

[Společnost](#) • [Civilizace](#)

# Jak popohnat evoluci

## Vědci se snaží vycvičit odolné korály a zachránit světové oceány

[Jiří Sobota](#)

1. 10. 2016 | aktualizace 1. 10. 2016 18:13

Jak přesně se koráli dohodnou na sexuálním aktu, není úplně jasné. Miniaturní živočichové, jejichž velikost se udává v milimetrech, se většinu času rozmnožují klonováním a vytvářejí tak kolem sebe rodiny geneticky zcela shodných jedinců. Jednou za rok, počátkem léta, v podvečer po úplňku, se ale příslušníci stovky i tisíce kilometrů rozlehlých kolonií korálů náhle nadmou a pak začnou ze svých útrob jako na povel vypouštět miliony samčích i samičích pohlavních buněk. Potápěči, kteří hromadný orgasmus s oblibou pozorují za svitu reflektorů, ho přirovnávají ke sněhové vánici, která se nesnáší k zemi, ale stoupá mělkým tropickým mořem k hladině.

Bioložka Ruth Gates ovšem podivuhodný jev sleduje i s napětím. Na ostrůvku Moku o Lo'e, v zátoce Kaneohe na Havajských ostrovech, stojí laboratoře jejího Institutu mořské biologie a do vod zálivu tu chrlí zárodečné buňky koráli, kteří prošli v tamních nádržích speciálním výcvikem. A Ruth Gates i její australské kolegyni Madeleine van Oppen jde především o to, jak odolní koráli se z podmořského pohlavního aktu zrodí.

Výzkum těchto živočichů stále přináší překvapení, problém však je, že na klidné bádání není čas. Koráli žijí na povrchu útesů, jež sami vytvořili. Dnes jsou nemocní, oslabení a rychle hynou – podle různých studií hrozí, že za pár desítek let úplně zmizí. Rozpadají se i obrovské útesy, na jejichž budování drobným živočichům docházejí síly.

Korály jde zachránit. „Stačí“ zvrátit globální změnu klimatu, nezvyšovat teplotu moří a koncentraci oxidu uhličitého v atmosféře. Ale pak se tu rýsuje ještě jedna možnost: možná realističtější, možná nesmyslná. Právě zmíněné vědkyně pracují na projektu „asistované evoluce“ – vlastně prvním pokusu vyšlechtit novou přírodu, jež by dokázala přežít ve světě proměněném činností člověka.

## Nepostradatelní

Koráli žijí v symbióze s řasami, jež jsou schopny fotosyntézy a dodávají polypům (jak jsou jedinci v koloniích nazýváni) výměnou za bezpečí většinu energie. Tu využívají nejen ke každoroční orgii i klonování, ale také ke slučování iontů uhlíku a vápníku v uhličitán vápenatý. Ten je materiálem pro korálové útesy a bariéry, jež lemují mělčiny tropických moří mezi obratníky. A právě kvůli útesům rostoucím stovky tisíc či miliony let jsou koráli nepostradatelnými živočichy. Útesy jsou v moři zhruba tím, čím je na pevnině tropický prales. Vytvářejí životní prostředí, na nějž je navázáno zhruba 40 procent všeho, co ve světových mořích žije.

Polovina ryb by se neobešla bez útesů nebo jiných ryb či živočichů, kteří jsou na korálech

závislí. Bez korálů by se oceány zcela proměnily: někteří experti mluví o moři slizu podobného tomu z dob, kdy se ještě nevyvinuli obratlovci. Vymření korálů a rozpad útesů by se projevil i na pevnině: hradby z uhličitánu vápenatého slouží jako ochrana před erozí pobřeží. Bez korálů lze čekat zánik ostrovů, odplavení půdy z pevniny do moře, zatopená města. Přitom v těsné blízkosti útesů žije 450 milionů lidí ve 109 zemích světa.

Koráli umírají z mnoha důvodů. Průmyslový rybolov je sítěmi či šrouby ničí fyzicky tím, že třeba naruší ekologickou rovnováhu, sníží množství ryb, které útesy čistí od nepřátelských řas, a ty pak korály přemohou. Když lodní šroub vytrhne kus korálového útesu, zničí v okamžiku stovky let budování. Nedávno takhle záměrně „pracovaly“ čínské lodě, když v Jihočínském moři ničily obrovské rozlohy útesů kvůli budování vojenských základů a lovu ryb.

