



Logos et scientia

Centar za proučavanje odnosa znanosti i religije

Fakulteta filozofije i religijskih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

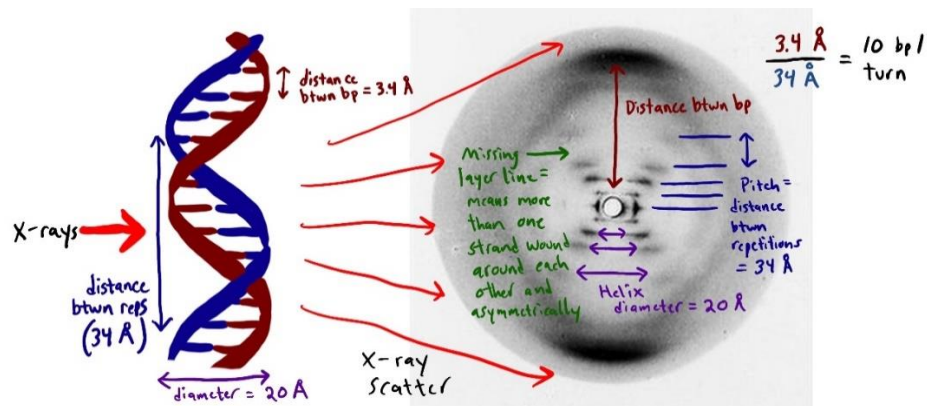
<https://cepozir.ffrz.hr/>

znanost se tiče promišljanja, a vjera otajstva ...

Jednodnevni stručni skup

DNA DVOSTRUKA UZVOJNICA – SEDAMDESET GODINA KASNIJE

Program



u suradnji s [Hrvatskim biološkim društvom](#)

[FFRZ](#), Zagreb

28. studenog 2023.

snagom [CePOZiR-a](#) & [HBD-a](#)Utorak, 28. studenog 2023. (dvorana [Alessandro D'Errico](#))

Otvaranje skupa

Voditelj | [Ante Belić](#), mag. phil., tajnik CePOZiR-a

10:15 – 10:30 prof. dr. sc. [Ivan Šestak](#) SJ, dekan FFRZ-a
 doc. dr. sc. Petar Tomev Mitrikeski, dipl. ing., pročelnik CePOZiR-a
 prof. dr. sc. [Mladen Kučinić](#), predsjednik HBD-a

Pozvana izlaganja

Voditelji | [Ante Belić](#), mag. phil.
[Dora Šajnić](#), univ. bacc. phil. et relig., tajnica Kabineta CePOZiR-a

10:30 – 11:00 *Uvodno izlaganje* | [Hrvoj Vančik](#) (Sveučilište u Zagrebu ¹)
Homo-DNA i lom simetrije ^{2,3}

11:00 – 11:30 [Nenad Raos](#) (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, u mirovini)
Problem postanka života: kako je nastala DNA?

11:30 – 12:00 [Miroslav Plohl](#) (Institut Ruđer Bošković)
Geni, genomi i genomska tamna materija

12:00 – 12:15

Kratka pauza

12:15 – 12:45 [Kruno Vukušić](#) (Institut Ruđer Bošković)
Nasljeđivanje DNA kroz stanične diobe: razotkrivanje tajni kromosoma

12:45 – 13:15 Petar Tomev Mitrikeski ⁴ (Sveučilište u Zagrebu)
Hollidayeva struktura i izmjena lanaca DNA – prastari tango rekombinacije

13:15 – 13:45 *Završno izlaganje* | [Darko Polšek](#) ⁵ (Sveučilište u Zagrebu)
Sociobiologija: „noviji ratovi“

13:45 – 14:00

Kratka pauza

14:00 – 14:30 [Jelena Repar](#) (Institut Ruđer Bošković)
Popravlak dvostranih lomova DNA i stabilnost genoma u bakteriji Deinococcus radiodurans

14:30 – 15:00 [Krunoslav Brčić-Kostić](#) (Institut Ruđer Bošković)
Dominantna epistaza između dva lokusa za kvantitativno svojstvo (QTLs) efikasnosti sporulacije u kvascu Saccharomyces cerevisiae

15:00 – 15:30 [Anamaria Brozović](#) (Institut Ruđer Bošković)
Križna otpornost u stanicama raka jajnika – odnos DNA i mikrotubula

