



5. Znanstvena škola o okolišu

OD KLIMATSKIH PROMJENA DO PRIMJENE AI U ISTRAŽIVANJU OKOLIŠA



KNJIGA SAŽETAKA

INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ, ZAGREB
25. – 27.11.2024.

ORGANIZATOR:

INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ, ZAGREB, HRVATSKA

UZ POTPORU:

INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ, ZAGREB, HRVATSKA

MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I MLADIH REPUBLIKE HRVATSKE



ORGANIZACIJSKI ODBOR:

DR. SC. ŽELJKA FIKET (INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ)

DR. SC. MARTINA FURDEK TURK (INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ)

DR. SC. MAJA IVANIĆ (INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ)

PROJEKT SU PODRŽALI:



PROGRAM

PONEDJELJAK, 25.11.2024.

8:30 - 9:00	Registracija sudionika
9:00 - 9:15	Pozdravna riječ
9:15 - 10:00	Uvod u umjetnu inteligenciju za prirodne znanosti dr. sc. Anja Barešić (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
10:00 - 11:00	Odgovorno korištenje umjetne inteligencije u znanosti dr. sc. Ivan Grubišić (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
11:00 - 11:30	Pauza za kavu
11:30 - 12:30	Od regresije do umjetne inteligencije – suvremena obrada podataka prof. dr. sc. Branimir Hackenberger (Sveučilište J.J. Strossmayer, Osijek)
12:30 - 13:30	Ekološko modeliranje u istraživanju okoliša dr. sc. Nina Marn (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
13:30 - 14:30	Pauza za ručak
14:30 - 15:30	Podaci iz okoliša - stvarni problem umjetne inteligencije doc. dr. sc. Mario Lovrić (Lisbon Council, Brisel Institut za antropologiju, Zagreb)
15:30 - 15:45	Strojno učenje u istraživanju okoliša: analiza potrošnje plina i onečišćenja zraka u Zagrebu Nikolina Račić (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb)
15:45 - 16:00	Razvoj modela strojnog učenja za procjenu doprinosa kokolitoforida ciklusu ugljika Borna Branimir Vuković (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
16:00 - 16:15	Procjena toksičnog učinka mikroplastike na <i>Daphnia magna</i> korištenjem punog faktorskog dizajna (Full Factorial design) Marija Kuštro (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
16:15 - 16:30	Real-time monitoring of mussel <i>Mytilus galloprovincialis</i> filtration using Valve Gaping Mussel Monitor (VGMM) Luca Privileggio (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
16:30 - 16:45	Pčele u službi procjene zagađenja okoliša metalima oko odlagališta fosfogipsa u Kutini dr. sc. Maja Lazarus (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb)
16:45 - 17:00	Diskusija

UTORAK, 26.11.2024.

9:00 - 10:00	Klimatske promjena i budućnost hrane: važnost mikroorganizama u očuvanju ekosustava dr. sc. Ines Sviličić Petrić (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
10:00 - 11:00	Utjecaj globalnog zatopljenja i urbanizacije na klimatska obilježja gradova prof. dr. sc. Ivana Herceg Bulić (Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb)
11:00 - 11:30	Pauza za kavu
11:30 - 12:30	Jadranski otoci kao prirodni laboratoriji klimatskih promjena dr. sc. Jelena Bujan (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
12:30 - 13:30	Komarci – osvajači svijeta: <i>Vires in numeris</i> prof. dr. sc. Maja Šegvić Klarić (Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb)
13:30 - 14:30	Pauza za ručak
14:30 – 16:00	Poster sekcija

SRIJEDA, 27.11.2024.

9:00 - 10:00	Klimatske promjene i pripadni ekstremi akademik prof. dr. sc. Mirko Orlić (Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb)
10:00 - 11:00	Klima u geološkoj prošlosti: kakva je bila i kako to znamo? dr. sc. Petra Bajo (Hrvatsko-geološki institut, Zagreb)
11:00 - 11:30	Pauza za kavu
11:30 - 12:30	How can we decipher past climate changes? Insights from archaeology, geochemistry and geophysics. dr. sc. Lucia Bermejo Albarran (Anta Trabajos de Arqueología S.L., Španjolska)
12:30 - 13:30	Prva linija obrane protiv klimatskih promjena u morima i oceanima dr. sc. Jelena Godrijan (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
13:30 - 14:30	Pauza za ručak
14:30 – 14:45	Climate Change in the Adriatic Sea: Insights from Foraminiferal Assemblages Across the Pleistocene-Holocene Transition Petra Hus (Hrvatski geološki institut, Zagreb)
14:45 – 15:00	Reconstructing Late Holocene climate using stable isotope records of a stalagmite from Nova Grgosova cave (central Croatia) Iva Palatinuš (Hrvatski geološki institut, Zagreb)
15:00 – 15:15	Utjecaj klimatskih promjena i onečišćenja na zajednice slatkovodnih kukaca Iva Kokotović (Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb)

15:15 – 15:30	<i>Osmišljavanje i optimizacija uzorkovanja površinskih voda tekućica za fizikalna i kemijska ispitivanja</i> <i>Dunja Turk (Bioinstitut d.o.o., Čakovec)</i>
15:30 – 15:45	EDIAQI projekt: Praćenje organskih onečišćujućih tvari u unutarnjem zraku na području grada Zagreba tijekom zimskog razdoblja Tajana Horvat (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb)
15:45 – 16:00	Razvoj LC-MS/MS metode za analizu farmaceutskih spojeva u komunalnoj otpadnoj vodi radi procjene njihove (zlo)uporabe u hrvatskim regijama Tin Županović (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
16:00 – 16:15	Bakteriološki indikatori antropogenog utjecaja na sediment rijeke Krapine Blanka Dadić (Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb)
16:15 – 16:30	Od ogoljelog odlagališta do tla: karakteristike nusproizvoda sagorijevanja ugljena nakon 50 godina izloženosti vremenskim uvjetima Marija Petrović (Institut Ruđer Bošković, Zagreb)
16:30 – 17:00	Diskusija

Pozvano predavanje

Uvod u umjetnu inteligenciju za prirodne znanosti

dr. sc. Anja Barešić

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

anja.baresic@irb.hr

Sažetak

U predavanju govorit će se o povijesti i osnovnoj terminologiji AI-ja, iskustvima IRB-ovaca u ovom području, predstaviti će se mogućnosti za suradnju i dodatne edukacije te navesti do's and don'ts u primjeni AI-ja.

Pozvano predavanje

Odgovorno korištenje umjetne inteligencije u znanosti

Ivan Grubišić

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

ivan.grubisic@irb.hr

Sažetak

U predavanju dat će se uvod u generativni AI (preprompt, alignment, kako se ti sustavi dizajniraju i uče) i osnovnu terminologiju vjerodostojne AI (trustworthy AI) te primjeri dobre i loše prakse npr. ChatGPT (tips and tricks korištenja).

Pozvano predavanje

Od regresije do umjetne inteligencije – suvremena obrada podataka

prof. dr. sc. Branimir Hackenberger

Sveučilište J.J. Strossmayer, Osijek

hackenberger@biologija.unios.hr

Sažetak

Sve veća količina, raznolikost i složenost podataka u znanstvenim istraživanjima i industrijskim aplikacijama stvaraju potrebu za primjenom naprednih analitičkih alata koji mogu obraditi velike količine informacija te iz njih izvući relevantne spoznaje. Međutim, jedan od ključnih izazova u analizi podataka su nedostajući podaci, koji mogu narušiti kvalitetu rezultata, kao i premala veličina uzoraka, što ograničava statističku snagu i pouzdanost zaključaka. Ovo predavanje pruža pregled različitih pristupa za rješavanje ovih problema, počevši od klasičnih regresijskih modela, koji su osnova mnogih analitičkih tehnika, pa sve do suvremenih metoda temeljenih na umjetnoj inteligenciji, poput strojnog učenja i dubokih neuronskih mreža. Fokus će biti na praktičnim aspektima primjene ovih metoda, s naglaskom na njihovu sposobnost da se nose s kompleksnošću podataka i maksimiziraju informacijski potencijal dostupnih skupova podataka. Uz to, predavanje će istražiti ograničenja i potencijalne zamke svakog pristupa. Na primjer, klasični modeli često pretpostavljaju linearnost odnosa i zahtijevaju unaprijed definirane hipoteze, dok napredni AI sustavi, iako sposobni za otkrivanje složenih obrazaca, mogu biti osjetljivi na pretreniranje, interpretabilnost te zahtijevati velike količine podataka za učinkovito treniranje. Kroz primjere iz znanosti o okolišu, predavanje će pokazati kako se ovakvi alati mogu koristiti za bolju analizu i razumijevanje prirodnih pojava i sustava, omogućujući dublje uvide u složene ekološke procese i njihovu interakciju s ljudskim aktivnostim.

