

JAK ZAJISTIT PŘEŽITÍ POTOMSTVA

Jedním ze základních projevů živých organismů je **schopnost rozmnožování**. Může k němu docházet pohlavní cestou (sexuální rozmnožování) nebo nepohlavně (asexuální, vegetativní rozmnožování). V obou případech vznikají noví jedinci stejného druhu. Některé druhy se rozmnožují opakovaně mnohokrát za život, jiné jen jednou a poté hynou. **Podstatou** pohlavního rozmnožování je **vytvoření zárodku**, který se dále vyvíjí. Způsobům rozmnožování se věnoval jeden z předchozích ročníků biologické olympiády. Letošní ročník, který nese název „Jak zajistit přežití potomstva“, na toto téma navazuje.

Úspěšné rozmnožování totiž není samoúčelný jev. Je vlastně prvním krokem, který musejí všechny živé organismy učinit, pokud chtějí zajistit trvání svého vlastního druhu. V zásadě lze říci, že živočichové, rostliny, prvoci – prostě všechny živé organismy -- mají při plnění tohoto náročného úkolu „na výběr“ jednu ze dvou hlavních možností.

1. R-strategie

První možnost spočívá ve vytvoření velkého množství vajíček a tedy i potomstva. To sice vyžaduje poměrně hodně energie, ovšem dospělí ji šetří tím, že se o potomstvo dále nestarají. Vytvoří totiž tolik zárodků, že i když se mnohé z nich dospělosti nedočkají, vyroste jich dost na to, aby se mohli sami dál rozmnožovat a příslušný druh nevyhynul. Přežití je tedy věcí počtu pravděpodobnosti.

S takovýmto způsobem se setkáme mezi živočichy především u bezobratlých, ryb, obojživelníků a plazů. Samice kapra obecného například naklade naráz až 10 000 jiker, nechá je volně klesnout na dno a tím pro ni mateřské povinnosti končí.

Korálnatci vypustí při jediném rozmnožování do vody miliony vajíček, ze kterých se vylíhnou drobné larvy. Stanou se součástí zooplanktonu a představují zdroj obživy pro mnohé větší živočichy. V jediné makovici se skrývá obrovské množství semen. „Rodiče“ v tomto případě své budoucí potomstvo nijak složitě nezabezpečují.

2. K-strategie

Druhá možnost spočívá v tom, že rodičovská generace vytvoří sice jen menší počet zárodků, avšak nějakým způsobem zajistí jejich větší bezpečí a naději na dosažení dospělosti. Těchto způsobů je nepřeberné množství a druh od druhu se poněkud liší.

Podstatou ovšem je zabezpečit vajíčka, zárodky, mláďata nebo semena a případně se postarat také o rozptýlení mladých jedinců do nových míst, kde nebudou konkurovat rodičům a najdou vhodné podmínky k životu. Proto například vejcorodí živočichové vajíčka zahrabávají, budují pro ně hnízda a nebo je dokonce nosí s sebou. U savců a vejcoživorodých živočichů se zárodky vyvíjejí v těle samice. U mnoha druhů tím péče o potomky nekončí a jeden či oba rodiče se pak ještě starají o mláďata. Také u rostlin se setkáme s tím, že jsou zárodky budoucí generace chráněny kupříkladu v semenech či plodech. Jejich šíření je zajištěno například větrem, vodou nebo prostřednictvím živočichů – na těle nebo v trávicí soustavě.