15:30 – 15:45

Kratka pauza

15:45 – 16:15 [Martina Podnar Lešić](#) (Hrvatski prirodoslovni muzej)
DNA barkodiranje

Pogledajte ispod

¹ Detalji o predavačima se nalaze na kraju dokumenta² Predviđeno trajanje svih izlaganja: 20 min + 10 min rasprave (prigušeno zvono oglasit će se 5 min prije isteka vremena za izlaganje; prekoračenje vremena izlaganja je dopušteno, ali će tada vrijeme za raspravu biti odgovarajuće skraćeno)³ Sažetci izlaganja se nalaze na kraju dokumenta⁴ Ovo izlaganje nije pozvano⁵ U dogovoru s prof. Polšekom, Organizatori su se prilagodili neočekivanim te nepredvidivim tehničkim poteškoćama; zahvaljujemo na razumijevanju

16:15 – 16:45 [Davorka Radovčić](#) (Hrvatski prirodoslovni muzej)
Evolucija hominina i istraživanje arhaične DNA

16:45 – 17:15 [Luka Janeš](#) (Sveučilište u Zagrebu)
Bioetička evaluacija genetičkog modificiranja dvostruke uzvojnice

17:15 – 17:30

Kratka pauza

17:30 – 18:00 [Josip Hrgović](#) (Sveučilište Sjever)
Budućnost integriranog modela znanosti



Zatvaranje skupa

Voditelj | Ante Belić, mag. phil.

18:00 – 18:05 doc. dr. sc. Petar Tomev Mitrikeski, dipl. ing.

Pogledajte ispod

Sažetci izlaganja

Hrvoj Vancik, *professor emeritus*

- Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet

vancik@chem.pmf.hr

Uvodno izlaganje | *Homo-DNA i lom simetrije*

Tema | *BIOKEMIJA*

Istraživanjem sintetskih DNA molekula u kojima je deoksiriboza zamijenjena glukozom otkriven je mehanizam prijenosa i zadržavanja helikoidalne kiralnosti pri replikaciji. Tim otkrićem razjašnjena je uloga loma simetrije u prijelazu iz kemijske u biološku evoluciju.

Prof. dr. sc. **Darko Polšek**

- Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet

dpolsek@ffzg.unizg.hr

Završno izlaganje | *Sociobiologija: „noviji ratovi“*

Tema | *SOCIOBIOLOGIJA*

U novije doba, s usponom bihevioralne antropologije, ljudske bihevioralne ekologije, postavilo se pitanje mogu li se načela i metode darvinizma i biologije proširiti i na kulturne artefakte. Oko tog pitanja, može li se darvinizam primijeniti na kulturu i do koje mjere otpočetak do danas vode se svjetski „znanstveni ratovi“; pri čemu su se negdašnji argumenti (iz doba Darwina) bitno promijenili. Namjera je predavanja oslikati najnovije sukobe oko darvinističkih objašnjenja u društvenim znanostima.



Dr. sc. **Nenad Raos**, *u mirovini*

- Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada

raos@imi.hr

Pozvano izlaganje | *Problem postanka života: kako je nastala DNA?*

Tema | *ABIOTIČKA EVOLUCIJA*

Problem postanka DNA i općenito nukleinskih kiselina svodi se na problem kokoši i jajeta: što su prije bilo, proteini ili nukleinske kiseline? U predavanju će se diskutirati oba rješenja, no i hipoteza, koja mi se čini najuvjerljivijom, da su proteini i nukleinske kiseline evoluirale paralelno, u tijesnoj kooperaciji jedni s drugima, vjerojatno od nekog praorganizma s drugačijim kemizmom od živih bića koje poznajemo (pionirski organizmi). Prikazat će se rezultati katalitičke sinteze RNA na mineralima gline.