Pozvano predavanje

Od regresije do umjetne inteligencije – suvremena obrada podataka

dr. sc. Nina Marn

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

nina.marn@irb.hr

Sažetak

Napredak u znanosti omogućuje nam prikupljanje sve kompleksnijih i raznovrsnijih podataka, što uključuje podatke o organizmima i čitavim ekosustavima. Prikupljene podatke možemo uključiti u (ekološke) modele, koji nam mogu pružiti uvid o sadašnjosti, prošlosti, ali i predikcije (simulacije) o budućnosti za neki organizam/vrstu, područje, ili ekosustav. U ovom predavanju naglasak će biti na bioenergijskim modelima individua, ali bit će govora i o drugim tipovima modela.

Pozvano predavanje

Podaci iz okoliša - stvarni problem umjetne inteligencije

doc. dr. sc. Mario Lovrić

Lisbon Council, Brisel, BE | Institut za antropologiju, Zagreb

mario.lovric@inantro.hr

Sažetak

Kad je riječ o umjetnoj inteligenciji, mnogi zanemaruju da su algoritmi dostupniji od samih podataka iz okolišu i okoline. Na primjeru Horizon EDIAQI projekta ćemo razgovarati o tome kako skupiti podatke, koliko ih može biti i kako upravljati s njima prije nego ih se umjetna inteligencija "dočepa".

Pozvano predavanje

Klimatske promjene i budućnost hrane: važnost mikroorganizama u očuvanju ekosustava

dr. sc. Ines Sviličić Petrić

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

ines.petric@irb.hr

Sažetak

Globalno zagrijavanje i promjene u atmosferi uzrokovane ljudskim djelovanjem dovode do sve češćih ekstremnih vremenskih događaja poput toplinskih valova, poplava i suša. Poljoprivreda, kao jedan od sektora najosjetljivih na klimatske promjene, posebno trpi ekonomske posljedice tih događaja te raste zabrinutost za buduću dostupnost hrane. Istovremeno, zdrave biljke žive u konstantnoj interakciju s raznovrsnim mikroorganizmima koji nastanjuju njihova tkiva i tlo u kojemu rastu, tvoreći složene interaktivne mehanizme koji u konačnici utječu na rast, zdravlje i produktivnost biljaka. Iako su biljke razvile vlastite mehanizme za suočavanje s većinom biotičkih i abiotičkih stresova, one također uvelike ovise o svojim mikrobnim partnerima kako bi preživjele i obranile se od abiotičkih stresova, koji su sve izraženiji zbog klimatskih promjena.

Pozvano predavanje

Utjecaj globalnog zatopljenja i urbanizacije na klimatska obilježja gradova

prof. dr. sc. Ivana Herceg Bulić

Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

ihercegb@gfz.hr

Sažetak

Obilježja klimatskih uvjeta u urbanim sredinama važna su tema zbog intenzivne urbanizacije, guste naseljenosti, očekivanog porasta gradskog stanovništva te brojnih neželjenih posljedica. Mjerenja pokazuju da gradovi postaju sve topliji. Dva efekta imaju značajan utjecaj na toplinsko opterećenje izgrađenog okoliša: globalno zatopljenje i urbanizacija. Nemoguće je u potpunosti razlučiti njihov pojedinačni utjecaj, ali se analizom izmjerenih meteoroloških podataka i primjenom klimatskog modeliranja može procijeniti njihov međusobni odnos. U ovom će se predavanju diskutirati klimatska obilježja izgrađenog okoliša te će se pokušati odgovoriti na pitanje je li zatopljenje gradova primarno posljedica globalnog zatopljenja ili urbanizacije.

Pozvano predavanje

Jadranski otoci kao prirodni laboratoriji klimatskih promjena

dr. sc. Jelena Bujan

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

jbujan@irb.hr

Sažetak

Globalno zatopljenje je jedan od faktora koji ubrzavaju nestanak kukaca, a mi istražujemo kako se mravi, ključni kukci za zdravlje kopnenih ekosustava, prilagođavaju promjenama temperature na Jadranskim otocima. Korištenjem novih tehnologija za mjerenje mikroklima i termoregulacije, istražujemo ponašanje i fiziološke prilagodbe mrava u kontekstu zagrijavanja Mediterana, koji se zagrijava brže od globalnog prosjeka.

Pozvano predavanje

Komarci – osvajači svijeta: *Vires in numeris*

dr. sc. Maja Šegvić Klarić

Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb

maja.segvic@pharma.unizg.hr

Sažetak

Tigrasti komarac (*Aedes albopictus*) i komarci *Culex pipiens* kompleksa prenose različite vrste arbovirusa koje mogu biti opasne za ljude. Klimatske promjene, poput globalnog zagrijavanja, omogućavaju širenje komaraca u područja gdje ranije nisu opstajali što povećava rizik od bolesti koje prenose. Uvođenje sterilnih mužjaka komaraca, biološki kontrolori poput bakterija, gljivica i prirodnih predatora, toksični slatki mamci, i bioinsekticidi, neka su od inovativnih oružja protiv ovih krvopija.

Pozvano predavanje

Klimatske promjene i pripadni ekstremi

dr. sc. Mirko Orlić

Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

morlic@gfz.hr

Sažetak

Prosječna temperatura pri površini Zemlje porasla je od početka dvadesetog stoljeća za otprilike 1 °C. Istovremeno, došlo je do brojnih drugih promjena u klimatskom sustavu, a klimatske su se promjene očitovale ne samo u promjenama srednjih nego i ekstremnih vrijednosti niza parametara. Analizom podataka i njihovom usporedbom s rezultatima računalnog modeliranja pokazalo se da su recentne promjene dijelom uzrokovane prirodnim procesima ali i da su tijekom proteklih nekoliko desetljeća dominantnu ulogu preuzeli antropogeni procesi povezani s emisijom stakleničkih plinova. Prema aktualnim klimatskim projekcijama koje su izrađene pomoću računalnih modela, može se očekivati da će do kraja ovog stoljeća porast globalne temperature u odnosu na početak dvadesetog stoljeća dosegnuti 3.3–5.7 °C nastavi li se emitirati stakleničke plinove bez ograničenja. To će biti povezano s nizom drugih promjena u klimatskom sustavu kao i s daljnjim promjenama ekstrema što će silno utjecati na prirodu i čovjeka.

Pozvano predavanje

Klima u geološkoj prošlosti: kakva je bila i kako to znamo?

dr. sc. Petra Bajo

Hrvatski geološki institut, Zagreb

pbajo@hgi-cgs.hr

Sažetak

Prirodne klimatske promjene dio su Zemljine geološke prošlosti. Informacije o ovim promjenama mogu biti sačuvane u prirodnim arhivima poput jezgri leda, dubokomorskih sedimenata ili siga. U ovoj prezentaciji saznat ćemo više kako to siga bilježe klimatske promjene na primjeru klimatskih promjena koje su se dogodile tijekom kvartara.

Pozvano predavanje

How can we decipher past climate changes? Insights from archaeology, geochemistry and geophysics.

dr. sc. Lucía Bermejo Albarrán

Anta Trabajos de Arqueología S.L., Spain

l.bermejo.albarran@gmail.com

Sažetak

The last geological era, the Quaternary, has overcome a series of climatic changes that have determined human evolution. Karstic environments are natural traps that favour the preservation of palaeo-archaeological remains, but also of the sediments they were deposited with; this is, their context. A series of proxies involving the nature of the remains and the study of the sediments through geochemical and geophysical techniques, can reveal the climate of these contexts.

