

### Vývoj samičího gametofytu krytosemenných rostlin

- samičí pohlavní orgán = **pestík**, vzniklý srůstem **plodolistů**, uvnitř se vyvíjí **vajíčko** (-a)
- uvnitř se vyvíjí **mladý zárodečný vak** (samičí výtrus, megaspora)
- z něj se vyvíjí **zralý zárodečný vak**, který obsahuje
  - o **oosféru** – samičí pohlavní buňku
  - o **synergidy** – buňky usnadňující pronikání pylové láčky do zárodečného vaku (vylučují chemotropicky aktivní látky), brzy po oplození degenerují
  - o **antipody** – buňky s vysokou enzymatickou aktivitou, zajišťují výživu zárodečného vaku
  - o **centrální buňku** – vyplňuje obsah vaku, většinou je zpočátku dvoujaderná, pak jádra splynou, je diploidní (sekundární jádro zárodečného vaku)
- zárodečný vak je samičí gametofyt, je heterotrofní, zcela odkázaný na sporofyt

### Vývoj samčího gametofytu krytosemenných rostlin

- samčí pohlavní orgán = **tyčinka**
- uvnitř se vyvíjí **mateřské buňky pylových zrn**, proběhne meióza a vznikají tetrády **pylových zrn** (mikrospor)
- obsah pylového zrna se mitoticky dělí, obsahuje dvě buňky – **rozmnožovací** (generativní) a **láčkovou** (vegetativní)
- generativní buňka se dále dělí na dvě **spermatické buňky** (samčí gamety) – někdy až po opylení
- pylové zrno = samčí gametofyt

### Oplození krytosemenných rostlin

- buď bezprostředně po opylení, ale někdy až za rok (dub)
- klíčným pórem v exině prorůstá **pylová láčka**, prorůstá do čnělky, proroste do semeníku a k vajíčku, proniknutí do zárodečného vaku usnadní synergidy, pylová láčka se protrhne a uvolní dvě gamety
- nastává **dvojitě oplození** (typické pro krytosemenné)
- **plazmogamie**, následně **karyogamie**
- oplozením oosféry vzniká **zygota**, dalším dělením pak zárodek (**embryo**)
- oplozením centrálního jádra zárodečného vaku vzniká **endosperm** (většinou triploidní)

### Embryo

- embryogeneze (vývoj embrya)
- v závěrečné fázi dozrávání semene je vytvořen
  - o **plumula** – první pupen nové rostliny, meristematický základ vzrostného vrcholu prýtu
  - o **radikula** (koříněk) – základ budoucího kořene, meristematický základ vzrostného vrcholu kořene
  - o **dělohy** – nejmohutnější část, ploché listovité útvary (u dvouděložných dvě výjimečně více, u jednoděložných jedna), obsahují zásobní látky, ze kterých zárodek čerpá energii během klíčení
  - o rozlišíme i podděložní článek mezi radikulou a dělohami – hypokotyl

### Klíčení semene

- obnovení růstu zárodku při současném vývoji mladé rostliny
- podmínkou je vlhkost a dostupnost kyslíku

- některá semena klíčí ihned, jiná mají tzv. dormanci – klíční odpočinek semen, často spojený se střídáním vegetačních období (proběhnou fyziologické a morfologické změny)
- různá doba klíčivosti – velmi krátká (vrba, naše orchideje), několik let (lipnice roční 3 roky), mnoho let (lotos 200 let)
- některá semena klíčí přímo na mateřské rostlině = pravá viviparie (živorodost) – mangrove, přílivová zóna
- klíčení semen předchází bobtnání (pohlcování vody), nejprve se prodlužují buňky radikuly a hypokotylu, plumula začíná růst, až když mladý kořen zakotví v půdě
- energii získává mladá rostlinka ze zásobních látek v semeni a v embryu
- dva typy klíčení
  - o hypogeické (podzemní) – dělohy zůstávají v zemi (dub, hrách)
  - o epigeické (nadzemní) – prodlužující se hypokotyl vynese dělohy nad zem, ty se přemění ve fotosyntetické orgány analogické listům (lípa, habr)

