

2018. április 3.

Magyar kutatók új eredménye segíthet megismerni a földi evolúció első évmilliárdjait

Szöllősi Gergely János és kutatótársai a DNS-szekvenciákban tárták fel az evolúciós régmúlt lenyomatait. Az örökítőanyag fajok közti átadásának emlékei olyan korokról is tudósíthatnak, ahonnan nem maradtak fenn ősi élőlények fossziliái.

A földi élet történetéről kézzelfogható bizonyítékokkal leginkább egy nevezetes esemény, a nagyjából félmilliárd évvel ezelőtt bekövetkezett „kambriumi robbanás” után rendelkezünk. Ekkor jelentek meg elképesztő sokféleségben és mennyiségben a legtöbb mai soksejtű állatcsoport ősei, és ezt az

evolúciós „robbanást” néhány tízmillió évvel később a szárazföldi növények csoportjai is követték. Félmilliárd évnél régebbi fosszília azonban nagyon kevés maradt ránk, noha tudjuk, hogy az élet ekkor már jó hárommilliárd éve jelen volt a Földön.

Az utóbbi évtizedekben a genetika fejlődése egy teljesen új módszert adott a kutatók kezébe a múlt vizsgálatára. Az örökítőanyag ugyanis amellet, hogy hordozza az élőlények működésének tervrajzát, egyúttal evolúciós történetük dokumentuma is, mely különösképpen akkor árul el sokat az élet történetéről, ha sok élőlény DNS-ét vizsgálják egyszerre. A korábbiaknál nagyságrendekkel gyorsabb, új generációs genomszekvenálási módszerekkel pedig ezek az adatok könnyedén elérhetővé váltak. (Minderről részletesebben egy nemrégiben megjelent cikkünkben írtunk.)



Trilobiták (*Ogygopsis klotzi*) fossziliái a kambriumi robbanást reprezentáló leghíresebb lelőhelyről, a kanadai Burgess-palából

Forrás: Flickr/California Academy of Sciences Geology

Az evolúció molekuláris órái

A „genetikai régészet” legismertebb módszere, a molekuláris óra alapját az jelenti, hogy az evolúció során statisztikailag viszonylag állandó ütemben jelennek meg apró változások, mutációk az élőlények DNS-kódjában. Olyan ez, mintha egy papírlapot kiraknánk a szemerkélő esőbe: ha egy idő után megszámloljuk rajtuk a vízfoltokat, nagyjából tudhatjuk, milyen régóta ázik. Ezen az elven alapul számos archeogenetikai módszer, amelyek eredményeiről többször beszámoltunk mi is. A dolog buktatója, hogy különböző élőlények molekuláris órái más és más ütemben járhatnak, és a módszer nagyon hosszú időtávon nem alkalmazható. Ahhoz, hogy jó becsléseket kapjanak a kutatók, sok élőlény DNS-ét kell összevetniük, és az órákat valahogy kalibrálni kell. Erre adnak nagyszerű lehetőséget a fossziliák, amelyek fizikai létükkel bizonyítják, hogy például két ma ismert élőlény ősei egyidőben, egymás mellett éltek.

Ez a kalibrációs módszer azonban nem működik ott, ahol nincsenek fossziliák. Tehát ahogyan egyre mélyebbre hatolunk az élet első hárommilliárd évének múltjába, mind bizonytalanabbá válnak a molekuláris órák időskálái.

Géncserék, mint történelmi mérőöldrökök

Szöllősi Gergely János és kutatótársai most megjelent publikációjukban egy teljesen új genetikai módszert ajánlanak, amely fossziliák híján is pontos kalibrációt tesz lehetővé. Módszerük alapja egy pár évtizede felfedezett jelenség, a horizontális géntranszfer, amelynek során élőlények egymástól vesznek át DNS-szakaszokat, és építik be saját örökítőanyagukba. Az idők során kiderült, hogy ez a jelenség egyáltalán nem ritka az élővilágban, és nagy szerepe lehet például egyes baktériumok antibiotikum-rezisztenciájának kialakulásában.

Szöllősiék ötlete egy egészen egyszerű felismerés: ha egy élőlény egy DNS-szakaszt vett át egy másiktól, akkor egészen biztos, hogy egy időben éltek. A kutatók 40 cianobaktérium-, 60 archaea- és 60 gombafaj teljes genomjában található sok tízezer gén szekvenciája alapján horizontális géntranszfer-események ezreit rekonstruálták. A rekonstrukciós hibák kiszűrésére saját optimalizálási eljárást dolgoztak ki, és így határoztak meg végül egy olyan fajképződési sorrendet, amely legnagyobb számú géntranszferrel összeegyeztethető.



Szöllősi Gergely János
Forrás: ssolo.web.elte.hu

A kutatócsoport azt is megmutatta, hogy ez a fajképződési sorrend jól megfeleltethető a molekuláris órák korábban meghatározott időinformációknak az élet mindhárom nagy csoportjában, azaz a baktériumok, az archaeák és eukarióták esetében is. Így tehát előállt egy olyan módszer, amelynek eredményei összhangban vannak az eddig ismert genetikai régészeti eljárásokkal, azonban kiterjeszhető az élet fejlődésének sokkal távolabbi múltjába is. Továbbfejlesztése és alkalmazása a tavaly Szöllősi Gergely János vezetésével, az *Európai Kutatási Tanács* támogatásával indult GENECLOCKS projekt központi célkitűzése.

Szöllősi Gergely János az MTA-ELTE Lendület Evolúciós Genomika Kutatócsoport vezetője. 2016-ban elnyerte az *Európai Kutatási Tanács* (ERC) Starting Grant támogatását.

Az ERC-projektről részletesebben az ELTE oldalán olvashatunk (<https://www.elte.hu/content/erc-palyazatot-nyert-az-elte-fizikusa.t.12793>), és itt a kutató bemutatkozó videója: (<https://www.youtube.com/watch?v=pHW8-z-hJOY>)

A címlapi kép egy ammoniteszfosszília részletét ábrázolja. Az ammoniteszek nagyjából százmillió évvel a kambrium után, a devon korban jelentek meg, ezt követően evolúciójuk több mint 300 millió

TMT 65. évf. 2018. 4. sz.

éven át zajlott, míg végül a kréta időszakban kihaltak. E hosszú fejlődési folyamat révén különböző csoportjaik fosszíliai nagyszerű időbeli kalibrációs lehetőséget adtak a paleontológusok kezébe.

További információ

Szöllősi Gergely János, MTA-ELTE Lendület Evolúciós Genomika Kutatócsoport

ssolo@elte.hu

+36 1 372 2795

Forrás: http://mta.hu/tudomany_hirei/magyar-kutatok-uj-eredmenye-segithet-megismerni-a-foldi-evolucio-elso-evmilliardjait-108587

Válogatta: Fonyó Istvánné