kvet (dub – *Quercus*), za plodu sa často zväčšuje a obaľuje ho. **Kvetná čiaška (receptaculum)** – vzniká radiálnym i tangenciálnym zrastaním bazálnych častí kvetu do miskovitého alebo bankovitého útvaru. Na kvetnom lôžku sú postupne od bázy k vrcholu alebo od okraju k stredu umiestnené **ketné obaly (perianthium)**, **súbor tyčínok (androecium)** a **súbor plodolistov (gynoecium)**, usporiadanie kvetných orgánov závisí od typu kvetného lôžka, množstva a zastúpenia kvetných orgánov. **Kvet acyklický (flos acyclicus)** – na vypuklom kvetnom lôžku sú kvetné orgány usporiadané špirálovite a sú **mnohopočetné (flos polymericus)**, napr. magnólia – *Magnolia*; **ket hemicyklický (fl. hemicyclicus, spirocyclicus)** – na kratšom kvetnom lôžku niektoré, obyčajne vonkajšie, kvetné orgány (ketné obaly) vyrastajú v kruhoch, ostatné špirálovite (napr. iskerník – *Ranunculus*); **ket cyklický (flos cyclicus)** – všetky kvetné orgány vyrastajú v kruhoch, ich početnosť je odvodená od nejakého čísla alebo od jeho násobku (napr. silenka – *Silene*).

Súmernosť, symetria kvetu (symmetria floris) – spôsob vzájomného postavenia kvetných orgánov vo vzťahu k stredovej rovine súmernosti kvetu – **ket nesúmerný, asymetrický (flos asymmetricus)** – kvet nie je možné rozdeliť rovinou súmernosti na dve zhodné polovice (valeriána – *Valeriana*); **ket súmerný, zygomorfný (flos zygomorphicus)** – kvet monosymetrický, s jedinou rovinou súmernosti (šalvia – *Salvia*, hrach – *Pisum*), kvet bisymetrický (flos bisymmetricus) – kvet s dvoma na seba kolmými rovinami súmernosti (kapustovité – *Brassicaceae*), kvet polysymetrický (flos polysymmetricus) – kvet s tromi, alebo viacerými rovinami súmernosti (ľaliovitité – *Liliaceae*, pakostovité – *Geraniaceae*); **ket pravidelný, aktinomorfný (flos actinomorpus)** – kvet s orgánmi pravidelne, lúčovito usporiadanými, ktorými možno položiť dve až viac rovín súmernosti. Pohlavné orgány v kvetoch môžu mať rôzne zastúpenie – **ket obojpohlavný (fl. monoclinus)** – v jednom kvete sú zastúpené tyčinky aj piestiky (ruža – *Rosa*); **ket jednopohlavný, rôznopohlavný (flos diclinicus)** – v kvete sú zastúpené pohlavné orgány len jedného pohlavia (uhorka – *Cucumis*); **ket tyčinkový, samčí (fl. masculinus)** – len s tyčinkami, bez piestikov (vřba – *Salix*), **kv. piestikový, samičí (fl. femineus)** – len s piestikmi, bez tyčínok (vřba – *Salix*). Podľa zastúpenia oboj. alebo jednopohlavných kvetov na rastline poznáme rôzne typy rastlín: **jednodomá rastlina (planta monoecia)** – zastúpené sú len jednopohlavné kvety, na jednej rastline tyčinkové aj piestikové kvety (breza – *Betula*); **dvojdomá rastlina (planta dioecia)** – tyčinkové a piestikové kvety zastúpené osobitne na dvoch rastlinách toho istého druhu (topoľ – *Populus*, vřba – *Salix*); **polygamická rastlina (planta polygama)** – tyčinkové, piestikové aj obojpohlavné kvety zastúpené na jednej rastline (javor mliečny – *Acer platanoides*). Stavba kvetu sa môže vyjadriť **číselne (ketný vzorec)** alebo **schematickým nákrešom pôdorysu kvetu (ketný diagram)**, uplatňujú sa pritom zákony čísla, symetrie a alternácie. Ketný vzorec – používajú sa ustálené značky a číselne sa vyjadruje početnosť, pohlavnosť, symetria a usporiadanie kvetných orgánov. Ketný diagram – v schematickom nákrese prierezu kvetu je naznačený počet a postavenie kvetných orgánov, každý kvetný orgán sa v kvetnom diagrame zakrešuje stanoveným znakom.

V kvetnom vzorci sa používajú tieto ustálené značky:

b = listeň (bractea), **a** = adosovaný listeň (bractea addita)

P = okvetie (perigonium), **k** = kališteň (calyculus)

K = kalich (calyx), **C** = koruna (corolla)

A = tyčinky (androecium), **st** = patyčinka (staminodium)

G = piestiky (gynoecium), **pi** = zakrpatený piestik (pistolodium)

V kvetnom diagrame sa naznačuje v schematizovanom priereze kvetom počet a postavenie kvetných orgánov a zakrešujú sa dohodnutými schémami: Listene a listence – plný oblúčik, okvetie – prázdny oblúčik, kalich – vyčiarkovaný oblúčik s naznačenou žilnatinou, koruna – plný oblúčik bez vyznačenej žilnatiny, tyčinky – priečnym prierezom peľnice, piestik – priečnym prierezom semeníka, s vyznačením počtu puzdier a placentáciou vajíčok. Zrastanie orgánov sa vyznačuje malým spojovacím oblúčikom medzi dvoma susednými zrastenými orgánmi.

Kvetný obal (perianthium) je súbor metamorfovaných listov, obaľujúci pohlavné orgány kvetu. Poznáme rôzne typy kvetných obalov a z hľadiska ich zastúpenia v kvetoch vyšších rastlín kvetné obaly delíme:

1. Homochlamydeický obal (perianthium homochlamydeum) – obal nerozlíšený, rovnakotvarý, skladá sa z farebných **okvetných lístkov (tepalum)** vytvárajúcich **okvetie (perigonium)**; **2. heterochlamydeický obal (perianthium heterochlamydeum)** – kvetný obal rozlíšený na vonkajší zelený **kalich (calyx)** a farebnú vnútornú **korunu (corolla)**; **3. monochlamydeický obal (perianthium monochlamydeum)** – jednoduchý obal, keď je vyvinutý iba kalich, koruna je zakrpatená; **achlamydeický obal (perianthium achlamydeum)** – nahý kvet bez vyvinutého kvetného obalu, zastúpené sú len tyčinky a piestik.

