

Maturitní téma č. 13

ROZMNOŽOVÁNÍ ROSTLIN

Reprodukční orgány semenných rostlin:

Rozmnožovací (reprodukční) orgány semenných rostlin jsou listového původu. U nahosemenných rostlin jsou uspořádány většinou do šišticovitých útvarů (zvláště samčí a samičí). U krytosemenných rostlin tvoří podstatnou součást květu. Květ krytosemenných rostlin představuje prýt omezeného růstu s různě přeměněnými listovými útvary uzpůsobenými tak, že se mohou přímo nebo nepřímo účastnit pohlavního (generativního) rozmnožování.

KVĚT (FLOS)

Základní charakteristika květu:

Základní orgány (květní části) úplného květu rozdělujeme na květní obaly a vlastní reprodukční orgány, které jsou umístěny na **květním lůžku**. Jsou-li květní obaly tvarově a barevně rozlišeny, hovoří se o **kalichu** (většinou zelený) a **koruně** (většinou pestře zbarvená; např. jablono - *Malus*). Nejsou-li kalich a koruna rozlišeny, hovoří se o **okvětí**. Květy bez vyvinutých květních obalů se nazývají **bezobalné**. K vlastním reprodukčním orgánům květu patří **tyčinky** a **pestík**.

Jsou-li v květu tyčinky i pestík, jsou květy oboupohlavné (např. tulipán). Jednoplavnné květy mají buď jen tyčinky (květy samčí), nebo jen pestík (květy samičí), jako má např. líska (*Corylus*). jsou-li samčí i samičí květy na téže rostlině, jsou rostliny jednodomé (monoecické), např. líska; jsou-li samčí a samičí květy vždy na samostatné rostlině, jsou rostliny dvoudomé (dioecické), např. chmel (*Humulus*).

Květní lůžko (torus):

Uspořádání květních částí na květním lůžku není u všech rostlin stejné. Květní lůžko může být ploché nebo vyklenuté, někdy je **prohloubené** v miskovitý útvar - číšku (kupulu, cupula), např. u dubu. **Vyklenuté** kuželovité květní lůžko, které mají např. šácholanovité, se považuje za primitivnější než lůžko **ploché** nebo miskovité. Květní obaly (perianthium) tj. kalich a koruna nebo okvětí (perigon), a rozmnožovací orgány (tyčinky a pestík) jsou u vývojově méně pokročilých rostlin uspořádány na květním lůžku ve šroubovici (květy acyklické) u vývojově mladších rostlin jsou v kruzích, nečastěji v pěti (květy cyklické). Existují i přechodné typy, u nichž některé části jsou ve šroubovici, jiné v kruhu (květy spirocyklické)

Souměrnost květu:

Na uspořádání a tvaru květních částí závisí **pravidelnost** nebo **souměrnost** květu. Můžeme-li květ rozdělit na dvě stejné poloviny pouze jedinou rovinou souměrnosti, nazýváme květ **souměrný** (zygomorfní) - např. u violky a hrachu. Má-li květ dvě roviny souměrnosti, je bisymetrický (např. srdcovka), můžeme-li vést květem více rovin souměrnosti, je květ **pravidelný** (aktinomorfni) např. u třešně nebo u pryskyřníku. jestliže květ nemá žádnou rovinu souměrnosti, je **nepravidelný**

(asymetrický)např. u kozlíku lékařského. Květy pravidelné se považují za vývojově původnější, květy souměrné za odvozenější.

Květní obaly mohou být buď nerozlišené na kalich a korunu (okvětí), nebo rozlišené:

okvětí:(perigon).

Je typem květních obalů, u nichž jsou jednotlivé lístky (tepala) tvarově i barevně v podstatě stejné, např. u koniklece a u tulipánu. Vyskytuje se u některých primitivnějších skupin dvouděložných, ale hlavně u jednoděložných rostlin. Zde se pak hovoří o okvětí i v případě značné tvarové i barevné diferenciaci vnějšího a vnitřního kruhu, např. u sněženky. Okvětní lístky mohou být volné, např. u lilie, nebo srostlé, např. u konvalinky.

kalich (calyx):