Vědci při pobřeží Austrálie zase nedávno odhalili, proč se stále častěji přemnožují zvláštní hvězdice, jež dokázaly v posledních letech pozřít téměř polovinu všech korálů na Velkém bariérovém útesu. Příčinou je splavování průmyslových hnojiv do pobřežních vod, kde slouží jako výživná polévka pro larvy korálích predátorů. Hlavním důvodem zkázy je ale zmíněná změna klimatu. Když stoupne teplota vody, v níž koráli žijí, „zblázní“ se řasa v jejich nitru a začne produkovat tolik energie, že to začne být nebezpečné. Následuje rozvod – řasa korál opustí, nebo je z něj vypuzena, to vědci přesně nevědí. Výsledkem je takzvané blednutí korálů: polyp je totiž průhledný tvoreček s chapadly a ústy, barvu mu dodává teprve hostující řasa. Pokud se moře ochladí, usadí se v korálu nová řasa. Pokud ne, korál strádá, je náchylný k nemocem a umírá.

Druhou hrozbu představuje vypouštění skleníkových plynů. Oceán pokrývá 70 procent rozlohy planety a neustále reaguje s atmosférou. Díky tomu v něm končí třetina až čtvrtina oxidu uhličitého, jímž lidé atmosféru „obohacují“ převážně kvůli spalování fosilních paliv – v dnešním tempu je to zhruba 2,5 miliardy tun ročně. Mořská voda je mírně zásaditá, ale přibývající CO<sub>2</sub> zásaditost snižuje. To je problém pro všechny tvory, kteří si staví vápenaté schránky, ulity a další úkryty. V kyselejší vodě potřebují organismy na výstavbu schránek čím dál více energie. V určité chvíli může dojít k úplnému zvratu a schránky – nebo v našem případě hradby korálových útesů – se začnou v okyselené vodě rozpouštět. Od devadesátých let již koráli na různých místech planety zpomalili výstavbu útesů o 15–30 procent.

## Co je nezabije, to je posílí

Uprostřed této globální katastrofy ale vědci zaznamenali světlý bod: někteří koráli chřadnou očividně pomaleji než jiní. Blednutí korálů není novinkou, v poslední době k němu nicméně dochází desetkrát častěji, jedna vlna téměř navazuje na druhou. A britská bioložka Ruth Gates patří k mnoha vědcům, kteří si všimli, že v bezprostřední blízkosti vedle sebe mohou žít koráli, kteří reagují velmi rozdílně – zatímco jedni řasy vypudí a „zblednou“, druzí zvýšenou teplotu ustojí, nebo se z otřesu rychle zotaví.

Výsledkem pozorování je plán, s nímž přišly zmíněné dvě vědkyně. Jeho podstata spočívá v urychlení přirozeného procesu adaptace. Ten je v přírodě běžný, ale za normálních podmínek však není tak rychlý, aby stačil tempu změn, jež vyvolal člověk. Badatelky si proto počínají podobně, jako když si Mičurin hrál s ovocem. Nepokoušejí se vložit

do genetické výbavy korálů geny jiných rostlin či živočichů. Místo toho je v podstatě trochu mučí: přes korály se v nádržích valí teplá či okyselená voda. „Co korály nezabije, to je posílí,“ citují média Ruth Gates.

Laboratoř pracuje s nejmodernější technikou, reakce polypů sledují vědci pomocí mikroskopů, jež zaberou celou místnost. Součástí práce je potápění k označeným trsům korálů na dně zátoky, která byla dříve místem, v němž mořští živočichové kvůli rybolovu a splaškům dostávali zabrat. Dnes je vyčištěná a vědci i novináři se spouštějí k vyšlechtěným korálům, kteří by mohli uspět v budoucnosti.

Odolnější jedinci v rámci své genetické výbavy zaktivizují mechanismy, jež jim dovolí se s náročnými podmínkami vyrovnat (zapínání či vypínání některých genů se nazývá epigenetickými změnami). Organismy, které projeví nadání v nových podmínkách přežít, jsou pak vysazeny zpět do přírody. Vědci doufají, že dokážou předat svou „zkušenost“ následujícím generacím – že je zplodí s již zapnutými „správnými“ geny. U jiných živočichů se podařilo prokázat, že takový proces funguje, v případě korálů jde o stadium experimentu.