Okvetie (perigonium) – je rovnakotvarý kvetný obal, zložený z **okvetných lístkov (tepalum)**, rovnakého tvaru a funkcie. **Vol'ňolistkové okvetie (perigonium liberum, choritepalum)**, najpôvodnejší typ okvetia, každý okvetný lístok v kvete je samostatný, nezrastá so susednými ok. lístkami, po odkvitnutí z kvetného lôžka

opadávajú listky okvetia jednotlivito (tulipán – *Tulipa*); **zrastenolistkové okvetie (p. syntepalum, gamotepalum)**, pozdĺžne navzájom zrastené okvetné listky, po odkvitnutí okvetie opadáva v celosti (bleduľa – *Leucojum*, snežienka – *Galanthus*). Okvetie môže z kvetu opadávať, vytrvávajú, zväčšovať sa, ale aj dužnatieť a stať sa aj súčasťou plodov. U niektorých čeľadí, napr. lipnicovitých (*Poaceae*), okvetie redukuje na dve, zriedkavejšie tri šupinkovité **lodikuly (lodiculae)**, ktoré v čase rozkvetania tráv nadurejú a odláčajú v kvete plevicu od plievočky, čím uľahčujú vyrastenie tyčiniek a čnelky s bliznami z kvetu a môže dôjsť k opeleniu. Okvetie sa najčastejšie vyskytuje v kvetoch jednoklíčnolistových rastlín.

Kalich (calyx) – vonkajšia časť kvetných obalov, tvorená zelenými asimilujúcimi premenenými listami, ktoré tvoria ochranný obal kvetu v púčiku. Asimilačnou schopnosťou prispievajú k výžive kvetu. Kalich je súčasťou **rozlíšeného (heterochlamydeického) kvetného obalu**. Na kvetnom lôžku je umiestnený z kvetných častí najnižšie. **Kališné listky (sepala)** môžu byť rôznej veľkosti, tvaru, vyrastajú jednotlivito (**calyx chorisepalus**) alebo pozdĺžne vzájomne **zrastajú (c. gamosepalus, synsepalus)**. Pri zrastaní kališných lístkov vyniká rôzne dlhá **kališná rúrka (tubus calycis)**, **kališný lem (limbus calycis)**, ktorý tvoria nezrastené časti kališných lístkov a **kališné hrdlo (faux calycis)**, ktoré je vstupnou časťou do kališnej rúrky. Podľa trvácnosti poznáme: **kalich prchavý (c. caduca)** – kališné listky opadávajú počas rozkvetania kvetov (mak – *Papaver*), **k. opadavý (c. decidua)** – kališné listky opadávajú spolu s korunnými lupienkami (žerušnica – *Cardamine*), **k. trváci (c. persistentia)** – kališné listky vytrvávajú aj po opadaní korunných lupienkov až do obdobia dozrievania plodov a semien, tvorí ich ochranu (hluchavka – *Lamium*). **K. korunovitý (c. corollaris)** – kališné listky sú zväčšené a farebné, nahrádzajúce lákaciu funkciu koruny, ktorá nie je dostatočne vyvinutá (horčinka – *Polygala*). **Chocholec (pappus)** je premenený kalich u mnohých rodov čeľadí *Asteraceae* a *Cichoriaceae*, slúži pri zozširovaní plodov (achénii) prevažne anemochorným spôsobom. **Zväčšený k. (c. fructifer auctus)** – počas dozrievania plodov sa výrazne zväčší a vyfarbí (machovka – *Physalis*). **Zrastený kalich vytvára početné tvary: rúrkovitý k. (c. tubulosus), guľovitý k. (c. globosus), nafúknutý k. (c. inflatus), zvonkovitý k. (c. campanulatus), stlačený k. (c. compressus).**

Koruna (corolla) – vnútorná časť heterochlamydeického kvetného obalu, vyznačuje sa jemnejšou konzistenciou, rôznofarebnosťou, produkciou nektáru a aromatických silíc, pôsobí ako optické, aromatické a chuťové lákadlo pre opeľujúci hmyz. Korunu tvoria **korunné lupienky (petala)**, ktorých počet, usporiadanie a tvar je typický pre jednotlivé taxóny. Korunný lupienok je na báze tvorený zúženým **nechtíkom (unguis)** a horným rozšíreným **lupeňom (laminula)**. Ak vzájomne korunné lupienky nezrastajú, tvoria **voľnolupennú korunu (c. choripetala)**, pozdĺžnym zrastaním tvoria **zrastenolupennú korunu (c. sympetala, gamopetala)**. Voľnolupenné koruny sú najčastejšie tvorené korunnými lupienkami rovnakej veľkosti a tvaru, ale aj rôznotvarými korunnými lupienkami v jednom kvete, napr. koruna u čeľ. bôbových – *Fabaceae*, je tvorená: zväčšeným horným k. lupienkom (**striška – vexillum**), dvomi menšími bočnými k. lupienkami (**kridla – allae**) a dvoma čiastočne zrastenými korunnými lupienkami (**člnok – carina**). Choripetálne aj sympetálne koruny poznáme **súmerné (c. zygomorpha)** – s jednou rovinou súmernosti, **pravidelné (c. actinomorpha)** s dvoma, alebo viacerými rovinami súmernosti, aj **nepravidelné (c. asymmetrica)**, bez roviny súmernosti, ktoré sa nedajú rozdeliť na dve zrkadlovo zhodné časti. Sympetálnu korunu tvorí: **korunná rúrka (tubus corollae)** – rúrkovitý útvar, vznikol zrastaním dolnej časti lupienkov, **korunový lem (limbus corollae)** – najčastejšie voľné, spravidla centrifugálne odstavajúce horné časti lupienkov zrastenolupienkovej koruny a **korunné hrdlo (faux corollae)** – horný otvor korunnej rúrky. Korunná rúrka môže byť rôznej dĺžky, hrúbky a tvaru, korunový lem rôzne hlboko delený. Najčastejšie typy **pravidelných zrastenolupenných korún: k. rúrkovitá (c. tubulata), k. lievikovitá (c. infundibuliformis), zvončekovitá (c. campanulata), k. guľovitá (c. globosa), k. svietnikovitá (c. hypocrateriformis), k. kolesovitá (c. rotata) a súmerných zrastenolupenných korún: k. jazykovitá (c. lingulata), k. pyskovitá (c. labiata), k. škl'abivá (c. personata)**. **Nektárium (nectarium)** – žliazkatý výrastok z kvetného lôžka, vylučujúci cukornaté roztoky, slúžiace ako pokrm opeľovačov. **Pakorunka (paracorolla)** – tvorená je výrastkami korunných lupienkov alebo okvetných lístkov pri ústí koruny al. okvetia v podobe golierika, rúročky, lievika alebo šupiniek. Môže byť **jednoduchá pakorunka (p. simplex)**, ak vytvorí jediný kruhovitý útvar (narcis – *Narcissus*), **šupinkovitá p. (p. squammata)** – tvorená jednotlivými, vzájomne nezrastenými šupinkami (silenka – *Silene*).

