

# EVOLVE



# Z náhodné variability živých tvorů vybírá nenáhodná selekce ty, kteří se přednostně rozmnoží a své znaky předají další generaci.

Pocházíme z opic – takové je dodnes průměrné povědomí o Darwinově přínosu světu. V tom se od jeho současníků nelišíme, a to ještě v tom lepším případě. Evoluční teorii dnes většinou rozumíme méně než vzdělaní lidé v devatenáctém století.

Darwin evoluci jako takovou neobjevil. Už v době jeho mládí většina přírodovědců připouštěla, že se živočišné druhy mohou vyvíjet a v jistých mezích měnit. Potvrzovala to koneckonců praxe všech pěstitelů a šlechtitelů, kteří vytvářeli nová plemena psů či holubů, starali se o záhonky se zeleninou a tak dále. Jednoho a ne zrovna bezvýznamného teoretika evoluce měl Darwin přímo v rodině. Byl jím jeho dědeček Erasmus.

## **VIKTORIÁNSKÝ CESTOVATEL**

Mimochodem, druhým Darwinovým dědečkem byl věhlasný průmyslník Josiah Wedgwood, král britské výroby porcelánu a hliněného zboží. Charles Robert Darwin se narodil roku 1809 do bohaté a úspěšné rodiny, nadto na prahu doby, která přála jak jeho blízkým, tak jeho rodné zemi. V Anglii se na plně obrátily rozbíhala průmyslová revoluce. Přicházel věk páry, velkovýroby, rozmachu vědy. Osudy milionů lidí se radikálně převracely, někdy k lepšímu, někdy ne tak docela. Šikovní dělali kariéru, jiní přišli na mizinu. Duch doby je důležitý: ve stabilnějších časech by Darwin možná uvažoval jinak.

Po otci se měl stát lékařem, ale nesnášel pohled na krev a ani jinak ho studium nezaujalo. Přešel na teologii do Cambridge. Čekala ho však docela jiná životní dráha. Díky doporučení svých učitelů byl přijat na loď Beagle jako neplacený přírodovědec – ač neměl specializované přírodovědné vzdělání, byl jen nadšeným amatérem.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Existuje nepřeberné množství Darwinových životopisů. Doporučuji knihu: Michael Ruse: Charles Darwin; filozofické aspekty Darwinových myšlenek, Academia 2011, která klade důraz spíš na dílo než na anekdoty ze života.

Beagle měla původně zkoumat pobřeží Jižní Ameriky, nako- nec však z toho byla pětiletá plavba kolem světa a Darwin ji absolvoval celou. Na vlastní oči se tak mohl seznámit s velkou rozmanitostí živočišných a rostlinných druhů a s nejrůznějšími přírodními zvláštnostmi. Cesta založila jeho vědeckou kariéru – vzorky, pozorování a zápisky z ní ho proslavily v anglických odborných kruzích – a dala mu také inspiraci k jeho hlavnímu objevu. Jako klíčová se v této souvislosti jeví návštěva souostroví Galapágy. Na jednotlivých ostrůvcích tam Darwin našel velmi podobné, přesto odlišné druhy pěnkavek, drozdců nebo želv. Guvernér Galapág (anektoval je Ekvádor roku 1832, tři roky před Darwinovou návštěvou) se mladému přírodovědci pochlubil, že místní lidé dovedou podle vzhledu a velikosti želvy rozpoznat, z kterého ostrova pochází. To by Darwin sám asi nedokázal. Dokázal však něco jiného: zamyslel se nad tím.

Galapágy jsou téměř dokonalou přírodovědeckou laborato- ří. Leží na rovníku, tisíc kilometrů od nejbližší suché země, kte- rou je jihoamerická pevnina. Předkové tamních živočichů museli v minulosti tuto vzdálenost překonat, přijít z pevniny – a jistě šlo o nevelký počet jedinců. Odkud se tedy na maličkém souostroví vzaly rozmanité druhy?

## NEJSILNĚJŠÍ AŽ PŘEŽIJÍ

Po návratu do Anglie začal Darwin poznatky zpracovávat. Jeho ži- votopisci většinou soudí, že se mu musely propojit tři poznatky: zaprvé, galapážská pozorování. Zadruhé, šlechtitelská praxe, kte- rou na anglickém venkově viděl na každém kroku: když chce sed- lák krávy, které nadojí více mléka, připouští k otelení jen ty, které požadovanou vlastnost mají. A zatřetí tu byl slavný esej Thomase Roberta Malthuse o nezadržitelném růstu populace<sup>2</sup> (viz [YPRES](#)). Vyšel už roku 1826, Darwin jej však četl až po své cestě kolem světa. Malthus hovoří o populačním tlaku (primárně u lidí, ale úvahu lze aplikovat na jakýkoli živočišný a rostlinný druh): jedin- ců přibývá rychleji než zdrojů (například potravy), všichni tudíž nepřežijí. Kteří ano a kteří ne? A zde jsme u podstaty věci.