Je vnější částí květního obalu. Kališní lístky (sepaly) primitivnějších typů jsou volné (kalich chorisepalní) u vývojově pokročilejších typů sepaly bočně srůstají (kalich synsepalní); zpravidla je kratší než koruna. Před rozkvetem uzavírá a chrání poupě. Souměrnost kalicha je z pravidla totožná se souměrností koruny. Kalich je obvykle **vytrvalý**, což znamená, že zůstává v květu i po rozvinutí koruny a v období zralosti plodů a semen (např. u hluchavky). Někdy však opadáva již během rozvíjení květu a označuje se pak jako **prchavý** např. u máku. kalich může být i různě metamorfovaný. Např. u vřesu a u fuchsie je **korunovité zbarvený** nebo může být **přeměněn v chmýr**, např. u některých rostlin hvězdnicovitých. kalich se vyvinul patrně z listenů - důkazem je existence přechodných útvarů mezi listeny a kališními lístky; obdobná je i jejich vnější i vnitřní stavba.

Koruna (corolla):

Je vnitřní částí květního obalu. Názory na původ koruny nejsou jednotné. Lístky korunní jsou často pestře zbarvené, u krytosemenných rostlin bývají většinou větší než lístky kališní, ale mohou být i zakrnělé nebo mohou úplně chybět (zpravidla u větrosnubných). Stejně jako kalich i koruna může mít lístky volné nebo srostlé. Podle tvaru srostlé koruny se rozlišuje koruna zvonkovitá, trubkovitá, nálevkovitá, kolovitá, baňkovitá aj.

Koruna má význam zejména pro rostliny opylované hlavně hmyzem, neboť je láká barvou a často i vůní. Na korunních lístcích nebo v jejich blízkosti bývají v květu umístěna nektária, která vylučují v době květu cukerný roztok - **nektar**. Nektarem se většinou opylovači živí, včely však konzumují jen část a zbytek přetvářejí v med. Nektária mohou být šupinkovitá, vláskovitá nebo papilózní. Kromě květních (florálních) nektárií existují nektária mimokvětní (extraflorální), která jsou např. na řapících mučenky a na palistech některých bobovitých.

tyčinka (stamen) :

- je to samčí pohlavní orgán, který se vyvinul z listového útvaru nesoucího výtrusnice typu mikrosporangií (mikrosporofylu). U některých primitivnějších typů, jako je např. šácholan, dodnes se nachází tyčinky nerozlišené na **prašník** a **nitku**. (U nahosemenných rostlin jsou obvykle šupinovitě nebo ploché, s větším počtem prašných pouzder). U krytosemenných rostlin jsou tyčinky

zpravidla rozlišeny na nitku (filamentum) a prašník (anthera), který má dva **prašné váčky** (mikrosynangium). Prašné váčky se otvírají různým způsobem, charakteristickým pro určité druhy, např. podélnou skulinou, chopněmi, s věrem ven z květu nebo do květu apod.

V prašných pouzdrech je **pyl - pylová zrna**, která mají pro určitý druh rostliny charakteristickou velikost, tvar i skulpturu vnějšího obalu (exina). Pyl hmyzosnubných rostlin bývá lepkavý, což umožňuje jeho přichycení na tělo opylovačů. Podle pylu nalezeného např. v rašelině ze starších geolog. období lze usuzovat na květeny, která se v té době na Zemi vyskytovala.

Soubor tyčinek v květu se nazývá **andreceum**. Tyčinky vyrůstají buď v ose květního lístku, nebo mezi květními lístky v ose lístku kališního. Tyčinky jsou buď jednotlivé, nebo srůstají nitkami ve svazečky. Jsou-li srostlé všechny tyčinky v jeden svazeček, označují se jako **jednobratré** např. u slézu. Jsou-li ve dvou svazečcích, nazývají se **dvoubratré**, např. u hrachu 9+1. Jsou-li spojené prašníky, nazývají se tyčinky **souprašné**, např. u kopretiny, pokud jsou některé tyčinky v květu delší než ostatní tyčinky, říká se, že mají šest čtyřmocných tyčinek. U některých rostlin se vyskytuje tzv. **různočleněnost** (heterostylie), což znamená, že u téhož rostlinného druhu se vyskytují květy, které mají dlouhé čnělky s dlouhými pailami na blizně a tyčinky s drobným pylem umístěné pod čnělkou. V jiných květech jsou krátké čnělky s malými papilami na blizně, přičemž tyčinky jsou umístěny na čnělkou a pyl je velký a je tak zabráněno samoopylení.