Tyčinka (stamen) – metamorfovaný mikrosporofyl, s veľmi redukovanou čepelou, vyvinutou v podobe **nitky (filamentum)**, a mikrosporangiami, pôvodne zrastenými v mikrosporangii, u tyčiniek zrastené v **peľnicu (anthera)**. Funkcia tyčiniek spočíva v tvorbe mikrospór, **peľových zŕn (grana polinis)**, ktoré obsahujú základ samčej pohlavnej bunky. Tyčinky vyrastajú na kvetnom lôžku, môžu byť umiestnené nižšie ako semeník – **podsemeníkové t. (stamina hypogyna)**, vyššie – **nadsemeníkové (st. epigyna)**, alebo **okolosemeníkové (st. perigyna)**. Z kvetného lôžka môžu byť tyčinky vysunuté na niektorý kvetný obal – tyčinky sediace na kalichu (slivka – *Prunus*); zrastené s korunou (prvosienka – *Primula*); sediace v korunnej rúrke (krtičník – *Scrophularia*); v korunnom hrdle (kostihoj – *Symphytum*); na okvetí (cesnak – *Allium*), tiež môžu prirastať k piestiku – zrastať s čnelkou (vstavačovité – *Orchidaceae*), s bliznou (oleander – *Nerium*), so semeníkom (lekno – *Nymphaea*). V kvete sú umiestnené buď **špirálovito – acyklické** postavenie (magnólia – *Magnolia*, záružlie –

Caltha), pri väčšom, neurčitom počte tyčínok, alebo v **kruhoch** – **cyklicky**, pri presnom počte tyčínok (v 1, 2, 3 a viac kruhoch – **stamina uni-, bi-, tri- multiserialia**). Kruh tyčínok môže byť postavený: oproti kališným lístkom – **episepálne t. (st. episepala)**, ríbežľa – *Ribes*; oproti kor. lupienkom – **epipetálne t. (st. epipetala)**, silenka – *Silene*; oproti okvetným lístkom – **epitepálne t. (st. epitepala)**, sitina – *Juncus*; medzi kališnými lístkami a medzi kor. lupienkami – **intersepálne, interpetálne t. (st. intersepala, interpetala)**.

V jednom kvete sú tyčinky: **rovnako dlhé (st. aequalia)**, javor – *Acer*; **nerovnako dlhé (st. inaequalia)**, iskerník – *Ranunculus*, hlavne u druhov s neurčitým počtom tyčínok, kde sa nedá presne určiť počet dlhších a kratších tyčínok. Mocnosť tyčínok je daná počtom dlhších tyčínok v kvete – **dvojmocné, troj-, štvor-, päťmocné tyčinky (stamina di-, tri-, tetra-, pentadynama)** – zo súboru tyčínok v kvete sú 2, 3, 4, 5 tyčínok dlhších ako ostatné (hluchavka – *Lamium*, narcis – *Narcissus*, žerucha – *Lepidium*, silenka – *Silene*). V kvete môžu byť tyčinky kratšie, rovnako dlhé alebo dlhšie ako koruna alebo piestik, ich dĺžka výrazne ovplyvňuje spôsob opelenia v kvete u príslušného druhu. Vyrastajú v kvete najčastejšie samostatne, **voľné tyčinky (st. liberae)**, alebo zrastajú pozdĺžne nitkami – od bázy až po ceľ **dĺžke zrastené (st. connata)**, môžu navzájom zrásť všetky do jedného alebo viacerých zväzkov – **jedno-, dvoj-, troj-, viaczväzkové (st. mona-, dia-, tridelpha)**, napr. slez – *Malva*, zemedym – *Fumaria*, ľubovník – *Hypericum*. **Fertilná, plodná tyčinka (st. fertile)** – ak je peľnica u tyčinky dokonale vyvinutá, **sterilná, neplodná tyčinka (st. sterile)** – ak je peľnica zakrpatená, bez peľu. **Patyčinka (staminodium)** – redukovaná tyčinka obyčajne bez peľnic alebo sú p. zakrpatené. Tyčinka s lupeňovito vyvinutou nitkou – **petalizovaná tyčinka (st. petaliforme)**, leknovité – *Nymphaeaceae*.

Súbor tyčínok v kvete nazývame **andreceum – androceum**, podľa počtu tyčínok v kvete poznáme **mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, polymérne andreceum (a. mono-, – polymerum)**.

Haplostemonické t. (a. haplostemoneum) – usporiadané sú v jednom kruhu (zimozeleň – *Vinca*), **diplostemonické t. (a. diplostemoneum)** – v dvoch kruhoch, vonkajší kruh t. je oproti vonkajšiemu obalu alebo obalnému kruhu, vnútorný oproti vnútor. obalu al. obal. kruhu (ľalia – *Lilium*, silenka – *Silene*), **obdiplostemonické t. (a. obdiplostemoneum)** – vonkajší kruh tyčínok je oproti korune, vnútorný kruh tyčínok oproti kalichu (pakost – *Geranium*, kyslička – *Oxalis*).

Časti tyčinky: nitka (filamentum) – stopkovitá, sterilná časť t., na vrchole prechádza do **spájadla (conectivum)**, nesúceho **peľnicu (anthera)**. Nitka môže byť rôznej veľkosti a tvaru – najčastejšie **rovná nitka (f. rectum)**, **štetinovitá n. (f. subuliforme)**, **vláskovitá n. (f. capillare)**, **kyjačikovitá n. (f. clavatum)**, **ploská n. (f. planum)**, **petaloidná n. (f. petaloideum)**, bez pokožkových výrastkov – **holá n. (f. glabrum, nudum)**, **žliazkatá (f. glandulosum)**, **huňatá n. (f. villosum)** a iné.

Spájadlo, konektív (conectivum) – spojnica nitky s peľovými váčkami peľnice. Najčastejší je **priamy konektív** – priamo na nitku nasadený, alebo **verzatilný k.** – voľným klbikom nasadený na nitku, umožňuje pohyblivosť peľnice (lipnicovité – *Poaceae*).

Peľnica (anthera) – skladá sa z dvoch **peľových váčkov (theca)**, v každom sa nachádzajú dve **peľové komôrky (loculamentum)**, v ktorých sa tvoria **peľové zrná (grana polinis)**.