<sup>2</sup> [jdem.cz/fb6hc9](http://jdem.cz/fb6hc9)

Evoluční teorie v Darwinově pojetí je jednoduchá. Tak jednoduchá, že se nevyhnutelně musíte zeptat: to je to celé? Moderními pojmy se dá formulovat takto: jedinci kteréhokoli druhu se od sebe mírně liší, nejsou dokonalými kopiemi. (Proč? V tom neměl Darwin jasno, ale přenesl se přes to.) Například někteří zajáci běhají rychleji než jiní. Tudíž s větší pravděpodobností utečou lišce. Tudíž mají větší šanci dožít se reprodukčního věku, rozmnožit se a předat své vlastnosti potomstvu.

Složení populace zajíců se tak postupně bude měnit; ti pomalejší se někdy rozmnožit vůbec nestihnou, neboť budou ještě před sexem sežráni. Tím se postupně, generaci od generace, mění průměrné vlastnosti celého druhu. Postupem času se takto vyvine z jednoho druhu jiný. (Jak dojde k rozdělení? To bylo jedno ze slabých míst celé teorie.) Darwin sám to v knize O původu druhů shrnul větou jedinou: „Množte se, odlišujte se, nejsilnější ať přežijí, nejslabší ať vyhynou.“

Dnešní stručné shrnutí zní: variabilita, konkurence, selekce. A namísto „nejsilnější ať přežijí“ bychom spíše řekli: nejlépe přizpůsobení se rozmnoží. Slova „nejsilnější“ a „nejslabší“ později vedla k četným nepochopením a zneužitím Darwinových myšlenek. Přitom už Darwin tato slova použil pouze v té jediné citované větě. Jinak opakovaně zdůrazňoval a četnými příklady dokládal rozmanitou povahu adaptací přinášejících jedinci evoluční výhodu. Není jeho vinou, že se ujal jednoduchý slogan o „nejsilnějších“. Přesto je to velká škoda.

Podobně to ostatně funguje na každém záhonku, kde se zahradník snaží vypěstovat větší a červenější tulipány. Darwin škrtl zahradníka a ukázal, že to jde i bez něj. Jen o hodně pomaleji, z čehož se později vyklubal kámen úrazu.

## **EVOLUCE NEZNÁ SLOVO ABY**

Proč má žirafa dlouhý krk? Aby mohla žrát listí až úplně nahore. – V téhle odpovědi je špatně nejspíš úplně všechno, hlavní chybou je však každopádně slovo „aby“.

V darwinovské evoluci žádné „aby“ není. Evoluce neplánuje a nesleduje žádný účel. Právě to a nic jiného ji odlišuje od alternativních výkladů. Jean-Baptiste Lamarck, autor té teorie vývoje druhů, jež byla do Darwinova objevu nevlivnější a nejucelenější, to viděl jinak: žirafa má motivaci natahovat krk (zajíc rychle běhat, medvěd mít sílu atd.), takže se snaží, posiluje tuto svou vlastnost, pak ji předá na potomstvo, a to má lepší startovní bod.

Dnes víme, že to není možné především z biochemických důvodů. Vytrénovaná žirafa nemá jak svou nabytou zdatnost předat potomkům, protože jí – a ostatním živým tvorům – chybí buněčný mechanismus, který by to mohl zařídit. Somatické buňky nemohou zapsat informaci do pohlavních. Na hlubší úrovni: podle centrálního dogmatu molekulární biologie (viz CRISPR) nemohou proteiny měnit DNA.

Evoluce bez „aby“ znamená, že její kroky jsou slepé, zcela náhodné a že směřují se stejnou pravděpodobností všemi směry. Mutace jsou náhodné. Nenáhodný je až následný výběr. To je hlavně rozdíl mezi Lamarckem a Darwinem.

Pokud jde o žirafu, její dlouhý krk by se zajisté dal vysvětlit darwinovsky, kdyby ovšem skutečně existoval příslušný selekční tlak – kdyby například antilopy pravidelně ožraly všechno listí na stromech dole a žirafy by tím pádem získaly výhodu v tom, že dosáhnou výše. Jenže tak to není.<sup>3</sup> Žirafy se ve skutečnosti krmí většinou v předklonu, s hlavou a úrovní ramen a těžko se zbavit dojmů, že jim krk spíš překáží. Zato ho uplatňují samci při soubojích. Jde tedy spíš o analogii jeleního paroží.