Pozvano predavanje

Prva linija obrane protiv klimatskih promjena u morima i oceanima

dr. sc. Jelena Godrijan

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

jelena.godrijan@irb.hr

Sažetak

Kokolitoforidi su mikroskopski morski organizmi koji imaju ključnu ulogu u globalnom ciklusu ugljika. U ovom predavanju istražiti ćemo kako njihova biološka aktivnost utječe na stabilizaciju klime.

Usmena prezentacija

Strojno učenje u istraživanju okoliša: analiza potrošnje plina i onečišćenja zraka u Zagrebu

Nikolina Račić

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb

nracic@imi.hr

Sažetak

Onečišćenje zraka sve više privlači pažnju javnosti i znanstvenih krugova kao jedan od ključnih ekoloških i zdravstvenih izazova današnjice. Ovaj problem ima ozbiljne posljedice za ljudsko zdravlje i okoliš, posebno zbog prisutnosti lebdećih čestica (engl. particulate matter, PM) koje sadrže razne onečišćujuće tvari poput policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH) i teških metala. Takve čestice lako ulaze u dišni sustav, povećavajući rizik od respiratornih i kardiovaskularnih bolesti, kao i od razvoja karcinoma. Dugotrajna izloženost onečišćenju zraka dovodi do kroničnih bolesti, smanjenja kvalitete života i povećane smrtnosti, što dodatno naglašava važnost ovog problema. Ovaj rad istražuje vezu između potrošnje plina, onečišćenja zraka i meteoroloških uvjeta u Zagrebu, fokusirajući se na prisutnost PAH-ova i metala u frakciji lebdećih čestica PM10. Korištenjem statističkih metoda, poput analize glavnih komponenti (engl. principal component analysis, PCA), faktorizacije nenegativne matrice (engl. non-negative matrix factorization, NMF) i linearne regresije, istražena je povezanost sezonskih varijacija, potrošnje plina te vremenskih uvjeta na koncentracije PAH-ova i metala. Rezultati su otkrili različite izvore onečišćenja, pri čemu veći doprinos PAH-ova s četiri aromatska prstena upućuju na emisije iz grijanja, dok PAH-ovi s pet i šest prstena sugeriraju emisije iz prometa. Određeni metali (kao što su As, Pb, Zn i Cd) povezani su s mješovitim antropogenim izvorima, dok su drugi metali poput Mn, Fe i Cu povezani s prometom, točnije trošenjem dijelova vozila. Sezonske varijacije također su značajne, s višim koncentracijama onečišćujućih tvari u zimskom razdoblju zbog povećane potrošnje za grijanje. Ova analiza predstavlja prvo istraživanje na ovom području koje povezuje podatke o kvaliteti zraka, meteorološkim parametrima i potrošnji plina, pružajući temelj za razumijevanje utjecaja različitih čimbenika na onečišćenje zraka. Rezultati istraživanja doprinose razvoju učinkovitih mjera zaštite okoliša i strategija javnog zdravstva usmjerenih na smanjenje utjecaja zagađenja zraka.

*Usmena prezentacija***Razvoj modela strojnog učenja za procjenu doprinosa kokolitoforida ciklusu ugljika****Borna Branimir Vuković**

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

bvukovic@irb.hr**Sažetak**

Kokolitoforidi kao dominantna skupina kalcificirajućeg fitoplanktona u oceanima imaju ključnu ulogu u kruženju ugljika na Zemlji putem dvaju procesa – fotosinteze i kalcifikacije. Fotosintezom troše otopljeni CO₂ i pretvaraju ga u partikularni organski ugljik (eng. particulate organic carbon – POC), dok procesom kalcifikacije i troše i otpuštaju otopljeni CO₂ čime nastaje partikularni anorganski ugljik (eng. particulate inorganic carbon – PIC) u obliku kalcijevog karbonata (CaCO₃). Omjer PIC:POC važan je indikator doprinosa kokolitoforida u ravnoteži CO₂ između mora i atmosfere, a samim time i njihovog utjecaja na klimu. Kokolitoforidi koriste nastali PIC za formiranje kalcitnih pločica – kokolita, koje im pokrivaju stanicu (kokosferu). Morfologija kokolita specifična je za svaku pojedinu vrstu kokolitoforida te se također razlikuje među fazama životnog ciklusa unutar iste vrste – tako su za diploidnu (2n) fazu karakteristični heterokokoliti koji imaju kompleksno građenu strukturu kristalnih jedinica, dok se u haploidnoj (n) fazi najčešće stvaraju holokokoliti formirani od mnoštva kristalnih jedinica jednostavne građe. Masa kokolita, odnosno masa PIC-a iskorištenog za formiranje kokolita, može se izračunati kao umnožak gustoće kalcita i volumena kokolita. Međutim, procjene volumena kokolita su u dosadašnjim istraživanjima producirale rezultate s velikom razinom nesigurnosti. Također, istraživanja koja su dovela u korelaciju geometriju kokolita i omjer PIC:POC fokusirala su se primarno na jednu vrstu – *Emiliana huxleyi*, čime su podaci o ostalim vrstama kao i o masi i volumenu holokokolita haploidne faze zanemareni. Cilj ovog istraživanja je razviti model strojnog učenja koji bi kao unos koristio fotografije kokolita sa skenirajućeg elektronskog mikroskopa, na temelju kojih bi učio precizno procjenjivati volumen kokolita i dovesti ga u korelaciju s masom PIC-a. Pritom bi u fokusu istraživanja bile različite vrste kokolitoforida koje kalcificiraju u haploidnoj i diploidnoj fazi, kako bi se odredio doprinos pojedine vrste i faze životnog ciklusa u proizvodnji anorganskog ugljika.

*Usmena prezentacija***Procjena toksičnog učinka mikroplastike na *Daphnia magna* korištenjem punog faktorskog dizajna (Full Factorial design)****Marija Kuštro**

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

mkustro@irb.hr**Sažetak**

U okolišnim uvjetima na organizme djeluje smjesa onečišćujućih tvari. Cilj je odrediti faktore koji značajno utječu na biološke procese. Danas u tome pomaže primjena AI platformi koje omogućavaju dizajn eksperimenata primjenom odabranih ciljanih faktora. U prikazanom istraživanju ispitivao se učinak nezavisnih varijabli (veličina čestica i koncentracija mikroplastike) s obzirom na jednu (zavisnu) varijablu (postotak pokretnih jedinki) u testu toksičnosti na organizam *Daphnia magna* primjenom punog faktorskog dizajna, koji se temelji na promatranju kombinacija čimbenika, a dobiveni rezultati analiziraju se metodom analize varijance (ANOVA, Analysis of Variance) korištenjem programa Design Expert. Provedena su dva eksperimenta, primjena polistirena (PS) koncentracije 500 mg/L i veličine čestica 100–300; 300–500 i 500–700 µm, odnosno koncentracija 0,1; 0,5; 1; 2 i 10 mg/L i veličine čestica 0,5 i 2 µm. Rezultati su pokazali kako čestice PS veličine 100–700 µm nemaju značajan toksičan učinak na *D. magna* jer su prevelike za unos u jedinke. S obzirom da je poznato kako se *D. magna* hrani neselektivno u rasponu čestica 1–50 µm, u drugom eksperimentu došlo je do značajnog toksičnog učinka. Provedeni eksperiment ukazuje da toksični učinak PS raste s povećanjem koncentracije (za veličinu čestica 0,5 µm koncentracije 0,1 mg/L smrtnost jedinki je iznosila 0 %, a za 10 mg/L 40 %, dok je za veličinu čestica 2 µm koncentracije 0,1 mg/L smrtnost jedinki 40 %, a za sve ostale koncentracije 100 %). To potvrđuju i izračunati EC50 koji iznose 33,62 mg/L za PS veličine čestica 0,5 µm, odnosno 0,02 mg/L za veličine čestica 2 µm. Provedbom punog faktorskog dizajna, s razinom značajnosti $p > 0,05$, kao značajan čimbenik pokazala se veličina čestica. Koeficijent determinacije ($R^2 = 0.9797$) potvrđuje značajnost modela, koji je ukazao i na uvjete koji ne dovode do toksičnog učinka, a to su veličina čestica od 0,5 µm i koncentracija od 0,1 mg/L.

