

PRIOPĆENJE ZA MEDIJE

Ured za odnose s javnošću

Institut Ruđer Bošković / [@pr@irb.hr](mailto:pr@irb.hr)

U dobra stara vremena genomi su bili bogatiji

Novo istraživanje hrvatskih znanstvenika pokazuje da su svi današnji višestanični organizmi genetski bitno jednostavniji od svojih dalekih predaka. Ovo iznenađujuće otkriće pokazuje da je eksternalizacija (outsourcing) genskih funkcija igrala ključnu ulogu u stvaranju biološke raznolikosti.

ZAGREB, 23. 04. 2023. - Evoluciju se često interpretira kao proces koji stalno povećava složenost organizama tijekom vremena. Obično se misli da su današnji organizmi u borbi za preživljavanje prikupili brojne prilagodbe koje su im dale prednost nad puno jednostavnijim izumrlim predcima. Međutim, novi rad koji je u multidisciplinarnom znanstvenom časopisu Nature Communications objavio tim hrvatskih znanstvenika s Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu (FER), Hrvatskog katoličkog sveučilišta i Instituta Ruđer Bošković (IRB) dovodi u pitanje ove ukorijenjene ideje, pokazujući da je zapravo genetsko pojednostavljivanje glavni mehanizam koji stvara biološku raznolikost na Zemlji.

U ovom istraživanju hrvatski znanstvenici otkrili su da svi današnji višestanični organizmi, poput životinja, biljaka i gljiva, imaju puno jednostavnije genome u usporedbi s njihovim dalekim predcima. To znači da je pojednostavljenje genoma, a ne njihovo usložnjavanje, dominantan evolucijski proces koji oblikuje naše genetske informacije. Ovi rezultati otkrivaju fascinantan paradoks da složeni organizmi, poput ljudi, imaju mnogo manje vrsta gena od svojih dalekih jednostaničnih predaka koji su živjeli prije više milijardi godina.

Kako bi objasnili ovaj genetski paradoks znanstvenici su uveli novo načelo koje se temelji na ideji eksternalizacije (outsourcinga) genskih funkcija. "Preslikavanje genoma na ukupnu složenost organizama tijekom evolucijskog vremena slabo je istraženo područje", napominje prof. dr. sc. **Tomislav Domazet-Lošo** s IRB-a, koji je zajedno s izv. prof. dr. sc. Mirjanom Domazet-Lošo s FER-a vodio istraživanje. "Naš rad pokazuje da višestanični organizmi kontinuirano pojednostavljuju svoje genome. Ovaj paradoksalni nesrazmjer između ukupne složenosti organizama i njihovih genoma objasnili smo pomoću procesa kojeg smo nazvali funkcionalni outsourcing", objašnjava izv. prof. **Mirjana Domazet-Lošo**.

Koncept funkcionalnog outsourcinga podrazumijeva da je svaka genska funkcija koja je skupa za organizam potencijalna meta evolucijskog pojednostavljenja. Logika iza ovog fenomena vrlo je jednostavna: zašto bi organizam sam proizvodio energetske skupe genske proizvode, ako postoji jeftinija opcija da ih dobije iz okoliša pomoću neke biološke interakcije kao što je na primjer parazitizam, predacija ili simbioza?

Zanimljivo je da je outsourcing genskih funkcija analogan poslovnoj praksi outsourcinga. Zapravo, još se jednom potvrđuje da biologija milijunima godina pretječe društvene fenomene. U poslovnom outsourcingu tvrtka angažira vanjske dobavljače za obavljanje nekih poslova koji bi inače bili skuplji ako bi ih tvrtka sama obavljala. Drugim riječima, outsourcingom se tvrtka fokusira na razvoj svojih ključnih kompetencija i postaje visoko specijalizirana tamo gdje ima najbolje rezultate. Slično se ponašaju i današnje životinje, gljive i biljke – visoko su specijalizirane i egzistencijalno ovisne o drugim igračima u ekosustavu.

Ovo je u bitnoj suprotnosti s ekosustavima u prošlosti u kojima su živa bića bila samodostatnija i manje osjetljiva na poremećaje okoliša. Međutim ova samodostatnost nije bez izazova jer su organizmi, figurativno rečeno, morali u ruksaku uokolo nositi sav svoj genetski alat. To je s jedne strane u teškim vremenima bilo spasonosno, ali u povoljnijim uvjetima to je bio naporan i nepotreban posao.

"Evolucija biljaka dobro ilustrira fenomen genskog outsourcinga. Prijelaz iz vodenih okoliša na kopno suočila je biljke sa brojnim životnim ugrozama, što uključuje zračenje, isušivanje, ekstremne temperaturne promjene i nedostatak hranjivih tvari. Rane kopnene biljke nosile su se s ovim problemima zadržavajući bogatu kolekciju najrazličitijih tipova gena u svojim genomima. Međutim, kada su se formirale prve šumske zajednice što uključuje i različite životinje i gljive, nastali su stabilniji uvjeti u kojima je eksplodirao outsourcing genskih funkcija. To je s jedne strane pojednostavnilo genome, dok je s druge strane dovelo do nastanka složenijih ekosustava s mnoštvom bioloških ovisnosti i interakcija", naglašava dr. sc. **Tomislav Domazet-Lošo**.

Outsourcing genskih funkcija, koji dovodi do značajnih pojednostavljenja genoma, i danas je dominantan evolucijski trend. "U suvremenim ekosustavima svi organizmi intenzivno iskorištavaju jedni druge. To znači da su svi oni, uključujući biljke, koje obično doživljavamo kao prilično autonomne organizme, svojevrsni paraziti u zamršenoj mreži bioloških interakcija. Možda ova tvrdnja zvuči iznenađujuće, ali upravo je taj stalni ekonomski rat između organizama proizveo nevjerojatnu bioraznolikost kojoj danas svjedočimo", zaključuju istraživači.

Istraživački tim, uz dr. sc. Tomislava Domazet-Lošu s IRB-a i dr. sc. Mirjanu Domazet-Lošu s FER-a, čine Tin Široki te Korina Šimičević s FER-a.

Istraživanje je financirano u sklopu projekta Hrvatske zaklade za znanost, potpore Grada Zagreba, Zaklade Adris te Europskog fonda za regionalni razvoj.

POVEZNICA NA RAD:

Macroevolutionary dynamics of gene family gain and loss along multicellular eukaryotic lineages;

Domazet-Lošo, M., Široki, T., Šimičević, K. et al. Macroevolutionary dynamics of gene family gain and loss along multicellular eukaryotic lineages. *Nat Commun* 15, 2663 (2024).

<https://doi.org/10.1038/s41467-024-47017-w>

KONTAKT ZA IZJAVE ZA MEDIJE:

dr. sc. Tomislav Domazet-Lošo

E. tdomazet@irb.hr

Laboratorij za evolucijsku genetiku (LEG)

Zavod za molekularnu biologiju