

Spoločná podstata

VŠETCI SME Z JEDNEJ TRETINY HUBY.

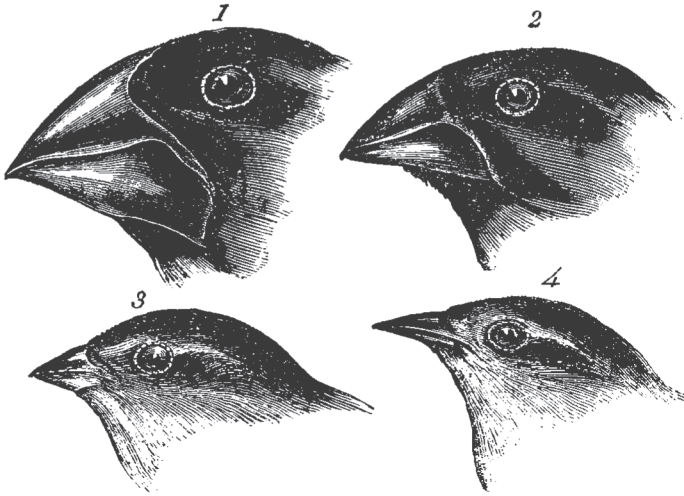
„*Aký som hlupák, že mi to nenapadlo.*“

— Reakcia Thomasa Huxleyho na Darwinovu teóriu
evolúcie prírodným výberom

Všetci sme z jednej tretiny huby, o tom niet pochýb. Vy, ja, všetci do jedného máme tretinu DNA identickú s ríšou *fungi* (akoby som už teraz nemal dosť príbuzných, ktorým musím na Vianoce poslať pohľadnicu). Podobnosť medzi DNA húb a ľudskou je pádnym dôkazom, že tieto druhy, a vlastne všetky organizmy obývajúce našu planétu, majú spoločného predka. Ako prvý na tento fakt upozornil anglický prírodovedec Charles Darwin.

V roku 1831 sa vtedy len dvadsaťdvaročný Charles Darwin vydal na prírodovednú expedíciu na lodi *Beagle*. Počas päťročnej plavby prišiel na rad ohromujúcich zistení z oblasti zoológie. Okrem iného si všimol, že vtáky a iné živočíchy na izolovanom súostroví Galapágy, vzdialenom 1 000 km od západného pobrežia Ameriky, sú variantmi malých podskupín vtákov a živočíchov obývajúcich kontinent Južnej Ameriky. Jednotlivé druhy vtákov a živočíchov sa navyše nepatrne líšili aj v rámci jednotlivých ostrovov Galapág. Najznámejším príkladom sú pinky, ktoré obývali ostrovy, kde rástli veľké orechy. Tieto pinky mali širšie zobáky než pinky na ostatných ostrovoch.

Po osemnástich mesiacoch neúnavnej práce zistil Darwin ohromnú vec. Pochopil, prečo sú organizmy tak dokonale prispôsobené



Prispôsobené nástroje: Darwinove kresby zobákov piniek z Galapág. Prírodným (prirodzeným) výberom sa prispôsobili, aby boli schopné rozlúsknuť rôzne veľkosti orechov nachádzajúce sa na jednotlivých ostrovoch Galapág.

svoju prostrediu. Nepriklonil sa však k uznávanému vysvetleniu, že ich tak „navrhol“ Stvoriteľ. Darwin objavil dokonalý nástroj prírody, ktorý vytváral „ilúziu dokonalého stvorenia“.

Všimol si, že väčšina živočíchov má vzhľadom na obmedzené zdroje potravy priveľa potomkov – mnohé teda nevyhnutne uhynú hladom. V boji o prežitie pritom vyhrávali jedince, ktoré boli najlepšie prispôsobené na využívanie prírodných zdrojov. Tie horšie vybavené uhynuli, pričom počet obetí bol ohromný. Evolúcia prírodným výberom však zároveň umožnila živočíchom postupne sa z generácie na generáciu meniť, a tým sa lepšie prispôbiť prostrediu.

Darwin sa domnieval, že pred miliónmi rokov, keď sa súostrovie sopečného pôvodu Galapágy vynorilo z mora, naň postupne priletela hŕstka vtákov a pár živočíchov priplavilo rozbúrené more na kusoch pôdy s uhynutou vegetáciou. Všetky tieto organizmy pochádzali z Južnej Ameriky. Na neobývanom území sa rýchlo rozšírili a vyplnili tak prázdne miesta v ekosystéme. Darwinove pinky, ktoré

uviazli na rôznych ostrovoch, čelili tlaku prírodného výberu: tie najmenej prispôsobené na prežitie masovo vymierali, kým lepšie prispôsobené sa rozmnožili. Na ostrovoch, kde boli ako zdroj potravy dostupné veľké orechy, prežili pinky s pevným širokým zobákom, ktoré boli schopné tieto orechy rozlúsknuť.