Ale existují i jiné cesty. Koráli žijí v symbióze s různými typy řas a některé reagují na nové podmínky méně divoce. Vědecké týmy se tedy snaží vybavit korálí zárodky těmi „správnými“ výrobci energie. Ještě další způsob spočívá v záměrné proměně mikroflóry na povrchu korálů, ale všechna snaha vědců se řídí stejným principem: pracuje s možnostmi, kterými koráli přirozeně disponují, nicméně nezvládnou je využít dost rychle. Vědci se tak považují za pomocníky těchto organismů, nikoli stvořitele nových korálů – odtud termín „asistovaná evoluce“.

## Opraváři na všechno

Celý výzkum je do značné míry soukromá záležitost, běží především díky grantu ve výši 3,9 milionu dolarů, který vědkyně získaly od nadace Vulcan Inc. Paula G. Allena, spoluzakladatele firmy Microsoft. Grant je rozpočítán na pět let, což umožňuje startovací výkop. Může ale přinést náznak, že je to schůdná cesta. Námitky proti programu jsou totiž značné.

O korálech spoustu věcí nevíme, a výzkum tak může narazit na nepřekonatelné překážky. Mnozí biologové namítají, že i kdyby se projekt podařil, povede k významnému ochuzení korálů. Z mnoha dnešních druhů zůstanou jen ty, které projdou „asistovanou evolucí“. Hlavní technická námitka se však týká praktického provedení: jedna věc je vyšlechtit pár odolných korálů v laboratoři nebo experimentální zátoce, jiná je rozšířit nové korály na tisíce čtverečních kilometrů v oceánech.

Vědkyně odpovídají, že se prostě snaží dělat to, co je v danou chvíli možné. Existují představy, že by se koráli mohli podrobit stresové zátěži plošně, nebo snad že by vyšlechtění jedinci mohli být nad oceány rozprašováni jako umělá hnojiva. „Logisticky by to bylo náročné, ale technici by to jistě snadno vyřešili,“ věří vědkyně.

Co věda časem dokáže, není snadné odhadnout. Biolog David Vaughan z Floridy například vyvinul způsob, jak mnohonásobně urychlit růst nových korálů, a tvrdí, že neodejde do důchodu (je mu jednašedesát), dokud výzkum nedotáhne do konce. K průlomům může

dojít i v oblasti ochrany korálů: zmíněné hvězdice požírající korály v Austrálii mají již brzy začít likvidovat podmořští roboti, kteří se dokážou po dně pohybovat samostatně až osm hodin: budou identifikovat přemnožené živočichy a vystřelovat do jejich těl injekce s jedem.

Kromě praktických otázek jsou tu však samozřejmě abstraktnější námitky. Máme právo zasahovat do evoluce? A nezavíráme tak cestu k opravdu zásadnímu řešení, kterým je zvrát ve spalování fosilních paliv a vypouštění skleníkových plynů? Když budeme počítat s „jednodušším“ technologickým receptem, přestaneme nejspíš usilovat o skutečnou změnu směru, jakým se civilizace ubírá. V takovém případě zvítězí představa, která se podobá tomu, jak většina lidí přistupuje ke svému automobilu: ne že by obyčejný smrtelník rozuměl tomu, jak přesně funguje, ale v servisu naštěstí existují lidé, kteří umějí všechno opravit.

Ruth Gates a její kolegyně Madeleine van Oppen se netají nadějí, že se takovými automechaniky mohou stát. Argumentují tím, že spoléhat na zásadní průlom ve světové politice může znamenat, že nakonec budeme nečinně přihlížet neodvratné zkáze. „Spousta lidí se chce k něčemu vrátit,“ říká Ruth Gates na stránkách týdeníku The New Yorker v jednom z mnoha textů, který projektu věnovala světová média. „Myslí si, že kdybychom přestali nějaké věci dělat, útesy se třeba vrátí zpátky do stavu, v jakém byly. Já jsem spíš futuristka. Náš projekt připouští, že se blíží budoucnost, kdy příroda nebude úplně přirozená.“

[Životní prostředí](#)