



Pirmatnējā Zemē ietriecās daudzi debesu ķermeņi. Tie varēja atnest organiskās vielas no Visuma, kā arī radīt apstākļus, lai tās pie mums veidotos.

Kā radās dzīvības pamatelementi komētās?

“Ilustrētajā Zinātnē” daudzviet minēts, ka komētas Zemes jaunībā varētu būt atnesušas dzīvības rašanās procesam svarīgas aminoskābes. Kā tās un citi oglekļa savienojumi uz komētām varētu būt veidojušies?

Jautā Artis Krūziņš

Visi atomi, kas smagāki par ūdeņradi un hēliju, ieskaitot ķīmiskos elementus, kas ir svarīgi dzīvajām sistēmām (ogleklis, skābeklis, slāpeklis, fosfors un sērs), tiek saražoti zvaigznēs kodolreakcijās. Kad zvaigzne dzīves beigās eksplodē, šie atomi tiek izmesti starpzvaigžņu vidē. Tie veido molekulas un putekļu daļiņas, savācoties milzīgos mākoņos. Putekļu daļiņas, kas sastāv galvenokārt no silikātu minerāliem, tiek dēvētas par starpzvaigžņu putekļiem. Tos klāj plāns ledus un sasalušu gāzu, piemēram, oglekļa dioksīda, oglekļa monoksīda, amonjaka, metanola, maisījums, kā arī daudz dažādu sarežģītu organisko sastāvdaļu.

Viens no jaunākajiem atklājumiem liecina, ka organiskās vielas no oglekļa un citiem biogēnajiem elementiem nav atrodamas tikai uz Zemes un tās kaimiņu planētām mūsu Saules sistēmā, bet jebkur, kur zvaigžņu putekļi savācas starpzvaigžņu mākoņos. Tātad mēs dzīvojam organiskā Visumā. *ALMA* teleskops novērojis sarežģītas organiskās molekulas tā dēvētajā protoplanetārajā diskā, kas ieskauj jaunu zvaigzni MWC 480. Šis disks, kurā gravitācijas ietekmē savelkas putekļu mākonis un top planētas, satur

daudz metilcianīda (CH_3CN) – oglekli saturošu molekulu. Turklāt to daudzums ir tik liels, ka varētu piepildīt Zemes okeānus. Šādas molekulas līdzīgās koncentrācijās atrastas arī Saules sistēmas komētās. Cianīdi un it īpaši metilcianīdi ir būtiski, jo satur oglekļa-slāpekļa saites, kas ir nepieciešamas aminoskābju veidošanai. Savukārt aminoskābes ir proteīnu sastāvdaļas, un tie ir dzīvības pamatelementi. Zinātniekiem vēl nav skaidrs, kā šīs molekulas var izdzīvot skarajos apstākļos (ar radiāciju un satricinājumiem) zvaigžņu sistēmas veidošanās laikā. Tomēr atklājums apstiprina, ka apstākļi, kas valdīja uz Zemes un Saules, nav unikāli Visumā.

Kalifornijas Universitātes un Havaju Universitātes zinātnieki veiktā pētījumā simulēti apstākļi, kādi valda kosmosā: vakuums, 10 grādi virs absolūtās nulles (10 kelvini), ledainas sniega bumbas (komētu analogi), kas satur oglekļa dioksīdu, amonjaku un citus ogļūdeņražus (metānu, etānu, propānu), apstarotas ar augstas enerģijas elektroniem, kas līdzinās kosmiskajam starojumam. Analizējot radušās vielas, zinātnieki atklāja deviņas aminoskābes un divus dipeptīdus – saistītu aminoskābju pāri. Šādas vielas, kas ar meteorītiem atnestas uz Zemes, varēja veicināt proteīnu (polipeptīdu), enzīmu un vēl sarežģītāku molekulu, piemēram, cukuru, veidošanos.

Savukārt, veicot simulācijas superdatoros, atklājies, ka komētu ietriekšanās planētā pati par sevi var radīt slāpekli saturošu

ogļūdeņražu gredzenus, kas ir galvenā RNS slāpekļa bāzu sastāvdaļa, kā arī spēcīgākās sadursmēs var rasties garas oglekļa molekulu ķēdes, līdzīgas tām, kas veido daudzas aminoskābes. Turklāt piegādes mehānismi – ietriekšanās milzīgais spiediens (360 000 līdz pat 600 000 atmosfēras) un karstums (2537 līdz 4426 °C) – nodrošināja, lai materiāli sajauktos.

KONTEKSTS

Daļa zinātnieku uzskata, ka dzīvība radās uz mūsu planētas, izmantojot te esošās vielas, kas ķīmiski reaģēja noteiktos apstākļos, piemēram, zibens izlādes ietekmē vai milzīgā spiedienā karsto hidrotermālo avotu izplūdes vietās. Tomēr tikpat populāra ir hipotēze, ka pirmie dzīvībai nepieciešamie pamatelementi (noteiktas organiskās vielas) vai pat mikroorganismi nākuši no kosmosa. Tos atnesuši asteroidi vai komētas, kas uz mūsu planētas nokrituši kā meteorīti. Turklāt pamatelementi un/vai mikroorganismi spējuši izturēt sarežģītos apstākļus kosmosā (aukstumam, kosmiskajam starojumam), kā arī milzīgo ātrumu, karstumu un spiedienu, ietriecoties zemeslodē. Šī ir tā dēvētā panspermijas teorija, kas pēdējos gados guvusi vairākus jaunus atbalstošus pierādījumus.