A – PÉČE O POTOMSTVO U ŽIVOČICHŮ

I. Péče o potomstvo u bezobratlých

S *k-strategií* se setkáme mezi bezobratlými spíše výjimečně, přesto však najdeme příklady i v našem bezprostředním okolí. Švábi nebo kudlanky kladou vajíčka pečlivě zabalená v takzvané vaječné schránce (ootéce), kterou ještě často zahrabou do půdy. S daleko aktivnějším přístupem se setkáme třeba u štírů či některých pavouků. Samičky střeží vajíčka (někdy zabalená v kokonu, který všude nosí s sebou) a poté i mláďata – štíři dokonce rodí živá mláďata a pak je vozí nějakou dobu na hřbetě. Nesmírně zajímavá je péče o potomstvo u některých samotářských vos nebo včel. Samice pro larvy připraví něco jako líheň i se spižírnu: vyhloubí chodbičku v půdě nebo vybuduje z hlíny a slin zvláštní úkryt. Do něj pak přitáhne ochromenou housenku či housenici a teprve poté klade vajíčka. Larvy tak mají svou vlastní zásobu čerstvé potravy. Vosy kutilky hloubí hned několik chodbiček, každou pro jedno vajíčko, jejichž polohu si velmi dobře zapamatují podle utváření okolního terénu. Pak se k nim pravidelně vracejí a své potomstvo chrání, případně zásobují další potravou. Dobře známá je složitá péče o budoucí pokolení u sociálního hmyzu, jako jsou mravenci i další blanokřídlí nebo všekazi.

II. Péče o potomstvo u nižších obratlovců

U nižších obratlovců (ryb, obojživelníků a plazů) se přece jen častěji setkáme s tím, že jeden nebo oba rodiče vynakládají čas a námahu na zajištění bezpečného vývinu zárodků i mláďat.

U ryb se poměrně často setkáme s tím, že se rodiče (nebo jeden z nich) snaží zajistit jikry před predátory. Ukrývají je do pěnových hnízd nebo je dokonce přechovávají v tlamce (takzvaní tlamovci ze skupiny vrubozubcovitých) či v záhybu kůže na břiše (mořští koníci). S neobvyklým způsobem péče o jikry se setkáme u naší hořavky duhové. Samička je ukládá pomocí dlouhého kladélka do plášťové dutiny škeblí nebo velevrubů, kde pak vajíčka nerušeně vyvíjejí.

Mezi obojživelníky jsou to především žáby, u nichž se setkáváme i s dosti složitým chováním. Vajíčka potřebují ke zdárnému vývinu vodní prostředí. Samec ropušky starostlivé tento problém řeší tak, že chodí namáčet vajíčka namotaná na zadních končetinách.

Mezi plazy není péče o potomstvo nijak běžná. Samice některých krokodýlů (například aligátora amerického) budují hnízdní kupy, do kterých vejce snášejí. Poté kupu hlídají, několik dní před líhnutím komunikují s mláďaty hlasově a nakonec jim pomáhají vylézt a odnášejí je do vody. Samice krait obtáčejí vejce svým tělem a záškuby svalů je zahřívají.

III. Péče o potomstvo u vyšších obratlovců

Péče o mláďata u ptáků

Zárodky ptáků se vyvíjejí ve vejci s vápenitou skořápkou. Ptáci vlastně začínají zajišťovat úspěšné přežití potomků již tím, že pro vejce budují hnízda a zahřívají je a chrání po celou dobu vývinu zárodku. **Na stavbě hnízda** se podílejí oba partneři (čápi, papoušci) nebo jen jeden z nich (samice kachen, samci tabonů). Ve výjimečných případech ptáci hnízdo nestavějí vůbec. V tom případě se buď jedná o hnízdní parazity (typickými příklady jsou některé druhy kukaček), nebo ptáci hnízdí v extrémním podnebí (například tučňák císařský hnízdí v mrazech kolem 60 °C).

Dobu, po kterou jsou vejce zahřívána označujeme jako inkubační. Při **sezení na vejcích** se někdy střídají oba rodiče (pštros dvourstý, někteří pěvci, dravci) nebo sedí jen samec (nandu, kasuár) či samice (ve většině ostatních případů – extrémem jsou zoborožci, u kterých samec zazdívá samici v dutině a krmí ji).

Všechny uvedené způsoby péče o vejce plní dvě základní funkce – ochranu před predátory a zahřívání na přiměřenou teplotu. Sedící rodič pravidelně vejce obrací a na toto obracení zárodky reagují tím, že se začínají několik dní před líhnutím ozývat.