*Usmena prezentacija***Real-time monitoring of mussel *Mytilus galloprovincialis* filtration using Valve Gaping Mussel Monitor (VGMM)****Luca Privileggio**

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

luca.privileggio@irb.hr**Sažetak**

Mussel valve movement (gaping) is widely recognised as an integrative indicator of physiological functions, including respiration, feeding and excretion, which can vary under stress and as a defence mechanism in response to external stimuli such as shading, touch or predators. A large number of flatworms, *Stylochus mediterraneus*, have recently been observed in shellfish mariculture areas in Istrian County. An experiment on predation by flatworms was carried out on the mussel *Mytilus galloprovincialis*. The mussels real-time valve gaping (VG) behaviour was monitored to assess the potential threat and determine whether the flatworm preys only on weakened or dead mussels or can also attack healthy mussels. A newly developed Valve Gaping Mussel Monitoring (VGMM) system, based on an Arduino microcontroller platform and Hall sensors connected to mussel shells, was used to determine under laboratory conditions (2 x 40 L tanks) the valve gaping (VG) of mussels (2 control + 4 experimental specimens) during acclimatisation (1 day) and after exposure to 12 flatworms until mussel death (2 days). The normal diurnal rhythm of mussel VG was observed before and during exposure to flatworms, with mussels filtering with the valve open > 50%, for > 70% of the day, while taking 1-5 rest periods with the valve open < 30%. The behavioural changes of the exposed mussels compared to the control mussels, the timing of flatworm attacks, the response of the mussels during predation and the timing of mussel death were also observed. *S. mediterraneus* is probably a very opportunistic species that favours weaker mussels but is also able to feed on healthy mussels. In addition, the VGMM has significant potential for use in in/ex situ monitoring of VG behaviour and mussel health. It serves as an indicator of normal VG behaviour (filtration function), suitable/extreme environmental conditions, parasite infestation or the presence of disease.

Usmena prezentacija

Pčele u službi procjene zagađenja okoliša metalima oko odlagališta fosfogipsa u Kutini

dr. sc. Maja Lazarus

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb

mlazarus@imi.hr

Sažetak

Medonosna pčela se pokazala kao dobra indikatorska vrsta u studijama procjene industrijskog zagađenja metalima širom svijeta. Svaka pčela radilica na svom tijelu donosi nakon leta u košnicu čestice vode, tla, peludi i drugih tvari, koje sadrže metale. U košnici pčele obradom prikupljenog nektara, smole i peludi proizvode med, pelud i propolis, koje čovjek koristi u prehrani i za očuvanje zdravlja. Budući da lete u radijusu od oko 12 km od košnice, smatra se da ta površina obuhvaća područje s kojeg pčele i njihovi proizvodi prenose informacije o zagađenju okoliša metalima. Ovim pilot-projektom željelo se istražiti mogu li pčele i njihovi proizvodi biti dobar pokazatelj zagađenja metalima u okolišu odlagališta fosfogipsa (PG) u Kutini. Praškasti PG (kalcijev sulfat dihidrat) otpadni je materijal iz proizvodnje fosforne kiseline u kutinskoj tvornici fosfatnih mineralnih gnojiva. Površinsko odlagalište sadrži 4.000.000 tona praškastog PG, u kojem su izmjerene povišene koncentracije prirodnih radionuklida i nekih toksičnih metala u tragovima. Pčele radilice, med, pelud i propolis prikupljeni su u ljeto 2023. godine iz košnica postavljenih na samom odlagalištu PG, u kontrolnom području Parka prirode Lonjsko polje i kontrolnom području s industrijskom pozadinom (između Kutine i Siska). Pčele i med pokazali su najveće razlike u koncentraciji metala u tragovima između odlagališta (PG) i kontrolnih područja (C), što znači da su ti uzorci bolji indikatori zagađenosti okoliša od peludi i propolisa. Od metala, najveće razlike PG vs. C (2-10 puta) zabilježene su za koncentracije nikla, molibdena i uranija. Pčele i pčelinji proizvodi pokazali su potencijal za korištenje u procjeni zagađenja okoliša metalima u okolici odlagališta fosfogipsa, što bi se trebalo potvrditi budućim istraživanjima na većem broju uzoraka.

Usmena prezentacija

Climate Change in the Adriatic Sea: Insights from Foraminiferal Assemblages Across the Pleistocene-Holocene Transition

Petra Hus

Hrvatski geološki institut, Zagreb

petra2hus@gmail.com

Sažetak

The Quaternary climate fluctuations severely impacted marine environments, altering sea floor settings and circulation. Climate shifts from the colder Pleistocene period to warmer climatic trends led to ice-cap melting and rising sea levels. Foraminiferal assemblages allow us to reconstruct the climatic conditions during these phases using modern analogs. In this study we investigated the Pleistocene and Holocene climate history of the Adriatic Sea by analyzing planktonic and benthic foraminifera from sediment core POS-514-40-11, extracted from the MAD. The core spans a record from ~17,709 BP to the present. The Mid-Adriatic Deep proved to be an ideal coring site due to its unique location, considering that during the Last Glacial Maximum, when the sea level was approximately ~135 meters lower than at present, the Adriatic coast was closer to the coring site and significantly influenced by sea-level and climate changes. We recorded environmental changes during key periods from the Late Pleistocene and Holocene. Results indicate that warm-water species such as *Globigerinoides ruber* dominated during the Holocene, while cold-water species like *Globigerina bulloides* and *Turborotalita quinqueloba* were more prevalent in the Late Pleistocene. The increase of *G. ruber* during Bølling-Allerød interstadial suggests warmer, stratified conditions. In contrast, the Younger Dryas stadial period was dominated by *T. quinqueloba* and *G. bulloides* indicating cold surface waters and constant mixing. Following this, a warming phase led to the formation of organically rich sapropel layers, characterized by the dominance of warm species such as *G. ruber* and *Orbulina universa*. Benthic foraminifera exhibit a shift to suboxic species, confirming sapropelic conditions. The post-sapropel period reflects present-day conditions, with warm surface waters, summer stratification, and winter mixing. This study improves our understanding of past oceanographic and climate changes in the Adriatic and emphasizes its role in Mediterranean and global climate dynamics during stadials and interstadials. The presented data are part of the Croatian Science Foundation project "QMAD".

Usmena prezentacija

Reconstructing Late Holocene climate using stable isotope records of a stalagmite from Nova Grgosova cave (central Croatia)

Iva Palatinuš

Hrvatski geološki institut, Zagreb

ipalatinus@hgi-cgs.hr

Sažetak

Speleothems are secondary carbonate cave formations recognized as powerful recorders of past climate variability due to their array of climate-sensitive proxies (Johnson, 2021). Their greatest advantage lies in their ability to produce high-resolution chronologies, enabling the investigation of (sub-)annual climate fluctuations, which is essential for understanding Earth's natural climate variability as it faces rapid and intensive climate changes.

Stable oxygen ($\delta^{18}\text{O}$) and carbon ($\delta^{13}\text{C}$) isotopes are the most commonly used speleothem proxies that can provide information on past temperature and precipitation trends, reflecting both site-specific processes and large-scale climate controls such as atmospheric circulation or solar forcing. In this study, we present high-resolution oxygen and carbon stable isotope records from an annually laminated stalagmite from Nova Grgosova cave in central Croatia, which grew during the Late Holocene. Precise ages were determined using 15 U-Th dates in combination with floating lamina-based chronology. The stalagmite grew continuously until its collection in 2013. However, several growth phases can be clearly distinguished. The slowest growth rate (~ 0.01 mm/yr) was observed from ca. 1625 to 1830 CE (Little Ice Age) and from ca. 710 to 1060 CE. About ten times faster growth rate is seen from ca. 1060 CE to 1625 and ca. 535 to 710 CE (~ 0.1 mm/yr). During the last ca. 185 years the growth rate increased to ~ 0.2 mm/yr. Cave monitoring at this site revealed that speleothems form mostly during the winter, as a result of increased infiltration and enhanced dripwater degassing in a CO_2 -depleted cave atmosphere (Bajo et al., 2024), which is why the calcite $\delta^{18}\text{O}$ most likely serves as a proxy for cool-season precipitation.

