

PRIOPĆENJE ZA MEDIJE

Petra Buljević Zdjelarević / Ured za odnose s javnošću
Institut Ruđer Bošković / +385 99 267 9514 / @buljevic@irb.hr

Uloga bakterija u održavanju zdravlja morskih sedimenata

Istraživanja mikrobnih zajednica mogu dati ključne informacije o stupnju zagađenja okoliša te ih je potrebno uključiti u praćenje stanja okoliša u budućnosti!

ZAGREB, 20. 4. 2021. – U međunarodnom istraživanju kojeg je vodio Institut Ruđer Bošković (IRB), tim znanstvenika je, proučavajući utjecaj antropogenog djelovanja na mikrobne zajednice u Jadranskom moru, utvrdio da zagađenje teškim metalima, nastalim ispuštanjem nafte i naftnih derivata, te povezanih s industrijskim aktivnostima, utječe na raznolikost i funkcionalnost mikrobnih zajednica sedimenata.

Rezultati ovih istraživanja kojeg su znanstvenici IRB-a provodili u suradnji s kolegama s Hrvatskog geološkog instituta, Sveučilišta Crne Gore te kolegama sa Sveučilišta u Beču i talijanskog Instituta za istraživanje voda (CNR-IRSA), opisani su u dva znanstvena rada objavljena u uglednom časopisu 'Environmental Pollution'.

Mikrobne zajednice su pod pritiskom ljudskog djelovanja

Skoro jedna trećina stanovništva na Zemlji živi u obalnom području. Prirodna ravnoteža obalnog područja je pod velikim utjecajem urbanizacije, akvakulture, industrije, morskog transporta te nepravilnog gospodarenja otpadom i otpadnim vodama. Jadran je najsjeverniji i jedan od najzatvorenijih dijelova Sredozemnog mora, što ga uz vrlo snažni antropogeni utjecaj, bilo da je riječ o brodogradnji, turizmu, akvakulturi, ili transportu, čini izloženim velikim promjenama obalnog ekosustava.

U sedimentima obalnih područja, mikrobne zajednice poput bakterija iz skupine *Proteobacteria* (*Gammaproteobacteria* i *Deltaproteobacteria*) imaju vrlo bitnu ulogu u remineralizaciji organske tvari. Mikrobna remineralizacija u sedimentima smanjuje količinu akumulirane organske tvari te proizvodi biološki dostupne nutrijente nužne u metabolizmu viših organizama i tako djeluje kao filter priobalja.

Sastav i aktivnost mikrobne zajednice sedimenata u obalnim ekosustavima je pod stalnim pritiskom ljudskog djelovanja. Promjene u sastavu mikrobne zajednice sedimenata narušavaju biogeokemijske cikluse koji naknadno mogu dovesti do djelomične ili čak potpune nestašice kisika, odnosno stvaranja hipoksičnih ili anoksičnih stanja te narušavanja osnovnih funkcija sedimenata.

"Sve te aktivnosti ostavljaju trag koji se značajno odražava i na sediment gdje se tvari raznog sastava akumuliraju. Bakterijske zajednice vrlo brzo reagiraju na navedene promjene koje se mogu utvrditi na filogenetskoj i funkcionalnoj razini te dati sliku stanja ekosustava. S tim ciljem smo za naše istraživanje odabrali dva ekosustava koji se nalaze na Jadranu te su pod velikim antropogenim utjecajem. Pulska luka je jedna od najstarijih luka i brodogradilišta na Jadranu te je ujedno bila i glavna luka za vrijeme Austro-Ugarske Monarhije," objašnjava dr. sc. **Sandi Orlić**, voditelj istraživanja i dopisni autor na radu.

Naime, pulaska luka je unutar kratkog razdoblja bila pod velikim antropogenim utjecajem što uključuje snažno bombardiranje tijekom Drugog svjetskog rata, brzi razvoj industrijske aktivnosti te je postala i mjesto akumulacije neobrađenih otpadnih voda. Cilj istraživanja je bio utvrditi stanje pulskog obalnog područja primjenom novih molekularnih metoda sekvenciranja sljedeće

generacije te analizom bakterijskih gena za otpornost na metale i antibiotike na temelju mikrobne zajednice sedimenta.

"U istraživanju kojeg smo opisali u prvom radu utvrdili smo da su koncentracije teških metala značajno više nego u čistim dijelovima mora, unatoč tome što su se industrijske aktivnosti značajno smanjile posljednjih godina.

Više koncentracije metala su utjecale na povećanje zastupljenosti gena za otpornost na metale, ali nisu utjecale na cjelokupni sastav mikrobne zajednice. Kao i u većini sedimenta, mikrobna zajednica se sastojala od *Gammaproteobacteria*, *Bacteroidota* i *Desulfobacterota*," navodi **Orlić** te dodaje kako se zajednica mijenjala ovisno o dubini u sedimentu te količini hranjivih tvari (ugljiku i dušiku) neovisno o onečišćenju teškim metalima.

Zanimljiva je činjenica da niti u jednom uzorku nisu pronađeni geni za otpornost na antibiotike unatoč povećanoj količini unesenih otpadnih voda u sustav, ističu znanstvenici.

Utjecaj teških metala na bakterijsku zajednicu

"U [drugom istraživanju](#) koje je objavljeno u časopisu 'Environmental Pollution' proučavali smo cijelo obalno područje Crne Gore gdje, kao i u Republici Hrvatskoj, industrijalizacija i turizam značajno utječu na onečišćenje obalnog područja. Poseban naglasak unutar istraživanja na području Crne Gore stavili smo na utjecaj policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH), koji su poznati kao indikatorski spojevi razgradnje nafte, te polikloriranih bifenila (PCB), sintetskih organskih spojeva vrlo perzistentnih u okolišu, na bakterijsku zajednicu," objašnjava dr. Orlić.

U fokusu istraživanja znanstvenika bile su dvije točke uzorkovanja sa značajnim antropogenim utjecajem, Porto Montenegro i brodogradilište 'Bijela', koje su se po intenzitetu zagađenja spojevima PAH i PCB značajno razlikovale od ostalih istraživanih područja.

Znanstvenici su utvrdili da je viša koncentracija spojeva PAH utjecala na sastav bakterijske zajednice gdje su dominirale *Alphaproteobacteria* te da je akumulacija ove grupe spojeva ovisila o mineraloškom sastavu sedimenta. Također, utvrđena je povećana zastupljenost bakterijskih potencijalnih funkcionalnih skupina vezanih za razgradnju aromatskih spojeva na postaji 'Bijela'.

"Naši rezultati ukazuju da raznolikost bakterijske zajednice ovisi o molekularnoj strukturi prisutnih organskih spojeva duž obale Crne Gore. Oba rada ukazuju da dinamičnost promjene strukture mikrobne zajednice sedimenta odgovara promjenama u okolišu te bi ih trebali uključiti u praćenje stanja okoliša kao biološku komponentu." zaključio je dr. sc. **Sandi Orlić**.

POVEZNICE NA RADOVE:

- *The role of metal contamination in shaping microbial communities in heavily polluted marine sediments* <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114823>
- *Anthropogenic influence on the environmental health along Montenegro coast based on the bacterial and chemical characterization* <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.116383>

KONTAKT SUGOVORNIKA NA TEMU:

dr. sc Sandi Orlić

Zavod za kemiju materijala

Laboratorij za procese taloženja

Sandi.Orlic@irb.hr

<https://www.irb.hr/O-IRB-u/Ljudi/Sandi-Orlic>