Darwinovi trvalo dvacet let, než svou teorii dopracoval tak daleko, že byl aspoň částečně spokojen a začal chystat publikování. Bylo pro něj důležité, aby jeho teorie byla opravdu obecná a aby se v celé živé přírodě nedala najít skutečnost, jež by s ní byla ve zřejmém rozporu. Kdo ví, zda by s ní vůbec byl někdy hotov, nebýt toho, že se na scéně objevil Alfred Russel Wallace, který formuloval základy evoluční teorie nezávisle na Darwinovi a téměř<sup>4</sup> stejnými slovy. To uspíšilo publikování knihy O původu druhů. Byla rozebrána v první den prodeje: přírodní vědy byly ve viktoriánské společnosti velmi populární.<sup>5</sup>

### **OPICE BY NEVADILA, MENDEL ANO**

Přirozený výběr tedy, shrňme to ještě jednou, působí podobně jako šlechtitelé hospodářských rostlin a zvířat. Ti si z každé generace vyberou ty jedince, kteří nejlépe vyhovují jejich záměrům, ať už jde o největší a nejsladší plody, či nejsilnější svaly. Takové nechají dál rozmnožovat, zatímco nevyhovující vyřadí. Evoluce postupuje stejně, jen se dvěma rozdíly: nemá žádný specifický cíl, nevybírá nejsladší, ale nejživotoschopnější – a „pracuje“ tím pádem daleko pomaleji než šlechtitel. Evoluce nemůže, s výjimkou vzácných extrémních situací, jedny nechat rozmnožovat a druhé zcela vyřadit. Pouze zvyšuje a snižuje pravděpodobnosti.

3  
Zrzavý Jan a kol.:  
Jak se dělá evoluce,  
Dokořán/Argo 2017,  
str. 312–315 a 336

4  
Darwinovy závěry byly  
daleko propracovanější  
a podloženější,  
například zmíněnými  
zkušenostmi z Galapág.  
Wallace zůstal spíš ve  
spekulativní rovině.  
Rychlost publikování  
však mohla být  
rozhodující.

5  
Web s úplnými texty  
celého Darwinova díla  
(v angličtině):  
darwin-online.org.uk

To je hlavní důvod, proč je těžké evoluční teorii zahrnout do samozřejmého pohledu na svět. Nevidíme ji totiž při práci. Evoluce postupuje tak pomalu, že tisíc let pro ni neznamená nic, kdežto pro nás je to životnost celé jedné civilizace. Darwinova genialita spočívala v tom, že z nepřehledných stop dokázal rekonstruovat a pochopit evoluční proces – prostý, ale neviditelný.

Počáteční kritika darwinismu nespočívala v nepřijatelnosti názoru, že „člověk pochází z opice“, což ostatně není pravda a Darwin to netvrdil. Byly tu však dvě jiné oprávněné námítky.

První spočívala v tom, že evoluce je pomalá a že nebylo dost času, aby se z hypotetických počátků života vyvinuly soudobé živočišné druhy. Geologové tou dobou odhadovali stáří Země na 20 až 400 milionů let, o mnoho více než biblických 4500, ale ne dost na to, aby náhodně tápající přirozený výběr dospěl k požadovaným výsledkům. Tuto otázku vyřešil až objev radioaktivity jako zdroje tepla (viz **RADIOAKTIVITA**) v zemském jádru a termonukleárních reakcí jako mechanismu fungování hvězd (viz **ČERNÁ DÍRA** a **FÚZE**). Dnes víme, že Země je stará asi 4,5 miliardy let a že po většinu této doby na ní existovala nějaká forma života.

Druhý problém nechtě stvořil v Brně Gregor Johann Mendel. Svými trpělivými pokusy v klášterní zahradě pod Špilberkem (viz **CHROMOZOM**) objevil základní zákony genetiky a pochopil, že dědičnost je nespojitá, nikoli „směsná“, že za ni nesou odpovědnost blíže nespécifikované částičky, jež později dostaly jméno geny. Mendel postavil darwinisty před obtížnou otázku: odkud se berou v populaci odchylky, drobné variace, jež jsou pro teorii přírodního výběru nezbytné? Podle Mendela by každá populace měla časem dospět do homogenního stavu.

Darwinovi následovníci se vyrovnávali s Mendelovými objevy dlouho a těžce – až do doby, kdy se podařilo mechanismus dědičnosti odhalit v jeho biochemické podobě. Mechanismus pohlavního rozmnožování, kde se otcovské a mateřské chromozomy náhodně rozdělují do pohlavních buněk a pak se ještě spolu míchají – rekombinují –, je zárukou variability potomstva až až. To by viděl i Mendel na svém hrachu, kdyby měl možnost zkoumat více jeho vlastností než ty snadno viditelné pouhým okem.

Dnešní neodarwinismus se zabývá spíše soutěží genů než jedinců – toto pojetí proslavila teorie „sobeckého genu“ zpopularizovaná Richardem Dawkinsem (a jeho předchůdci, kteří pro své texty nezvolili tak chytlavé názvy a z nichž si zaslouží jmenovat přinejmenším George Williams a John Maynard Smith).