

VIJEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA

Predmet: Prijava teme doktorske disertacije i predlog Komisije za ocjenu podobnosti teme i kandidata

U skladu sa članom 33, stav 4, Pravila doktorskih studija, doktorandkinja **mr Ana Manović** je 7. 7. 2023. god. Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta podnijela **Prijavu teme doktorske disertacije (PD Obrazac** sa pratećom dokumentacijom) pod naslovom **“Ekotoksikološko-histološka studija transporta mikroplastike u sistemu predator-plijen između vodenih grinja (Acariformes Hydrachnidia) i hironomida (Chironomidae, Diptera)”**.

Komisija za doktorske studije PMF-a je na elektronskoj sjednici održanoj 7. 7. 2023. god. razmatrala formalne uslove dostavljene prijave sa stanovišta neophodnih podataka i ispunjavanja uslova za prijavu teme i podnosi Vijeću

P R E D L O G

sastava **Komisije za ocjenu podobnosti teme i kandidata:**

1. **Dr Đurađ Milošević**, vanredni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Nišu, Srbija (naučna oblast: ekotoksikologija, ekologija)
2. **Dr Vesna Vukašinović Pešić**, vanredni profesor Metalurško-tehnološkog fakulteta Univerziteta Crne Gore (naučna oblast: analitička hemija)
3. **Dr Vladimir Pešić**, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, mentor (naučna oblast: ekologija, evolucija i zoologija)

Podgorica, 7. 7. 2023. god.

Za Komisiju za doktorske studije

Goran Popivoda



Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Broj 2023/01-1512/1
Podgorica, 07. 07. 2023 20 god.

KOMISIJI ZA DOKTORSKE STUDIJE
PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA

Kao Mentor predlažem Komisiju za ocjenu prijave polaznih istraživanja kandidatkinje MSc Ane Manović i predložene teme pod nazivom „Ekotoksikološko-histološka studija transporta mikroplastike u sistemu predator-plijen između vodenih grinja (Acariformes, Hydrachnidia) i hironomida (Chironomidae, Diptera)“, u sledećem sastavu:

Dr Vladimir Pešić, redovni profesor PMF-a u Podgorica (Oblast: Ekologija, Evolucija, i Zoologija)

Dr Đurađ Milošević, vanredni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu (Oblast: Ekotoksikologija i Ekologija)

Dr Vesna Vukašinović Pešić, vanredni profesor Tehnološko-metalurškog Fakulteta u Podgorici (oblast: Analitička hemija)

U prilog dostavljam CV predloženih članova komisije.

Sa poštovanjem,

Vladimir Pešić

dr Vladimir Pešić, redovni profesor

PRIJAVA TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	MSc Ana Manović
Fakultet	Prirodno-matematički fakultet
Studijski program	Biologija
Broj indeksa	1/21
Ime i prezime roditelja	Vasilije Manović
Datum i mjesto rođenja	Pljevlja, 05.01.1997. godine
Adresa prebivališta	Ilino-Gromanići bb, 85000 Bar, Crna Gora
Telefon	+38269294898
E-mail	anamanovic@yahoo.com
BIOGRAFIJA I BIBLIOGRAFIJA	
Obrazovanje	Doktorske studije - Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program – Biologija (upisane 2021). Magistarske studije - Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program – Biologija. Prosječna ocjena 10.00 (2021). Specijalističke studije - Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program – Biologija. Prosječna ocjena 9.65 (2019). Osnovne studije - Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program – Biologija. Prosječna ocjena 9.19 (2018).
Radno iskustvo	Samostalni savjetnik - Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma, Direktorat za ekologiju (20.01.2022 - sadašnjost). Demonstrator u nastavi - Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program – Biologija (01.11.2022 - 31.01.2023). Saradnik na projektu - Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program – Biologija (24.10.2019 - 24.10.2021). Stručno osposobljavanje – Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program – Biologija (15.01.2019 - 15.10.2019).
Popis radova	Pešić, V., Jovanović, M., Manović, A., Karaouzas, I. & Smit, H. (2021). New records of water mites from the Balkans revealed by DNA barcoding (Acari, Hydrachnidia). <i>Ecologica Montenegrina</i>, 49: 20-34. DOI: https://doi.org/10.37828/cm.2021.49.2 Pešić, V., Zawal, A., Manović, A., Bańkowska, A. & Jovanović, M. (2021). A DNA barcode library for the water mites of Montenegro. <i>Biodiversity Data Journal</i> 9(3): e78311. DOI: https://doi.org/10.3897/BDJ.9.e78311 Pešić, V., Jovanović, M., Manović, A., Zawal, A., Bańkowska, A., Broda, Ł., Martin, P. & Dabert, M. (2020). Two new species from