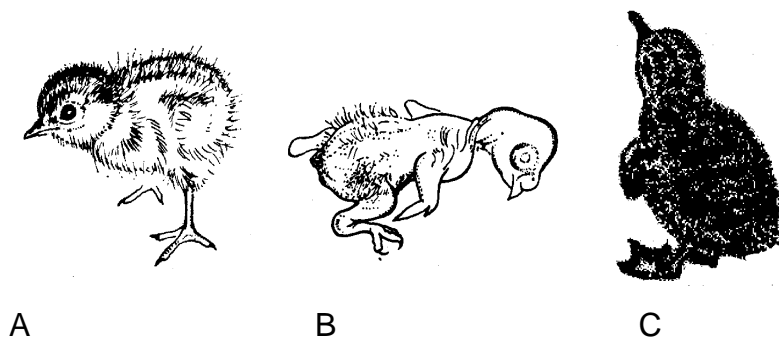
Rodiče odpovídají a tím podněcují mláďata k líhnutí. Ptačí mláďata se totiž musejí z vejce dostat vlastními silami. Proto mají na zobáku tzv. vaječný zub, kterým skořápku naruší a nakonec vylámou dost velký otvor na to, aby se jím dostala ven. Dospělí pak zbytky skořápky obvykle z hnízda odstraní.

U ptáků rozlišujeme **tři typy mláďat**:

A) Mláďata **krmivého typu** (pěvci, sovy, dravci) se líhnou vlastně ještě nedokonale vyvinutá. Jsou neopeřená, mají zavřené oči, nejsou schopna se sama pohybovat, zahřát ani si obstarat potravu. Na hnízdě tráví poměrně dlouho dobu.

B) Mláďata **nekrmivého typu** (vrubozobí, hrabaví) se naopak líhnou opeřená v prachovém šatu, dovedou se pohybovat a sama si hledat potravu. Rodiče je zahřívají, vodí, chrání a učí je. Hnízdo opouštějí velmi záhy po vylíhnutí.

C) Mláďata **přechodného typu** (bahňáci, tučňáci, plameňáci) se sice líhnou opeřená v prachovém šatu a schopná pohybu, ale zůstávají určitou dobu na hnízdě a rodiče je nejen zahřívají, ale také krmí. Pokud se dospělí živí zvláštní potravou, která by byla pro mláďata nestravitelná (např. rybami), vyvrhují rodiče mláďatům částečně strávenou potravu ze žaludku. U plameňáků, jejichž jídelníček sestává z drobných korýšek, řas apod., se dokonce vyvinula schopnost vytvářet polotekutou bělavou hmotu, která pro právě vylíhlá mláďata představuje první potravu.



Obr. 1: Typy mláďat u ptáků

A – krmivý typ; B – nekrmivý typ; C – přechodný typ

Péče o mláďata u savců

Začíná již v období březosti, tedy v době, kdy se teprve vyvíjí zárodek. S výjimkou ptakořitných, kteří kladou vejce, probíhá tento vývin v těle samice, která zárodek nejen chrání, ale také vyživuje.

Chování před porodem

S pokračující březostí stoupá u samice útočné chování vůči možným nepřátelům, což mohou být i členové vlastní skupiny. Se budoucí matka snaží najít bezpečné místo k porodu a pro první dny života mláďete. Straní se ostatních, někdy dokonce buduje zvláštní hnízdo na zemi, v noře či ve stromové dutině (dělají to například mnozí zástupci řádu hlodavců a zajíců, ale také třeba prasata divoká nebo medvěd lední). U vysloveně společenských savců, žijících v pevně semknutých skupinách (někteří primáti, sloni, surikaty, bobři a další) naopak hledá samice během porodu bezpečí právě u ostatních příslušníků. Nezřídka jí ostatní samice chrání a dokonce pomáhají novorozenému mláďeti.