### Hospodářský význam květů a květenství

- léčiva – heřmánek lípa + ve farmacii
- kosmetický průmysl – parfémů – růže, jasmín
- potravinářský průmysl – koření – hřebíčkovce, šafrán, kaparovník
- nektar a pyl včely přetvářejí v med
- součást krmiv
- dekorace

## Plod

- vytvořen jen u krytosemenných rostlin
- mnohobuněčný útvar vznikající přeměnou semeníku, případně dalších částí
- vyživuje a chrání semena, podílí se na jejich rozšiřování
- různá velikost (malé nažky Asteraceae x bobule dýně)
- !!! šiška není plod (jinan – dužnaté osemení, tis – epimatium, vychlípenina z poutka, jalovec – galbulus – dužnatá šiška)
- obsahuje jedno nebo více semen (i 0 – banán = bezsemenná bobule)
- oplodí (prikarp) vzniká přeměnou plodolistu po oplození vajíčka, může být rozlišeno na několik vrstev
  - o vnější exokarp – blanitá slupka (třešeň)
  - o střední vrstva mezokarp – dužnatý parenchym
  - o vnitřní endokarp – blanitý (jádrinec u jabloní), sklerenchymatický (pecka, třešeň) nebo málo odlišný od mezokarpu (bobule révy vinné)
  - o u některých rostlin se vyvíjí z endokarpu směrem do dutiny semeníku masité pletivo tzv. pulpa (citrusy, banány)
- některé rostliny tvoří více typů plodů – **heterokarpie** (mají i více druhů květů; lebeda lesklá – květy s okvětními lístky – semena dorsálně – shora – stlačená + květy nahé uzavřené mezi dvěma listenci – semena laterálně – bočně – stlačená)
- klasifikace plodů je umělá, založená na vlastnostech plodů
- hlavní kritérium je typ gynecea
- podrobně ve cvičení

# Semeno

- mnohobuněčný rozmnožovací útvar, který se vyvíjí z oplozeného vajíčka
- různá velikost, hmotnost, tvar, povrchová struktura, barva (druhově specifické)
- plně vyvinuté semeno tvoří
  - o osemení – vytváří se z vaječných obalů, může mít různou konzistenci (blanité – ořešák, kožovité – jírovec, s trichomy – bavlník)
  - o perisperm – živné pletivo pod osemením – vzniká přeměnou nucellu
  - o endosperm – vnitřní živné pletivo – triploidní, vyvíjí se z centrálního jádra zárodečného vaku
  - o zárodek – embryo – vzniká z oplodněné oosféry
- na semeni můžeme rozlišit hilum (jizvu, pupek) – stopa po přisedání poutka na vajíčko (výrazná u fazolu, jírovce)
- z vaječného poutka vzniká stopka semene
- pokud je vajíčko obrácené, můžeme na semeni rozlišit raphe (šev) – stopa po přirostlém poutku

## Hospodářský význam semen a plodů

- potravina (ovoce – jablko, hruška, zelenina – paprika, dýně, obilniny, luštěniny, kávovník, kakaovník)
- koření (kmín, pepř, vanilka)
- léčivo (mák)

# Šíření rostlin

- **diaspora** = jednotka šíření, zpravidla plod nebo semeno, případně vegetativní část, ale i celá rostlina – pro všechny platí obdobné zákonitosti

## Autochorie

- šíření vlastními silami – málo efektivní, jen na krátké vzdálenosti, výhoda – plošné šíření
- **vystřelování semen** – středně velká, těžší semena kulovitěho nebo kapkovitěho tvaru (aby doletěla co nejdále), čím výše jsou na rostlině umístěna, tím dále doletí (netýkavka žláznatá 6,5m, tykvice stříkavá – středozevní druh – 15m), časté v kombinaci s dalším typem šíření (větrem, pak lehčí semena)
- **rozšiřování rozrůstáním** – poléhavé nebo plazivé rostliny, případně popínavé, podzemní výběžky (smilka tuhá – strategie **falanga** – roste tak hustě, že se mezi stébly nic nezachytí)
- rozšiřování **vlastním pohybem diaspor** – diaspor s hygroskopicky citlivými částmi (krouť se díky změnám vzdušné vlhkosti – pohyb; kavyly, pumpava rozpuková)
- **barochorie** – padání těžkých diaspor z výšky dolů, málo efektivní, obvykle v kombinaci s dalším typem (žalud, kokosový ořech)