Peľ. komôrky po dozretí peľu splyývajú, priehradka medzi nimi sa rozruší a peľ. zrná sa rozsypajú vo vnútri peľ. váčku. Peľnica je pokrytá jednovrstevnou **pokožkou peľnice (exotecium)**, **stena peľnice (endotecium)** je viacvrstevové pletivo s fibróznou vrstvou, ktorá napomáha pri pukaní peľnic. Vnútro peľ. komôrok je vystlané **výstelkou (tapetum)** – jednovrstevové pletivo z doštičkovitých buniek, bohatých na plazmu, vyživujú materské bunky peľových zrn. **Sekretorické tapetum** – fylogeneticky pôvodnejšie, staršie t., plazma buniek tapeta počas tvorby peľu zostáva vo vnútri buniek; **ameboidné tapetum** – odvodenejšie, fylogenet. mladšie t., počas tvorby peľu plazma tapetových buniek vstupuje medzi bunky archespóru a tvorí s nimi tzv. periplazmódium. **Archospór (archesporium)** – materské pletivo peľových zrn, vyplňuje peľové komôrky ako parenchymatické pletivo. Meiotické (redukčné) delenie buniek archespóru prebieha buď postupne, **sukcedánna tetradogenéza (tetradogenesis succedane)**, alebo sa delia všetky bunky naraz, **simultánna tetradogenéza (t. simultanea)**. Zrelý peľ v peľ. púzdrach leží buď voľne, alebo je spojený do tetrád (štvoric), alebo sa všetky peľové zrná zlepujú – vytvárajú chumáčik (pollinarium), vybiehajúci v stopôčku (caudicula), ňou sa zachytáva na tele opelujúceho hmyzu a uľahčí sa tým opelenie u vstavačovitých – *Orchidaceae*. Tvar peľnice: **čiarkovitá peľnica (anthera linearis)**, **kopijovitá p. (a. lanceolata)**, **vajcovitá p. (a. ovoidea)**, **obličkovitá p. (a. reniformis)**, **šípovitá p. (a. sagittata)**, **rožkatá p. (a. corniculata)**. V kvete môžu byť všetky peľnice samostatné – **voľné p. (a. liberae)**, alebo navzájom v kvete zlepené – **spojené p. (a. cohaerentes)**, ak navzájom zrastajú – **zrastené p. (a. connatae)**. Peľnica sa otvára pukáním stien, najčastejšie na bokoch, na vrchole alebo priečnou štrbinou. Otvor puknutej peľnice (**stómium**) môže byť pozdĺžny, priečny, bočný, vrcholový.

Peľ (pollen) – evolúciou najmenej metamorfovaná časť kvetu, zachováva si u fylogeneticky pôvodných typov charakter mikospór papradí. Vonkajší tvar a veľkosť peľových zrn je veľmi rôzny, ale pre určitý rastlinný druh sú ustálené. Štruktúra peľu: obal peľ. zrna tvoria dve blany – vonkajšia exina a vnútorná intina. **Intina** je tenká

bezfarebná, pektínová blanka, **exina** je hrubšia, viacvrstvová, kutinizovaná, odolná hlavne v kyslom prostredí. Exina je tvorená tromi vrstvami: **vonkajšia – ektexina, stredná – mezexina a vnútorná – endexina.**

V exine sa nachádzajú určité tenkoblnné **stenčené miesta – apertúry**, prejavujúce sa v podobe hrbolčekov na povrchu peľ. zrna a cez tieto apertúry kľúčia dozreté peľ. zrná na blizne piestika. Apertúry sú rôzneho tvaru, na peľovom zrne sú rôzne umiestnené a môže ich byť rôzny počet. Po tetradogenetickom (redukčnom) delení je peľ jednobunečný, vo vnútri bunky sa nachádza cytoplazma a haploidné jadro. Dospelé jadro peľovej bunky prekonáva dve ďalšie delenia, pri prvom delení vzniká **vegetatívna – protálievová bunka a rozmnožovacia – generatívna bunka**. Jadro vegetatívnej bunky sa zmenšuje, jadro generatívnej bunky vytvorí okolo seba blanku, čím sa vytvorí šošovkovitá bunka, jej jadro sa zväčšuje a delí sa druhýkrát, vytvorí sa **dve samčie neobrvené gaméty – spermácie**. Obidve delenia sa môžu udiť už v peľovej bunke, bez predchádzajúceho kľúčenia, potom je peľové zrno trojbunkové (horcovité – *Gentianaceae*, hluchavkovité – *Lamiaceae*), častejšie sa jadro generatívnej bunky delí až v peľovom vrecúšku pri kľúčení peľového zrnka na blizne.

Piestik (pistillum), gynoecium

Gynoecium (gynoecium) – súbor samičích plodolistov (megasporofylov, karpelov) v jednom kvete. **Plodolist (carpellum)** je metamorfovaný megasporofyl, tvoriaci buď sám, alebo navzájom zrastený s inými plodolistami v kvete jeden **piestik (pistillum)**. Najpôvodnejším typom plodolistu je plochý (lupeňovitý) **nezrastený plodolist (c. planum)** – s voľnými, nezrastenými okrajmi, s viacerými okrajovými alebo jedným – dvomi bazálnymi vajíčkami (borovicorasty – *Pinophyta*, cykasorasty – *Cycadophyta*). **Voľné plodolisty (carpella libera)** u nahosemenných rastlín okrajmi nezrastajú, vajíčka a neskoršie aj semená nie sú kryté, ale nahé. U krytosemenných rastlín okraje plodolistov vzájomne zrastajú, vytvárajú jednu alebo niekoľko dutín – púzdier, vo vnútri ktorých uzatvárajú vajíčka, a tým sa utvorí samostatný piestik. Voľné plodolisty môžu vytvoriť **jednoplodolistové gynoecium (gynoecium monocarpicum)** – tvorené jediným plodolistom v kvete (slivka – *Prunus*); alebo **viacplodolistové, apokarpné g. (g. apocarpum)** – tvorené z oddelených, navzájom nezrastených jednoplodolistových piestikov (iskerník – *Ranunculus*, poniklec – *Pulsatilla*). Vzájomným zrastaním plodolistov (*carpella concrescentia*) v jednom kvete vznikajú **zrastenoplodolistové, cenokarpné g. (g. coenocarpum)**, kde rozlišujeme niekoľko typov. **Synkarpné g. (g. syncarpum)** – typ cenokarpného g., s plodolistami zrastenými svojimi okrajmi a súčasne s navzájom zrastenými bočnými stenami susediacich plodolistov. Podľa počtu plodolistov tvoriacich synkarpné g. je piestik rozdelený vnútornými priehradkami na rovnaký počet púzdier (ľalia – *Lilium*). **Parakarpné g. (g. paracarpum)** – typ cenokarpného g. s ploskými plodolistami, zrastenými navzájom len svojimi okrajmi do dutého orgánu, bez vnútorných priehradiek s jediným púzdrom (fialka – *Viola*). **Lyzikarpné g. (g. lysicarpum)** – typ jednopúzdrového cenokarpného g., u ktorého z pôvodného synkarpného gynoecia redukovali vnútorné priehradky tak, že uprostred semeníka zostal stĺpik tvorený pôvodnými okrajmi plodolistov a vonkajšie steny semeníka zostali zachované (prvosienka – *Primula*).

Piestik (pistillum) – metamorfovaný megasporofyl, zrastený svojimi okrajmi do fľaškovitého útvaru vnútri s metamorfovanými megasynangiami – vajíčkami. Dolná rozšírená časť piestika, obsahujúca na semenici vajíčka, je **semeník (ovarium)**, ktorý prechádza do rúrkovitej **čnelky (stylus)** a ukončená je **bliznou (stigma)**. Semeník môže byť v kvete rôzne umiestnený.

