



I n s t i t u t R u đ e r B o š k o v i ć

Adresa: Bijenička cesta 54, 10000 Zagreb | Tel: +385 (0)1 4561 111 | Fax: +385 (0)1 4680 084 | www.irb.hr

Priopćenje za javnost

Institut Ruđer Bošković, Ured za odnose s javnošću

Tel.: +385 (1) 457-1269, (99) 267-95-14, (99) 312-66-06

info@irb.hr | www.irb.hr/O-IRB-u/Za-medije | fb.me/irb.hr | twitter.com/institutrb

Zagreb, 8.7.2014.

Znanstvenici istražuju toksične cijanobakterije

Ruđerovci postali partneri na SCOPES projektu vrijednom 1,2 mil. kuna

Specifični toksini koje proizvode slatkovodne i morske cijanobakterije (poznate i kao modrozelenne alge) odgovorni su za niz ljudskih bolesti. Procjenjuje se da su na svjetskoj razini ovi toksini odgovorni za više od 60.000 incidenata trovanja godišnje, s tendencijom daljnjeg porasta i aktualnom stopom smrtnosti od 1,5%. Osim negativnih učinaka na ljudsko zdravlje, cijanotoksini iz modrozelenih algi odgovorni su za pomor riba i školjkaša, a mogu uzrokovati i uginuća morskih sisavaca, ptica i drugih životinja. Stoga cijanotoksini danas predstavljaju prvorazredan ekološki i javnozdravstveni problem od međunarodnog značaja.

Znanstvenici IRB-a iz Zavoda za istraživanje mora i okoliša predvođeni dr. sc. Tvrtkom Smitalom, u suradnji sa švicarskim kolegama sa ETH-u Zürichu te kolegama s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Novom Sadu, tijekom sljedeće tri godine, u sklopu SCOPES projekta, istraživat će rizike i posljedice koje po okoliš i ljudsko zdravlje predstavlja posebna skupina otrovnih spojeva, tzv. cijanotoksina koje ispuštaju cijanobakterije (modrozelenne alge). Cilj znanstvenika je razviti nove metode za otkrivanje ovih opasnih spojeva i identificirati do sada nepoznate cijanotoksine, ali i istražiti njihovu potencijalnu korisnu primjenu u biomedicini u području antitumorskih, antiviralnih, antibiotskih ili antifungalnih terapija.

Riječ je o projektu u sklopu SCOPES programa suradnje Švicarske konfederacije sa zemljama istočne Europe kojeg financira Švicarska zaklada za znanost (SNSF) u ukupnom iznosu od 1,23 milijuna kuna.

Toksini iz cijanobakterija ozbiljna su prijetnja ljudskom zdravlju

Svima je dobro poznata pojava cvjetanja slatkih voda ili mora. Za takvu pojavu velikim dijelom odgovorne su cijanobakterije, često poznate i kao modrozelenne alge. Najveći broj vrsta živi u slatkim vodama, a samo manji broj vrsta cijanobakterija živi u moru. Zahvaljujući njihovoj sposobnosti aerobne i anaerobne fotosinteze, na pogodnim staništima u stanju su se vrlo brzo razmnožavati. Do pojave cvjetanja voda ili mora dolazi uslijed povećanog rasta ovih organizama zbog promjene u njihovom prirodnom okruženju, kao što su povećanje temperature mora, saliniteta ili zagađenja, a noviji podaci jasno ukazuju i da globalno zatopljenje vrlo vjerojatno doprinosi intenzivnijem rastu cijanobakterija i posljedičnim pojavama cvjetanja.