Porodní a poporodní chování

Během porodu zaujímá samice **typický postoj** (u kopytníků ve stoje nebo vleže na boku, u primátů v příkrčeném podřepu, samice klokana se opírá hřbetem o strom atd.). Většina suchozemských savců rodí na souši, i když existují výjimky – tak třeba hroch obojživelný přivádí na svět mláďata takřka pokaždé ve vodě. Rovněž mnozí vodní savci se v době porodu uchylují na souš a jejich mláďata dokonce zpočátku neumějí plavat (ploutvonožci). Naproti tomu kytovci nebo sirény se natolik přizpůsobili k životu ve vodě, že rodí mláďě pod hladinou, což ovšem znamená, že mu musejí pomoci vyplavat, aby se mohlo poprvé nadechnout.

Podle poporodního chování rozlišujeme u savců **typ aktivní** (samice mláďě očistí a sežere placentu – turovití, primáti) nebo **typ pasivní** (mláďě se očistí samo otíráním o tělo samice (velbloudi, prasata).

Typy mláďat savců

Také u savců rozlišujeme tři typy mláďat, i když rozhodně nelze použít stejné označení jako u savců, protože samice své potomky vždy krmí mateřským mlékem.

1. Mláďata prekociálního typu (kopytníci, morčata) jsou vlastně obdobou nekrmivých mláďat ptáků. Rodí se s otevřenýma očima, osrstěná a záhy schopná

samostatného pohybu. Samice před porodem nebuduje nijak složitý úkryt a často ani neopustí stádo nebo kolonii.

U tohoto typu je někdy mládě schopné záhy po narození se postavit a následovat matku (typ sledovací – koňovití, někteří turovití), nebo naopak zůstává v prvních dnech nehybně stočené do klubíčka na bezpečném místě (typ odkládací – jeleni, většina antilop, tapíři).

2. Mláďata altriciálního typu (šelmy, myšovití hlodavci, králíci, netopýři) se rodí neosrstěná, se zavřenýma očima, přirostlými boltci a srostlými prsty. Jsou zcela odkázána na péči rodičů, kteří je zahřívají a hlídají a často budují pro toto první období života různá doupata a hnízda.

3. Mláďata přechodného typu (primáti, dikobrazi, ploutvonožci) se sice rodí osrstěná a vidí i slyší, ale nedokážou se sama aktivně pohybovat. Samice je buď nosí s sebou, nebo je nechává v úkrytu či hnízdě.

B – PÉČE O POTOMSTVO U ROSTLIN

K zajištění přežití rostlinného druhu slouží pohlavní nebo nepohlavní (vegetativní) rozmnožování. Pro oba typy rozmnožování se vytváří celá řada zajímavých přizpůsobení, ta nejčastější a nejzajímavější zde zmíníme.

Také mezi rostlinami lze sledovat R- a K-rozmnožovací strategie. **R-strategii** (hodně malého „potomstva“) můžeme vidět například v produkci velkého množství pylových zrn u rostlin opylovaných větrem (větrosprašných rostlin), jako jsou různé stromy (břízy, lísky, topoly, borovice) nebo lipnicovité – trávy a obiloviny. Jediná samčí jehněda břízy vyprodukuje 5,5 miliónu pylových zrn. Plody a semena r-stratégů jsou většinou drobná a je jich velké množství. Jejich živné pletivo je málo vyvinuté, pokud nedopadnou na půdu s příhodnými podmínkami, dlouho nepřežijí. Obrovská množství semen produkují např. vrby a topoly, semena opatřená chmýrem vypadávají ze zralých tobolek a jsou unášena větrem. Pokud semeno vrby nenajde do 14 dnů vlhkou půdu, ztrácí klíčivost a hyne. Orchideje, rostliny z čeledi vstavačovité, mají tak drobná semena, že je vítr roznáší i bez toho, aniž by měla vyvinuté chmýr nebo křídlo. 1 milión semen orchidejí váží jen asi 0,8 g! Většina z nich zahyne, klíčit začnou pouze ta, která dopadnou na půdu s podhoubím hub, s kterými žijí v symbióze.