Vrchný semeník (ovarium superum), umiestnený je na kvetnom lôžku najvyššie, tyčinky a kvetné obaly vyrastajú pod ním (tulipán – *Tulipa*); **polospodný s. (o. semiinferum)** – čiastočne ponorený v kvetnom lôžku, nezrastá s ním, tyčinky a kvetné obaly sú umiestnené okolo stien semeníka na okraji kvetného lôžka.

Spodný s. (o. inferum), jeho vznik súvisí so vznikom kvetnej **čiašky (receptaculum)**. Kvetná čiaška vznikla radiálnym zrastaním kvetných obalov a andrecea do miskovitého útvaru, na okraji s nezrastenými časťami kvetných obalov a tyčiniek a s piestikom sediaca na dne kvetnej čiašky. Kvetná čiaška zrastá so stenami semeníka, tyčinky, kalich a koruna vyrastajú „nad“ semeníkom (jablň – *Malus*). V semeníku vyrastajú zo **semenice (placenta) vajíčka (ovulum)**. **Placentácia (placentatio)** – je spôsob umiestnenia vajíčok na semenici v semeníku. **Stredouhlová placentácia (pl. axillaris)** – typická pre synkarpné gynoecium, vajíčka sú umiestnené v strede semeníka v blízkosti komisúr semeníkových púzdier, v každom púzdre v dvoch radoch nad sebou. **Stredová pl. (pl. centralis)**, vajíčka vyrastajú v radoch zo stredného stĺpika u lyzikarpného gynoecia., **nástenná pl. (pl. parietalis)** – u parakarpného gynoecia, vajíčka vyrastajú zo steny semeníka v blízkosti okrajov zrastených plodolistov. **Bazálna pl. (pl. basalis)**, centrálna placentácia redukovaná na jediné vajíčko, umiestnené na báze (na dne) semeníkovej dutiny.

Čnelka (stylus) – horná, spravidla zúžená, dutá a sterilná časť piestika, ktorou prerastá peľové vrecúško kľúčiacich peľ. zrn z blizny do semeníka. **Blizna (stigma)** – najvyššia časť piestika, na ktorej sa zachytáva peľ a kľúči v peľové vrecúško. Môže byť rôzneho tvaru a veľkosti, čo závisí od spôsobu opelenia.

Vajíčko (ovulum) – premenené megasynangium, ktoré vyrastá na **plodoliste (karpellum)** zo **semenice (placenta)**. K semenici je **upevnené vajíčkovou šnúrou – stopkou, pútkom (funiculus)**, ktorou prerastá cievny zväzok do vajíčka. Miesto na báze vajíčka, ktorým preniká cievny zväzok z pútko do vajíčka nazývame **chaláza**. Vajíčko je mnohobunkové diploidné pletivo, tvorené **vajíčkovým jadrom (nucellus)** – je tvorený

parenchymatickým pletivom, vyplňuje vnútornú časť vajíčka, vydiferencuje sa v ňom **zárodočný miešok (sacculus embryonalis)**. Nucellus je obalený jedným alebo častejšie dvoma **vajíčkovými obalmi (integumentum)**, čo sú pletivové vrstvy, vznikli premenou vonkajších stien megaspórangií. Obaly vajíčka na vrchole celkom nezrástli, ostal drobný otvor – **peľový vchod (micropyle)**, ktorým môže peľové vrecúško klíčiaceho peľového zrnka preniknúť do vnútra vajíčka k **vajcovej bunke – oosfére**. Tento spôsob preniknutia peľového vrecúška do vajíčka a do zárodočného mieška nazývame **porogamia**. Ak peľové vrecúško prerastá cez semenicu a do vnútra vajíčka prerastá cez pútko a chalázu – **chalazogamia**, prerastenie peľového vrecúška cez vajíčkové obaly (integumenty) do vnútra zárodočného mieška vo vajíčku nazývame **aporogamia**. V nucele sa vydiferencuje **zárodočný miešok (sacculus embryonalis) – haploidná samičia fáza – megagametofyt**, homologická samičiemu prvorastu (protátiu) papraďorastov, vzniká zväčšením **materskej bunky megaspóry (megasporocysty)** a trojnásobným mitotickým delením jej jadra na 8 jadier zárodočného mieška. Z nich tri sa vyvíjajú na mikropylárnom póle zárodočného mieška a predstavujú redukovaný zvyšok archeónia so stredovou **vajcovou bunkou (oosféra)** a **dvoma pomocnými bunkami (synergidy)**, zúčastňujúce sa na procese oplodnenia. Na chalazálnom póle zárodočného mieška sa nachádzajú tri protihľe bunky – **antipody**, predstavujúce redukovaný zvyšok archeónia, nezúčastňujú sa oplodnenia. Dve jadrá zostávajú v strede zárodočného mieška (**nuclei centralis**), spájajú sa a tvoria **centrálne diploidné jadro zárodočného mieška**. Podľa vzájomnej polohy vlastného vajíčka, vaj. šnúry a semenice poznáme viac typov vajíčok, najčastejšie z nich sú: **priame vajíčko (ovulum ortotropum)** – vajíčko umiestnené priamo na vajíčkovej šnúre so spoločnou osou v. šnúry, chalázy a mikropylu; **obrátene v. (o. anatropum)** – poloha vajíčka sa zmení jeho otočením o 180°, mikropyla leží tesne pri vajíčkovej stopke; **priečne v. (o. campylotropum)** – vajíčko sa na vaj. šnúre otočí o 90°, vajíčkova šnúra, chaláza a mikropyla sa nachádzajú v polohe pravého (90°) uhla. Vajíčko sa po oplodnení vyvíja v **semeno (samen)**, ktoré sa nachádza vo vnútri plodu. Z obalov vajíčka sa vyvinie obal semena – **osemenie (testa)**, z oplodnenej vajcovej bunky, oosféry, sa vyvinie **diploidný zárodok (embryo)**, centrálne diploidné jadro zárodočného mieška sa po splynutí s jednou spermáciou mení na **triploidný druhotný endosperm** (zásobné pletivo semena), a ak zvýši vo vajíčku časť nucella, mení sa v semene na zásobné pletivo – **diploidný druhotný perisperm**. **Peľový vchod (mikropyla)** sa na osemení vyvíja ako **klíčkový otvor (cicatricula)**.

Opelenie (pollinatio) – prenesenie peľu, peľového zrnka na bliznu alebo mikropylu vajíčka. Známe sú rôzne spôsoby prenosu peľu, rôzne faktory, mechanizmy a zábrany zabezpečujúce alebo zabraňujúce prenesenie peľu z kvetu na kvet.