	the <i>Hygrobates nigromaculatus</i>-complex (Acariformes, Hydrachnidia, Hygrobatidae) based on morphological and molecular evidence. <i>Acarologia</i>, 60(4): 753–768. DOI: 10.24349/acarologia/20204400 Pešić, V., Jovanović, M., Manović, A., Zawal, A., Bańkowska, A., Ljubomirova, L., Karaouzas, I. & Dabert, M. (2020). Molecular evidence for two new species of the <i>Hygrobates fluvialilis</i> complex from the Balkan Peninsula (Acariformes, Hydrachnidia, Hygrobatidae). <i>Systematic and Applied Acarology</i>, 25(9): 1702-1719. DOI: https://doi.org/10.11158/saa.25.9.15 Pešić, V., Saboori, A., Jovanović, M., Manović, A., Bańkowska, A. & Zawal, A. (2020). <i>Torrenticola dowlingi</i> sp. nov. a new water mite from Iran based on morphological and molecular data (Acariformes, Hydrachnidia, Torrenticolidae). <i>International Journal of Acarology</i>, 46(5), 298-303. DOI: 10.1080/01647954.2020.1802513
NASLOV PREDLOŽENE TEME	
Na službenom jeziku	Ekotoksikološko-histološka studija transporta mikroplastike u sistemu predator-plijen između vodenih grinja (Acariformes, Hydrachnidia) i hironomida (Diptera, Chironomidae)
Na engleskom jeziku	Ecotoxicological-histological study of microplastic transport in the predator-prey system between water mites (Acariformes, Hydrachnidia) and chironomids (Diptera, Chironomidae)
Obrazloženje teme	
Sve veća upotreba sintetičkih materijala izaziva zabrinutost na globalnom nivou u vezi sa pojavom novih zagađivača poput mikroplastike (MP). Međutim, naše razumijevanje izvora mikroplastike, transporta i uticaja MP u kraškim izvorima i sa njima povezanim podzemnim vodama još uvijek je veoma ograničeno što predstavlja veliki rizik za životnu sredinu i javno zdravlje, posebno zbog velikog značaja ovih ekosistema kao izvora vode za piće u Crnoj Gori. Najbolji pokazatelji zdravlja izvorskih ekosistema jesu stalni stanovnici izvora (krenobiontne vrste), na koje je u ovom radu stavljen poseban akcenat. Ova studija je pionir u istraživanju prisutnosti mikroplastike (MP) u kraškim izvorima, uključujući ispitivanje njenih transportnih mehanizama i uticaja na organizme koji naseljavaju ove ekosisteme. Po prvi put će se istraživati brzina trofičkog prenosa MP u kraškim izvorima. U tom cilju će biti postavljen biotest sa standardnim model organizmom <i>Chironomus riparius</i> (plijen) koji je prethodno hranjen česticama MP i sa krenobiontnim vrstama vodenih grinja (predatori). Hironomide i vodene grinje su grupe organizama koje su prepoznate kao značajne za monitoring vodenih ekosistema, grade asocijaciju parazit-domaćin. Asocijacije koje grade vodene grinje i hironomide predmet su mnogih naučnih radova. Ipak, još uvijek nije vršeno temeljnije praćenje crijevnog sadržaja vodenih grinja na molekularnom i histološkom nivou. U ovom radu će akcenat biti i na razvijanju novih biomarkera vodenih grinja u akvatičnoj ekotoksikologiji na različitim nivoima ekološke i biološke organizacije.	
Pregled istraživanja	
Mikroplastika (MP), sintetički polimeri manji od 5 mm, privukla je globalnu pažnju javnosti i naučne zajednice. Poznato je da je mikroplastika zastupljena u životnoj sredini, uključujući okeane, rijeke, sediment, zemljište, pa čak i vazduh u stambenim objektima (Thompson et al., 2004; Koelmans, 2015; Koelmans et al., 2015). Akumuliranje mikroplastike u izvorskim organizmima nedovoljno je istraženo područje na globalnom nivou. Mali broj dosadašnjih studija bio je fokusiran na stanovnike kraških izvora, zbog čega je bitno riješiti ovaj nedostatak u našem znanju. Izazov je definisati metodologiju	

istraživanja za proučavanje pasivnog transporta MP i identifikovanja potencijalnih indikatorskih vrsta u ovom tipu ekosistema (Rocha-Santos et al., 2020; Wahl et al., 2020).