K-strategie znamená „méně většího potomstva“. Rostlinní K-stratégové produkují málo pylu, málo semen a plodů, ale nejrůznějšími způsoby zajišťují, aby se pyl, semena a plody dostaly tam, kam mají. Takové rostliny vytvářejí velké, pestré a nektarem bohaté květy, které lákají opylovače. Ti pyl donesou na svých tělech na blizny v květech odpovídajícího rostlinného druhu. Pylu tak stačí méně, pylová zrna mohou být opatřena drobnými trny, aby se lépe držela na chlupatém těle opylovačů (typické je to pro čeled' hvězdnicovité a slézovité) nebo se dokonce slepují do stopkatých útvarů, zvaných **brylky**. Brylky vznikají uvnitř prašných váčků prašníku jediné tyčinky v květu vstavačovitých. Lepkavým koncem stopky se na tělo hmyzu přilepí, při prolézání do dalšího květu pak opylují pestík. To můžeme pozorovat i u našich orchidejí, jako je vstavač. Některé druhy (např. toříče) vůní a tvarem svého květu dokonce napodobují samičky určitého druhu hmyzu, samci pak ve snaze domnělou samičku oplodnit opylují orchidej. Orchideje tedy kombinují r- a K-strategii. Příkladem K-stratégů v tvorbě plodů jsou palmy. Produkují většinou po mnoha letech poměrně malé množství velkých plodů, peckovic. Kokosovník má uvnitř plodu mohutné vláknité oplodí, díky němuž může i několik měsíců putovat po moři, než najde pobřeží vhodné pro růst. Zárodek je vyživován velkou zásobou živného pletiva, které člověk využívá jako kokosovou moučku a mléko. Vůbec největší semeno mezi rostlinami má palma seychelská, ukrývá se v 50 cm velkém a až 15 kg těžkém plodu.

I. Rozmnožovací strategie řas a výtrusných rostlin

U řas během života značně převažuje nepohlavní rozmnožování, kdy se množí dělením buněk, u vláknitých a pletivných stélek pak k šíření druhu pomáhá vegetativní dělení, kdy každá část roztrhané stélky doroste v novou řasu.

Rozmnožují se samozřejmě také pohlavně, dvě vlákna řasy šroubatky se spojí, obsah jedné buňky v místě spojení doslova přeleze do buňky druhé a dojde ke splynutí obdobné splynutí 2 pohlavních buněk. Vzniklá buňka je odolnější vůči mrazu a vyschnutí a šroubatka v tomto stádiu je schopná přežít zimu.

Mechorosty na svých zelených rostlinkách vytvářejí samčí a samičí pohlavní buňky, bičíkaté samčí pohlavní buňky aktivně doplavou ve vodním prostředí až k vaječným buňkám. Po oplození vzniká **štět s tobolkou**, která produkuje výtrusy. Ty jsou lehké, jsou roznášeny větrem za suchého počasí. Poté, co dopadnou na vlhkou půdu, z nich vyklíčí vláknitý zelený **prvoklíček**, na kterém vyroste nová mechová rostlinka.

Kaprad'orosty (plavuně, přesličky a kapradiny) vytvářejí na svém těle **výtrusnice**, které obsahují výtrusy. U plavuní a přesliček jsou na specializovaných **výtrusnicových klasech**, kapradiny mají drobné výtrusnice uspořádané do **výtrusnicových kupek** na spodu listů. Výtrusy opět pouze na vlhké půdě vyrostou, vzniká z nich útvar zvaný **prokel** se samčími a samičími pohlavními orgány. Některé kaprad'orosty mají prokly jednodomé, s oběma typy orgánů, u jiných jsou dvoudomé, oddělené samčí a samičí. Pak je výhodné, pokud se výtrusy přenášejí po větších skupinách, kdy je zajištěno, že pospolu vyrostou prokly obou pohlaví a samčí pohyblivé pohlavní buňky to k vaječným buňkám nebudou mít daleko. Opět i tady je pro oplození nutná tenká vodní blanka na povrchu proklů, v které se samčí buňky pohybují. Výtrusné rostliny proto většinou nacházíme na vlhkých místech.