Někdy se vyskytují tyčinky jalové, tzv. **patyčinky** (staminodia). U některých rostlin (většinou srostloplátečných) přirůstají tyčinky ke koruně.

pestík (pistilum) :

- dělí se na:

- a) **semeník** - spodní část, která obsahuje vajíčka
- b) **čnělku** - je to střední trubičkovitá část, která je různě dlouhá (nebo může úplně chybět)
- c) **bliznu** - která přisedá na nejhořejší část čnělky. Pokud čnělka chybí, je blizna přisedlá na semeník, např. u máku

Pestík vzniká u krytosemenných rostlin srůstem jednoho nebo více plodolistů (megasporofyly). **Soubor plodolistů** jednoho květu se nazývá **gyneceum**. Nahosemenné rostliny nemají pestík, plodolist (semenná šupina) zůstává plochý, nesrostlý a na něm jsou nezakrytá **vajíčka**.

Postavení semeníku vůči květním obalům a tyčinkám není u všech rostlin stejné. Vyrůstají-li květní obaly i tyčinky pod semeníkem, hovoří se o **semeníku svrchním** (např. u hořčice), který je vývojově původnější. Vyrůstají-li květní obaly a tyčinky nad semeníkem (např. u jabloně), jde o **semeník spodní**, vývojově odvozenější. O **polospodní semeník** se jedná tehdy, jestliže květní obaly a tyčinky vyrůstají přibližně uprostřed semeníku. Ke vzniku spodního semeníku došlo patrně bočným i radiálním srůstem dolních částí květních obalů, nitek tyčinek a částečně i květního lůžka. Miskovitý až pohárkovitý útvar vzniklý

takovým srůstem se nazývá češule (receptaculum) a vyskytuje se např. v čeledi rostlin růžovitých.

Gyneceum tvořené jediným jednoplodolistovým pestíkem nebo větším počtem pestíků vzniklých z jednoho plodolistu se nazývá **apokarpní** (např. u pryskyřníkovitých). Jestliže pestík vznikl srůstem více plodolistů, nazývá se **cenokarpní** (např. u máku). Rozlišují se tři základní typy cenokarpního gynecea:

- a) synkarpní
- b) parakarpní
- c) lysikarpní.

Mezi nimi existuje řada přechodných typů.

Umístění vajíček v semeníku není jednotné, mohou být umístěny po celé stěně semeníku nebo jsou soustředěna na okrajích plodolistů apod.

Postavení a počet jednotlivých květních částí v květu se může vyjádřit květním diagramem nebo květním vzorcem:

Květní diagram:

- znázorňuje schematicky postavení a počet květních orgánů při pohledu do květu shora. Uprostřed je gyneceum, potom následují tyčinky (v jednom nebo více kruzích) a v dalších kruzích následují i květní obaly, případně listence a listeny. Značení jednotlivých částí je v podstatě mezinárodní.

Květní vzorec:

- vyjadřuje pomocí mezinárodních značek pohlavnost, souměrnost, počet a uspořádání květních orgánů:

oboupohlavný	P	okvětí (perigon)
samčí (prašnickový)	K	kalich (calyx)
samičí(pestíkový)	C	koruna (corolla)
pravidelný (polycentrický)	k	kalíšek (calyculus)
souměrný (monocentrický)	A	soubor tyčinek (andreceum)
dvoustranně souměrný	G	soubor plodolistů (gyneceum)
(bisymetrický)	st	patyčinka (staminodium)
nesouměrný (asymetrický)	pi	zakrnělý pestík
acyklický		(pistillodium)
velký počet	()	srostlé části

-linka značí svrchní, je-li umístěna pod číslem spodní, je-li nad číslem, polospodní, přetíná-li číslici vodorovně v půli.

Např. květní vzorec tulipánu:

$P_3 + 3 A_3 + 3 G(3)$ = květ oboupohlavný, pravidelný, okvětí volné ve dvou kruzích po třech lístcích, tyčinky volné ve dvou kruzích po třech, gyneceum svrchní, srostlé ze tří plodolistů.

květenství:

Květy mohou vyrůstat na stonku **jednotlivě**, což se považuje za vývojově původnější, a to buď na vrcholu stoku (např. u máku), nebo v úžlabí listů (např. u vrbiny penízkové). Častěji se však květy vyskytují v **květenstvích**, tj. vytvářejí soubor různě uspořádaných květů na společném stonku - **vřetenu květenství**.