Miroslav Plohl, *professor emeritus*

- Institut Ruđer Bošković

miroslav.plohl@irb.hr

Pozvano izlaganje | *Geni, genomi i genomska tamna materija*

Topic | *EVOLUTION*

Već su rana istraživanja pokazala da su genomi eukariota (životinje, biljke i gljive) neuobičajeno veliki, puno veći nego što im je potrebno za same gene, čija je uloga kodirajuća. Najveći dio genoma, obično >98%, izgrađuju nekodirajuće sekvence DNA, koje se uglavnom sastoje od relativno kratkih motiva koji su ponovljeni u velikom broju kopija i lokalizirani u transkripcijski slabo aktivnim dijelovima kromosoma. S obzirom da im je uloga bila nepoznata, prvobitno su smatrane viškom ili balastom, odnosno oblikom genomske DNA koji vrlo malo ili uopće ne doprinosi funkcioniranju organizma. Ovakve sekvence DNA nazivaju se stoga i 'genomska tamna materija', a zbog svoje repetitivnosti predstavljaju veliku poteškoću u sekvenciranju i sastavljanju genoma, uključivo i humanog. Nedavnim razvojem novih metoda sekvenciranja i bioinformatičkih alata učinjen je značajan iskorak prema kompletiranju genomskih projekata, što je donijelo i veliki broj podataka o strukturi i ulogama genomske tamne materije, čime je pak znatno unaprijeđen uvid u strukturu i evoluciju genoma eukariota.

Pogledajte ispod

Dr. sc. **Kruno Vukušić**

- Institut Ruđer Bošković

kvukusic@irb.hr

Pozvano izlaganje | *Nasljeđivanje DNA kroz stanične diobe: razotkrivanje tajni kromosoma*

Tema | *BIOLOGIJA KROMOSOMA*

Genetički materijal u svakoj pojedinoj stanici smješten je u dvostrukoj uzvojnici DNA, pakiranoj u kromosome. Stanične diobe, koje se odvijaju svakodnevno od zigote do odrasle dobi u našim organizmima, osiguravaju pravilnu raspodjelu kromosoma, čime se osigurava kontinuitet života. Otkriveno prije više od 150 godina svjetlosnom mikroskopijom, diobeno vreteno odgovorno je za podjelu genetičkog materijala. Unatoč desecima tisuća objavljenih radova o ovoj staničnoj mikrostrukturi, znanstvena znatiželja oko diobenog vretena samo raste. Njegova izuzetna raznolikost među organizmima i status jedne od najdinamičnijih i strukturno najkompleksnijih molekularnih superstrukture u stanicama doprinose tom stalnom zanimanju. U ovom predavanju predstaviti ću temeljne procese stanične diobe i pokazati kako različite grane suvremene znanosti mijenjaju naše razumijevanje procesa nasljeđivanja kromosoma. Diobeno vreteno, nekoć smatrano pasivnom strukturom koja razdvaja kromosome, razvilo se u jednog od ključnih igrača u razumijevanju cjelokupnog života DNA. Danas se poremećaji u njegovom normalnom funkcioniranju povezuju s nastankom i napredovanjem tumora, neplodnosti, spontanih pobačaja i poremećajima u prenatalnom razvoju. Pridružite mi se kako bismo otkrili najnovije spoznaje, razotkrili zamršenosti prijenosa kromosoma i svjedočili transformirajućem utjecaju suvremenih znanstvenih pristupa na naše shvaćanje biologije kromosoma.

Doc. dr. sc. **Petar Tomev Mitrikeski**, dipl. ing.

- Sveučilište u Zagrebu, Fakultet filozofije i religijskih znanosti

ptmitrikeski@ffrz.unizg.hr

Izlaganje | *Hollidayeva struktura i izmjena lanaca DNA – prastari tango rekombinacije*

Tema | *GENETIČKA REKOMBINACIJA*

Molekule DNA međusobno izmjenjuju informacije (konverzija gena) i/ili fizičku tvar (izmjena lanaca) tijekom složenog procesa genetičke rekombinacije. To stanici omogućava učinkovit način popravka oštećene nasljedne tvari, a usput generira biporaznost koja je presudno važna za evolucijske procese. Holliday-eva struktura središnji je međuprodukt rekombinacije koji već 60-tak godina plijeni pažnju istraživača. Danas sa sigurnošću možemo ustanoviti da je jednostavna ideja o izmjeni lanaca DNA postala temeljna paradigma genetike bez koje moderno poimanje popravka i rekombinacije nasljedne tvari nije moguće. Ovo je priča o pojavi i evoluciji ideje koja je preživjela test objektivne znanstvene strogosti – i ne samo to, već koja evoluirala i dalje ...