II. Rozmnožovací strategie semenných rostlin

U semenných rostlin jsou samčí pohlavní buňky nepohyblivé a k vaječné buňce se dostanou v pylovém zrnu. Tento proces se nazývá **opylování**. Pyl na pestíku, samičím pohlavním orgánem, začne klíčit v pylovou láčku, která samčí pohlavní buňku prorůstáním doručí až k vaječné buňce uvnitř **vajíčka**. Dojde tak k **oplození**, z oplozené vaječné buňky vznikne **zárodek**, celé vajíčko se přemění v **semeno**. To zárodek po určitou dobu vyživuje zásobními látkami uloženými buď v **dělohách** (děložních listech) a nebo ve speciálním **živném pletivu**. Celý pestík se po oplození mění v **plod**. Takovéto změny probíhají u **krytosemenných** rostlin, u rostlin **nahosemenných** (jehličnany, jinaný, cykasy) leží nahá vajíčka na šupinách samičí šišťice a pyl dopadá přímo na ně. Nahosemenné proto nemají plody, i když vzniklé útvary je můžou někdy připomínat. Může dužnatět osemení jako např. u jinanu dvoulaločného nebo zdužnatí celá šišťice jako u jalovce. Tis červený má semeno obalené dužnatým míškem. Tyto dužnaté části jsou potravou pro živočichy, kteří tak semena v trávicím traktu přenášejí na nová místa.

Opylování

Přenos pylu neboli opylování jsme si už v našem povídání o rozmnožovacích strategiích rostlin částečně popsali. Pro rostlinu je vždy výhodnější opylení pylem z jiné rostliny (**cizosprašnost**). Při oplození dochází ke spojení vlastností obou rodičovských rostlin, potomstvo pak má nejrůznější nové kombinace vlastností, kdy některé z nich mohou být výhodnější pro přežití. Obrana před samoopylením

(samosprašností) je nejrůznější. Na jedné rostlině často nedozrávají tyčinky a pestíky současně, jistou výhodou jsou květy odděleného pohlaví a to buď na jediné rostlině nebo dokonce na rostlinách odděleného pohlaví. **Jednodomé rostliny** mají na jednom jedinci samčí a samičí květy, samčí květy zejména u jednodomých stromů bývají na nižších větvích, aby pyl nepadal přímo na vlastní samičí květy. To vidíme na břízách, na dubech, stejně uspořádané samčí a samičí šištice má také většina jehličnanů.

Ještě větší ochranu před samoopylením zajišťuje **dvoudomost**, oddělení samčích a květů na různé rostliny. S ní se setkáme u tisu červeného, vrb, kopřivy dvoudomé, chmelu a dalších rostlin.

U **větrosprašných rostlin** zajišťuje opylování vítr. Pylová zrna jsou lehká, je jich obrovské množství a mohou mít i pomocné **vzdušné vaky**, jako u smrku, borovice nebo jedle. Kvetoucí větrosprašné rostliny neinvestují do tvorby barevných květů, květy jsou nenápadné, často bez květních obalů, tyčinky mají dlouhé nitky a pestíky dlouhé čnělky. Vysoké koncentrace pylu těchto rostlin v ovzduší ztěžují život alergikům. Často se s opravdovými záplavami pylu setkáváme v podobě žlutého povlaku na hladině louží, bývá to nečastěji pyl z borovic.

Z živočichů opylování zajišťují zástupci hmyzu (**hmyzosprašné rostliny**), častěji v tropech také kolibříci i jiní ptáci, kaloni, drobní vačnatci a další živočichové. Jsou lákáni pestrými **barvami květů**, rostliny často produkují v **nektářiích** vonící a sladký roztok zvaný nektar. Člověku tak můžou květy buď vonět nebo, pokud jsou opylovači mouchy, může květ páchnout po hnijcím mase. Tak se projevuje i indonéska raflésie, rostlina s vůbec největšími květy na světě. Fíkovníky mají vyvinuté speciální hruškovité květenství, uvnitř něhož jsou samčí a samičí květy. Do tohoto květenství jsou schopné vlézt pouze určité druhy vosiček zvaných stehnatky. Ty během svého rozmnožovacího cyklu přenesou pyl ze samčích na samičí květy. Z květenství vzniklé plodenství fíků je pak možné i sklízet a jíst.