Trenutno postoji nedostatak razumijevanja o tome koje vrste u ekosistemima povezanim sa izvorskim i podzemnim vodama mogu akumulirati MP i poslužiti kao indikatori zagađenja mikroplastikom (Stanković et al., 2021). Nadovezujući se na rad Pešića i saradnika (2019a), koji je predložio Spring_ICMi (*The SPRING - Intercalibration Multimetric Index*) kao multiparametarski indeks za procjenu odgovora zajednice organizama koja naseljava izvore na antropogene i klimatske promjene, ovo istraživanje nastoji identifikovati vrste koje su posebno sklone akumulaciji čestica mikroplastike.

Nedavne studije naglasile su važnost krenobiontnih vrsta kao indikatora zdravlja izvorskih staništa i kao prioriternih vrsta za zaštitu (Pešić et al., 2019a). Stavljajući u fokus krenobiontne vrste, cilj je bolje shvatiti njihov bioakumulacijski potencijal za MP, što je ključno za uspostavljanje jednog sveobuhvatnog indeksa za procjenu zagađenja izvora mikroplastikom. Veći broj studija pokazao je da među grupama organizama koje naseljavaju izvorske ekosisteme, grupa vodenih grinja ima najveći broj krenobiontnih vrsta (Pešić et al., 2019b; Pozojević et al., 2020).

Po prvi put ovim radom će se istražiti brzina trofičkog prenosa MP u kraškim izvorima. Vodene grinje i hironomide biće model organizmi. Winkel i saradnici (1988) ispitali su odnos predator (vodene grinje) - plijen (hironomide) u okviru većeg broja eksperimenata; primjećeno je da su vodene grinje vršile predaciju nad različitim larvalnim stadijumima hironomida. Veliki je izazov izvršiti determinaciju plijena kod predatora koji unosi tečnu hranu. Tradicionalna metoda analize sadržaja crijeva (disekcija crijeva predatora i identifikacija ostataka egzoskeleta) moguća je za organizme koji konzumiraju plijen žvakanjem, ali bi bila beskorisna za već pomenute predatore. Martin i saradnici (2015) su u svojoj studiji, po prvi put upotrebom molekularnih metoda, u tijelu vodenih grinja detektovali hironomidnu DNK. Do tada je bilo potpuno nepoznato da li je moguće otkriti DNK plijena u vodenim grinjama nakon ingestije.

Cilj i hipoteze

Generalni cilj ovog istraživanja je proširiti saznanja o uticaju mikroplastike na kraške izvore i njihove stanovnike. Za postizanje primarnog cilja postavljeni su sledeći ciljevi:

Cilj 1: Mjerenje koncentracija MP i identifikacija MP u vodi i sedimentu izvorskih ekosistema.

Cilj 2: Istražiti akumulaciju mikroplastike (MP) kod organizama koji naseljavaju kraške izvore, a sa ciljem da se bolje razumije opseg i uticaj zagađenja ovih jedinstvenih ekosistema sa mikroplastikom.

Cilj 3: Definisanje paterna zajednice vodenih grinja (Acariformes, Hydrachnidia) u lotičkim ekosistemima.

Cilj 4: Analiza zajednice hironomida (Diptera, Chironomidae) praćenjem crijevnog sadržaja vodenih grinja na molekularnom i histološkom nivou.

Cilj 5: Razvijanje novih biomarkera vodenih grinja u akvatičnoj ekotoksikologiji na različitim nivoima ekološke i biološke organizacije.

Cilj 6: Objašnjenje transportnih mehanizama mikroplastike unutar biote koja naseljava kraške izvore u sistemu između predatora (Acariformes, Hydrachnidia) i plijena (Diptera, Chironomidae); analiza standardnih životnih parametara populacionog fitnesa.

