



PRIOPĆENJE ZA MEDIJE

Petra Buljević Zdjelarević

Ured za odnose s javnošću / Institut Ruđer Bošković

M. +385 99 267 9514 / @ info@irb.hr / www.irb.hr

Evolucija: Početak razvoja života na Zemlji bez socijalnog distanciranja!

Najnoviji rezultati istraživanja bakterijskih biofilmova donose nove spoznaje o prvim oblicima života na zemlji

ZAGREB, 13. rujna 2020. - Međunarodni tim znanstvenika predvođen evolucijskim genetičarem prof. dr. Tomislavom Domazetom-Lošom s Instituta Ruđer Bošković (IRB) i Hrvatskog katoličkog sveučilišta (HKS) otkrio je da se bakterijski biofilmovi ponašaju poput embrija. Ovo istraživanje baca sasvim novo svjetlo na dosadašnje spoznaje o prvim oblicima života na Zemlji. Rezultati istraživanja objavljeni su u uglednom znanstvenom časopisu *Molecular Biology and Evolution*.

Bakterije, kao dominantni oblik života, nastanjuju svaki poznati okoliš na Zemlji uključujući ljudski organizam. Zapravo, bez suživota s našim simbiotskim bakterijama, čijih stanica i gena ima više nego naših, ljudska egzistencija uopće nije moguća.

U javnosti, ali i znanstvenim krugovima, bakterije se najčešće promatra kao primitivne jednostanične organizme. Zbog drevnog podrijetla bakterija, uvriježeno je stajalište da je jednostanično biće nalik bakterijama bilo prvi oblik život na Zemlji. Međutim, istraživanje koje je proveo međunarodni tim znanstvenika koji okuplja timove iz Laboratorija za evolucijsku genetiku na IRB-u, Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, te Chalmers Sveučilišta u Göteborgu i Tehničkog sveučilišta u Danskoj, pokazuje da smo podcijenili složenost bakterija.

Većina bakterija žive na površinama gdje im se stanice grupiraju u kompaktne zajednice koje se nazivaju biofilmovi. Kako bi rasvijetlili pravu narav bakterijskih biofilmova istraživački tim razvio je nove evolucijske alate i primjenio ih na rastućim biofilmovima u laboratoriju.

"Otkrili smo da je razvoj bakterijskih biofilmova usporediv s embriogenezom životinja. To znači da su bakterije pravi višestanični organizmi baš kao i mi. Ako uzmemo u obzir da su najstariji poznati fosili upravo bakterijski biofilmovi, onda je vrlo vjerojatno da je i prvi život bio višestaničan organizam, a ne jednostaničan kao što se do sada smatralo", objašnjava prof. dr. sc. **Tomislav Domazet-Lošo** s IRB-a.

Tajni život bakterijskih biofilmova

Makroskopski organizmi poput životinja i biljaka uvijek su naseljeni bakterijama i drugim mikroorganizmima koji obitavaju na njihovim unutarnjim i vanjskim površinama. Ipak, ove simbiotske bakterije samo su mali dio bakterijske raznolikosti koja nastanjuje svaki djelić biosfere, uključujući ogromna podzemna staništa u Zemljinoj kori. Na svim tim mjestima bakterijske stanice su lokalno organizirane u biofilme. Osim prirodnih staništa, biofilmovi su također iznimno važni u industrijskom i medicinskom smislu jer, na primjer, često dovode do stvaranja obraštaja na postrojenjima ili kroničnih upala koje su otporne na antibiotike.

Već duže vrijeme mikrobiolozi su prepoznali da bakterijske stanice vode bogat društveni život u biofilmovima, međutim ostalo je nejasno tvore li te raznolike interakcije višestanični organizam. "Evolucijske metode za proučavanje kolektivnog ponašanja stanica tijekom životinjskog razvoja bile su nadohvat ruke, ali nitko nije pokušao prenijeti ovu tehnologiju sa životinjskih embrija na bakterijske biofilme. Možda je ljudima bilo neugodno osporavati poseban status višestaničnih životinja, ideju koja je kulturno ukorijenjena", naglašava prof. Domazet-Lošo.



