

KOSMICKÉ ROZHLEDY

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ
ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV



2

PŘI

A.Vítek

Důkaz mimozemských aminokyselin v meteoritech

Murchison a Murray

Oparinova a Haldaneova chemická teorie vzniku života /1,2/ byla v poslední době podpořena řadou experimentů provedených v chemických laboratořích /3-5/. Mnoho druhů molekul, podstatných pro vznik života, bylo syntetizováno v podmínkách, jaké mohly existovat na počátku vývoje planet /6,7/, kdy na redukční atmosféru působily nejrůznější síly; ultrafialové záření, vulkanické teplo, elektrické výboje, pronikavé záření aj. Základní schema chemické teorie vzniku života by však bylo podstatně podpořeno nálezem sloučenin takového typu v mimozemských podmínkách.

Současné studium mezigalaktického prostoru prostředky radioastronomie prokázalo přítomnost vody, čpavku, kyanovodíku, formaldehydu, kyslíčnku uhelnatého, kyanocetyleny a jiných látek ve vesmíru. Všechny tyto sloučeniny jsou považovány za předchůdce biologicky významných látek, zejména aminokyselin. Kromě toho jsou zde určité náznaky o možné přítomnosti i tak složitých sloučenin jako jsou porfyriny a složité polyaromatické sloučeniny v mezihvězdném prostoru.

Vzorky z Měsíce jsou další příležitostí k hledání uhlikatých sloučenin v mimozemském materiálu, ale analýzy měsíčního prachu jak z Mare Tranquillitatis tak z Oceanus Procellarum odhalily jen zcela zanedbatelné stopy těchto sloučenin. Jde o tak nepatrná množství, že nelze s jistotou říci, že jde o látky skutečně měsíčního původu.

Na druhé straně jsou již po staletí studovány meteority. Berzelius /8/ zkoumal meteorit Alais, Wöhler /9/ Kaabu a Berthelot /10/ Orgueil a všichni zjistili přítomnost organických látek. V těchto výzkumech se pokračovalo i dále a dnes lze všeobecně říci, že vědci nepopírají přítomnost vysokomolekulárních organických látek v uhlikatých chondritech. Přesto však zde zůstávaly až do poslední doby pochybnosti, spočívající v tom, že nebylo možno vyloučit kontaminaci vzorků organickými látkami pozemského původu.

Teprve práce, které se z větší části uskutečnily v oddělení exobiologie výzkumného ústavu NASA Ames Research Center /11-13/ pod vedením dr.C.Ponnamperumy i na dalších pracovištích /14,15/, odstranily většinu námitek. Zkoumány byly tři meteority: Murchison, Murray a Allende. První dva patří do skupiny uhlikatých chondritů třídy II, poslední patří do třídy III.

Zatímco analýza kyselého hydrolyzovaného vodního extraktu z meteoritu Allende byla prakticky negativní, oba dva meteority třídy II obsahují poměrně značné množství aminokyselin, pohybují-

cí se v desítkách mikrogramů na gram vzorku. Chemickou reakcí směsi aminokyselin s opticky aktivním D-2-butanolem a s anhydridem kyseliny trifluorocetové byly připraveny N-trifluoracetyl-2-D-butanolestery neznámých aminokyselin a směs byla rozdělena na plynovém chromatografu. To umožnilo vedle rozlišení jednotlivých aminokyselin i rozlišení jejich optických antipodů. A zde se ukázalo obrovské překvapení.

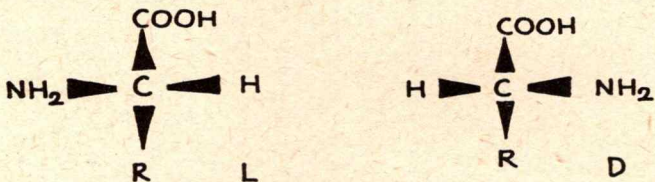
Zatímco aminokyseliny obsažené v pozemských živých organismech jsou (až na velice vzácné výjimky) všechny typu L, zjistilo se, že nalezené aminokyseliny v obou meteoritech jsou v rámci experimentální chyby racemickou směsí obou antipodů D i L v poměru 1:1. Toto zjištění samo o sobě s velkou pravděpodobností vylučuje pozemský původ zjištěných látek. Zda vznikly jako výsledek nějakého exobiologického procesu nebo chemickou nebo biologickou cestou se nedá pochopitelně jednoznačně rozhodnout. To, že představují racemickou směs, preferuje poněkud hypotézu o abiogenním původu; nedá se však vyloučit, že mohlo dojít v průběhu dlouhé doby (řádově třeba miliard let) k racemizaci původně opticky aktivního produktu mimozemské živé hmoty.

Při analýze obsahu aminokyselin v meteoritu Murchison byly sledovány i otázky možné kontaminace pozemskými aminokyselinami. Nejpravděpodobnějším zdrojem těchto aminokyselin je pot z lidské ruky. Nejzastoupenější aminokyselinou v něm je však serin, který byl v meteorickém materiálu nalezen jen v nepatrných stopách, v koncentraci o řád nižší než u ostatních aminokyselin uvedených v tabulce 1.

Dalším důkazem mimozemského původu organické hmoty je ta okolnost, že z celkem osmnácti nalezených aminokyselin dvanáct se nevyskytuje v pozemských bílkovinách. Při pokusech, simulujících podmínky při vzniku života, bylo však pět z nich připraveno v laboratoři 75,16%.

Konečně pak je nutno se zmínit i o isotopické analýze uhlíku v meteorické organické hmotě. Ukázalo se, že obsah těžšího isotopu uhlíku ^{13}C neodpovídá pozemským organickým látkám.

Ať již se přikloníme k teorii abiogenního či exobiologického vzniku nalezených sloučenin, ukazuje se, že podmínky, vedoucí ke vzniku komplikovaných organických sloučenin ve vesmíru, nebudou vzácnou výjimkou.



Prostorové uspořádání stereoisomerů aminokyselin. R označuje různé uhlíkaté skupiny. V bílkovinách jsou obsaženy takřka výlučně aminokyseliny typu L.