Nažalost, pored brojnih jedinstvenih obilježja mnoge cijanobakterije imaju sposobnost sinteze vrlo toksičnih spojeva (sekundarnih metabolita), tzv. cijanotoksina. Najznačajniji među njima vrlo su potentni hepatotoksini (oštećuju jetru) ili neurotoksini (oštećuju živčani sustav). Tijekom perioda intenzivnog rasta cijanobakterije troše puno kisika, a kada ga nestane dolazi do njihova intenzivnog odumiranja i posljedičnog otpuštanja cijanotoksina u vodu, što može dovesti do trovanja i pomora lokalnog živog svijeta (biljaka, beskralješnjaka, riba i drugih životinja) koje žive u vodi, ili piju zatrovanu vodu. Jednako tako u opasnosti su i ljudi koji se hrane ribama koje su prethodno bile izložene djelovanju cijanotoksina, te kupači u vodama tijekom intenzivnog cvjetanja.

U novije vrijeme zabilježena je i sve veća prisutnost cijanotoksina u rezervoarima pitke vode, što predstavlja prvorazrednu opasnost za ljudsko zdravlje. Štoviše, epidemiološke studije ukazuju na povećanu učestalost primarnih tumora jetre u područjima u kojima su vodeni rezervoari (npr. akumulacijska jezera) sa zabilježenim cvjetanjem cijanobakterija korišteni kao izvori pitke vode. Prema tome, cijanobakterijski toksini danas predstavljaju ozbiljan ekološki i javnozdravstveni problem od međunarodnog značaja.

Komercijalni potencijal projekta

Iako se prije svega radi o istraživačkom projektu, mogući komercijalni aspekt projekta je dvojak. Naime, jedan cilj interdisciplinarnog tima znanstvenika je razviti nove tehnike i protokole za učinkovitu identifikaciju opasnih cijanotoksina u kompleksnim uzorcima iz okoliša, a takve metode potom mogu imati vrlo jasnu komercijalnu primjenu.

Drugi jednako važan cilj istraživanja je otkriti nove biološki aktivne spojeve iz cijanotoksina koji mogu biti od biomedicinskog interesa u smislu potencijalne primjene u antitumorskim, antiviralnim, antibiotskim ili antifungalnim terapijama. "Nedavna istraživanja jasno su pokazala postojanje brojnih drugih kategorija cijanotoksina o čijem se kemijskom identitetu i mehanizmima toksičnosti zna vrlo malo. Ključno znanje koje u ovom trenutku nedostaje u ovom području su saznanja o interakciji cijanotoksina s temeljnim staničnim detoksikacijskim mehanizmima koji kritično utječu na ulaz, metaboliziranje i ekskreciju, a time i na (eko)toksikološki potencijal cijanotoksina, jer su cijanobakterije sve više prepoznate kao važan izvor novih biološki aktivnih spojeva od biomedicinskog interesa. Pored toga, vjerujem da će saznanja o mehanizmu djelovanja cijanotoksina na molekularnoj i staničnoj razini, doprinijeti boljem razumijevanju mogućih rizika i posljedica izloženosti ovim široko rasprostranjenim spojevima." – objašnjava dr. Smital.

Karakterizaciju mehanizama toksičnosti cijanotoksina radit ćemo na dobro poznatim modelnim organizmima – ribi vrste zebrica (*Danio rerio*) i slatkovodnom račiću vrste vodenbuha (*Daphnia magna*), a pri tome ćemo koristiti i napredne metode stanične kulture, odnosno molekularne i stanične biologije.

Usavršavanje mladih znanstvenika

Ruđerov tim čine sedam znanstvenika, ekotoksikologa i okolišnih kemičara iz dva laboratorija Zavoda za istraživanje mora i okoliša, od čega su 5 suradnika mladi znanstvenici (doktoranti i postdoktoranti), a ovaj projekt omogućit će ovim mladim znanstvenicima neophodno stručno usavršavanje.

U okviru detaljno definiranog trogodišnjeg projektnog plana IRB tim će biti zadužen za pripremu i napredno izdvajanje cijanotoksina iz odabranih cijanobakterijskih sojeva; ekotoksikološku karakterizaciju uzoraka serijom 'in vitro' testova usmjerenih razumijevanju interakcije cijanotoksina s temeljnim staničnim detoksikacijskim sustavima, te u konačnici identifikaciju cijanotoksina u uzorcima koji su pokazali visoku biološku aktivnost.

