

Živočichové, kteří odvrhli sexuální reprodukci

Adaptace dědičného základu organismů na změny probíhající v prostředí je základním principem života. Bakterie mění svou genetickou výbavu mutacemi nebo horizontálním přenosem genů. Někdy před miliardou let vznikly jejich symbiotickým skládáním organismy s buněčným jádrem – *Eukaryota*. Vznik jader-
ných organismů byl následován vznikem sexuální reprodukce. Při zrání pohlavních buněk došlo k vytváření nové DNA umožňující proměnu genomu. Existují však živočichové, kteří si zajistili tuto proměnu horizontálním přenosem genů.

Na vyšehradském hřbitově najdeme náhrobek Jana Evangelisty Purkyně s nápisem *Omne vivum ex ovo* – Všechno živé je z vejce. Vajíčka jsou základem zcela odlišného organismu – v pohlavních buňkách totiž dojde během zrání k vytvoření nové DNA. U žen se to odehraje dlouho před jejich narozením, ještě v mateřské děloze. Novorozená děvčata mají v ováriích asi milion nezralých vajíček, každé s jinou DNA, ale po pubertě jich dozraje pouze okolo 500. Spermie s novou DNA se vytvoří teprve s pohlavní zralostí mužů. Dvě pohlavní buňky, které splynou v zygotu, vytvoří netušenou proměnlivost nových jedinců. Vyskytnou se u nich náhodné a neopakovatelné novinky díky přestavbě DNA v pohlavních buňkách. Nový jedinec takto vzniká na rozhraní řádu a chaosu jako jakási hra s jistými pravidly. V této svobodě velmi nízké entropie se skrývá nejvyšší míra informace.

Výhodou sexuální reprodukce je větší rozmanitost genů potomků, a to znamená vyšší odolnost vůči nemocem a větší přizpůsobivost. Americký evoluční biolog

George Christopher Williams přirovnal sexuální rozmnožování ke koupi více čísel v loterii, zatímco asexuální reprodukci k získání tiketů se stejným číslem, což velmi omezuje pravděpodobnost výhry – zde vytvoření životaschopného potomka.

Mnohé organismy mohou pohlavní a ne-pohlavní rozmnožování střídat. Asexuální proces je jednodušší, takže dovolí rychle vytvořit řadu generací bez oplození (jak vidíme např. u mšic). Rostliny se mohou donekonečna rozmnožovat bez semen, ale víme, že přešlechtěné kulturní rostliny, které ztratily schopnost sexuální reprodukce, se stávají cílem smrtících útoků parazitů. Takto před 100 lety zlikvidovala všechny evropské vinice americká mšička révkaz (*Viteus vitifoliae*) a ve stejné krizi jsou dnes plantáže banánovníku.

U některých živočichů s oběma pohlavními se mohou v určitém období vyvíjet i neoplozená vajíčka, jež mají novou DNA. Existují však živočichové, kteří sexualitu zcela opustili, aniž by jim to jakkoli vadilo. Jde asi o 300 druhů vírníků třídy pijavenky (*Bdelloidea*), miniaturních tvorů velkých

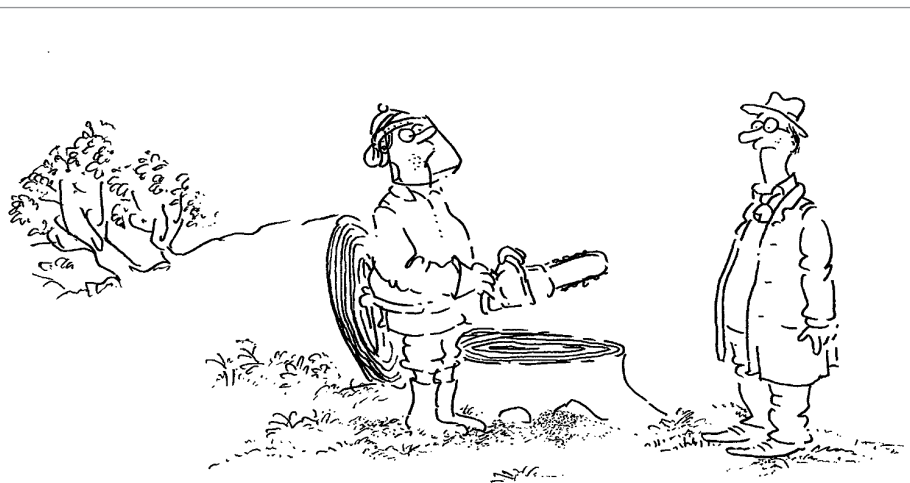


1 Pijavenka rodu kolovratka (*Philodina*, třída *Bdelloidea*) při získávání potravy. Foto D. Vondrák

od 0,05 mm po 1 mm, kteří patrně ztratili možnost pohlavního rozmnožování někdy před 80 miliony let. Byli nazváni podle vířící koruny brv kolem úst, žijí v opakovaně vysychajícím vodním prostředí, třeba na povrchu mechu nebo v mělkých nádržích. Ztráta sexu je výsledkem uspořádání jejich DNA, která nedovoluje vznik pravých pohlavních buněk. Neumožňuje párování chromozomů nutné při meiotickém dělení – redukcí genomu na polovinu při vzniku spermií a vajíček. Variace jejich genů nejsou totiž umístěny na dvou různých chromozomech jako u jiných druhů, aby se mohly párovat, ale jsou uloženy na stejném chromozomu. Tito podivuhodní živočichové produkují pouze vajíčka, nejde však o pravé samičky, ale „kopírky“ vytvářející totožné klony.

Noví jedinci, kteří vznikli sexuálně, se imunitou liší od rodičů, a proto mohou držet krok s neustálým vývojem parazitů a původců infekčních chorob. Tento jev označujeme jako fenomén Červené královny (v angličtině Red Queen phenomenon). Vědci si název vypůjčili z románu Alenka za zrcadlem od Lewise Carrolla, kde královna radí Alence: „Musíš co nejrychleji utíkat, chceš-li se udržet na stejném místě.“ Či, jak říká hrabě Tancredi v Lampedusově románu Gepard: „Chceme-li, aby všechny věci zůstaly stejné, musí se vše změnit.“ Zde to znamená: Musíš v předstihu vyvíjet stále novou obranu, chceš-li přežít závody o přežití s parazity. Jak se ale brání proti novým patogenům malí vírníci, pokud tvoří pouze identické klony?

Pijavenky dokáží přežít vyschnutí, která zničí všechny jejich parazity, a vítr je přenesou vysušené na vzdálená stanoviště, kde v přítomnosti vody opět ožijí. Takto byly oživeny i po 9 letech. Zřejmě vydrží totéž, co jiní malí bezobratlí živočichové – želvušky (*Tardigrada*), které se podařilo oživit ze zmrzlého stavu v arktickém ledu (Møbjerg a kol. 2011).



ŠEDIVÁ JE TEORIE ... ŠKODA, ŽE UŽ NIKDY NEUVIDÍTE BARVY STROMU ŽIVOTA!

Orig. Vladimír Renčín