Transfer tehnologija

Prethodni rad prof. Domazeta-Loše i njegovog tima bio je usmjeren na evolucijsku genomiku i razvoj životinja. Uspjeli su dokazati da se evolucija zrcali u embrijima, potvrđujući tako više od sto pedeset godina staru pretpostavku da se u životnom ciklusu (ontogeniji) životinja oslikava njihova evolucija (filogenija). Kako bi došli do ovih rezultata, razvili su računalni pristup, nazvan genomski filostratigrafija, koji omogućava evolucijsko datiranje gena i proteina na velikoj skali.

U najnovijem istraživanju su u suradnji sa znanstvenicima sa Sveučilišta u Zagrebu, Chalmers Sveučilišta u Göteborgu i Tehničkog sveučilišta u Danskoj dodatno usavršili ovaj alat kako bi se prilagodili specifičnostima bakterija. "Izradili smo prve filostratigrafske mape bakterija i to nam je omogućilo povezivanje bakterijskih fenotipova u biofilmovima s evolucijskim informacijama", nastavlja prof. Domazet-Lošo

Bakterijski biofilmovi ponašaju se poput embrija

Kako bi isprobao svoj novi bioinformatički protokol, istraživački tim uzorkovao je biofilme bakterije *Bacillus subtilis*, modelnog organizma za istraživanje biofilma koji naseljava tlo, ali i ljudska crijeva. Koristeći tehnologiju čitanja transkriptoma i proteoma odredili su ekspresiju (brojnost) transkripta i proteina za sve gene *Bacillus* tijekom procesa rasta biofilma.

"Na naše iznenađenje, otkrili smo da se u kasnijim vremenskim točkama razvoja biofilma sve više koriste evolucijski mlađi geni. Drugim riječima, otkrili smo da je rast *Bacillus* biofilma mini replika njihove evolucije. Do sada su se takve pravilnosti smatrane razlikovnim obilježjem razvoja embrija u složenim eukariotima, kao što su životinje." naglašava prof. Domazet-Lošo.

Nakon toga, istraživački tim je slijedio ovaj trag i tražio druge značajke koje definiraju razvoj embrija poput njegove diskontinuirane organizacije, povećane uporabe gena vezanih uz višestaničnost i molekularne povezanosti s morfološkim promjenama, a na svoje uzbuđenje pronašli su i ove osobitosti.

Prema kontroli biofilma

Najnoviji rezultati istraživanja međunarodnog tima dovode u pitanje poseban status višestaničnosti kod eukariota, te pokazuju da su bakterije složeniji organizmi, nego što se mislilo. Alati koji su razvijeni u ovoj studiji mogu također pomoći u traženju efikasnih rješenja za kontrolu biofilma, što predstavlja neriješeni problem u industriji i medicini.

"Naši rezultati ukazuju na to da biofilm treba promatrati kao višestaničnu jedinku, a ne kao gomilu pojedinačnih stanica. Kao i u embriogenezi životinja, svaki stadij razvoja biofilma ima svoje osobitosti. Kritični prijelazni stadiji razvoja biofilma koje smo otkrili mogu sada postati meta koju možemo ciljati putem gena koji su specifično uključeni u tim stadijima. To može promijeniti pravila igre u liječenju bolesti povezanih s disbalansom biofilma kao i u sprječavanju gubitaka u industriji", zaključuje Domazet-Lošo.

Istraživanje se odvijalo uz potporu [Grada Zagreba](#), [Hrvatske zaklade za znanost \(HrZZ\)](#), [Zaklade Adris](#) te [projekta DATACROSS](#).

KONTAKT SUGOVORNIKA NA TEMU:

izv. prof. dr. rer. nat. Tomislav Domazet-Lošo

Laboratorij za evolucijsku genetiku (LEG)

Zavod za molekularnu biologiju

tdomazet@irb.hr

RAD: <https://doi.org/10.1093/molbev/msaa217>