Samoopelenie (autogamia) – opelenie vlastným peľom, t.j. peľom z toho istého kvetu tej istej rastliny. Môže byť **priama autogamia (a. spontana)** – peľ sa prenesie priamym kontaktom – dotykom peľníc a blizny, alebo **nepriama autogamia (a. indirecta)** – peľ je v kvete prenesený príspevom iného faktoru (človek, hmyz, pohyb vzduchu). **Kleistogamia (cleistogamia)** – autogamia u obojpohlavných kvetov, prebieha priamo u uzavretých kvetoch, ktoré sa ani v plnom vývine neotvárajú (fialka voňavá – *Viola odorata*); **chazmogamia (chasmogamia)** – autogamia v plne rozkvitnutom otvorenom kvete; **homogamia (homogamia)** – dospievanie všetkých peľníc a piestika, piestikov v jednom kvete súčasne (narcis – *Narcissus*).

Cudzoopelenie (allogamia, heterogamia) – opelenie peľom z iného kvetu tej istej alebo inej rastliny rovnakého druhu – známe sú rôzne typy allogamie: **geitonogamia (geitonogamia)**, opelenie peľom z iného kvetu tej istej rastliny; **xenogamia (xenogamia)** – opelenie peľom z kvetov iného jedinca toho istého druhu. Pri allogamických rastlinách poznáme rôzne mechanizmy, zabraňujúce samoopeleniu – napr. **dichogamia (dichogamia)**, časovo rozdielne dospievanie tyčiniek a piestikov jednom kvete, **protandria, prvopeľnosť (protandria)** – peľnice dozrievajú skôr ako piestiky (astrovité – *Asteraceae*), **protogýnia, prvobliznosť (protogýnia)** – piestiky (blizny) dozrievajú skôr ako peľnice (skorocel – *Plantago*); **herkogamia (herkogamia)** – spôsob umiestnenia peľníc a piestikov v kvete zabraňuje samoopeleniu; **heterostýlia, rôznočnelkovosť (heterostyilia)** – rôzna dĺžka čneliek a súčasné umiestnenie tyčiniek alebo len peľníc v rôznej výške.

Spôsob prenosu peľu je veľmi rôzny, ale u jednotlivých taxónov alebo skupín je ustálený.

Hydrogamia, hydrofilia, vodoopelivosť (hydrogamia, hydrophilia) – opelenie sprostredkované vodou (červenavec – *Potamogeton*); **povrchová h. (epihydrogamia)** – peľ je roznášaný na povrchu vodnej hladiny; **podpovrchová h. (hypohydrogamia)** – peľ je prenášaný pod vodnou hladinou; **anemogamia, anemofilia, vetroopelivosť (anemo-gamia, -philia)** – peľ prenášaný vetrom, vetroopelivé rastliny majú obyčajne nahé kvety (bez alebo s redukovanými kvetnými obalmi), kvety sú umiestnené v pohyblivých súkvetiach (jahňada, šiška), alebo peľnice sú veľmi pohyblivé (trávy), s hojnosťou peľu, peľové zrnká sú malé, hladké, alebo majú vzduchové vačky, blizny vetroopelivých rastlín sú často veľké, perovité; **zoidiogamia, zoidiofilia, zveroopelivosť (zoidiogamia, zoidiophilia)** – opelenie sprostredkované živočíchmi, napr. **hmyzoopelivosť (entomo-gamia, -philia)** – hmyz prenáša peľ na chlpkoch a výrastkoch svojho tela (včela – *Apis*); **vtákoopelivosť (ornito-gamia, -philia)** – opelenie vtákmi, peľ prenášajú na chlpkoch alebo perí, na koreni zobáku (kolibríky); **slimákoopelivosť (malaco-gamia, -philia)** – slimákmi, peľ prenášajú na povrchu tela (záružlie – *Caltha*); **chiropterofilia (chiroptero-gamia, -philia)** – opeľovanie sprostredkované netopiermi.

Plod (fructus) – orgán semenných rastlín, ktorý vznikol premenou piestika, predovšetkým jeho bazálnej časti – **semeníka (ovarium)**. Po oplodnení vajíčok obaluje semená počas dozrievania až do obdobia ich zrelosti, po dozretí sa semená obyčajne vhodným spôsobom z plodu uvoľňujú. Súčasťou alebo ochranou plodu môžu byť aj iné časti kvetu (kvetné obaly, najčastejšie kalich), alebo iné vegetatívne orgány prídružené ku kvetu (listene).

Oplodie (pericarpium) vzniklo zo stien semeníka alebo k oplodiu sa môže pričleniť aj kvetná čiarka zrastením so spodným semeníkom. Obaluje a chráni semená, delí sa obyčajne na tri vrstvy: **vonkajšie oplodie (exocarpium)** – tvorí ho vonkajšia pokožka (epicarpium) a subepidermálne vrstvy gynecaea; **stredné oplodie (mesocarpium)** – stredná vrstva rôzne hrubá a rôznej konzistencie – suchá, dužinatá, šľavnatá; **vnútorné oplodie (endocarpium)** – obsahuje vnútornú pokožku a subepidermálne pletivá vnútornej strany plodolistov, na ktorých bezprostredne vyrastajú semená. Semená vyrastajú zo **semenice (placenta)** a uložené sú v semenných púzdrach. Oplodie podľa konzistencie poznáme: **suché oplodie (xerocarpium)**, **kamenné (sklerocarpium)**, **kožovité (pericarpium coriaceum)**, **dužinaté, mäsité (sarcocarpium)**.

1. suché o. (xerocarpium) – je tvorené sklerenchymatickými, kolenchymatickými alebo prozenchymatickými vrstvami oplodia (fazuľa – *Phaseolus*).

2. kamenné o. (sclerocarpium) – je tvorené sklerenchymatickými vrstvami oplodia, môže byť celé oplodie sklerenchymatické (pericarpium sclerenchymaticum) u plodu oriešok (lieska – *Coryllus*), alebo je z oplodia sklerenchymatický len vnútorný endokarp (endocarpium sclerenchymaticum) – **kôstka (putamen)** u plodu kôstkovica (slivka – *Prunus*).

3. kožovité o. (pericarpium coriaceum) – tuhé, pevné, ale pružné a nešľavnaté vonkajšie a stredné oplodie (mandľa – *Amygdalus*).

4. dužinaté o. (sarcocarpium) – parenchymatické, mäsité hrubé vrstvy stredného oplodia, v plazme obsahujú značné množstvo vody (slivka – *Prunus*, hruška – *Pyrus*). Po dozretí plodu sa semená z plodu rôzne uvoľňujú, najčastejšie celkovou deštrukciou dužinatej časti oplodia (vyhnutie, spráchnivenie a pod.), tiež pukáním sklerenchymatickej časti oplodia (kôstka) na šve (sutura) – mieste zrastu plodolistu, alebo na hlavnej žilke plodolistov počas klíčenia semien. Suché nepukavé a dužinaté plody sa najčastejšie uvoľňujú od materskej rastliny v celosti opadávaním: buď z kvetného lôžka, od vrcholu plodovej stopky, alebo odpadnutím aj s plodovou stopkou priamo od plodonosnej stonky (konárika).

