
Sex díky parazitům

Sex díky parazitům

Týden, 31.8.2009

Paraziti toho dovedou mnohem více, než by se na první pohled zdálo. Své hostitele umějí doslova přeprogramovat a proměnit je v poslušné zombie. A také dost možná mohou za to, že k početí potomka jsou zapotřebí on a ona.

Biologové co chvíli přicházejí s novými doklady toho, jak paraziti hýbou celým světem. A nejde zdaleka jen o příživníky z řad virů a bakterií, v jejichž případě je to zásluhou AIDS, chřipky či tuberkulózy až příliš zjevné. Nedávno popsána parazitická houba například donutí mravence žijícího v korunách stromů, aby sestoupil k zemi, zavěsil se na spodní stranu nějakého listu a tam „na povel“ zahynul. Houba ho navede na místo ideální pro vývoj plodnice, která poté na mrtvolce vyroste.

Vládci loutek

Nejnámějším příkladem vynuceného chování je kašlán a kýčání, jímž si viry zajišťují šíření. Vzteklna umí být rafinovanější. Postižené zvíře se pohybuje na velké vzdálenosti, nebojí se, je přítulné, ale z ničeho nic kousne. Dělá vše pro to, aby virus předalo dál.

Jeden druh motolice se potřebuje dostat z rybařského ptáka, protože její životní cyklus vyžaduje pobyt v obou hostitelích. Donutí proto rybu vyplout k hladině a provádět tam složité akrobatické cviky. Blýskající se břívka snadno upoutají pozornost lovců ptáků. Jiná motolice zase přemění tykadlo hostitelského plže v barevný pulsující orgán připomínající tučnou housenku. Opět je cílem upoutat pozornost dalšího hostitele, v tomto případě hmyzožravého ptáka. Prvokem *Toxoplasma gondii* je u nás nakažena asi třetina lidí. Řada výzkumů potvrdila, že prvok zpomaluje reakční časy svého hostitele a dalšími způsoby ovlivňuje jeho psychiku. „*Toxoplasma* se potřebuje dostat z meziphostitele, což je zpravidla myš nebo jiný drobný savec, do definitivního hostitele, jímž je kočkovitá šelma. Takže pokud parazit dokáže myš zpomalit nebo způsobit, že se nebude tak bát, má větší šanci, že myš bude sežrána a prvok se dostane do kočky, v jejímž těle se dokáže pohlavně rozmnožovat,“ říká parazitolog a evoluční biolog z Přírodovědecké fakulty UK Jaroslav Flegr. Člověku napadenému toxoplazmou sice sežráná kočkou nehrozí, zato ho může přejet auto, před kterým včas neuskočí, což potvrdily už čtyři nezávislé studie.

Je to téma jako stvořené pro autory sci-fi hororů. S podvědomým strachem z parazitů pracuje například legendární snímek *Vetřelec*. Útočícího medvěda alespoň vidíme přímo před sebou; s hrozbou skrytou uvnitř našeho těla se bojuje hůře.

Zbyteční samci?

Paraziti možná nemají na svědomí jen pohnuté osudy jednotlivých mravenců, ryb... a lidí. Jejich vliv podle evolučních biologů sahá mnohem dále, k jedné z nejobecnějších vlastností živých tvorů - způsobu rozmnožování. Mnoho organismů se dovede rozmnožovat i nepohlavně, samice si bez samců vystačí, ale téměř bez výjimky na tento jednoduchý způsob žádný druh nespolečně bezvýhradně. Proč? Jako odpověď nestačí konstatování, že je to zkrátka příjemnější. Kdoví, možná je pučení nebo příčné dělení spojeno s nekonečnými pocity rozkoše. Ale především -evoluci pranic nezáleží na tom, abychom se cítili fajn. „Zajímá ji“ jedině: zda předáme svoje geny do další generace. O nic jiného než o geny se na světě v konečném důsledku nehraje.

Pohlavní rozmnožování se z tohoto úhlu pohledu jeví jako extrémně nevýhodné. Každý z rodičů předá potomkovi jen polovinu svých genů, a to se ještě polovina potomstva vyplývá na samce, kteří sami přivést na svět další generaci nemohou. Jedinci jsou navíc nuceni trávit spoustu času hledáním partnera, námluvami a vlastním pářením, místo aby si obstarali něco na zub. Nemluvě o tom, že během sexuálních radovánek je může někdo sežrat.

Milujte se a lište se

Teorii vysvětlujících, proč sex dávno nezmizel z povrchu zemského coby drahá neefektivní a nebezpečná metoda výroby potomstva, biologové vymysleli řadu. Většina z nich souvisí se skutečností, že pohlavní rozmnožování zvyšuje rozmanitost potomstva, protože při něm dochází ke spojování rodičovských genů do nových kombinací. A rozmanitost se vyplácí. „Kdo se rozmnožuje asexuálně, je jako hráč, který má mnoho losů se stejným číslem. Slušnou šanci na vítězství v loterii však má jen ten, kdo si obstaral hodně losů s různými čísly,“ píše Matt Ridley v knize o evoluční biologii *Červená královna*.

