



#### PRIOPĆENJE ZA JAVNOST

Petra Buljević Zdjelarević, Institut Ruđer Bošković, Ured za odnose s javnošću

Tel.: +385 (1) 457-1269, (99) 267-95-14

[info@irb.hr](mailto:info@irb.hr) | [www.irb.hr](http://www.irb.hr) | [twitter.com/institutrb](https://twitter.com/institutrb)

## Ruđerovci otkrivaju nove spoznaje o mehanizmima mineralizacije koralja

*Koralji su morski organizmi koji se uspješno koriste kao indikatori antropogenog utjecaja zbog njihove osjetljivosti na globalno zatopljenje i zakiseljavanje oceana. Kako bi mogli što bolje procijeniti djelovanja globalnog zatopljenja na koralje, znanstvenici diljem svijeta istražuju procese mineralizacije koralja. Novi rad donosi važne rezultate o različitim mehanizmima mineralizacije koralja.*

**ZAGREB, 3. 9. 2019.** - Znanstvenici Instituta Ruđer Bošković (IRB) dr. sc. Branka Njegić Džakula i dr. sc. Damir Kralj u suradnji s kolegama sa Sveučilišta u Bologni i Sveučilišta Bar-Ilan u Izraelu su, proučavajući procese i uvjete biomineralizacije koralja, došli do važnih rezultata koji ukazuju na prihvatljivost hipoteze o različitim mehanizmima mineralizacije koralja. Ovi rezultati su objavljeni u prestižnom znanstvenom časopisu 'Chemistry - A European Journal' (IF = 5.16).

Koncentracija ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) u Zemljinoj atmosferi povećala se tijekom posljednja dva stoljeća kao izravna posljedica ljudske aktivnosti, pri čemu je spaljivanje fosilnih goriva jedna od najštetnijih. Povećanje koncentracije CO<sub>2</sub> u atmosferi dovelo je do povećanja koncentracije otopljenog CO<sub>2</sub> u morima i oceanima što je uzrokovalo smanjenje pH mora i oceana odnosno zakiseljavanje oceana.

Preostali CO<sub>2</sub> su djelomično iskoristili određeni kopneni organizmi, dok je dio ostao u atmosferi, doprinoseći globalnom zatopljenju. Morski kalcificirajući organizmi kao što su koralji prilagođeni su uskom rasponu pH i temperature, stoga njihova značajna promjena predstavlja realnu opasnost za razvoj i opstanak ovakvih morskih organizama.

### Koralji kao indikatori globalnog zatopljenja

Koralji u svojoj strukturi imaju čvrsto tkivo, skelet, koji je u modernim morima dominantno izgrađen od aragonita. Aragonit je jedan od tri polimorfa kalcijeva karbonata (CaCO<sub>3</sub>) te se u koraljima formira tijekom procesa biomineralizacije. Obzirom da taloženje CaCO<sub>3</sub> ovisi o koncentraciji otopljenog CO<sub>2</sub>, proučavanje ovih procesa je ključno u procjeni učinaka globalnog zatopljenja i zakiseljavanja oceana na te organizme.

"Koralji su morski organizmi koji se uspješno koriste kao indikatori antropogenog utjecaja, s obzirom na njihovu osjetljivost na globalno zatopljenje i zakiseljavanje oceana uslijed nagomilavanja stakleničkog plina CO<sub>2</sub>. Upravo to je i bila tema projekta Europskog istraživačkog vijeća (ERC) na kojem je naš tim iz Zavoda za kemiju materijala IRB-a bio zadužen za provedbu laboratorijskih pokusa kojima se istražuju mehanizmi i kinetike procesa mineralizacije pri uvjetima koji podražavaju okolišne uvjete." - objašnjava dr. sc. **Damir Kralj**, voditelj Laboratorija za procese taloženja i jedan od glavnih autora na radu.