Dr. sc. **Jelena Repar**

- Institut Ruđer Bošković

jelena.repar@irb.hr

Pozvano izlaganje | *Popravak dvolančanih lomova DNA i stabilnost genoma u bakteriji Deinococcus radiodurans*

Tema | *POPRAVAK DNA*

Bakterija *Deinococcus radiodurans* poznata je po izuzetnoj otpornosti na γ -zračenje; može točno popraviti stotine dvolančanih lomova DNA nastalih utjecajem zračenja. Ovaj popravak temelji se na procesima homologne rekombinacije u kojem se homologne sekvence DNA, odnosno kopije genoma unutar stanice, koriste kao kalupi za spajanje fragmenata DNA. Naprezanje ovog sustava za popravak DNA velikim dozama zračenja i/ili inaktivacijom pojedinih gena omogućilo nam je detaljniji uvid u procese koji se odvijaju u stanici i uloge pojedinih gena. Pokazali smo da protein RecA ima ključnu ulogu u očuvanju genomske stabilnosti u *D. radiodurans*. U odsustvu RecA, popravak dvolančanih lomova DNA je spor i neefikasan te se javljaju veliki genomske rearanžmani. Usprkos tome, mutant *D. radiodurans recA* preživljava zračenje u sličnoj mjeri kao divlji tip bakterije *Escherichia coli* što pokazuje da je RecA-neovisni popravak bitan dio repertoara za preživljavanje ozračivanja u bakteriji *D. radiodurans*. Karakterizacijom RecA-neovisnog popravka kroz sekvenciranje genoma preživjelih stanica pokazali smo da RecA-neovisni popravak za spajanje fragmenata DNA koristi kratke regije homologije (4-11 bp), te djeluje preko velikih

genomskih udaljenosti. RecA-neovisan popravak često dovodi do delecija u regiji terminusa replikacije, implicirajući ulogu proteina RecA u uspješnom završetku replikacije genoma u bakteriji *D. radiodurans*.

Dr. sc. **Krunoslav Brčić-Kostić**

- Institut Ruđer Bošković

krunoslav.brcic-kostic@irb.hr

Pozvano izlaganje | *Dominantna epistaza između dva lokusa za kvantitativno svojstvo (QTLs) efikasnosti sporulacije u kvascu *Saccharomyces cerevisiae**

Tema | KVANTITATIVNA GENETIKA

Efikasnost sporulacije u kvascu je kvantitativno svojstvo koje je ovisno o više gena i okolišnih faktora. Do sada je otkriveno 9 gena koji utječu na sporulaciju u laboratorijskim i divljim sojevima. Glavna svrha tih istraživanja je bila funkcionalna i molekularna karakterizacija tih gena. Budući da se o genetičkom modelu naslijeđivanja i o mogućim interakcijama među genima (ili lokusima) vrlo malo zna, mi smo istraživali efikasnost sporulacije s potpuno drugog aspekta. Koristeći kvantitativno-genetički pristup i fenotipsko modeliranje, otkrili smo dominantnu epistatičku interakciju između dva nevezana lokusa kvantitativnog svojstva (QTLs). Također, molekularnom analizom gena koji utječu na efikasnost sporulacije otkrili smo nove alele koji su odgovorni za opaženu fenotipsku varijabilnost. Na osnovu kvantitativno-genetičkih i molekularnih rezultata, otkrili smo da je dominantna epistaza rezultat interakcije između četiri gena unutar 60 kb-nog QTL-a na kromosomu 14 i *RME1* gena na kromosomu 7. Također smo predložili i model molekularnog puta koji bi mogao objasniti mehanizam dominantne epistaze i fenotipske varijabilnosti efikasnosti sporulacije.