Besides providing a better understanding of local climate conditions in central Croatia, this study will also contribute to our understanding of the spatial and temporal coherence of climate conditions over the past two millennia.

*Usmena prezentacija***Utjecaj klimatskih promjena i onečišćenja na zajednice slatkovodnih kukaca****Iva Kokotović**

Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

iva.kokotovic@biol.pmf.hr**Sažetak**

Antropogeni pritisci i klimatske promjene značajno utječu na biološku raznolikost i prirodne resurse. Zbog povećane urbanizacije i ispuštanja otpadnih voda, slatkovodni ekosustavi su onečišćeni velikim brojem različitih onečišćujućih tvari. Različiti stresori mogu uzajamno djelovati na više različitih načina, aditivno, antagonistički, sinergistički, utječući pritom na slatkovodne ekosustave. Zajednice vodenih kukaca igraju ključnu ulogu u procjeni i praćenju kvalitete vode. Zbog različite osjetljivosti na onečišćenje, sposobnosti naseljavanja različitih vodenih staništa te zbog visoke razine ekološke specijalizacije velikog broja vrsta smatraju se pouzdanim bioindikatorima. Osim u samim slatkovodnim ekosustavima, predstavljaju važnu kariku i u hranidbenim mrežama koje povezuju vodene i kopnene ekosustave, s obzirom da odrasle jedinke naseljavaju kopnena staništa. Cilj istraživanja je bio ispitati odgovor zajednica vodenih kukaca, koji se hrane kao usitnjivači i strugači, na pojedinačne i kombinirane učinke otpadnih voda i povišene temperature u sustavu umjetnih tekućica. Provedena su dva pokusa, prvi u trajanju od tri tjedna te drugi u trajanju od tri mjeseca. Na razini zajednica određena je ukupna biomasa, stopa preživljavanja i stopa emergencije. U prvom eksperimentu emergencijske krivulje su pokazale da jedinke u tretmanu s otpadnim vodama kasne u izlijetanju, iako razlike među tretmanima nisu bile statistički značajne. U drugom eksperimentu su najviše stope emergencije zabilježene u tretmanu višestrukog stresa (povišena temperatura i otpadne vode) te povišene temperature, sugerirajući dominantan utjecaj povišene temperature na izlijetanje jedinki. Iako nisu zabilježene statistički značajne promjene u biomasi zajednica između različitih tretmana, primijećen je trend gubitka mase kod pojedinih vrsta unutar zajednice u tretmanima sa povišenom temperaturom. Stope preživljavanja nisu se statistički značajno razlikovale između tretmana u oba provedena eksperimenta. Dobiveni rezultati naglašavaju razliku u odgovorima zajednica vodenih kukaca s obzirom na vrijeme izloženosti stresorima te ističu važnost provođenja dugoročnih pokusa.

Usmena prezentacija

Osmišljavanje i optimizacija uzorkovanja površinskih voda tekućica za fizikalna i kemijska ispitivanja

Dunja Turk

Bioinstitut d.o.o., Čakovec

dunja.turk@bioinstitut.hr

Sažetak

Uzorkovanje je obično prvi korak u istraživanju voda u okolišu i doprinosi kvaliteti cjelokupnog istraživanja. Kvalitetni postupci uzorkovanja i rukovanja uzorcima voda su ključni za pouzdane rezultate ispitivanja, stoga je preporučljivo razviti detaljnu strategiju uzorkovanja prije početka istraživanja. Svrha uzorkovanja i ciljevi ispitivanja te specifični uvjeti na terenu određuju način i tijek uzorkovanja. Raspoložive tehnike uzorkovanja, tipovi uzoraka, parametri ispitivanja, lokacije, učestalost uzorkovanja, oprema, terenska mjerenja, postupci rukovanja uzorcima na terenu, prilikom transporta u laboratorij i čuvanja do analize su raznoliki i potrebno ih je pažljivo odabrati i prilagoditi specifičnoj situaciji za optimalne krajnje rezultate ispitivanja. Ovim radom su predstavljena ključna načela koja se primjenjuju pri osmišljavanju programa uzorkovanja površinskih voda tekućica za fizikalna i kemijska ispitivanja, na primjeru međimurskog potoka Trnava. Bez obzira na svrhu uzorkovanja i ispitivanja te specifičnosti vodotoka, u svakoj fazi planiranja i provedbe uzorkovanja treba težiti da prikupljeni uzorci vode budu što reprezentativniji za ispitivano vodno tijelo. Jednako je važno osigurati postojanost uzoraka u periodu između uzorkovanja i analize te ih zaštititi od kontaminacije, što se postiže primjerenim rukovanjem uzorcima te transportom i čuvanjem uzoraka u odgovarajućim uvjetima. Nužna je redovita kontrola kvalitete uzorkovanja i rukovanja uzorcima vode putem duplikata, slijepih proba ili obogaćenih uzoraka, da bi se pravodobno otkrile, identificirale i otklonile greške u procesu uzorkovanja te poduzele potrebne mjere za poboljšanje učinkovitosti uzorkovanja. Prioritet u svakoj fazi planiranja i provedbe uzorkovanja treba biti sigurnost i zaštita osoblja, okoliša i opreme.

Usmena prezentacija

EDIAQI projekt: Praćenje organskih onečišćujućih tvari u unutarnjem zraku na području grada Zagreba tijekom zimskog razdoblja

Tajana Horvat, Iva Smoljo, Ivana Jakovljević, Gordana Peh nec, Goran Gajski

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb

thorvat@imi.hr

Sažetak

Uzimajući u obzir da se današnji način života ljudi odvija pretežno u zatvorenim prostorima, u posljednja dva desetljeća istraživanja su usmjerila svoju pozornost na praćenje kvalitete unutarnjeg zraka. Razlog tome je i što prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije zbog onečišćenja zraka svake godine umire više od tri milijuna ljudi, što predstavlja 3 % smrtnih slučajeva godišnje. Kao toksični spojevi iz okoliša koji mogu imati karcinogeni i mutageni učinak na ljudsko zdravlje ističu se hlapljivi organski spojevi (HOS). Njihovi izvori mogu biti biogenog i antropogenog podrijetla. U okolišu se pojavljuju kao komponente nafte i njezinih derivata, a u atmosferu dospijevaju izgaranjem krutih i tekućih goriva te grijanjem kućanstva. Posljedično tome, njihov primarni izvor u okolišu je promet, a u unutarnjem zraku se kao izvori HOS-a navodi još i pušenje, proizvodi za kućanstvo i čišćenje, kuhanje te renovacija i namještaj. Na razini Europske unije do sada je Direktivom 2008/50/EZ propisana prosječna godišnja koncentracija benzena u vanjskom zraku te ona iznosi $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dok zakonodavstvo o kvaliteti zraka u zatvorenim prostorima još ne postoji. Kako bi se to promijenilo, cilj EDIAQI projekta je podržati zakonodavna tijela u reviziji standarda kvalitete zraka u zatvorenim prostorima i regulatornih mjera za njegovu kontrolu i praćenje. U ovom izlaganju naveden je pregled istraživanja hlapljivih organskih spojeva tijekom zimskog razdoblja 2023. i 2024. godine u kućanstvima na području grada Zagreba, dok će cjelokupno istraživanje obuhvatiti i ljetno razdoblje kako bi se mogle pratiti sezonske promjene. Primjenom programskih jezika obradit će se dobiveni podaci s ciljem utvrđivanja glavnih izvora onečišćenja hlapljivih organskih spojeva u zraku zatvorenih prostora.