Cilj 7: Uključiti vrste s visokim faktorom biokoncentracije za MP u postojeće multimetrijske indekse, kao što je Spring_ICMi, kako bi se poboljšala procjena kvaliteta vode.

Materijali, metode i plan istraživanja

Istraživanje obuhvata terenski rad, rad u laboratoriji i analizu podataka.

Terenski rad sastoji se iz:

- uzorkovanje vodenih grinja na istraživanom području,

- transportovanja materijala u laboratoriju radi identifikacije do nivoa morfo-vrsta prema dostupnoj literaturi i odabira materijala za DNK ekstrakciju i COI kodiranje,
- fiksiranja cjelokupnog materijala u 96% etanolu kako bi se omogućila dalja molekularna analiza.

Ekstrakcija genomske DNK izvodi se po standardnom laboratorijskom postupku za vodene grinje (Dabert et al., 2008; Stryjecki et al., 2016). Amplifikacija i sekvencioniranje vrše se nad kompletnom planiranih molekularnih markera koji uključuju mitohondrijski COI marker, skup od četiri nezavisna nuklearna markera (28S rDNA, 18S rDNA, ITS1, eEF1a1 ili H3), kao i dodatnim mitohondrijskim markerom 16S rDNA koji dopunjuje COI (Pešić et al., 2017). Željeni DNK barkod region biće amplifikovan lančanom reakcijom polimeraze (PCR reakcija) korišćenjem odgovarajućih prajmera. Za poduzorak svakog produkta amplifikacije biće urađena vizuelizacija pomoću UV-transiluminatora i fotografisanje gela. Produkti PCR reakcije koji budu odabrani za sekvencioniranje biće podvrgnuti procesu prečišćavanja uz pomoć Exo-FastAP protokola. Sanger sekvencioniranje će se obaviti od strane Kanadskog Centra za DNK Barkoding (Canadian Center for DNA Barcoding). Za uređivanje i obradu dobijenih sekvenci koristiće se BioEdit/Geneious softver. U javnoj bazi podataka BOLD (Barcode of Life Data System) biće sačuvani barkodovi.

Eksperimentalni dio doktorske teze radiće se u laboratorijama Prirodno-matematičkog fakulteta u Podgorici i Nišu. Molekularna, ekotoksikološka i histološka istraživanja biće sprovedena u Laboratoriji za ekotoksikologiju na Departmanu za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu za vrijeme istraživačke posjete.

Korišćenjem model organizma, larve vrste *Chironomus riparius*, koji je zastupljen u standardnim biološkim testovima, iz referentne populacije sa Prirodno-matematičkog fakulteta u Podgorici, uz praćenje OECD protokola biće sprovedeni ekotoksikološki bioeseji na hironomidama.

Postupak histološke analize

Nakon fiksiranja potrebno je izvršiti dehidraciju uzoraka i to povećavanjem koncentracije etanola (70%, 80%, 90%, i 96%), a zatim ih prebaciti u toluen na 10 min i preko noći ostaviti u parafin za ugradnju tkiva. Sledećeg dana, nakon hlađenja, uzorci su pripremljeni za rezanje. Na mikrotomu Leica® RM 2125RT napraviće se uzdužni presjeci i nakon toga obojiti kombinacijom hematoksilina i eozina (H&E). Pomoću Leica® DM 2500 svjetlosnog fotomikroskopa će biti posmatrani i fotografisani.

Mjerenje koncentracija MP i identifikacija MP u vodi i sedimentu izvorskih ekosistema

Kako bi se utvrdilo porijeklo MP, istovremeno će se uzorkovati voda, sediment i vazduh. Na svakoj lokaciji uzorkovanja kantama od nerđajućeg čelika zahvatiće se 100 l vode i profiltrirati kroz sito od 64 µm. Prije uzorkovanja vode prikupiće se najviše 100 grama sedimenta (mokra težina). Za potrebe kontrolnih proba potrebno je uzeti „slijepi“ uzorak na terenu na svakom izvoru. Budući da mrežasto sito skuplja MP u vodenom stubu na iznad opisani način, zajedno sa drugim organskim supstancama, uzorak je prije dalje analize potrebno digestirati sa kalijum hidroksidom (KOH) i 30 ml 95% etanolom. Uzorci vode i sedimenta filtriraće se sljedeći dan kroz filter od aluminijumovog oksida. Filtrat će se zatim analizirati pod Bruker LUMOS II FT-IR mikroskopom.