Sústava plodov:

Pravé pl. (antocarpium)

– **jednoduché pl. (fr. simplex)**

– **jednotlivé pl.**

– **dužinaté pl.**

– **suché pl. – pukavé pl. (fr. dehiscens)**

– **nepukavé pl. (fr. indehiscens)**

– **delené pl. (mericarpium)**

– **rozpadavé pl. (schisocarpium)**

– **plodstvo (concarpium)**

– **súplodie (fr. congregati)**

Semenné pl. (spermatocarpium)

Pravé plody (antocarpium) vznikajú z jednotlivých kvetov s jedným alebo viacerými piestikmi, semená majú uzavreté v plodolistoch.

Jednoduché plody – fr. simplex, vznikajú z jedného kvetu s jediným piestikom.

Jednotlivé plody – vznikajú z jedného kvetu s jediným piestikom, po dozretí sa plod nerozdeľuje, ani nerozpadáva na čiastkové plôdiky.

Dužinaté pl. – majú buď celé, alebo vonkajšiu a strednú časť oplodia dužinatú alebo šľavnatú.

Bobuľa (bacca) – viacplodolistový plod, celá vnútorná časť oplodia je dužinatá alebo šľavnatá, vonkajšia časť oplodia je dužinatá alebo blanitá. Poznáme rôzne typy bobúľ: **mäsitá b.** (rajčiak – *Lycopersicum*), **šľavnatá b.** (ríbezľa – *Ribes*, vinič – *Vitis*), **vysychavá b.** (paprika – *Capsicum*), **jednopúzdrová b.** (dráč – *Berberis*), **viacpúzdrová b.** (machovka – *Physalis*). **Kôstkovica (drupa)** – je jednoplocholístový (monokarpný) plod s tenkým bylinným exokarpom, dužinatým alebo šľavnatým mezokarpom a kamenným, sklerenchymatickým endokarpom, tvoriacim okolo semena jednú pevnú kôstku (putamen), ktorá u všetkých typov kôstkovíc puká počas klíčenia semien, napr. slivka (*Prunus*). U vysychavej kôstkovice exokarp a mesokarp na kôstke počas dozrievania vysychá, stáva sa kožovitým, môže na kôstke vytrvať alebo na šve puká (mandľa – *Amygdalus*), pukavá k. – exokarp a mezokarp v dobe zrelosti čiastočne vysychá, puká a uvoľňuje celú kôstku (orech – *Juglans*). **Malvica (pomum)** – synkarpný plod, vznikol zo spodného semeníka, s blanitým alebo bylinným exokarpom, dužinatým mezokarpom a pevným suchoblanitým endokarpom, tvoriaci priehradky (jaderník) okolo semenných puzdiel (jablňo – *Malus*, hruška – *Pyrus*). Súčasťou mezokarpu je zväčšená a zdúžnatá **kvetná čiarka (receptaculum)**, ktorá zrástla so spodným semeníkom. K dužinatým plodom patrí aj **citrusový plod (hesperidium)**, napr. citrónovník (*Citrus*) a **pepónium (peponium)** – uhorka (*Cucumis*), tekvica (*Cucurbita*).

Suché pukavé plody – majú suché oplodie, obyčajne sú viacsemenné, v čase zrelosti sa oplodie rozmanitým spôsobom otvára a uvoľňuje semená. **Mechúrik (folliculus)** – jednoplodolistový plod, pukajúci jednou štrbinou na mieste zrastu okrajov plodolistu (záružlie – *Caltha*). **Struk (legumen)** – jednoplodolistový plod, jedno- až viacsemenný, pukajúci v dobe zrelosti dvoma štrbinami – na brušnom šve a pozdĺž hlavnej žily plodolistu, semená vyrastajú v dvoch radoch vždy na okrajoch plodolistu (bôbovité – *Fabaceae*). **Šešuľa, šešuľka (siliqua, silicula)** – dvojpodolistové plody, šešuľa je podlhovastá, viacnásobne dlhšia ako širšia, šešuľka je skrátaná, asi taká široká ako dlhá. Zo zhrubnutej parietárnej semenice vyrastá naprieč plodom nepravá blanitá **priehradka (diaphragma)**. Semená vyrastajú v štyroch radoch na zhrubnutej semenici – **rámiku (replum)**, na ktorom určitý čas zostávajú po odlupnutí oplodia, napr. kapustovité (*Brassicaceae*). **Tobolka (capsula)** – jedno- až viacpúzdrový plod, s oplodím blanitým, kožovitým, kamenným, papierovitým, ale aj mäsitým, ktorý vznikol z dvoj- alebo viacplodolistového semeníka rôzneho typu. Môže byť synkarpná, parakarpná, lyzikarpná t., otvára sa rôzne – chlopňami, zúbkami, dierkami, viečkom, štrbinami (tulipán – *Tulipa*, fialka – *Viola*, prvosenka – *Primula*).

Suché nepukavé plody (fructus indehiscens) – semeno alebo semená sa z plodu v čase zrelosti neuvolňujú, oplodie sa rozrušuje až pri klíčení. **Nažka (camara)** – jednosemenný a jednoplodolistový plod, oplodie je tenké, blanité, kožovité, tesne objíma semeno, nezrastá s ním, obyčajne tvoria plodstvo nažiek (iskerník – *Ranunculus*). Poznáme rôzne typy nažiek: krídlatá nažka (samara) – s lietacím aparátom v tvare krídla (ľaliovník – *Liriodendron*), zobáčikátá, chvostikátá n. – s premenenou čnelkou na útvar podobný zobáčiku, chvostíku (ponikleč – *Pulsatilla*). **Achéna (achenium)** – dvoj-, troj- až päťplodolistová nažka, semeno leží voľne v oplodí, na vrchole veľmi často nesie kalich premenený na **chocholec – pappus** (astrovité – *Asteraceae*, čakankovité – *Cichoriaceae*, štetkovité – *Dipsacaceae*). **Zrno (caryopsis)** – plod tráv, oplodie zrastá s osemením v blanitý obal, tesne objímajúci semeno. **Oriešok (nux)** – viacplodolistový plod so sklerokarpickým tvrdým oplodím, ktoré voľne objíma semeno (lieska – *Coryllus*), často je vyvinuté rozličné lietacie zariadenie v podobe krídla, lemu či obruby.

