

KAIP PRASIDĖJO GYVYBĖ ?

Vertimas iš pirmojo dr. Philip Bell straipsnio žurnale Scientific American. Visas straipsnių rinkinys pavadintas: “Chemija: 10 NEIŠSPREŠTŲ PASLAPČIŲ“

Po pavadinimo autoriaus priedašas : “*daugelis iš giliausių mokslinių klausimų – ir kai kurių humanistikos skubiausių problemų – priklauso mokslui apie atomus ir molekules*“

Momentas, kai pirmosios gyvos būtybės kilo iš negyvos materijos maždaug prieš keturis milijardus metų, vis dar yra pridengtas paslapties šydu. Kaip santykinai paprastos molekulės pirminiame sultinyje (sultiniu vadinamas pirminis okeanas, kurio vandenyje buvo ištirpusios įvairios organinės ir neorganinės medžiagos – Čia ir toliau terminų paaiškinimai smulkiu šriftu yra vertėjo, panaudojant enciklopedijų duomenis) leido vystytis vis labiau ir labiau sudėtingiems junginiams? Ir kaip kai kurie iš šių junginių pradėjo gaminti energiją ir daugintis (tai dvi savybės apibrėžiančios gyvybę)? Molekuliniams lygyje visi šie raidos žingsniai buvo neabejotinai cheminės reakcijos, kurios ir kelia klausimą kaip gyvybė prasidėjo iš cheminių procesų.

Iššūkis chemikams jau nebeateina iš nevisai aiškių scenarijų, kurių yra daug. Pavyzdžiui tyrėjai spekuliuoja apie mineralus tokius kaip molis, kurie veikia kaip katalizatoriai suformuojant pirmuosius save pasidauginančius polimerus (Molekules tokias kaip DNR ar proteinus, sudarytus iš ilgų mažesnių vienetų grandinių); apie cheminį sudėtingumą maitinamą energija iš jūros gelmėse esančių hidroterminių angų; ir apie „RNR pasaulį“. kuriame DNR giminaitė RNR – veikia kaip enzimas ir katalizuoja reakcijas, kurios yra kelias susikurti proteinams – kurie būtų universalios gyvybę kuriančios molekulės, prieš atsirandant DNR ir kitiems proteinams.

(Terminų paaiškinimai: DNR – deoksiribonukleo rūgštis – sudėtinga dvigubos spiralės formos molekulė nešanti genetinę, t.y. paveldimą informaciją. Spiralės gijos sujungtos keturių rūšių junginių poromis – nukleotidais, kurių pavadinimai sutrumpintai žymimi A, C, G ir T. Jų grupės DNR molekulėje sudaro geną – pagrindinį paveldimumo vienetą. RNR – Ribonukleino rūgštis - ji padeda realizuoti lastelės genetinę informaciją, užkoduotą DNR.)

Tačiau šių idėjų patvirtinimas būtų galimas tik įvykdžius šias reakcijas eksperimentiškai laboratorijos sąlygomis. Tyrėjai parodė, pavyzdžiui, kad tam tikros palyginti paprastos cheminės medžiagos gali spontaniškai pavirsti į žymiai sudėtingesnes amino rūgščių ar nukleotidų molekules, kurios yra gyvųjų sistemų statybinis elementas, tokių kaip DNR ar RNR sudėtinės dalys. Tyrėjų grupė, vadovaujama Džono Suserlando (John Sutherland) 2009 m., dabar dirbanti MRC Molekulinės Biologijos laboratorijoje Kembridže (Anglijoje) sugebėjo pademonstruoti nukleotidų formavimąsi iš molekulių panašių į tas, kurios turėjo egzistuoti pirminiame sultinyje. Kiti tyrėjai sutelkė dėmesį į tai, kad kai kurios RNR gijos gali veikti kaip enzimai (enzimai arba fermentai – biokatalizatoriai, katalizuojantys biochemines reakcijas). Tuo lyg akivaizdžiai paremiama „RNR pasaulio“ hipotezė. Tokiais žingsniais mokslininkai galėtų nuosekliai statyti tiltą, jungiantį plyšį tarp negyvos medžiagos ir gyvos, save palaikančios ir besidauginančios sistemos.

Dabar mokslininkai turi geresnį supratimą apie keistas ir potencialiai palankias gyvybei aplinkas mūsų saulės sistemoje. Prie tokių aplinkų priklauso atsitiktinės vandens srovės Marse (buvusios praityje – vert. past.), angliavandenilių sudėties jūros Saturno palydove Titane, Šaltas sūrus okeanas, pasislėpęs po Jupiterio palydovų Europos ir Ganimedo ledu. Gyvybės Žemėje prigimtis atrodo esanti tik dalis platesnio klausimo: „Prie kokių sąlygų gali gyvybė atsirasti?“ ir „Kaip plačiai gyvybei palanki aplinkos cheminė sudėtis gali keistis?“ Šie klausimai pasidarė daug turiningesni, kadangi per paskutinius 16-ka metų surasta daugiau kaip 500 ekstrasoliarinių planetų, besisukančių apie kitas žvaigždes – tai pasauliai gluminantys savo įvairove.