Praćenje ingestovane MP u odabranim model organizmima makrobeskičmenjaka

Ovaj dio temelji se na određivanju unosa mikroplastike od strane odabranih grupa makrobeskičmenjaka. Kako bi se izbjegla degradacija čestica plastike ili nedovoljna digestija tkiva, koristiće se alkalna metoda za izolaciju MP iz bioloških uzoraka i za kasniju identifikaciju (Stanković et al., 2021). Protokol se temelji na korišćenju 10% rastvora kalijum hidroksida (KOH) kao medijuma za uzorke i inkubaciji na 60°C tokom 24 sata. To dovodi do efikasne razgradnje bioloških tkiva bez značajne degradacije na svim testiranim polimerima, osim celuloznog acetata. Nakon primjene alkalnih metoda uzorci će se filtrirati kroz filter od

aluminijumovog oksida. Filtrat će se zatim analizirati pod Bruker LUMOS II FT-IR mikroskopom.

Istraživanje transportnih mehanizama mikroplastike unutar kraške izvorske biote putem proučavanja interakcije predator (Acariformes, Hydrachnidia) - plijen (Diptera, Chironomidae)
 Kako bi se istražila trofička brzina prenosa mikroplastike u kraškim izvorima, biće postavljen *indoor* biotest sa standardnim model organizmom *Chironomus riparius* (plijen), koji će prethodno biti hranjen česticama mikroplastike, i sa krenobiontnim vrstama vodenih grinja (predatori). Ovaj dio uključuje: postavljanje laboratorijskih mikrokozma, unošenje različitih koncentracija mikroplastike u jedinke plijena (larve hironomida), a zatim davanje jedinki plijena njihovim predatorima (krenobiotske vodene grinje), određivanje unosa mikroplastike od strane plijena i predatora bojenjem i posmatranjem fluorescentnim mikroskopom.

Očekivani naučni doprinos

Ovim radom će se analizirati brzina trofičkog prenosa mikroplastike u sistemu predator-plijen. Dobiće se podaci o tome kako se vrši transfer mikroplastike u sistemu parazit-domaćin, o čemu nema sličnih studija. Budući da do sada nisu vršena temeljnija proučavanja crijevnog sadržaja vodenih grinja, očekuje se da će tome doprinijeti istraživanje na molekularnom i histološkom nivou.

Disertacija će imati za cilj uticaj mikroplastike na ekosisteme izvorskih i podzemnih voda u Crnoj Gori. Samim tim, unaprijediće naše znanje o uticaju mikroplastike na organizme koji naseljavaju pomenute ekosisteme. Ova disertacija predstavlja pionirski korak u korišćenju FTIR spektromikroskopije za efikasno praćenje zagađenja mikroplastikom kraških izvora, sa ciljem otkrivanja, kvantifikacije i identifikacije mikroplastike.

Spisak objavljenih radova kandidata

Kandidatkinja do sada nije objavila naučne radove na ovu temu.

Popis literature

(do 30 referenci)