Koralje je moguće podijeliti s obzirom na njihovu povezanost sa simbiotskom fotosintetičkom algom (*zooxanthella*) na simbiotske i na asimbiotske te obzirom na njihov rast na solitarne i

kolonijalne. Zooxantelle osiguravaju većinu hranjivih tvari potrebnih koraljima. Jedna od značajki kalcifikacije u simbiotskim koraljima je veći rast aragonitnog skeleta tijekom dana, nego tijekom noći. Veći rast tijekom dana se može objasniti višom prezasićenošću odnosno većom koncentracijom otopljenog kalcija i karbonata te povećanjem sinteze organske matrice skeleta na mjestima mineralizacije tijekom dana.

### Mehanizmi mineralizacije koralja

"U ovom radu smo opisali uvjete mineralizacije koralja koja se zbiva kroz dva različita mehanizma, koje je vrlo teško dokazati u *in vivo* uvjetima. Naši kontrolirani laboratorijski pokusi, u kojima su korištene makromolekule izolirane iz koraljnih vrsta koje žive u Sredozemnom moru, ukazuju na prihvatljivost hipoteze o različitim mehanizmima mineralizacije." – objašnjava dr. sc. Kralj.

S obzirom da se biomineralizacija koralja odvija u uvjetima visoke prezasićenosti tijekom dnevnog razdoblja i niske prezasićenosti tijekom noćnog razdoblja, znanstvenici su u ovom radu istražili *in vitro* taloženje aragonita u umjetnoj morskoj vodi uz dodatak topljivih organskih makromolekula (SOM) izoliranih iz skeleta koraljnih vrsta *Balanophyllia europaea* koja je simbiotska vrsta osjetljiva na svjetlost te *Leptopsammia pruvoti* asimbiotskoj vrsti koja nije osjetljiva na svjetlost. Procesi taloženja su istraženi u pokusima spontanog taloženja s ciljem rasvjetljavanja uloge makromolekula na nukleaciju CaCO<sub>3</sub> te u pokusima taloženja aragonita na kristalnom sjemenu, kojima je istražena uloga odabranih makromolekula na kristalni rasta.

### Analiza podataka

Analiza kinetičkih i termodinamičkih podataka izračunatih za provedeno taloženje aragonita te mikroskopska opažanja izoliranih taloga pokazali su da je pri višim prezasićenostima, povećanje koncentracije topljivih organskih makromolekula uzrokovalo porast indukcijskog perioda, ali nije utjecalo na brzinu rasta kristala aragonite iako je uočena ugradnja topljivih organskih makromolekula u formirane agregate nanokristala aragonita. S druge strane, pri nižoj prezasićenosti dodane topljive organske makromolekule su utjecale na agregaciju rastućih kristala aragonita, ali nisu bitno utjecale na brzinu rasta kristala aragonita.

"Na temelju navedenoga, zaključili smo da pri uvjetima više prezasićenosti nastaju nanočestice, što se obično može opaziti u zoni rane mineralizacije skeleta koralja, dok je u uvjetima niže prezasićenosti dominantan rast na kristalnom sjemenu, kao što je i uočeno pregledom koraljnih skeleta u zoni vlakana. Ova istraživanja daju dodatan uvid u koraljnu skeletogenezu, povezujući fizikalno-kemijske i biološke modele biomineralizacije koralja te su nadahnuće za pripremu novih kompozitnih materijala." - objašnjava dr. sc. **Branka Njegić Džakula**, znanstvena suradnica u Laboratoriju za procese taloženja i prva autorica na radu.

Ovo važno istraživanje rađeno je u sklopu projekta Hrvatske zaklade za znanost (HrZZ) 'Bioinspirirani materijali - mehanizmi nastajanja i interakcija', te projekta Europskog istraživačkog vijeća (ERC) 'Corals and global warming: The Mediterranean versus the Red Sea' na kojem su ruđerovci surađivali s kolegama iz Italije.

### KORISNE POVEZNICE:

Rad: <https://doi.org/10.1002/chem.201900691>

HrZZ projekt: <http://www.hrzz.hr/default.aspx?id=78&pid=1484&rok=2013-11>

ERC projekt: <https://cordis.europa.eu/project/rcn/94344/factsheet/en>,  
<http://www.coralwarm.eu/team.htm>

### SUGOVORNICI NA TEMU:

<https://www.irb.hr/O-IRB-u/Ljudi/Damir-Kralj>

<https://www.irb.hr/O-IRB-u/Ljudi/Branka-Njegic-Dzakula>