

Z. Dragun,* D. Ivanković** i D. Valić***

Institut Ruđer Bošković
Bijenička 54
HR-10 000 Zagreb

Biomolekule koje vežu metale i zdravstveni poremećaji kod slatkovodnih organizama izloženih industrijskom otpadu (METABIOM)

Šifra: IP-2019-04-2636

Prijavitelj: Institut Ruđer Bošković

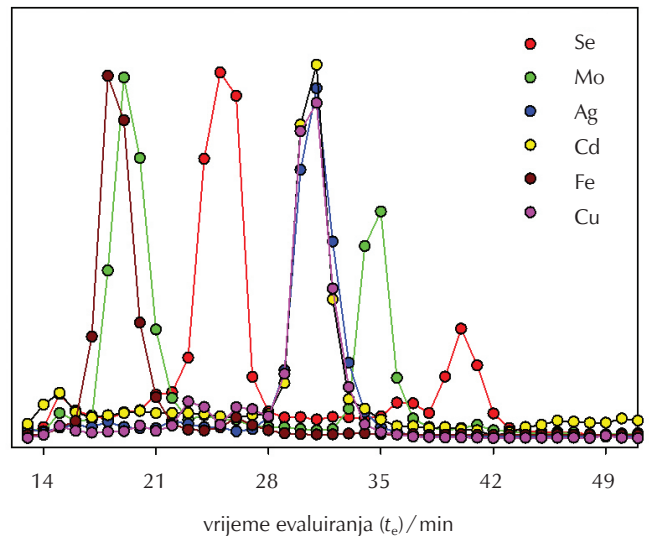
Partneri: Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu;
Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu;
Kemijski fakultet Sveučilišta u Oviedu, Španjolska

Izvor financiranja: Hrvatska zaklada za znanost

Osnovna je zamisao projekta METABIOM primijeniti metalomiku u području okolišnih istraživanja u Hrvatskoj. Znanstvena disciplina metalomike razvijena je početkom 21. stoljeća s ciljem uvođenja sustavnog i opsežnog pristupa izučavanju metala ili metaloida u biološkom kontekstu (Lobinski i sur., 2010.). Primjena načela metalomike u rasvjetljavanju sudbine metala u tkivima i stanicama akvatičnih organizama, poput riba i školjkaša, još uvijek je slabo zastupljena diljem svijeta. U skladu s tim, cilj je projekta primjenom triju HPLC tehnika (razdvajanja po veličini (slika 1) te anionske i kationske izmjene) u kombinaciji s HR ICP-MS-om odrediti raspodjele metala među citosolskim biomolekulama različitih veličina i naboja za dva bioindikatorska organizma: štku (*Esox lucius*) kao predstavnika slatkovodnih ribljih vrsta te *Unio crassus* kao predstavnika slatkovodnih školjkaša. Odabrane biomolekule koje vežu metale izolirane iz glavnih metaboličkih i detoksikacijskih organa tih organizama, jetara i probavnih žlijezda, koje bi mogle biti upotrijebljene kao biomarkeri izloženosti metalima ili biomarkeri učinka metala, bit će nadalje okarakterizirane i identificirane pomoću dviju metoda spektrometrije masa (MALDI-TOF-MS i LC-MS/MS).

Dodatni ciljevi projekta obuhvaćaju: 1) utvrđivanje razine onečišćenja metalima vode i sedimenta rijeke Mrežnice, koja je u donjem dijelu svoga toka bila dugotrajno izložena otpadu nekoliko industrijskih postrojenja (slika 2); 2) istraživanje posljedica onečišćenja tog slatkovodnog ekosustava primjenom gore navedenih bioindikatorskih organizama; 3) određivanje razina bioakumulacije niza metala te promjena koncentracija i aktivnosti nekoliko biomarkera (biomarkera općeg stresa, izloženosti metalima, antioksidacijskog kapaciteta i oksidacijskih oštećenja) u jetrima riba i probavnim žlijezdama školjkaša; te 4) prikupljanje informacija o zdravstvenom stanju riba, kao i histološkim promjenama na jetri riba.

Projekt METABIOM (IP-2019-04-2636), punog naslova "Biomolekule koje vežu metale i zdravstveni poremećaji kod slatkovodnih organizama izloženih industrijskom otpadu", prijavio je Institut Ruđer Bošković (IRB) u partnerstvu s Veterinarskim (VEF) i Prirodoslovno-matematičkim fakultetom (PMF) Sveučilišta u Zagrebu te Kemijskim fakultetom Sveučilišta u Oviedu (UNIOVI) u okviru programa "Istraživački projekti" (natječaj IP-2019-04). Projekt je započeo 1. siječnja 2020. godine, a trajat će do 31.



Slika 1 – Profili raspodjele nekoliko odabranih metala među molekulama različitih molekularnih masa dobiveni razdvajanjem citosolskih proteina jetara štuke (*Esox lucius*) iz rijeke Mrežnice na koloni Tricorn™ Superdex 200 10/300 GL (GE Healthcare Biosciences, SAD; raspon razdvajanja: od 10 do 600 kDa) pomoću HPLC sustava (Perkin Elmer, SAD)

prosinca 2023. godine, s predviđenim iznosom financiranja od 990.738,00 kuna.