Květenství mnohou být:

- a) jednoduchá
- b) složená

ad a) jednoduchá květenství (inflorescentia simplex)

- rozlišují se dva základní typy jednoduchých květenství

- hroznovitá
- vrcholičnatá

Hroznovitě (racemózní) květenství je takové, které má hlavní větveno nejdelší a postranní stonky nepřevyšují stonek hlavní. Vrcholový nebo středový květ je nejmladší, takže květy rozkvétají zdola nahoru (např. u konvalinky) nebo od obvodu ke středu, jsou-li květy víceméně v jedné rovině a vytvářejí tzv. **chocholík** (corymbus, např. u jabloně). Nejpůvodnějším typem hroznovitého květenství je patrně **lata** (panicula, např. u ptašího zobu). Zjednodušením laty se asi vyvinul hrozen (racemus, např. u trnovníku akátu). Od hroznů je možno odvodit klas (spica) tak, že květní stopky se nevyvíjely a květy jsou přisedlé (např. u jitrocele). Zdužnatělé větveno a rovněž přisedlé květy má **palice** (spadix). Listen palice, toulec (spatha), bývá výrazně zbarven (např. u áronovitých). Je-li větveno chabé a převislé, je květenství označováno jako **jeňěda** (amentum) - opadáva v celku. Od hroznů lze odvodit také **okolík** takovým zkrácením větvene, že květní stopky vyrůstají téměř z jednoho místa. Zkrácením nebo vymizením květních stopek okolíku vzniká **hlávka** neboli strboul (capitulum, např. u jetele). Na značně rozšířeném lůžku jsou směstnány květy v **úboru** (anthodium), květenství typickém pro rostliny hvězdčicovité, květy vyrůstají z úžlabí plevleek (listenů) ty však někdy mohou chybět (např. u heřmánku). Na vnější straně lůžka úboru vyrůstají zákrovní listeny tvořící tzv. **zákrov**.

Vrcholičnatě (cymózní) květenství má hlavní větveno výrazně zkrácené a postranní stonky ho převyšují. Květy rozkvétají shora dolů, z plochých květenství od středu k okraji. Základním typem je mnohoramenný **vrcholík** (cyma), u něhož postranní větvičky vyrůstají v úžlabí střídavých listenů. Jsou-li květy vrcholíku téměř přisedlé, vzniká **klubko** (glomerulus).

Základním typem dvouramenného vrcholíku je **vidlan** (dichasium), u kterého vyrůstají v úžlabí dvou vstřícných listenů dvě větve přerůstající prostřední větev a často se opět vidličnatě větví. Zkrácením květních stopek u vidlanu došlo ke vzniku **svazečku** (fasiculus), od vidlanu lze odvodit i přeslenité květenství rostlin hluchavkovitých, vyrůstající v úžlabí listů a nazývané **lichopřeslen** (verticillastrum).

Jestliže se vyvíjí ze dvou postranních větví pouze jedna, zatlačuje mateřský stonek a staví s přibližně do jeho směru, vzniká **jednoramenný vrcholík** (monochasium), od kterého se odvozuje srpek, vějířek, vijan a šroubel.

Srpek (drepanium) má květní stopky vyvinuty vždy na téže straně stonku v jedné řadě a listeny na protější straně stonku, je zpravidla vzpřímený.

Vějířek (rhipidium) má květní stopky vyvinuty vždy pravidelně střídavě v úžlabí pravého a levého listenu, zpravidla vzpřímený

Vijan (cinnus) má květní stopky vyvinuty střídavě na obou stranách vřetene.

Šroubel má vřeteno šroubovitě stočené tak, že květní stopky jsou vždy na jedné straně a listeny na straně protilehlé. Zkrácením vřetene šroubele se vytváří tzv. **šroubelový okolík**, který vzhledem připomíná okolík.