U vodních ponořených rostlin zprostředkovává opylení **voda**.

Některé rostliny (violky, hluchavky) si ale možnost **samoopylení** nechávají jako jistotu, pokud by hmyzí opylovači selhali. Fialové jarní květy violky vonné, které opyluje hmyz, jsou v létě vystřídány neotevřajícími se květy, které leží na zemi pod listy a v nich dojde k samoopylení.

Roznášení semen a plodů

Semena a plody rostlin jsou útvary, pomocí kterých se rostlinný druh může šířit i na velké vzdálenosti. I tady rostlinám pomáhají nejrůznější prostředníci.

Větrem se šíří semena a plody, která jsou lehká a často mají vyvinutý nějaký létací aparát. Buď to může být **chmýr** v podobě chlupů na semenech topolů nebo v podobě deštníkovitého útvaru na nažkách pampelišek, **křídlovité útvary** mají semena smrků nebo plody bříz a javorů. Jsou stavěné tak, aby se při pohybu měnilo postavení těžiště, krouživý pohyb pak umožňuje bočnímu větru semeno nebo plod zanést do větší vzdálenosti. Výhodnější je samozřejmě suché a jasné počasí, kdy jsou suchá semena lehčí a dál doletí. Proto se za vlhka šišky jehličnanů zavírají a za sucha otevírají. Tento pohyb rostlin, který je založený na změnách tvaru buněk při vysychání, se nazývá **fyzikální hygroskopický pohyb**. Stejně se těmito hygroskopickými pohyby za zralosti otevírají také lusky vlčího bobu, tobolky tulipánu, zdvihá se úbor s nažkami u pupavy bezlodyžné a nebo se do země zavrtávají zobanité plody pumpavy (ve vlhku se kroutící osina plod doslova zašroubuje do země). Fyzikální pohyby jsou schopné vykonávat i mrtvé části rostlin.

U vod rostoucí druhy rostlin využívají jako posla **vodní proud**, tobolky leknínu po dozrání odhnují od stvolu a postupně unášené proudem ztrácejí semena. Lehoučké okřídlené nažky olší se vysypávají na hladinu vody z dřevnatějších samičích šištic. Daleko nejvíc přizpůsobení pro přežití potomstva najdeme na rostlinách, které zvolily pro přenos svých potomků živočichy. Dužnaté barevné a sladké plody se semeny odolnými proti trávicím šťávám živočichové sežerou a **s výkaly** semena zanesou dál od mateřské rostliny. Tak jsou šířena semena peckovic třešní, bobulí vinné révy, pámelníku nebo rajčete, semena tisu červeného mají pro lákání ptáků na svém povrchu červený nasládlý **míšek**, který je jedinou nejedovatou částí rostliny. Když pozorujeme tropické papoušky nebo opice, jak konzumují dužnaté plody, připadá nám, že potravou hodně plýtvají. Velká část toho, co otrhají, padá nakousaná k zemi. Kdyby však tato zvířata svojí potravu dokonale snědla, rostliny by přišly o své šířitele. Veverky si na zimu dělají zásoby semen a plodů, ne vždy tuto zásobu spotřebují a nažky dubu – žaludy nebo semena z tobolek jírovce maďalu můžou vyklíčit na nových místech. Bílé plody jmelí mají na semenech lepkavý materiál, který odolá strávení v ptačím těle, a semena se pak lépe uchytí na větvích stromů, kde rostlina cizopasí.