Darwin sa odvážil prezentovať svoju teóriu evolúcie prírodným výberom, aj keď mu vtedy neboli známe dva kľúčové poznatky: po prvé, ako sa vlastnosti prenášajú alebo dedia z generácie na generáciu; a po druhé, ako vznikajú genetické variácie u potomstva – nepoznal teda fyzického pôvodcu prírodného výberu. Dnes už vieme, že tieto úrovně sú úzko prepojené. Informácie o organizme sú zaznamenané v biologickej makromolekule známej ako kyselina deoxyribonukleová, skrátene DNA, ktorá je prítomná v každej bunke organizmu.^{1,2} Variácie existujúcich znakov a nové znaky vznikajú pri mutáciách DNA, ku ktorým dochádza hlavne pri procese replikácie DNA počas delenia buniek. Americký biológ Lewis Thomas na margo tejto vlastnosti DNA povedal: „Schopnosť DNA dopúšťať sa drobných chýb je skutočný zázrak. Bez nej by sme stále boli anaeoróbné baktérie a svet by nepoznal hudbu.“

Podľa Darwina sa všetky živé tvory obývajúce Zem vyvinuli prírodným výberom z pôvodného spoločného predka. Presne preto sa tretina našej DNA zhoduje s DNA húb. Sekvencia DNA GT-GCCAGCAGCCGCGTAATTCCAGCTCCAATAGCGTATAT-TAAAGTTGCTGCAGTTAAAAAG sa nachádza v každej bunke všetkých organizmov na Zemi vrátane 100 miliárd buniek v našom tele.³ Presvedčivejší dôkaz Darwinovho tvrdenia, že všetky organizmy sú prepojené a vyvinuli sa zo spoločného predka, hádam ani nejestvuje. Thomas to opäť pekne vystihol: „Všetky molekuly DNA roztrúsené po všetkých bunkách na Zemi sú len rozšírenými a rozvinutými verziami prvej molekuly.“⁴

Darwin si uvedomoval, že evolúcia prírodným výberom je nesmierne zdĺhavý proces a muselo trvať stamiliómy, ak nie miliardy rokov, kým sme sa dopracovali k rozmanitosti života na Zemi, ako ho poznáme dnes. Prvý neistý dôkaz o živote na našej planéte sa datuje do obdobia pred 3,8 miliardy rokov. Potenciálna prvá bunka,

známa ako „posledný univerzálny spoločný predok“ LUCA, pochádza z obdobia pred 4 miliárd rokov. Objavila sa pol miliardy rokov po vzniku Zeme. Jedna z najväčších otázok vedy – ako sa z neživej hmoty stala živá – ostáva však naďalej nezodpovedaná.

– 2 –

Chyť ma, ak to dokážeš

.....
NIEKOTRÉ HLIENOVKY MAJÚ AŽ TRINÁST POHLAVÍ.
.....

*„Musím sa priznať, že sex mi nikdy nebol
veľmi blízky. Priateľ býva odo mňa až
65 kilometrov.“*

– Phyllis Diller

Niektoré hlienovky (slizovky)* majú až trinásť pohlaví (a my sa sťažujeme, že si nevieme nájsť a udržať jedného partnera). Na rozdiel od spermie a vajíčka, ktoré sa výrazne líšia veľkosťou, majú pohlavné bunky hlienoviek jednotnú veľkosť. Rod buniek určujú tri gény, MatA, MatB a MatC, ktoré sa vyskytujú v rôznych formách. Foriem je navyše tak veľa, že teoreticky by sme mohli hovoriť až o päťsto pohlaviach. Výtrus hlienovky si musí nájsť partnera s odlišnými formami svojich troch génov, aby sa mohol rozmnožiť.¹

Doposiaľ sme nezistili, prečo majú niektoré hlienovky trinásť pohlaví, iné dokonca viac ako päťsto. Rovnako však nevieme, prečo majú ľudia pohlavia dve a prečo žijú pohlavným životom.

* Pozn. prekl.: V slovenskej taxonómii sa pre anglické *slime moulds* používa termín slizovky aj hlienovky.