Lichoklas trav může mít původ ve vrcholičnatém i hroznovitém květenství, silnou redukcí klasu dochází k vytvoření klásku (např. u ostřic). Klásky mohou být jednokvěté i vícekvěté.

ad b) složená květenství (inflorescentia composita):

Mohou vznikat kombinací dvou stejných typů květenství jednoduchých nebo kombinací různých typů jednoduchých květenství. Rozeznávají se :

1) **Homotaktické květenství** - je vytvářeno buď pouze hroznovitými nebo pouze vrcholičnatými květenstvími. Listeny pod okolíkem se nazývají obaly, listeny pod okolíčkem se nazývají obalíčky.

2) **Heterotaktické květenství** - vzniká kombinací hroznovitých a vrcholičnatých květenství.

PLOD (fructus)

Je to mnohobuněčný rozmnožovací orgán krytosemenných rostlin, který vzniká buď jen z plodolistu (pestíku nebo jen semeníku), nebo se na jeho tvorbě účastní i jiné květní části; obsahuje semena. Hlavní funkcí plodu je vyživování semen až do jejich uzrání, ochrana semen a usnadnění jejich rozšiřování (chorie).

Plody vzniklé pouze z pestíku se považují za vývojově původnější - **plody pravé**

Plody vzniklé i z jiných částí květu se považují za odvozenější - **plody nepravé**

Přeměnou plodolistu, případně dalších částí květu, vzniká po oplození vajíčka oplodí (perikarp); je to stěna plodu, která může mít různou konzistenci, skládá se ze tří vrstev:

a) vnější vrstva = **exokarp** - bývá vyvinuta jako blanitá, charakteristicky zbarvená slupka

b) střední vrstva = **mezokarp** - bývá tvořena dužnatým až šťavnatým parenchymem

c) vnitřní vrstva = **endokarp** - bývá blanitá (jadřinec u malvic jabloně), sklerenchymatická nebo parenchymatická (např. u bobulí révy vinné)

Podle konzistence se rozlišuje oplodí (nebo jeho jednotlivé vrstvy):

1) **suché** (xerokarp) - je tenké a pružné

2) **dužnaté** (sarkokarp) - jeho buňky obsahují poměrně značné množství vody

3) **kamenné** (slerokarp) - jako má oříšek lísky, je typický pro endokarp peckovic

Plody se třídí podle různých hledisek, např. podle toho, jsou-li z jednoho, ze dvou nebo více plodolistů, nebo jsou-li suché nebo dužnaté, podle způsobu otvírání plodů, podle počtu semen aj.

Nečastěji se třídí na:

- a) suché
- b) dužnaté

Suché plody:

Třídí se dále na pukavé, nepukavé, poltivé

1) *suché plody pukavé* bývají nejčastěji vícesemenné a jen zřídka jednosemenné, v době zralosti se otvírají. Patří sem:

- **měchýřek** (folliculus) - z jednoho plodolistu, otvírá se na břišním švu šterbinou, v květu může být buď jeden, nebo větší počet, může být vícesemenný i jednosemenný
- **lusk** (legumen) - z jednoho plodolistu, otvírá se dvěma chlopněmi od vrcholu, puká na břišním i hřbetním švu, může být jednosemenný i vícesemenný, typický plod bobovitých
- **šešule** (siliqua) - ze dvou plodolistů, otvírá se ve švech od báze k vrcholu dvěma chlopněmi, které jsou upevněny na rámeček (replum), v němž je blanitá přepážka (diaphragma), na rámečku jsou při obou okrajích poutkem upevněna semena. Šešule je alespoň 4x (až mnohonásobně) delší než široká, krátká šešule, jejíž délka je přibližně stejná jako šířka se nazývá **šešulka**
- **tobolka** (capsula) - ze dvou i více plodolistů, otvírá se buď zdola nahoru, vzestupně, nebo shora dolů chlopněmi, sestupně, anebo víčkem, děrami, zuby

2) *suché plody nepukavé* jsou zpravidla z jednoho, vzácně z více plodolistů, jednosemenné, za zralosti nepukají, ale oddělují se od rostliny celé. Patří sem:

- **nažka** (achaenium) - z jednoho i více plodolistů, je obvykle jednosemenná s blanitým nebo kožovitým oplodím, které těsně přiléhá k semeni. Křídlaté nažky má jilm, bříza, nažky pampelišky mají kalich přeměněný v chmýr, na nažkách dvouzubce jsou háčky
- **oříšek** (nux) - z více plodolistů s tvrdým oplodím, které objímá semeno pouze volně
- **obilka** (caryopsis) - z jednoho plodolistu, oplodí je pevně spojeno s osemením, někdy se uvádí jak ozvláštní typ nažky. Obilka je buď okoralá, je-li pevně obalena pluchou a pluškou, nebo je nahá, jestliže se z pluchy a plušky snadno uvolňuje a vypadává

