

# Původ života na Zemi: náhoda nebo stvoření?

*K 200. výročí narození Charlese Darwina*

**O původu života na Zemi bylo napsáno mnoho knih a téma samo je zpracováno i v několika podrobných statích dostupných na internetu. Tento text je stručným shrnutím mé přednášky v celodenním semináři věnovaném evoluci. Přednáška byla reakcí na několik konferencí zabývajících se teorií tzv. inteligentního plánu, který vychází z představy, že život byl ve vesmíru stvořen dosud neznámým „inteligentním“ principem. Tento názor není nic nového a lze ho prakticky beze zbytku ztotožnit s kreacionismem, tedy učením o stvoření.**

Mně osobně připadá představa „inteligentního plánu“ nepodložená věcnými argumenty. Naproti tomu byly provedeny experimenty a vypracovány teoretické konstrukce vysvětlující mnoho kroků, které mohly vést ke vzniku života v souladu se známými přírodními zákonitostmi. Je ovšem pravda, že se dosud nepodařilo plně vznik života na Zemi objasnit, a to dává kreacionistům vcelku dobré argumenty pro „inteligentní plán“. Obtížnost experimentálně vysvětlit vznik života je dána mimo jiné dlouhou dobou, kterou vyžadovaly složité reakce, o nichž předpokládáme, že k nim muselo při vzniku života dojít. Tuto časovou škálu nemůžeme v experimentech realizovat.

Je to ale právě ten dlouhý čas od vytvoření Země po objevení se prvních mikroorganismů, který dělá některé málo pravděpodobné reakce přece jen možnými. Přesto jsou lidé, kteří se domnívají, že tato doba nebyla pro vznik života na Zemi dostatečná a připojují se ke staré Arheniově hypotéze panspermie (1903), tedy zanesení živých organismů z vesmíru na Zemi. Hypotéza panspermie ovšem jen prodlužuje časovou škálu pro vznik života, ale nevysvětluje ho. Úvahy M. Eigena (1993) a nezávisle W. M. Fitcha a K. Uppera (1987) o stáří genetického kódu, založené na analýze nukleotidových sekvencí molekul tRNA, vedou k velmi přijatelnému závěru, že genetický kód není starší než 3,8 miliardy let a že tedy mohl vzniknout na Zemi, a to nedlouho po jejím vytvoření, ale už v době, kdy podmínky byly vhodné pro vznik života. Znamená to, že přinejmenším úvahy o době vzniku života jsou založeny na analýze dostupných experimentálních dat. Tyto výsledky dělají hypotézu panspermie nadbytečnou.

Vznik a evoluce živých organismů jsou často zpochybňovány existencí tzv. struktur s neredukovatelnou komplexitou, které v organismech zajišťují specifické funkce. Zpravidla se uvádí oko jakožto orgán, u kterého postupná evoluce nedává příliš

smysl. Oko má smysl jen pokud plně funguje a jeho vznik přes nějaké (nefungující) mezistupně si lze těžko představit. A přece: dnešní molekulárně-genetické experimenty vysvětlují vývoj oka a dalších složitých struktur existencí regulačních genů, které řídí postupnou výstavbu těchto struktur.

V r. 2005 A. Abo-Rizig a A. L. Sobolewski vypočítali stabilitu různých forem párů bází v klasických Watson-Crickových strukturách nukleových kyselin. Ukázali, že v podmínkách, jaké snad panovaly na Zemi v době, kdy život vznikal, se přednostně tvoří právě ty struktury, které jsou v současných organismech. Jaké prebiotické podmínky ale skutečně byly, se neví. Klasické experimenty S. L. Millera a H. C. Ureye z 50. let 20. stol. byly založeny na předpokladu, že praatmosféra měla redukující charakter. Tento předpoklad je dnes zpochybňován.

Základními kroky při vzniku života na Zemi musela být jednak tvorba vhodných monomerů pro polymeraci a dále polymerace sama, pravděpodobně do struktur

typu nukleových kyselin a proteinů. Experimenty prokazují, že tvorba polymerních struktur není nijak zvlášť obtížná, pokud je v prostředí dostatek vhodných monomerů. Tyto pokusy a hypotézy ukazují, že k polymeraci mohlo docházet různými způsoby. Oligonukleotidy se např. mohly vytvořit spontánně na pórovitých materiálech, jakými jsou některé minerály.

G. Wachterhauser preferuje představu, že polymery vznikaly na dně moří, možná v horkých gejzírech za katalýzy železitými sulfáty. Problémem polymerace ve vodním prostředí se zabýval už A. I. Oparin ve 30. letech 20. stol., který přišel s představou koacervátů. Koacerváty by umožňovaly kondenzační polymeraci i ve vodním prostředí, protože by uvnitř nich bylo prostředí lipofilní nebo alespoň částečně lipofilní. Špatně tedy chápou koncept koacervátů ti, kdo v nich vidí primitivní buňky. I ta nejjednodušší buňka je už velmi složitý organismus, který musel vzniknout evolucí až mnohem později. Koacervát je oproti tomu pouze kapénka, která se vznáší ve vodě a má uvnitř prostředí vhodné ke kondenzační polymeraci, která by ve vodě nemohla proběhnout.

Všechny tyto úvahy jsou založeny na představě, že monomery, ať už vznikly jakkoli (nejpravděpodobněji ve vodě), byly velmi zředěné. A že tedy byly zapotřebí podmínky umožňující jejich koncentraci, k níž mohlo docházet na minerálech, např. na sulfátech, v koacervátech apod. Několik experimentů ale ukázalo, že k polymeraci může dojít v poušti při vysychání zředěného vodného roztoku monomerů. Nejenže se při vysychání roztoku monomery koncentrují, ale navíc se v pouštních podmínkách silně zahřívají. Tím by polymerace mohla být usnadněna.

Významným pokrokem v úvahách o vzniku života na Zemi byl objev samostřižné RNA. Dnes je jisté, že existují ribo-oligonukleotidy, které jsou schopny katalyzovat řadu reakcí včetně syntézy oligonukleotidů na komplementárních templatách (viz též Živa 2003, 1: 4–8). Samostřižná RNA byla objevena při studiu procesingu rRNA a tRNA. Její objev vyvolal spekulace o „světě RNA“ na Zemi, ze kterého se postupně vyvíjel život v základních charakteristikách podobný tomu současnému.

Ale to všechno jsou úvahy hodně teoretické. Žádná hypotéza zatím nevysvětluje problém duality, tedy jak vznikl současný život založený tak zásadně na souhře informačních (nukleové kyseliny) a funkčních (enzymy) molekul. Přesto všechno je zřejmé, že se daří postupně a po malých krůčcích ozřejmovat základní kroky vzniku života na Zemi, a to v souladu s přírodními zákony. Bude ale ještě třeba mnoha experimentů, než se dobereme něčeho konkrétnějšího.



**1** Mlhoviny v okolí hvězdy Alnitak (souhvězdí Orion). Dvě nejjasnější hvězdy v levé (severní) části snímku jsou dvě ze tří známých hvězd Orionova pasu. Česká astronomická společnost, foto M. Myslivec