Delené plody – suché plody, jedno- až viacplodolistové, po dozretí sa delia priečne alebo pozdĺžne na jednosemenné časti – plôdiky, ktoré sú len časťou plodolistu. Patria sem **pastruk (lomentum), pašešuľa (bilomentum) a tvrdka (eremus)**, napr. ranostaj (*Coronilla*), reďkev (*Raphanus*), hluchavka (*Lamium*).

Rozpadavé plody – cenokarpný plod sa rozpadne pozdĺžne na jedno- alebo viacplodolistové časti, obsahujúce jedno semeno. Patria sem **dvojnažka (diachenium), krídlatá dvojnažka (samara duplex), zobákovitý plod (regma), diskovitý plod (cocccarpium)**, napr. mrkva (*Daucus*), javor (*Acer*), pakost (*Geranium*), slez (*Malva*).

Plodstvo (concarpium) – súbor plodov jedného kvetu s apokarpným gyneciom. **Voľnoplodolistové plodstvo (c. conjunctum)** – plody sú navzájom nespojené, opadávajú a uvoľňujú sa jednotlivo, napr. plodstvo nažiek, mechúrikov (iskerník – *Ranunculus*, čemerica – *Helleborus*), **spojené pl. (c. connatum)** – jednotlivé plody spojené buď tesným priložením k sebe, plodstvo kôstkovičiek (ostružina – *Rubus*), alebo spojené zväčšeným, združeným kvetným lôžkom (jahoda – *Fragaria*).

Súplodia (fructus congregati) – súbor plodov z jedného súkvetia, často plody jedného súkvetia súvisia medzi sebou aj inak ako stopkami plodov, vretenom či lôžkom súkvetia. Zrastené súplodia – plody súplodia zrastajú svojím oplodím, združené súplodia – voľné plody jednotlivých kvetov sú do jedného celku spojené inak, než zrastením.

Semenné plody – poznáme ich u nahosemenných rastlín. Majú neuzavreté a nezrastené plodolisty, nemajú ani oplodie, plodom je semeno, napodobujúce nažku, kôstkovicu, bobuľu. **Patrí sem šiška (conus)**, napr. cykas (*Cycas*), smrek (*Picea*), jedľa (*Abies*); **šišková bobuľa (galbulus)**, napr. borievka (*Juniperus*), **semenná bobuľa (spermabacca)**, napr. tis (*Taxus*), **semenná kôstkovica (spermodruppa)**, napr. ginko (*Ginkgo*).

Semeno (samen) – mnohobunkový rozmnožovací útvar semenných rastlín, vzniká na materskej rastline po oplodnení vajíčka. Obalené je **osemením (testa)**, vyvíja sa z **obalov vajíčka (integumentum ovarii)**. Vo vnútri semena sa nachádza **výživné pletivo (triploidný endosperm)** alebo **diploidný perisperm**, zastúpené v rôznom pomere. Na osemení nachádzame **pupok (hillum)** – plôšku, ktorou bolo semeno spojené s pútkom. **Jazvička (cicatriculum)** predstavuje zvyšok po mikropylárnom otvore, prerastá ňou seminálny korienok v prvej fáze klíčenia a **pútec (raphe)** je stopa po vajíčkovej šnúre na osemení u semena vzniknutého z priečného alebo obráteného vajíčka. **Mäsko, karunkula (caruncula)** je dužinatý, mäsitý výrastok na báze semena, vznikol zbudovaním pletiva vajíčkových obalov. Najdôležitejšia časť semena, **zárodok (embryo)** – je tvorené na báze **základom koreňa (radicula)**, na vrchole **základom výhonku (plumula)**, **klíčovými listami (cotyledones)** v rôznom počte 1, 2, až viac a prvým podklíčnicovým **článkom – hypokotylom**, spájajúcim radikulu s klíčovými listami. **Mezokotyl (mesocotylus)** – je inercia (vzdialenosť) medzi klíčovými listami, ak nevyrastajú v jednej rovine; u lipnicovitých (*Poaceae*) – sa mezokotyl nachádza medzi štítkom (scutellum) a rastovým vrcholom (plumula), po vyklíčení z neho vyrastajú početné adventívne korene, tvoriace nepravú k. sústavu – homoríziu. U mnohých rastlín vyvíjajúci sa zárodok spotrebuje všetko vyživovacie pletivo a zásobné látky sú

potom uložené v klíčnych listoch, ktoré potom vyplňujú celý vnútorný obsah semena. Tvar a veľkosť semien zodpovedajú typu plodov, v ktorých sa vyvinuli, spôsobu uvoľňovania semien z plodov a ich nasledovnému spôsobu rozširovania. Na osemení môžu vyrastať rôzne výrastky typu – krídelka, lemu, obruby, ktoré môžu semená nadľahčovať a umožňovať ich rozširovanie, napr. vetrom, vodou alebo živočíchmi.

Rozširovanie semien a plodov (dispergatio seminum et fructuum).

Spôsob rozširovania rastlinných diaspór závisí od charakteru a typu oplodia. Najpôvodnejším činiteľom pri rozširovaní je vietor a voda. **Diaspóra (diaspora)** – je rastlinný orgán alebo jeho časť, slúžiaci na rozmnožovanie a rozširovanie rastlín (spóra, semeno, plod nepukavý, vegetatívne rozmnožovacie teliesko). Rôzne typy rozširovania: **autochória (autochoria)** – diaspóry sa rozširujú bez účasti faktorov prostredia alebo iných organizmov. Tieto rastliny majú vyvinuté rozličné zariadenia na samorozširovanie diaspór. **Anemochória (anemochoria)** – rozširovanie diaspór vetrom, diaspóry sú vybavené rôznymi pomocnými zariadeniami (krídelko, blanitý lem, chocholec, trichómy) zabezpečujúcimi rozšírenie diaspór často na veľkú vzdialenosť. **Hydrochória (hydrochoria)** – rozširovanie diaspór vodou, oplodie ani osemenie nenasáva vodu počas transportu, diaspóry sú často nadľahčované vnútornými prevzdušňovacími pletivami (aerenchým). **Zoochória (zoochoria)** – rozširovanie diaspór živočíchmi: **epizoochória** – na povrchu tela živočíchov (srst', perie, šupiny), diaspóry sú prispôsobené k prichyteniu rôznymi prichytávacími zariadeniami (chlpy, háčiky, ostne, lepkavé výlučky), napr. lipkavec (*Galium*); **endozoochória** – rozširovanie po konzumácii trusom, oplodie slúži ako potrava živočíchov, semeno je obalené nestráviteľným osemením alebo plod nestráviteľným oplodím (imelo – *Viscum*); **ornitochória** – rozširovanie diaspór vtákmi, synzoické rozširovanie – semená a plody rastlín ako potravu zhromažďujú početné vtáky alebo hlodavce, neskonsumované semená potom klíčia (dub – *Quercus*, buk – *Fagus*, obilniny); **antropochória** – rozširovanie priamou (úmyselnou) alebo nepriamou (neúmyselnou) činnosťou človeka.