3) *suché plody poltivé* - uzavírají více semen, ale jejich oplodí se neotvírá, v době zralosti se rozpadají (příčně, podélně nebo radiálně) na jednosemenné díly. Náleží sem :

- **struk** (lomentum) - je z jednoho plodolistu, nebo ze dvou, za zralosti se rozpadá příčně
- **tvrdky** (nucula) - je dvou plodolistů, poltí se ve čtyři jednosemenné plůdky (nericarpium), každý z nich odpovídá polovině plodolistu
- **dvojnažka** (diachaenium) - je ze dvou plodolistů, podélně se poltí ve dva jednosmemen. díly, u kmínu jsou umístěny na plodonoši u javoru, je dvounažka křídlatá

diskový plod (polachaena) - je z více plodolistů, poltí se radiálně na jednosemen. jednoplodolistové díly

dužnaté plody:

Jsou charakterist. tím, že jejich oplodí je zpravidla rozlišeno v exokarp, mezokarp (bývá nejčastěji vyvinut jako št'avnatá dužnina) a endokarp - někdy chybí nebo je nevýrazný. Patří sem

1) **Bobule** (bacca) - je z jednoho nebo více plodolistů, jednosemen. i vícesemenná, exokarp bývá blanitý, mezokarp dužnatý. Některé bobule jsou vysychavé, velikost je různá - kolísá od velmi malých až do značných rozměrů. Zvláštním typem je plod pomerančovníku a jiných druhů rodu Citrus nazývaný **hesperidium**. Vnější oranžová část oplodí s množstvím siličných nádržek se nazývá flavedo, střední, bílá houbovitá část oplodí se nazývá albedo. Vnitřní část oplodí se skládá z blanitých přihrádek, které vytvářejí dílky vyplněné zbuželou vnitřní epidermis, jejíž buňky jsou vřetenovité, poměrně velké se vysokým obsahem šť'avy a tvoří dužninu (pulpu).

2) **Peckovice** (drupa) - je většinou jednosemenná, oplodí má zpravidla blanitý exokarp, dužnatý až št'avnatý mezokarp a tvrdý, sklerenchymatický endokarp (pecka).

3) **Malvice** (pomum) - vniká srůstem zdužnatělé češule (blanitý exokarp a dužnatý mezokarp) a blanitých stěn spodních semníků (jádřinec, - např. u hrušně), je tedy plodem nepravým a měla by být zařazena mezi souplodí.

souplodí

- vzniká z jediného květu s apokarpním gyneceem volným nebo těsným spojením souboru plodu květním lůžkem nebo češulí. Dílčí plody opadávají buď jednotlivě, nebo souplodí opadává v celku (např. souplodí nažek jahodníku), umístěných na zdužnatělém květním lůžku (jahoda - zdánlivý dužnatý plod)

plodenství

- vzniká z jediného květenství
- je to soubor volných, srostlých nebo sdružených plodů vzniklý z jednoho květenství.
Rozeznává se :

1)volné plodenství

- je to např. hrozen bobulí révy vinné, okolík dvounažek miříkovitých rostlin, zvláštním případem plodenství je tzv. **syconium** fíkovníku smokvoně, kde na vnitřní stěně dutého zdužnatělého hruškovitého útvaru stonkového původu jsou uloženy nažky.

2)**srostlé plodenství** - má plody srostlé buď svým oplodím, nebo jednotlivé plody srůstají i se zdužnatělým vřetenem plodenství, listenů a květních obalů

3) **sdružené plodenství** - má jednotlivé plody spojené různými částmi květu, např. zdužnatělými částmi okvětí, listenů nebo stonků, je charakteristické pro rostliny morušovité, u buku, kaštanovníku

Mezi plody rostlin existují i takové, které nelze jednoznačně zařadit do žádné zde uvedené skupiny, např. plody podzemnice olejné, rohovníku

U některých rostlin se vyskytují na jedné rostlině v jednom květenství plody i semena různého tvaru a velikosti - tento jev se označuje jako **různoplodost** (heterokarpie) - např. u měsíčku lékařského

ROZMNOŽOVÁNÍ ROSTLIN

- existují dva základní typy rozmnožování - pohlavní a nepohlavní, pohlavní rozmnožování se v životním cyklu střídá s nepohlavním.