Cieľom rozmnožovania je z pohľadu evolúcie prenos génov na ďalšiu generáciu, a to nielen niektorých – všetkých.² Najrozumnejšie by teda bolo naklonovať sa, čím by sme preniesli na svoje potomstvo úplne celú genetickú výbavu. Takýmto asexuálnym spôsobom sa reprodukuje väčšina živých tvorov. Organizmy, ktoré sa rozmnožujú pohlavne, prenesú, naopak, na ďalšiu generáciu len 50 % svojich génov. Aby dosiahli rovnaké výsledky ako organizmy, ktoré sa rozmnožujú nepohlavne, musia splodiť dvakrát toľko potomstva, nehovoriac o energii, ktorú musia investovať do hľadania partnera. Z tohto pohľadu sa pohlavné rozmnožovanie javí ako nezmysel.

Mnohí sa neúspešne snažili vysvetliť, načo nám vôbec je pohlavné rozmnožovanie. Až nedávno sa objavila teória, s ktorou sa stotožňuje čoraz viac odborníkov. Týka sa prekvapivo parazitov.

Viac ako 2 miliardy ľudí na celom svete sú nakazené parazitmi, od rôznych črevných cudzopasníkov až po pôvodcov malárie. Tieto parazity sú často malé a rýchlo sa rozmnožujú. V priebehu života hostiteľa sa tak v jeho tele môže vystriedať viacero generácií parazitov, ktoré sa postupne prispôbujú, aby mu mohli efektívnejšie odoberať živiny. Hostiteľa môže parazit oslabiť, v niektorých prípadoch dokonca zabiť.

Ak chcete pochopiť, ako súvisí sex s parazitmi, potrebujete poznať kontext. Skúste si predstaviť DNA organizmu ako balíček kariet. Keby sa organizmus rozmnožoval nepohlavne, jeho klon by zdedil rovnaké karty, jedna-dve by boli možno trochu pozmenené vplyvom náhodnej mutácie. Ak by sa však organizmus rozmnožil pohlavne, potomok by zdedil polovicu kariet od jedného rodiča premiešanú s polovicou kariet od druhého rodiča. Vznikol by teda unikátny jedinec, odlišujúci sa od oboch rodičov. Rodičovské parazity, neschopné prispôbiť sa telu nového hostiteľa, by zahynuli.

Myšlienku, že pohlavné rozmnožovanie systematicky mátie parazity, po prvý raz vyslovil americký biológ Leigh Van Valen v roku 1973.³ V skratke ju môžeme vysvetliť tak, že schopnosť parazitov rýchlo sa meniť môžu premôcť hostiteľa tým, že sa budú meniť ešte rýchlejšie. V roku 1871 vydal Lewis Carroll pokračovanie *Alice v kra-*

jine zázrakov – Za zrkadlom. V románe Alica uteká pred Červenou kráľovnou* a nedokáže pochopiť, prečo sa od nej nevzdáľuje.

„No, v našej krajine,“ povedala Alica, ešte stále zadychčaná, „ak sa beží tak rýchlo a tak dlho, ako sme bežali my, zvyčajne sa človek dostane niekde inde.“

„Aká pomalá krajina!“ povedala kráľovná. „Tu u nás, ako vidíš, ak sa chceš udržať na tom istom mieste, musíš bežať, čo ti sily stačia. Ak sa chceš dostať niekde inde, musíš bežať aspoň dvakrát tak rýchlo.“⁴

V roku 2011 sa vedci bližšie pozreli na jednu z hypotéz vysvetľujúcich vzťah parazitov a pohlavného rozmnožovania – Van Valenov efekt červenej kráľovnej.⁵ V americkom laboratóriu sa vedcom podarilo genetickou manipuláciou vytvoriť dve populácie hlístovcov *Caenorhabditis elegans*. Prvá skupina sa rozmnožovala nepohlavne – oplodňovala vlastné vajíčka, druhá pohlavne – párením jedincov mužského a ženského pohlavia.⁶ Biológovia nakazili obe skupiny patogénnou baktériou *Serratia marcescens*. Baktéria veľmi rýchlo vyhubila skupinu hlístovcov s nepohlavným rozmnožovaním. Druhá skupina prežila, keďže sa vyvíjala rýchlejšie ako parazitujúce baktérie. Efekt červenej kráľovnej možno nie je tým najromantickejším vysvetlením lásky, no boj proti parazitom celkom slušne vysvetľuje, prečo sa milujeme.

* Pozn. prekl.: V slovenskom preklade sa Červená kráľovná uvádza ako Čierna, keďže na Slovensku sa pri šachu používa len set čiernych a bielych figúrok. V Anglicku sa hlavne počas viktoriánskej éry, keď dielo vzniklo, používal aj set s červenými a bielymi figúrkami. Efekt červenej kráľovnej sa však v slovenčine ustálil v doslovnom preklade z anglického jazyka.