Dr. sc. **Anamaria Brozović**

- Institut Ruđer Bošković

anamaria.brozovic@irb.hr

Pozvano izlaganje | *Križna otpornost u stanicama raka jajnika-odnos DNA i mikrotubula*

Tema | STANIČNA BIOLOGIJA

Otpornost na kemoterapiju predstavlja glavnu prepreku dugoročnom preživljavanju bolesnica s rakom jajnika (OC). U ovom izlaganju će biti riječi o međudjelovanju između stečene otpornosti na karboplatinu (CBP) korištenjem dva modela OC stanica, MES-OV CBP i SK-OV-3 CBP, i križne otpornosti na paklitaksel (TAX) s neaktivnim P-glikoproteinom, a utvrđene samo u stanicama MES-OV CBP. Iako se najtoksičnija lezija prouzročena CBP nalazi na DNA u ovom izlaganju bit će riječi o prvi puta uočenom fenomenu; povećanoj ekspresiji proteina klase III β -tubulina (TUBB3), ali i razlike u grananju TUBB3 i morfologiji jezgre u CBP otpornim stanicama OC. Pokazali smo da prolazno utišavanje TUBB3 senzibilizira MES-OV CBP stanice na TAX, a iznenađujuće i na CBP. Ovaj fenomen nije uočen u varijanti SK-OV-3 CBP, vjerojatno zbog kompenzacije drugim izotipovima β -tubulina. Smanjene razine TUBB3 u stanicama MES-OV CBP utjecale su na promet proteina za popravak DNA i povećale razinu platinacije cijele stanice. Nadalje, smanjenje TUBB3 povećalo je terapijsku učinkovitost u dodatnim OC stanicama, pokazujući *vice versa* otpornosti na lijekove, bez kompenzacije izotipa β -tubulina vidljivog na razini ukupnog β -tubulina (TUBB) *in vitro* i *ex vivo*. Ukratko, razinu TUBB u OC treba uzeti u obzir zajedno s TUBB3 u predviđanju odgovora na terapiju.

Doc. dr. sc. **Martina Podnar Lešić**

- Hrvatski prirodoslovni muzej
- Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet

martina.podnar@hpm.hr

Pozvano izlaganje | *DNA barkodiranje*

Tema | DNA APLIKACIJE

Metodologija DNA barkodiranja predložena je 2003. godine kao standardizirani sistem za determinaciju biološkog materijala u smislu identifikacije vrste, ali također i kao oruđe za otkrivanje novih tzv. kriptičnih vrsta koje se međusobno ne mogu razlikovati ili se pak vrlo teško razlikuju na temelju morfoloških značajki. Pri tome se određuje slijed nukleotida kratke, specifične genske regije, tzv. DNA barkod regije. DNA barkod regija je odabrana na način da su za nju genske udaljenosti unutar vrste tipično znatno manje od udaljenosti između različitih vrsta. Osnovni preduvjet za DNA barkodiranje je izrada pouzdane,

sveobuhvatne baze podataka koja sadrži DNA barkodove taksonomski klasificiranih organizama. DNA slijed nepoznatog uzorka uspoređuje se tada s referentnom bazom podataka što omogućuje brzo i pouzdano određivanje vrste. Osim u taksonomiji, DNA barkodiranje našlo je svoju primjenu i u brojnim drugim područjima kao što su npr. praćenje i očuvanje biološke raznolikosti, kontrola štetnika, analiza ishrane različitih životinjskih vrsta te animalna forenzika.

Doc. dr. sc. **Davorka Radovčić**

- Hrvatski prirodoslovni muzej
- Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet

davorka.radovic@hpm.hr

Pozvano izlaganje | *Evolucija hominina i istraživanje arhaične DNA*

Tema | *EVOLUCIJA LJUDSKE VRSTE*

Godine 1997. Svante Pääbo je sa suradnicima objavio rad posvećen analizi arhaične mtDNA neandertalaca. Od kraja 1990.-ih pa sve do danas, objavljene su brojne analize mtDNA i nDNA nekoliko arhaičnih populacija hominina. Koliko smo morali ispravljati dosadašnja shvaćanja evolucije čovjeka, koji su do te 1997. godine bile bazirane na morfološkim karakteristikama fosilnih ostataka hominina, uzimajući u obzir i rezultate brojnih studija arhaične DNA? Predavanje je zamišljeno kao kratki pregled istraživanja arhaične DNA hominina te koliko su studije utjecale, odnosno moguće korigirale paleoantropološka shvaćanja evolucije čovjeka.