Pohlavní rozmnožování je charakterizováno tvorbou **pohlavních buněk**, splýváním jejich jader a kombinováním genotypů rodičovských jedinců. Střídá se s rozmnož. nepohlavním, při němž dochází k redukci počtu chromozomů a tvorbě **haploidních nepohlavních výtrusů (spor)**. Nepohlavní rozmnožování, při němž nedochází k redukci počtu chromozomů, se nazývá **vegetativní**. Střídání pohlavní generace (gametofytu) a nepohlavní generace (sporofytu) se nazývá **rodozměna** (metageneze).

Gametofyt je vždy **haploidní stélka**, nese **gametangia**, ve kterých se mitotickým dělením tvoří gamety. Gamety stejného tvaru a velikosti se nazývají **izogamety** - jejich splývání je izogamie; gamety, které se morfologicky liší, se nazývají **anizogamety** - jejich splývání je anizogamie. Větší gameta, často neschopná aktivního pohybu, je považována za samičí, samičí buňka setrvávající v gametangiu se nazývá **vaječná buňka (oosféra)**, splynutí samčí buňky s oosférou je oogamie. Samčí gamety jsou menší, pokud si zachovávají schopnost aktivního pohybu (bičíky) nazývají se **spermatozoidy**, splynutím gamet vzniká **zygota**.

Sporofyt je **diploidní stélka** nebo **kormus**. Jeho základ vzniká mitotickým dělením zygoty. Sporofyt tvoří výtrusnice, ve kterých mitotickým dělením vznikají **haploidní nepohlavní výtrusy (spory)**, které jsou buď stejného tvaru i velikosti (izospory), nebo jsou rozlišeny na mikrospory a megaspory (heterosporie). Mitotickým dělením spor vznikají gametofyty. Gametofyty vzniklé z izospor jsou obvykle oboupohlavné, mikrospory dávají vznik gametofytům samčím a megaspory gametofytům samičím. U některých druhů řas jsou gametofyt i sporofyt morfologicky stejné - taková **rodozměna** se nazývá **izomorgní**. Zpravidla je však jedna generace více či méně potlačena, gametofyt a sporofyt se liší rodozměna je **heteromorfní**. Jestliže je diploidní generace redukována pouze na zygotu nebo haploidní generace na existenci gamet, **střídají se pouze jaderné fáze** a nelze mluvit o rodozměně.

OPLOZENÍ:

Oplození je splynutí jader pohlavních buněk. Podmínkou oplození je u semenných rostlin **opelení**. Na samičí část květu je pasivně přeneseno pylové zrno (mikrospora) nebo samčí gametofyt v různém stupni vývoje.

U nahosemenných rostlin a krytosemenných s redukovanými květními obaly je pyl přenášen **větrem** (anemofilie), u hmyzosnubných je pyl přenášen **hmyzem** (entomofilie). Zřídka je pyl přenášen **vodou** (hydrofilie).

Na samičí části květu se obvykle zachytí směs pylových zrn, ale jenom některá z nich vyklíčí. Při klíčení pylu exina puká, intina se protáhne a vytvoří pylovou láčku, která dopraví spermatická jádra až k oosféře. Pylová zrna sama obsahují látky potřebné k růstu láčky, mohou však čerpat živiny i z pletiva čnělky. U nahosemenných rostlin se pylová zrna zachycují přímo na vajíčku.

Do zárodečného vaku pronikne zpravidla jedna pylová láčka. U krytosemenných dochází k **dvojitému oplození**. Jedno spermatické jádro splyne s oosférou, druhé s diploidním jádrem zárodečného vaku a dá vznik zásobnímu pletivu - triploidnímu endospermu. **Dvojité oplození** je charakteristické pro krytosemenné rostliny. U nahosemenných rostlin druhé spermatické jádro zaniká. Mezi opylením a oplozením uplyne obvykle několik hodin, u některých druhů uplyne více než rok (dub). K oplození dochází obvykle po sprášení pylem z jiného květu rostliny téhož druhu - **cizosprašnost** (alogamie) Případem alogamie je geitonogamie, při níž dochází k oplození spermatickou buňkou z pylu jiného květu téže rostliny.