Usmena prezentacija

Razvoj LC-MS/MS metode za analizu farmaceutskih spojeva u komunalnoj otpadnoj vodi radi procjene njihove (zlo)uporabe u hrvatskim regijama

Tin Županović

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

tzupanov@irb.hr

Sažetak

Farmaceutski spojevi jedna su od najvažnijih skupina tzv. novih zagađivala okoliša (engl. Emerging Contaminants), a njihov glavni izvor su komunalne i industrijske otpadne vode. Međutim, komunalna otpadna voda je i potencijalno vrijedan izvor informacija o potrošnji tih spojeva, što može biti posebno važno za lijekove koji se mogu zloupotrebjavati, poput anksiolitika, hipnotika i sedativa te lijekova za erektilnu disfunkciju. Navedeni pristup dobivanja epidemioloških podataka naziva se epidemiologija otpadnih voda (engl. Wastewater-Based Epidemiology) te se danas sve više upotrebljava za procjenu potrošnje ilegalnih droga, ali i legalnih supstanci, poput alkohola, nikotina i kofeina.

Cilj ovog istraživanja je razvoj metode za određivanje odabranih farmaceutskih spojeva i njihovih metabolita u komunalnoj otpadnoj vodi te njezina primjena za procjenu potrošnje tih spojeva u gradovima iz šest hrvatskih regija. Metoda će obuhvatiti više od 30 spojeva, s naglaskom na metabolite i konjugate, koji će se analizirati spregnutim sustavom tekućinske kromatografije ultravisoke djelotvornosti i tandemne spektrometrije masa (UHPLC-MS/MS), uz prethodno obogaćivanje primjenom ekstrakcije na čvrstoj fazi (SPE). Prvi korak u razvoju metode je optimizacija parametara kromatografskog razdvajanja i masenospektrometrijske detekcije, pri čemu se za određivanje tragova organskih spojeva u složenim matricama najčešće upotrebljava tzv. praćenje višestrukih tranzicijskih reakcija (engl. Multiple Reaction Monitoring, MRM). Ova metoda detekcije uključuje odabir najmanje dvije specifične tranzicije za svaki spoj te optimizaciju niza parametara kako bi se postigla što veća osjetljivost i selektivnost, što je nužno za pouzdano određivanje tragova ciljanih spojeva u komunalnoj otpadnoj vodi.

*Usmena prezentacija***Bakteriološki indikatori antropogenog utjecaja na sediment rijeke Krapine****Blanka Dedić**

Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

blanka.dadic@biol.pmf.hr**Sažetak**

Kulturno-povijesna regija sjeverozapadne Hrvatske, poznata kao Hrvatsko zagorje, obilježena je malim naseljima i selima pri čemu ne postoji pročišćavanje otpadnih voda iz raspršenih izvora onečišćenja. U svrhu istraživanja intenziteta antropogenog zagađenja na ekosustav, u listopadu 2024. godine provedena je bakteriološka analiza površinskih sedimenata rijeke Krapine od izvora i nizvodno do ulijevanja otpadnih voda Grada Zaboka i rijeke Krapinice. Određena je koncentracija ukupnih heterotrofnih bakterija kao indikatora koncentracije organske tvari, crijevnih enterokoka kao indikatora fekalnog onečišćenja i koncentracija bakterija rezistentnih na karbapeneme kao pokazatelja prisutnosti klinički značajnih bakterija. Rijeka Krapina prolazi kroz Hrvatsko zagorje te izvire i ponire u različitim naseljima. U mjestu Pece, gdje se nalazi jedan od izvora rijeke Krapine, izmjereno je 3.6 ± 0.2 log CFU/mL crijevnih enterokoka i 3.0 ± 0.1 log CFU/mL bakterija rezistentnih na karbapeneme, što upućuje na veliki antropogeni utjecaj već na samom izvoru. Povećanje koncentracije organske tvari od izvora rijeke Krapine do ulijevanja rijeke Krapinice uzrokovalo je statistički značajno povećanje koncentracije ukupnih heterotrofnih bakterija. Usporedba sedimenta na izvoru i nizvodno od Opće bolnice Zabok pokazala je značajno povećanje koncentracije crijevnih enterokoka i bakterija rezistentnih na karbapeneme. Izlijevanje nepročišćenih bolničkih otpadnih voda predstavlja način ulaska klinički značajnih bakterija u okoliš. Nizvodno od Opće bolnice Zabok do ulijevanja rijeke Krapinice i otpadnih voda Zaboka uočen je značajan porast koncentracije crijevnih enterokoka, koji se unose u ekosustav nepročišćenim urbanim otpadnim vodama. Ukupno gledajući, već visoki intenzitet antropogenog onečišćenja sedimenta rijeke Krapine na izvoru, povećava se utjecajem nepročišćenih bolničkih i urbanih otpadnih voda. Riječni sediment sadrži otisak dugoročnog antropogenog utjecaja na okoliš, koji se može povećati uslijed visokih vodnih valova uzrokovanim klimatskim promjenama.

Usmena prezentacija

Od ogoljelog odlagališta do tla: karakteristike nusproizvoda sagorijevanja ugljena nakon 50 godina izloženosti vremenskim uvjetima

Marija Petrović

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

petrovic@irb.hr

Sažetak

Termoelektrane na ugljen godišnje proizvedu oko 1.1 milijardu tona ostataka izgaranja ugljena (CCR), pri čemu se gotovo polovica CCR-a odlaže. Ubrzano je stvaranje tla (pedogeneza) zapaženo na takvim odlagalištima već nakon par desetljeća od odlaganja. Iako su takva odlagališta sveprisutna, pedološka svojstva istrošenog CCR-a proučavana su na malom broju odlagališta. U ovom su istraživanju karakterizirana dva odlagališta CCR-a slične starosti (~50 godina) korištenjem niza pedogenetskih parametara (pH, mineralni sastav, porast količine organske tvari, struktura stakla, tekstura, specifična površina, kapacitet kationske izmjene). Oba su odlagališta zahvaćena pedogenezom što je vidljivo u smanjenju pH, stvaranju sekundarnih minerala (npr. etringita, hidrotalcita, gipsa i kalcita), te povećanju koncentracije organske tvari. Uzorci sakupljeni na odlagalištu u Plaškom imaju veći sadržaj čestica veličine glina, viši CEC i SSA nego uzorci iz Štrmca, što znači da odloženi CCR u Plaškom ima veći kapacitet za zadržavanje vode i hranjivih tvari. Budući da ova svojstva utječu i na ispiranje elemenata u tragovima, ispiranje oksianiona (As, Cr, Mo, Se, Sb, V) iz istrošenih CCR-a testirano je standardiziranim metodama (LEAF1313 i 1316). I vanadij i arsen bili su mobilniji u uzorcima zahvaćenim vegetacijom, što pokazuje da se mobilnost elemenata može promijenit tijekom vremena te se pedogeneza ne bi smjela zanemarivati u procjeni utjecaja odlagališta CCR-a na okoliš.

Poster prezentacija

New SFC-MS/MS method for simultaneous determination of four pharmaceuticals in environmental samples

Barbara Prišlin

Selvita d.o.o.

barbara.prislin@selvita.com

Sažetak

In the pharmaceutical industry, there is growing emphasis on environmental protection and the health and safety of individuals. As scientific awareness of health and environmental issues increases, "green" and "environmentally-friendly" practices are being adopted across various research fields. This movement has also inspired the analytical chemistry community to develop methods that align closely with the principles of Green Analytical Chemistry. This study aims to develop a novel SFC-MS/MS method for the simultaneous determination of four pharmaceuticals in environmental samples. Supercritical fluid chromatography (SFC) is a separation technique that uses a supercritical fluid as the mobile phase, with carbon dioxide (CO₂) being the most commonly used. The use of CO₂ offers several advantages, including being non-toxic, having low viscosity and high diffusivity, low critical conditions, and serving as a cost-effective, greener alternative to organic solvents.