Šie atradimai privertė chemikus paplėsti savo požiūrius apie galimą gyvybės chemiją. Pavyzdžiui, NASA ilgą laiką palaikė požiūrį, kad skystas vanduo yra būtina gyvybės sąlyga. Tačiau dabar mokslininkai nėra tuo tikri. Kaip reiktų vertinti tuo požiūriu skystą amoniaką, formamidą, angliavandenilių tirpalus kaip

pavyzdžiui skystą metaną ar superkritinį vandenilį Jupiteryje? Kodėl gyvybė apriboja save tik DNR, RNR ir proteinais. Galų gale, gal būt kai kurios dirbtinės cheminės sistemos galėtų pademonstruoti savotišką dauginimąsi, panaudo-jant savo komponentų dalis be sąryšio su nukleininėm rūgštim. Tam atrodo reikėtų kad molekulinė sistema galėtų tarnauti kaip šablonas gaminant savęs kopijas ir taip save dauginant.

Vertinant gyvybę žemėje chemikas Steven Benner iš Taikomosios molekulinės evoliucijos fondo Gainesville Flandrijoje teigia : „mes neturime galimybės nuspręsti ar cheminės struktūros suprastinimai (tokie kaip DNR ir proteinų panaudojimas) atspindi gyvybės kilmę ar poreikį gyvybės universalumui .“ Tačiau, jei mes atsitrauksime sakydami, kad čia mes turime kliūtį mūsų žinojimui, jis atsakys „Tai nėra linksma“.

VERTĖJO PASTABOS

1. Išivysčiusė eukariotinė, t.y.sudaryta iš ląstelių su branduoliu, kuriame patalpintas lastelės genetinis kodas DNR pavidalu gali egzistuoti tik tam tikrose siaurai apribotose sąlygose. Tokia gyvybė vargu ar galima kitu - ne biomakromolekulių anglies pagrindu, nes tik anglis gali sudaryti ilgas molekulinės grandines ir prie jų prijungti kitus gyvybei reikalingus elementus ar junginius. Gyvybę palaikantys cheminiai ir biologiniai procesai, tokie kaip kvėpavimas, mityba, fotosintezė, dauginimasis ir kt gali vykti tik vandens ir/ar oro (dujų O₂ ir CO₂ mišinyje) terpėje. Primityvios aneurobinės (galimos ir terpėje be oro) prokariotinės (jų lastelės neturi branduolio) bakterijos gal ir galėtų egzistuoti minėtuose gyvybei nepalankiose terpėse Jupiterio ir Saturno palydovuose. Tačiau tikimybė, kad iš jų galėtų išsivystyti tobula sąmoninga gyvybė praktiškai lygi nuliui.

2. Straipsnyje neminimas jo temai svarbus *antropinis principas*. Jis teigia, kad fizikos fundamentalios konstantos, nusakančios pagrindinius fizikos dėsnius, kaip ir žemės astronominė aplinka yra tokie, kad sudaro palankiausias sąlygas vystytis ir egzistuoti gyvybei. Pakeitus minėtas konstantas % dalim nai atomų nei molekulių susidarymas, o tuo pačiu ir gyvybė būtų neįmanomi. Tokios pat pasekmės gyvybei susidarytų jei žemės orbita būtų arčiau ar toliau nuo saulės. Arba jei saulė būtų dviguba žvaigždė, jos tipas ir amžius būtų kitokie, ar žemė turėtų du mėnulių arba neturėtų nei vieno. Tokių sąlygų yra apie keliasdešimt. Fizikos požiūris į antropinį principą yra nevienodas ir dažnai neigiamas. Dabar populiaru yra multivisatų teorija, teigianti, kad visatų yra labai daug ir kiekviena su skirtingais fizikos dėsniais. Mums tiesiog pasisekė, kad mes esame tokioje, kuri gyvybei yra palanki. Tačiau multivisatų buvimą patikrinti stebėjimais mes principaliai neturime galimybių. Kitas požiūris atitinka Einšteino teiginiumi, kad „...visatos dėsnuose apsisireiškia dvasia – daug pranašesnė už žmogaus ...“. Taigi, nors Einšteino laikais apie antropinį principą dar nebuvo kalbama, jo požiūris yra deistinis, t.y. pripažįstantis, kad pasaulis yra sukurtas dvasinės tobulos būtybės, t.y. Dievo, nors Einšteinas jokiai teistinei religijai nepriklausė. Tikinčiam religingam žmogui antropinio principo prigimtis, kaip Dievo tikslingos kūrybos pasekmė – nekelia abejonių.

Vertė iš Scientific American 2011, October, p. 32-33 ir paaiškinimus bei pastabas pateikė brolis Julius Šalkauskas