Projektini tim obuhvaća 17 suradnika. Glavni istraživač je dr. sc. Zrinka Dragun (IRB), dok su suvoditelji projekta/voditelji radnih paketa dr. sc. Dušica Ivanković (IRB) i dr. sc. Damir Valić (IRB). Na projektu sudjeluje još sedam suradnika s IRB-a: dr. sc. Vlatka Filipović Marijić, dr. sc. Tatjana Mijošek, Tomislav Kralj, mag. oecol. et prot. nat., Zoran Kiralj, mag. biol. exp., Ivana Karamatić, dipl. ing. prehrambene tehnologije, Zvezdana Šošarić Vulić te Fran Barac, DVM (trenutačno zaposlen na Veterinarskom fakultetu na Norwegian University of Life Sciences u Åsu). S VEF-a na projektu sudjeluju: prof. dr. sc. Snježana Kužir, prof. dr. sc. Emil Gjurčević i doc. dr. sc. Krešimir Matanović. Na projektu još sudjeluju s PMF-a izv. prof. dr. sc. Jasna Lajtner, s UNIOVI-ja prof. dr. sc. Maria Montes Bayón i prof. dr. sc. Elisa Blanco González te samostalna suradnica mr. sc. Krešimira Trgovčić. U istraživanjima će sudjelovati i nekoliko vanjskih suradnika, dr. sc. Željka Fiket (IRB) na analizama metala i metaloida u sedimentima te dr. sc. Saša Kazazić (IRB) i dr. sc. Snježana Kazazić (IRB) na analizama pomoću spektrometara masa (MALDI-TOF MS i LC-MS/MS). Doktorand na projektu Zoran Kiralj upisao je doktorski studij biologije na PMF-u Sveučilišta u Zagrebu, pod voditeljstvom dr. sc. Dušice Ivanković.

Značajan aspekt ovoga projekta je i omogućavanje napredovanja i usavršavanja mladih znanstvenika, što je dosad ostvareno njihovim sudjelovanjima na nizu međunarodnih skupova (*International Conference on Trace Elements and Minerals 2021* (online), *Veterinary Science and Profession 2021* (online), *European Meeting*

* Dr. sc. Zrinka Dragun, e-pošta: zdragun@irb.hr** Dr. sc. Dušica Ivanković, e-pošta: Dusica.Ivankovic@irb.hr*** Dr. sc. Damir Valić, e-pošta: dvalic@irb.hr



Slika 2 – Terenski tim METABIOM projekta na rijeci Mrežnici ispred nekadašnje tvornice pamučne industrije u Dugoj Resi

on *Environmental Chemistry* (EMEC) 2021, *Chem2Change* 2022 (online), *SETAC Europe Annual Meeting* 2022), kao i skupova u Hrvatskoj. Na EMEC-u u Novom Sadu, dr. sc. Tatjana Mijošek nagrađena je nagradom Princa Sultana Bin Abdulaziza za najbolju postersku prezentaciju. U istraživanje su uključeni i studenti diplomskih studija te je dosad izrađeno i obranjeno nekoliko di-

plomskih radova pod vodstvom dr. sc. Željke Fiket i prof. dr. sc. Gordane Medunić, dr. sc. Dušice Ivanković i izv. prof. dr. sc. Jasne Lajtner na diplomskom sveučilišnom studiju *Znanosti o okolišu* (PMF) te doc. dr. sc. Krešimira Matanovića i izv. prof. dr. sc. Jasne Lajtner na integriranom preddiplomskom i diplomskom sveučilišnom studiju veterinarske medicine (VEF). Rezultati istraživanja dosad su objavljeni u dva rada u uglednim časopisima *Journal of Fish Diseases* i *Comparative Biochemistry and Physiology Part C – Toxicology and Pharmacology*, dok je nekoliko radova trenutačno u pripremi.

Sve aktivnosti na projektu mogu se pratiti na internetskoj stranici <https://www.irb.hr/Zavodi/Zavod-za-istrazivanje-mora-i-okolisa/Laboratorij-za-bioloske-ucinke-metala/Projekti2/Biomolekule-koje-vezu-metale-i-zdravstveni-poremecaji-kod-slatkovodnih-organizama-izlozenih-industrijskom-otpadu-METABIOM>.

Informacije dobivene u projektu vodit će prema boljem razumijevanju funkcija metala, njihove detoksikacije i mehanizma njihove toksičnosti. Bitan doprinos projekta predstavljat će i procjena ekološkog statusa rijeke Mrežnice te prepoznavanje najugroženijih lokacija i najvažnijih zagađivala, što će pomoći nadležnim tijelima u osiguravanju najučinkovitije zaštite kakvoće riječne vode, kao i očuvanja akvatičnog života te rijeke.

R. Lobinski, J. S. Becker, H. Haraguchi, B. Sarkar, *Metallomics: Guidelines for terminology and critical evaluation of analytical chemistry approaches* (IUPAC Technical Report), *Pure Appl. Chem.* **82** (2010) 493–504.



Zoran Gomzi, Želimir Kurtanjek **MODELIRANJE U KEMIJSKOM INŽENJERSTVU**

Cijena udžbenika je **300,00 kn** (PDV uključen).

Naručite telefonom (095/9060–959) ili elektroničkom poštom (hdki@hdki.hr)

Studenti ostvaruju **50 %** popusta uz predočenje X-ice, a članovi Društva **20 %**.