The objective of this work was to analyse samples using a validated method focused on optimizing chromatographic and MS/MS conditions to investigate the ion-exchange mechanism of solutes using SFC. The method has demonstrated potential for future applications in detecting pharmaceuticals in environmental samples, such as water, sediment, and other matrices. In this study, four active substances were used: Azithromycin, Baricitinib, Closantel, and Ivermectin. These pharmaceuticals were selected based on either their recent use in drug repositioning studies or their long history of human use.

*Poster prezentacija***Utjecaj različitih temperaturnih režima na dinamiku domaćina i patogena u slatkovodnim ekosustavima****Tin Škugor**

Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb

tskugor@pbf.hr**Sažetak**

Dinamičan odnos domaćina i patogena ovisi o interakciji između domaćina, patogena i okoliša. Među okolišnim čimbenicima, temperatura snažno utječe na domaćina, patogena i njihovu interakciju. U kontekstu globalnog zatopljenja, temperaturni režimi u slatkovodnim okolišima se mijenjaju, uključujući postupno povećanje prosječne temperature vode i povećanje frekvencije, trajanja i magnitude ekstremnih temperaturnih događaja, kao što su toplinski valovi. Biološki učinci realističnih temperaturnih režima, poput dnevnih temperaturnih fluktuacija i toplinskih valova, do sada su u velikoj mjeri neistraženi. Stoga je naš cilj istražiti učinke različitih temperaturnih režima na dinamiku domaćina i patogena. Kao model koristit ćemo račju kugu, bolest deseteronožnih rakova uzrokovanu patogenom *Aphanomyces astaci*. Istražit ćemo učinke različitih temperaturnih režima na (1) patogena, (2) domaćina i (3) interakcije domaćina i patogena kombiniranjem različitih pristupa: (i) istraživanjem mehanizama ovisnosti patogena o temperaturi praćenjem preživljenja/rasta i funkcionalne ekspresije gena; (ii) istraživanjem učinka temperature na samog domaćina i interakciju domaćina i patogena putem laboratorijskih infektivnih pokusa na svim razinama, od ekspresije bolesti do imunskog odgovora domaćina. Rezultate ćemo sintetizirati primjenom dvije komplementarne vrste modela za predviđanje dinamike bolesti pod različitim temperaturnim režimima: (i) DEB-modeli (engl. Dynamic Energy Budget) za predviđanje kombiniranih učinaka temperature i patogena na metabolizam i rast domaćina, i (ii) modeli distribucije vrsta (engl. Spatial Distribution models, SDMs) za predviđanje promjena u potencijalnoj distribuciji ciljanih vrsta pod različitim temperaturnim scenarijima. Izvodljivost projekta temelji se na bogatoj bazi postojećih preliminarnih podataka i ekspertizama komplementarnog i multidisciplinarnog tima znanstvenika u Hrvatskoj i Švicarskoj.

Poster prezentacija

Uzorkovanje anoksičnog sloja u odabranim hrvatskim jezerima

**Braut, J.¹, Cindrić, D.¹, Cuculić, M.¹, Gluhak Magdić, G.¹, Mihalinec, H.¹,
Mihalinec, L.¹, Ciglenečki, I.², Kamyshny, A.³, Fiket, Ž.²**

¹ Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

² Zavod za istraživanje mora i okoliša, Institut Ruđer
Bošković, Zagreb, Hrvatska

³ Sveučilište Ben-Gurion u Negev, Beersheba, Izrael

hmihalin.geol@pmf.hr

Sažetak

Jezer, iako na prvi pogled izgledaju jednostavna, otkrivaju složenost i komplicirane procese pri pomnijem istraživanju. Tijekom period stratifikacije, željezo, mangan i sumporovodik nakupljaju se u anoksičnom hipolimnionu. Ovisno o različitim faktorima, kao što su vanjski unosi u jezero, njihove koncentracije mogu varirati a u nekim slučajevima dosežu razine uočene u drevnom oceanu. Cilj ovog rada je istraživanje geokemijskog ciklusa željeza, mangana i sumpora i identifikacija anoksičnih slojeva u Vranskom jezeru. Pomoću višeparametarske sonde izmjereni su sljedeći parametri: dubina, temperatura, pH, specifična vodljivost, zamućenost i koncentracija kisika u jezeru, dok su prikupljeni uzorci jezerske vode analizirani na sadržaj željeza, mangana i sumpora. Produbljivanjem našeg razumijevanja ovih procesa možemo dobiti dragocjene uvide ne samo u funkcioniranje modernih jezera, nego i u uvjete ranih Zemljinih oceana koji su odigrali presudnu ulogu u nastanku života kakvog poznajemo.

Poster prezentacija

**Tehnološki kritični elementi:
Važan resurs ili prijetnja prirodnim vodenim sustavima?**

**Braut, J.¹, Cindrić, D.¹, Cuculić, M.¹, Gluhak Magdić, G.¹, Mihalinec, H.¹,
Mihalinec, L.¹, Ciglenečki, I.², Kamyshny, A.³, Fiket, Ž.²**

¹ Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

² Zavod za istraživanje mora i okoliša, Institut Ruđer
Bošković, Zagreb, Hrvatska

³ Sveučilište Ben-Gurion u Negev, Beersheba, Izrael

hmihalin.geol@pmf.hr

Sažetak

Tehnološki kritični elementi (TCE) su skupina elementi visokog rizika opskrbe koji su ključni za razvoj modernih tehnologija (npr. elektronike, obnovljivih izvora energije, zdravstva, poljoprivrede). Oni uključuju Ga, In, Ge, Te, Nb i Ta, Tl, elemente platinske grupe elemenata (Ir, Os, Pd, Pt, Rh i Ru), i većinu elemenata rijetkih zemalja (Ce, Dy, Er, Eu, Gd, Ho, La, Lu, Nd, Pr, Sm, Tb, Y, Yb). Opseg njihove uporabe raste sve brže dok utjecaj na okoliš je i dalje nejasan. Cilj ovog istraživanja je steći uvid u prisutnost i rasprostranjenost TCE u hrvatskim slojevitim krškim jezerima, poput Vranskog, Proščanskog i Crniševog jezera.

Poster prezentacija

Sezonske promjene u sastavu masnih kiselina bazalnih izvora hrane makrozoobentosa u Značajnom krajobrazu Savica, Zagreb

Tomislava Bužan

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

tomislava.buzan@gmail.com

Sažetak

Zbog rastuće urbanizacije narušavaju se prirodni ekosustavi, što stvara potrebu za očuvanjem zeleno-plave infrastrukture koja pomaže u smanjenju štetnih učinaka klimatskih promjena. Očuvanje urbanih močvarnih ekosustava, poput Značajnog krajobraza (ZK) Savica u Zagrebu, od izuzetne je važnosti jer ova područja mogu povećati otpornost grada na klimatske promjene i doprinijeti uslugama ekosustava grada Zagreba. U ovom izlaganju prikazani su preliminarni rezultati analize sastava masnih kiselina u bazalnim izvorima hrane (priobalna i vodena vegetacija – npr. lopoč, trska; listinac; nitaste alge; detritus) organizama makrozoobentosa jezera unutar ZK Savica. Rezultati udjela masnih kiselina prikazani su kao udio (%) identificiranih masnih kiselina u ukupnim masnim kiselinama. Analiza sastava masnih kiselina u organizmima i njihovim izvorima hrane može ukazivati na promjene u strukturi i funkciji organizama kao odgovor na okolišne stresore, što je ključno za brzu i pouzdanu procjenu ekološkog stanja urbanih vodenih ekosustava. Područje istraživanja obuhvatilo je pet močvarnih jezera unutar ZK Savica. Ova jezera pripadaju dvama stanišnim tipovima koji se razlikuju po postanku i morfologiji: antropogeno nastala močvarna jezera (Hawaii i Žuta graba), koja su napuštene šljunčare, te prirodne mrtvaje (Vrbova, Veliko jezero i Ušće), koja su ostaci rukavaca rijeke Save. Preliminarni rezultati analize sastava masnih kiselina ukazuju na razlike u sastavu masnih kiselina u istovrsnim bazalnim izvorima hrane (npr. lopoč) među različitim sezonama, dok nisu opažene značajne razlike u sastavu masnih kiselina u istovrsnim izvorima između različitih tipova jezera. Ove analize pružaju uvid u funkcionalnost organizama i cijelog ekosustava ZK Savica, kao i u njihovu toleranciju na sezonske okolišne promjene, što je posebno važno pratiti u kontekstu klimatskih promjena.