Kdyby organismy obývaly neměnné prostředí, bylo by pro ně ideální udržovat si ty vlastnosti, které se osvědčily jejich předkům. K tomu je nepohlavní rozmnožování ideální - potomek je až na náhodné mutace identickou kopií svého rodiče. Jenomže takový luxus si žádný živý tvor nemůže dovolit, protože svět se neustále mění. Tou nejméně spolehlivou

složkou prostředí není teplota, množství srážek nebo síla větru. Jsou jí ostatní organismy. A především paraziti, protože ti jsou díky rychlejšímu rozmnožování schopni reagovat opravdu bleskově.

Jaroslav Flegr vysvětluje: „Někdy je výhodné, aby potomci nezdědili vlastnosti rodiče. Nejčastěji se to uplatňuje právě v obraně proti parazitům. Ti jsou důležitější než jiné faktory, protože jsou aktivní, neustále hledají nějaké slabiny. Když se přizpůsobíme zvýšené teplotě, ona na to nezareaguje opětným poklesem.“ Je to nekonečný závod ve zbrojení: parazit přijde na způsob, jak hostitele zotročit, ten zareaguje obranným mechanismem, čímž parazita donutí hledat nové způsoby vykořisťování. Nebýt sexu, hostitel by neměl šanci. Právě proto je dnes „parazitická teorie“ mezi evolučními biologi nejpůvodnější, byť svou roli jistě hraje i řada dalších faktorů.

Paraziti, to nejsou jen tasemnice a podobná havěť. Patří mezi ně nepřeborné množství organismů počínaje viry a bakteriemi. Jak píše Matt Ridley: „Muži nejsou zbyteční; ženy si jimi pojišťují své děti proti chřipce a neštovicím (pokud vás to uklidní).“

Pružní jako guma

Jaroslav Flegr sice považuje roli parazitů za významnou, ale hlavní výhoda pohlavního rozmnožování je podle něho obecnější. Upozorňuje, že sex umožňuje reagovat na měnící se podmínky, zároveň však nabízí možnost vrátit se po krátkodobé výchylce k původnímu stavu. Pokud se nepohlavní organismus vlivem mutací promění, jde o změnu nevratnou - předchozí varianty genů jsou navždy ztraceny. A to může být nevýhoda.

„Když se druh rozmnožuje pohlavně, reaguje elasticky. Funguje jako guma, která se nejprve snadno natahuje, ale potom to jde stále hůře a hůře. Rychle se přizpůsobuje, protože má vždy k dispozici spoustu variant genů. Ale jak koncentrace těch dočasně výhodných stoupá, zároveň přestávají být výhodné,“ objasňuje Flegr.

Můžeme si představit například populaci malých býložravců. Nadprůměrně velký jedinec má zpočátku výhodu, protože se lépe ubrání predátorům. Ale jakmile nad tlakem predátorů převáží třeba nedostatek potravy, začne být výhodná opět menší velikost, protože malé zvíře si vystačí s málem. „Pohlavně se rozmnožující organismus se nikdy úplně nepřizpůsobí, takže když se prostředí vrátí do původních podmínek, on se může rychle vrátit jako guma. To je obecnější důvod než obrana proti parazitům,“ tvrdí Flegr, který svou teorii podrobně vysvětluje v knize Zamrzlá evoluce.

Vliv parazitů na chování spojené se sexem však může mít více rovin. Proč se lidé tak rádi líbají? Mohli nás k tomu naprogramovat paraziti, kteří si tak zajišťují snadnější šíření. Dokázat pravdivost této hypotézy je však prakticky nemožné, stejně jako v případě tvrzení, že pohlavně přenosní paraziti zvyšují promiskuitu hostitele. V živočišné říši pro to nějaké indicie existují, u lidí by experiment zcela jistě žádná etická komise nepovolila.

* Jde to i bez chlapů

Pijavenky (mikroskopičtí živočichové běžní i v našich vodách) jsou zcela výjimečné: nikdy nikdo nespátřil jediného samce. Samci sice dlouho chyběli i u řady jiných skupin organismů, a nakonec na ně biologové přece jenom narazili, jenže u pijavenek bude takové pátrání pravděpodobně marné. Genetici totiž studiem jejich genů došli k závěru, že se sexu neoddávají už minimálně 80 milionů let OE a tak dlouho by žádný samec čekat nevydržel. Samičky se bez samců zkrátka obejdou, rozmnožují se tvorbou vlastních klonů. Evoluční biolog John Maynard Smith v této souvislosti hovořil o "evolučním skandálu". Nevedl ho k tomu mužský šovinismus, absence samců ho nepohoršovala. Skandálem myslel spíše skutečnost, že si pijavenky odpírají sex, přestože by je to teoreticky mělo přivést do záhuby. Jejich životní styl nelze zaměňovat s hermafroditismem hlemýžďů nebo žížal. Hermafroditi vytvářejí samčí i samičí pohlavní buňky v jednom těle, pijavenky samčí pohlavní buňky vůbec nemají.

Ondřej Vrtiška