Doc. dr. sc. **Luka Janeš**

- Sveučilište u Zagrebu, Fakultet filozofije i religijskih znanosti

luka.janes@ffrz.unizg.hr

Pozvano izlaganje | *Bioetička evaluacija genetičkog modificiranja dvostruke uzvojnice*

Tema | *BIOETIKA*

Mogućnost genetičke modifikacije DNA jedno je najvećih znanstvenih dosega dvadesetog stoljeća, stoga ne čudi da niti sedamdeset godina po službenom zapodjenuću paradigme, fascinacija mogućnostima njezine primjene ne jenjava. Analogno s fascinacijom, pobuđuju se i mnogobrojna pitanja i kontroverze vezane uz etičnost razmatranja i moralnost primjene genetičke modifikacije organizama u praksi. U ovom izlaganju dotična pitanja razmotrit će se u bioetičkom ključu, pri čemu se nastoji evaluirati osnovne elemente vezane uz psihološke aspekte modifikacije per se, fenomenološke i duhovne značajke života, te bioprotekcionistički segment razumijevanja i zaštite života na raznim razinama pojavnosti. Problematični će se pristupiti interdisciplinarno i pluriperspektivno, uz nastojanje da se problematika adekvatno zasiti iz uglova raznorodnih motrišta i razina.

Doc. dr. sc. **Josip Hrgović**

- Sveučilište Sjever

jhrgovic@unin.hr

Pozvano izlaganje | *Budućnost integriranog modela znanosti*

Tema | *SOCIOLOŠKE PERSPEKTIVE*

Na temelju velikih otkrića u području biologije 1950-ih, 60-ih i 70-ih, posebno u području istraživanja genetike i dvostruke uzvojnice, 1980-ih i 90-ih došlo je do velikog optimizma u području društvenih znanosti, posebno antropologiji i psihologiji, da će se standardni model društvenih znanosti stupnjevito zamijeniti integriranim modelom znanosti o čovjeku koji uzima u obzir spoznaje prirodnih znanosti, posebno biologije; genetike i evolucijske biologije. Nastalo je mnogo integriranih znanstvenih interdisciplinarnih pothvata. Među najutjecajnijim, Ekologija ljudskog ponašanja, prema kojoj se ljudi ponašaju adaptivno kada prilagođavaju svoje ponašanje različitim društvenim i okolišnim okolnostima, na način kojim povećavaju svoj reproduktivni uspjeh, te evolucijska psihologija, prema kojoj ljudski um posjeduje velik broj modula, to jest specijaliziranih mehanizama za obradu informacija specifičnoga dosega koji su evoluirali radi uspješnosti pri rješavanju izazova u razdoblju predaka prije stotinu i više tisuća godina. U izlaganju se raspravlja da li se taj optimizam u stvaranju integriranog modela, tridesetak godina poslije, pokazao opravdanim.

Pogledajte ispod

Tehnička podrška



Branimir Antun Puntarić, voditelj posade

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet filozofije i religijskih znanosti

Marija Bićanić, univ. bacc. phil. et relig.

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet filozofije i religijskih znanosti

Tomislav Šerić, univ. bacc. phil. et relig.

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet filozofije i religijskih znanosti

Filip Sente, univ. bacc. biol. mol.

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet



Denis Mihael Branjušić, bacc. oec., viši informatički referent

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet filozofije i religijskih znanosti

Dodatne informacije



Lokacija događaja

Sveučilište u Zagrebu, [Fakultet filozofije i religijskih znanosti](#)

[Jordanovac 110](#), Zagreb

dvorana: [Alessandro D'Errico](#) (58 sjedećih mjesta)

| Ulaz: slobodan

| *Napomena:* parkiralište uz naknadu dostupno je na lokaciji (iz crkve tj. knjižnice)

Ostalo

| *Pristup internetu*

U sklopu objekta dostupna je besplatna Wi-Fi usluga

| *Kratke stanke*

Komercijalni aparati za kavu i ostalo dostupni su na lokaciji; potičemo sudionike da ponesu svoj izvor vode

Zahvale



[CePOZiR](#) zahvaljuje Dekanu i Upravi [Fakulteta filozofije i religijskih znanosti](#) Sveučilišta u Zagrebu na svestranoj podršci i razumijevanju te [Hrvatskom biološkom društvu](#) na izvrsnoj suradnji tijekom realizacije ovog skromnog poduhvata.

PTM ljubazno zahvaljuje članovima Kabineta CePOZiR-a te prof. dr. sc. **Mladenu Kučiniću** na podršci i razumijevanju.