## Anemochorie

- šíření větrem
- častý způsob, v některých typech vegetace převládá (stepi, polopouště, vysoké hory, arktická vegetace – až 2/3 rostlin se zde takto šíří)

- typické pro „trávoidní“ rostliny (stepi, tundra), vyšší stromy, rostliny parazitické, saprofytické, karnivorní, mykotrofní
- častá je krátká klíčivost semen
- vývojový trend – minimalizace diaspor, tvorba přídatných zařízení
  - **drobné diaspory** – střední dolet mají spory kapradin, velký dolet drobné orchideje – až stovky km – dálkové výsadky, mají nespojitý areál, jeden vstavač může vyprodukovat i stovky tisíc semen
  - **diaspory s létacím zařízením** – chlupovité útvary, křídla, nafouklé diaspory; čím větší plocha křídel (+ těžiště uprostřed), tím větší dolet (malá semena s chmýrem – hvězdnicovité – až desítky km); křídla (javor, jasan, pajasan) – létají za každého počasí, chlupy – jen za sucha (pampeliška)
  - **stepní běžci** – diasporou je větší nadzemní část rostliny (nebo celá nadzemní část), po uschnutí se odlomí, kutálí se po zemi hnána větrem, odlamují se z ní plody (nebo semena) – typické pro stepi, polopouště (u nás máčka ladní, katrán tatarský)
  - **balisti** – kombinace barochorie a anemochorie – vítr rozkývá stonek rostliny, ten pak pohybem rozhazuje diaspory (zvonky, mák)

### Hydrochorie

- šíření vodou
- typické pro vodní a mokřadní rostliny, hlavně v tekoucí vodě (i mořské proudy)
- adaptace – plováky z chlupů, křídel, blanitých lemů (leknín) nebo naopak těžké diaspory kutálející se po dně (kotvice)
- často se tak šíří celé rostliny nebo jejich části
- mořské mají tvrdý obal (chrání před slanou vodou – kokos)

### Zoochorie

- šíření pomocí zvířat
- někdy specifická – přímá vazba na konkrétního živočicha
- až stovky km
  - **epizoochorie** – šíření na povrchu zvířat – diaspory s háčky, chloupky nebo slizovitým povrchem (bodlák, svízel přítula, dvouzubec)
  - **endozoochorie** – uvnitř těla živočichů – dužnatý povrch + uvnitř tvrdé semeno (musí přežít cestu trávicím traktem, někdy je naleptání nutné pro klíčení; jmelí), někdy nepravá endozoochorie (nechtěná, větší ztráty na semenech)
  - **tvorba zásob** (sysel – udělá zásoby, nepřežije zimu, zásoba vyrostle), **výstelka hnízd** (mlynařík, moudivláček – topoly, vrby), **plýtvavý žír** (část semen vyzobá, zbytek rozhazuje po okolí, stehlík – bodlák)
  - **myrmekochorie** – šíření mravenci – stavba mravenišť nebo potrava (na plodech jsou pak **ariloidy** – masíčka jako potrava), typické pro rostliny lesních podrostů (dymnivky, pryšce, violky), šíření je pomalé, ale plošné

### Antropochorie

- šíření člověkem
- v historii
  - sběrač, lovec – obdoba epi- a endozoochorie + na vypálených a sešlapaných místech změna konkurenčního prostředí pro rostliny, trvalá obydlí – smetiště, s rozvojem řemesel a obchodu šíření na větší vzdálenosti

- zemědělec – šíření rostlin přizpůsobených zemědělským kulturám (plevelé); nejstarší zavlečené rostliny = **archofyty** (v obilninách, olejninách, textilních rostlinách, např. koukol); s rozvojem dálkového obchodu se šíří více plevelů
- po objevu Ameriky (1492) i z velmi velkých vzdáleností = **neofyty** (nově zavlečené rostliny), často velmi agresivní (americké astry, křídlatka), šíří se často s dopravou a odpady, i úmyslné šíření (užitkové a okrasné rostliny – netýkavka žláznatá; akáty – medonosné)