1. Dabert, J., Ehrnsberger, R. & Dabert, M. (2008). *Glaucalgae tytonis* sp. n. (Analgoidea, Xolalgidae) from the barn owl *Tyto alba* (Strigiformes, Tytonidae): compiling morphology with DNA barcode data for taxon descriptions in mites (Acari). *Zootaxa*, 1719, 41–52.
2. Koelmans, A.A. (2015). Modeling the Role of Microplastics in Bioaccumulation of Organic Chemicals to Marine Aquatic Organisms. A Critical Review. In: Bergmann, M., Gutow, L. & Klages, M. (eds.) *Marine Anthropogenic Litter*. Springer, 309-324. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3>
3. Koelmans, A.A., Besseling, E. & Shim, W.J. (2015). Nanoplastics in the Aquatic Environment. Critical Review. In: Bergmann, M., Gutow, L. & Klages, M. (eds.) *Marine Anthropogenic Litter*. Springer, 325-340. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3>
4. Martin, P., Koester, M., Schynawa, L. & Sahm, R. (2015). First detection of prey DNA in *Hygrobates fluviatilis* (Hydrachnidia, Acari): a new approach for determining predator-prey relationships in water mites. *Experimental and Applied Acarology*, online first (3). DOI: <https://doi.org/10.1007/s10493-015-9956-6>
5. Pešić, V., Asadi, M., Cimpean, M., Dabert, M., Esen, Y., Gerecke, R., Martin, P., Savić, A., Smit, H. & Stur, E. (2017). Six species in one: Evidence of cryptic speciation in the *Hygrobates fluviatilis* complex (Acariformes, Hydrachnidia, Hygrobatidae). *Systematic and Applied Acarology*, 22, 1327–1377. DOI: <https://doi.org/10.11158/saa.22.9.4>
6. Pešić, V., Dmitrović, D., Savić, A., Milošević, Đ., Zawal, A., Vukašinović-Pešić, V. & Von Fumetti, S. (2019a). Application of macroinvertebrate multimetrics as a measure

- of the impact of anthropogenic modification of spring habitats. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 29. DOI: <https://doi.org/10.1002/aqc.3021>
7. Pešić, V., Savić, A., Jablonska, A., Michoński, G., Grabowski, M., Bańkowska, A. & Zawal, A. (2019b). Environmental factors affecting water mite assemblages along eucrenon-hypocrenon gradients in Mediterranean karstic springs. *Experimental and Applied Acarology*, 77, 471-486. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10493-019-00360-w>
 8. Pozojevic, I., Pešić, V., Goldschmidt, T. & Gottstein, S. (2020). Crenal Habitats: Sources of Water Mite (Acari: Hydrachnidia) Diversity. *Diversity*, 12, 316. DOI: <https://doi.org/10.3390/d12090316>
 9. Rocha-Santos, T., Costa, M. & Mouneyrac, C. (2020). Handbook of Microplastics in the Environment. Springer Cham, 1332. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-10618-8>
 10. Stanković, J., Raković, M., Paunović, M., Atanacković, A., Tomović, J. & Milošević, Đ. (2021). Isolation of microplastics from freshwater macroinvertebrates in the Danube River. *Facta Universitatis Series Medicine and Biology*, 23: 21-27. DOI: <https://doi.org/10.22190/FUMB211101006S>
 11. Stryjecki, R., Bańkowska, A., Gryzińska, M., Sarnacka, E., Rutkowska, M. & Zawal, A. (2016). The use of molecular techniques in the taxonomy of water mites (Hydrachnidia, Acari). *Acta Biologica*, 23: 117-126. DOI: <https://doi.org/10.18276/ab.2016.23-10>
 12. Thompson, R., Olsen, Y., Mitchell, R., Davis, A., Rowland, S., John, A., McGonigle, D.F. & Russell, A. (2004). Lost at Sea: Where Is All the Plastic?. *Science*, 304: 838. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1094559>
 13. Wahl, A., Juge, C., Davranche, M., El Hadri, H., Grassl, B., Reynaud, S. & Gigault, J. (2020). Nanoplastic occurrence in a soil amended with plastic debris. *Chemosphere*, 262(4): 127784. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127784>
 14. Winkel, T.E., Davids, C. & Nobel, J.G. (1988). Food and Feeding Strategies of Water Mites of the Genus *Hygrobatas* and the Impact of Their Predation On the Larval Population of the Chironomid *Cladotanytarsus mancus* (Walker) in Lake Maarsseveen. *Netherlands Journal of Zoology*, 39: 246-263. DOI: <https://doi.org/10.1163/156854289X00147>

SAGLASNOST PREDLOŽENOG/IH MENTORA I DOKTORANDA SA PRIJAVOM

Odgovorno potvrđujem da sam saglasan sa temom koja se prijavljuje.

Prvi mentor Prof. dr Vladimir Pešić

V. Pešić

Doktorand MSc Ana Manović

Manović Ana

IZJAVA

Odgovorno izjavljujem da doktorsku disertaciju sa istom temom nisam prijavila ni na jednom drugom fakultetu.

U Podgorici, 07.07.2023. godine

Ime i prezime doktoranda
Manović Ana