Poster prezentacija

Utječe li odabir metode pripreme uzoraka za kromatografsku analizu na količinu otpadnih otapala?

Rosanda Škvorc Vidović

Bioinstitut d.o.o., Čakovec

rosanda@bioinstitut.hr

Sažetak

Instrumentalne analize, naročito plinska kromatografija, zahtijevaju određeni način pripreme uzoraka kojim se analiti od interesa ekstrahiraju. Za ekstrakciju se koriste različita otapala koja se nakon ekstrakcije odbacuju te ih je potrebno skladištiti na odgovarajući način. Na primjer, za analizu pesticida u vodama, ekstrakcijom tekuće-tekuće koriste se veliki volumeni otapala, a ograničavajući faktor broja pripremljenih uzoraka je i vrijeme utrošeno za pripremu uzoraka. Moderniji pristup pripremi uzoraka je ekstrakcija čvrstom fazom (SPE – “solid phase extraction”) na automatiziranom sustavu za ekstrakciju. Relativno nova metoda pripreme uzoraka je μ Drop kojom se troši znatno manja količina otopine za ekstrakciju i mala količina uzorka vode koji se analizira. Prednost μ Drop-a je također što se u jednoj pripremi ekstrahira više skupina analita (poluhlapivi organski spojevi, engl. Semi Volatile Organic Compounds), dok je kod prethodno navedenih metoda iz jedne ekstrakcije moguće ekstrahirati samo jednu skupinu analita. Održavanje instrumenata na kojem se izvodi kromatografsko mjerenje, čisto laboratorijsko suđe za pripremu uzoraka, otapala odgovarajuće čistoće, ali i čistoća spremnika u koje se uzorkuju vode za analizu od velike su važnosti radi smanjenja mogućnosti kontaminacije uzorka. Spremnici za uzorkovanje moraju biti oprani na odgovarajući način, što podrazumijeva korištenje različitih sredstava za pranje i otapala za konačno ispiranje. S obzirom da μ Drop omogućava istovremenu ekstrakciju više različitih skupina tvari iz jednog spremnika za uzorkovanje, uvelike je smanjena potrošnja kemikalija i otapala za pranje i ispiranje. Cilj rada je prikazati da se modernim metodama pripreme uzoraka za kromatografske analize može smanjiti količina otapala koja se koristi za pripremu uzoraka i pranje spremnika za uzorkovanje. Uzimajući u obzir sve navedeno, može se reći da se modernijim metodama pripreme uzoraka može utjecati na smanjenje količine otpadnih otapala nastalih prilikom pripreme uzoraka te pranja i pripreme spremnika za uzorkovanje što dovodi do učinkovitije i ekološki prihvatljivije laboratorijske prakse.

Poster prezentacija

Uklanjanje Cr(VI) i As(V) iz vode s modificiranim nZVI česticama

Andrea Špoljarić

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb

aspoljari@fkit.unizg.hr

Sažetak

Onečišćenje teškim metalima, posebice kromom (Cr(VI)) i arsenom (As(V)), predstavlja ozbiljan okolišni problem zbog njihovih toksičnih učinaka na žive organizme i ekosustave. Među postupcima za uklanjanje ovih onečišćavala iz otpadnih voda koji zaokupljaju istraživače ističe se primjena neutralnih nanočestica željeza (eng. nano zerovalent iron, nZVI), koje su visoko učinkovite u adsorpciji teških metala. Međutim, zbog nanodimenzija i magnetskih svojstava, sklone su aglomeraciji i sedimentaciji, što umanjuje njihovu aktivnost i stabilnost u vodenim sustavima. Da bi se ti nedostaci uklonili, istraživanja su usmjerena na modificiranje nZVI funkcionalizacijom površine, primjerice ligandima, sufraktantima ili dopiranjem, putem imobilizacije u porozne strukture ili adhezijom na nosače oksida nemetala, pri čemu se ne narušava njihova reaktivnost i učinkovitost.

U našem radu, cilj je bio dokazati učinak vrste modificiranja nZVI čestica na učinkovitost uklanjanja Cr(VI) i As(V) iz modelne otopine. Rezultati pokazuju da se funkcionalizacijom pomoću liganada značajno pospješuje uklanjanje teških metala iz vode: do 90 % kod Cr(VI) i do 87 % kod As(V), u usporedbi sa čistim nZVI česticama. nZVI čestice nanosene na nosačima oksida nemetala imale su lošiju učinkovitost uklanjanja teških metala od čistih nZVI čestica prilikom uklanjanja Cr(VI). Za razliku od toga, učinkovitost uklanjanja As(V) može biti poboljšana ovisno o vrsti korištenog oksida nemetala kao modifikatora. Prema tome, odabirom funkcionalizacije nZVI čestica sa ligandima poboljšava se reaktivnost, čime je povećana njihova primjenjivost u procesima remedijacije vode.

Poster prezentacija

Utjecaj heterogenosti mikroklimе na termoregulaciju ponašanjem kod mrava

Marko Bračić

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

mbracic@irb.hr

Sažetak

Globalno zagrijavanje jedan je od glavnih uzroka nestajanja kukaca. Predviđanja o sposobnosti vrsta da izdrže temperaturne promjene većinom se temelje na prosječnim temperaturama njihovih staništa. Međutim, unutar staništa često postoji temperaturna raznolikost; primjerice, sjena koju stablo ili kamen bacaju na livadi stvara hladniju mikroklimu. Organizmi svojim ponašanjem mogu iskoristiti takvu toplinsku heterogenost za izbor optimalnije mikroklimе za obavljanje životnih potreba, na primjer, kretanjem kroz hladnija područja tijekom prikupljanja hrane. Toplinska heterogenost staništa posebno je važna za ektoterme, poput kukaca, jer su potpuno ovisni o okolišu za regulaciju tjelesne temperature. Kod mrava – važnih karika u ekosustavu jer su lešinari, prozračuju tlo i rasprostranjuju biljke – termoregulacija ponašanjem mogla bi biti ključna za podnošenje visokih temperatura. No, utjecaj termoregulacije ponašanjem u prilagodbi na globalno zagrijavanje obično je zanemaren. Kako bismo utvrdili ulogu mikroklimе i termoregulacije ponašanjem, kvantificirali smo toplinsku heterogenost u različitim tipovima staništa i dobu dana te smo je povezali s ponašanjem mrava – njihovom aktivnošću i mjestom prikupljanja hrane. Dodatno, istražili smo postoje li razlike u ponašanju mrava koji žive u različitim temperaturnim uvjetima.

U istraživanju smo iskoristili prirodan temperaturni gradijent sjevernih (hladnijih) i južnih (toplijih) jadranskih otoka, na kojima smo kvantificirali toplinsku heterogenost koristeći termalne slike snimljene dronom i ručnom kamerom. Istovremeno smo pratili aktivnost mrava izravnim opažanjem i videokamerom, a GPS uređajem kartirali njihovu stazu do mjesta prikupljanja hrane. Uz to, pratili smo razlike u ponašanju populacija iste vrste s hladnijih i toplijih otoka. Prvi rezultati otkrivaju značajne razlike u toplinskoj heterogenosti različitih tipova staništa i u različitim dijelovima dana. Povezujući mikroklimu i ponašanje, steći ćemo dublji uvid u potencijal kukaca da se nose s klimatskim promjenama.

UREDNICI:

DR. SC. ŽELJKA FIKET
DR. SC. MARTINA FURDEK TURK
DR. SC. MAJA IVANIĆ

IZVOR SLIKE:

FREEPIK

ISBN 978-953-7941-56-7

ZAGREB, 2024.