Uvnitř pukavých plodů (např. tobolk) některých rostlin mohou být vyvinuta semena s lákadlem pro hmyz, nejčastěji mravence. Tomuto útvaru na povrchu semen vlaštovičníku nebo violek se říká **masíčko**. To láká mravence, ti semena unášejí ke svým hnízdům a cestou se semeno od masíčka oddělí.

Další cesta semen a plodů od mateřské rostliny může být **v srsti savců, peří ptáků** nebo na našem oblečení. Takové rostliny vytváření háčky, na zvířatech se zachytí a někde zase odpadnou. **Háčky** mohou být na jednotlivých plodech, u souplodí nažek kuklíku městského vznikají z jednotlivých pestíků uvnitř květu. Celá květenství, např. u lopuchu mohou mít háčkovité listeny a plody mohou z dozrálého plodenství vypadávat. Svízel přítula, jak už název napovídá, se díky háčkovitým chlupům na celé rostlině, přichytí na srsti a jednotlivé plody mohou cestou odpadávat.

Bezesporu zajímavou strategií, jak dostat semena co nejdál, jsou **mrštivé (explozivní) pohyby**. Těmi je proslulá netýkavka, bylina, která za zralosti při sebemenším dotyku explozivně roztrhá svoji tobolku tak, že semena létají i na značnou vzdálenost.

Vegetativní rozmnožování

Rostliny jsou často schopné se množit i jinak než pomocí květu a plodu. Části listů, stonků a kořenů a nebo z nich vzniklé speciální rozmnožovací útvary se mohou vyvinout v nové rostliny. Ty mají stejné vlastnosti jako rostlina, z které vznikly, jsou jejich věrnou kopií. Vegetativní rozmnožování je rychlejší a rostlina je schopná se takto rozmnožit i pokud je úplně sama. Nevede ale ke vzniku nových kombinací rodičovských vlastností, které jsou pro dlouhodobý vývoj druhu výhodnější.

Často rostliny kombinují obojí. Pokud zasadíme mladé rostliny zběhovce na volnou půdu, začnou se vegetativně šířit pomocí stonkových **šlahounů**, pokud bude zasazen do zapojeného lučního porostu, začne také kvést a plodit.

Hlízy bramboru, **oddenky** banánovníku, **cibule** tulipánů, **stonkové řízky** pelargonie, **větvičky** vrby, cibulkovité **pupeny** v paždí listů orseje a mnoho dalších orgánů nám dokumentuje, jak pestrý je výčet způsobů vegetativního rozmnožování.

III. Rozmnožovací strategie hub

Velká většina hub, které znáte, vytvářejí za příznivých podmínek na podhoubí plodnice. V nich vznikají **výtrusy**. Ty jsou většinou díky své malé hmotnosti roznášeny větrem, popř. vodou. Roznášení vodou se uplatňuje hodně také u

mikroskopických hub, jako jsou padlí, kterému se daří lépe, pokud je deštivé počasí. Tyto houby pak porůstají v podobě bílých povlaků listy okurek, rajčat nebo angreštů. Rzi jsou další mikroskopické houby, které parazitují na rostlinách. Jsou typické střídáním většinou 2 hostitelů. Příkladem může být rez travní, která snižuje výnosy obilí, druhým hostitelem je keř dřívěšál. Na šíření stádií rzi se podílejí i hmyzí přenašeči, které rez láká vyměšováním sladkých šťáv. Houby s plodnicemi mají výtrusy uložené na takzvané **výtrusorodé vrstvě** neboli roušku. Ta je vyvinuta na povrchu **lupenů** (muchomůrka, pečárka) a **rourek** (hřib) na spodní straně klobouku a nebo může být uzavřena uvnitř plodnice v tzv. **teřichu** a ven se dostává při rozpadu plodnice (pýchavka – obsahuje miliardy výtrusů) a nebo je vynášena ven na speciálním nosiči (hadovka smrdutá). U hadovky smrduté a nebo u hnojníků jsou výtrusy šířené na tělech much, protože část plodnice vytváří mazlavý páchnoucí materiál, který obsahuje výtrusy a láká tak mouchy ke kladení vajíček.