Sprášení pylem z téhož květu - **samoopylení** (autogamie) se často neuskuteční proto, že tyčinky a pestík v témž květu dozrávají v různou dobu (**prvosprašnost**- proterandrie, **prvoblizost** - proterogynie). Jindy je v témž květu odlišná velikost bliznových bradavek a pylových zrn, nebo je vzájemná poloha prašníků a blizen taková, že brání samosprašení. U některých rostlin je však samoopylení běžné a vede k tvorbě plodů s klíčovými semeny. U některých ovocných stromů není možné oplození spermatickou buňkou jedince téže odrůdy a pro tvorbu klíčivých semen je nutné **sprášení pylem jiné odrůdy** (samozalovost). U některých rostlin dochází k tvorbě klíčivých semen, i když nedošlo ke splynutí oosféry s buňkou spermatickou, vznik nového jedince bez splynutí pohlavních buněk se nazývá **apomixie**.

Někdy dochází k tvorbě plodů bez semen - **partenokarpíi**. Partenokarp. plody mohou vzniknout, aniž došlo k oplození oosféry, nebo oplození dojde, ale zárodek záhy zaniká. Partenokarpické rostliny se rozmnožují vegetativně.

VEGETATIVNÍ ROZMNOŽOVÁNÍ:

- je **nepohlavní rozmnožování**, při němž nedochází k redukci počtu chromozómů. Nový jedinec má genotyp shodný s mateřskou rostlinou, může být haploidní i diploidní. Gametofyt dává vznik gametofytu, sporofyt sporofytu. U řas jsou obvykle vegetativního rozmnožování schopny gametofyt i sporofyt, u mechorostů se vegetativně rozmnožuje gametofyt, u semenných rostlin sporofyt.

Pro reprodukci některých rostlin může být vegetativní rozmnožování důležitější než pohlavní.

Jednobuněčné řasy se nepohlavně rozmnožují **buněčným dělením**

Mnohobuněčné organismy se veget. rozmnožují dvěma základními způsoby: tvoří specifické rozmnožovací částice, nebo se rozmnožují na základě schopnosti nahrazovat ztracené části těla.

Řasy tvoří nepohlavní jednobuněčné **výtrusy** (mitospory). Mohou být haploidní i diploidní, aktivně pohyblivé nebo bez schopnosti aktivního pohybu. Parožnatka se rozmnožuje **mnohobuněčnými částicemi** podobnými hlízkám, játrovky tvoří čočkovitá rozmnožovací tělíska v pohárkovitých útvarech na svrchní straně stélky gametofytu, mechy tvoří opadavé **pupeny** a rozmnožovací částice vznikající na lístcích nebo v jejich úžlabí.

Vyšší rostliny tvoří **hlízky, cibulky, odnože** nebo dlouhé šlahouny na jejichž konci vyrůstá **nový jedinec**. U některých rostlin vznikají dceřiní jedinci přímo na mateřské rostlině, posléze odpadnou a zakoření, např. některé tučnolisté.

Na základě schopnosti nahrazovat ztracené části těla se řasy rozmnožují **úlomkami stélky, rozpadem kolonií** nebo **vláken**; mechy se množí úlomkami prvoklíčku nebo lodyžky. U vyšších rostlin se nový orgán vyvíjí ze základu, který byl do té doby v klidu nebo se nově zakládá v **latentních meristémech**. Některé rostliny mají latentní meristémy kořene nebo i v listech. Nový orgán však může vzniknout i **z buněk již diferencovaných pletiv** (listový mezofyl, korkový parenchym, epidermis). Buňky obnovují schopnost dělení, vytvoří neorganizovaně rostoucí kalusové pletivo a z takto vzniklých druhotných meristémů vznikají základy nových orgánů. Tyto procesy mají význam v zemědělství a v zahradnictví pro množení rostlin listovými nebo stonkovými řízkami s dělením hlíz. **Regenerační schopnost** je u některých druhů tak silná, že umožňuje v podmínkách in vitro (na živném mediu v aseptických podmínkách) regenerovat z části orgánu, pletiva a někdy dokonce z jedné buňky celý organismus.