Korisne poveznice

<http://www.irb.hr/Istrazivanja/Zavodi-i-centri/Zavod-za-istrazivanje-mora-i-okolisa/Laboratorij-za-molekularnu-ekotoksikologiju>

<http://www.irb.hr/Ljudi/Tvrtko-Smital>

http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/cyanobacteria/en/

<http://en.wikipedia.org/wiki/Cyanobacteria>

<http://www.cdc.gov/nceh/hsb/hab/>

Kontakt sugovornika na temu

Dr. sc. Tvrtko Smital

E: Tvrtko.Smital@irb.hr

T: +385 1 456 1088

M: +385 (99) 547 60 81

Biografija voditelja projekta na IRB-u

Dr. Tvrtko Smital

Rođen 14.10.1968. god u Vinkovcima, gdje je završio osnovnu i srednju školu. Diplomirao biologiju (biologija-ekologija) 1994. god. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Potom se zapošljava kako znanstveni novak u Laboratoriju za molekularnu ekotoksikologiju, Zavoda za istraživanje mora i okoliša Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu. Započinje istraživanja vezana uz ulogu transmembranskih transportnih proteina u detoksikacijskom odgovoru stanica vodenih beskralješnjaka i kralješnjaka, a radeći na ovim temama pod mentorstvom akademika Kurelca magistrira 1998., odnosno doktorira 1999. god. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U više navrata boravio je na kraćim (1-3 mjeseca) istraživačkim usavršavanjima na Sveučilištu u Mainzu, Njemačka, te 2003./2004. god na poslijedoktorskom usavršavanju na Sveučilištu Stanford (CA, USA) kao dobitnik stipendije Fulbright Scholar Programma. Od 2005. god. voditelj je Laboratorija za molekularnu ekotoksikologiju na Institutu Ruđer Bošković u Zagrebu, gdje je i danas zaposlen na radnom mjestu znanstvenog savjetnika. Primarni interes njegove istraživačke grupe i

dalje je usmjeren na molekularnu karakterizaciju temeljnih staničnih obrambenih mehanizama vodenih organizama, s osobitim naglaskom na polispecifične transmembranske transportne proteine.

Autor je i koautor do sada 40-tak SCI (Science Citation Index) originalnih znanstvenih radova, 3 poglavlja u knjizi i jednog patenta, 614/546 citata (Scopus/Web of Science); h index 16/15 (stanje travanj 2014.). Do sada je održao niz pozvanih predavanja na uglednim inozemnim institucijama ili na međunarodnim konferencijama, te vodio više domaćih i međunarodnih istraživačkih projekata. Recenzent za 15-tak uglednih inozemnih znanstvenih časopisa iz područja biologije i/ili ekotoksikologije, a sudjelovao je i kao recenzent projekata za nacionalne znanstvene fondacije iz Njemačke, Portugala, USA, UK i Češke. Predavač je na poslijediplomskim studijima na Sveučilištima u Zagrebu i Osijeku, a do sada je bio mentor 7 diplomskih, jednog magistarskog i 8 doktorskih radova na hrvatskim sveučilištima, te suvoditelj 7 doktorskih/poslijedoktorskih studenata iz inozemstva (Norveška, Italija, Srbija, Njemačka, Portugal, Švicarska).

Do sada je sudjelovao kao suradnik na jednom domaćem (financijer: MZOS) i jednom stranom (financijer: UNEP) istraživačkom projektu; te kao voditelj istraživačke skupine ili glavni istraživač na 4 domaća (financijeri: MZOS, Hrvatske vode) i 8 međunarodnih istraživačkih projekata (financijeri: Research Council of Norway, NATO, EU FP 6 i 7, Njemačka znanstvena zaklada (DAAD, Švicarska znanstvena zaklada (SNSF).

Oženjen, supruga Biljana, kćer Mila (15 god.), sinovi Tomo (11 god.) i Mika (8 god.).