

UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Podgorica

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Broj 05
Podgorica, 12-01-2021 20__ god.

VIJEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA

Predmet: Ocjena podobnosti predložene teme
magistarskog rada i kandidata

U skladu sa članom 23 Pravila studiranja na postdiplomskim studijama na Univerzitetu Crne Gore, Vijeću Prirodno- matematičkog fakulteta podnosimo

IZVJEŠTAJ

o podobnosti teme „Bioakumulacija metala u mesu i hitinskoj kutikuli riječnog raka (*Astacus astacus*) u gornjem toku rijeke Zete” kandidatkinje Mire Stanić, diplomiranog biologa.

1. Podaci o kandidatu

Kandidatkinja Mira Stanić je rođena 22.06.1961. godine u Pljevljima. Završila je osnovnu školu i Gimnaziju „Tanasije Pejatović“ u Pljevljima. Na Prirodno-matematičkom fakultetu u Beogradu, završila je osnovne studije biologije. Zaposlena je u Gimnaziji "Stojan Cerović" u Nikšiću, gdje radi kao profesor biologije. Postdiplomske studije je upisala 2008. godine na PMF-u.

2. Obrazloženje teme

Kandidatkinja je predložila temu pod naslovom „Bioakumulacija metala u mesu i hitinskoj kutikuli riječnog raka (*Astacus astacus*) u gornjem toku rijeke Zete” i pod tim naslovom je prihvaćena u daljoj proceduri.

a) Naučna oblast

Predložena tema, odnosno istraživanja koja su predviđena u ovom radu spadaju u okvir biologije rijeka, a po problemu u ekološka i ekotoksikološka istraživanja.

b) Predmet rada

U ovom radu će se istraživati riječni rak (*Astacus astacus*) koji je bioindikator čistih voda sa dosta kiseonika. Kako riječni rak ulazi u veoma složene lance ishrane, a teški i toksični metali imaju osobinu bioakumulacije u tkivima i organima različitih organizama, akumulirani metali se mogu prenositi i izvan vodenih ekosistema. Metali su najčešće esencijalni za funkciju organizma, ali ukoliko su u životnoj sredini prisutni u većoj količini, imaju toksičan efekat. Obzirom da je riječni rak organizam od komercijalnog značaja i da je ulov u rijeci Zeti znatan, tj. da se meso ovog raka koristi u ishrani čovjeka, važno je izvršiti analizu eventualnih štetnih materija, u prvom redu teških metala. Da bi se to pravilno procijenilo, analiza je izvršena na različitim lokalitetima. U prošlosti, početkom ovog vijeka u vodama na području opštine Nikšić lovilo se oko 20 tona riječnog raka. To je predstavljalo značajan izvor prihoda za stanovništvo ovog područja, a ulovljene količine su uglavnom prodavane u Skandinavskim zemljama. Brojnost raka u nikšićkim vodama je periodično varirala, nisu poznati precizni uzroci, a među mogućim faktorima je i zagađenje vodene sredine, pojava novih predatora (introdukovane vrste riba), prekomjerni ulov i sl. Poznavanje zdravstvene ispravnosti hrane je jedan od osnovnih parametara kada se planira ulov u komercijalne svrhe.

c) Naučni cilj rada

Opšte je poznato da bioakumulacija metala kod pojedinih organizama varira u zavisnosti od vrste i mnogih drugih faktora, kao i da akumulacija u pojedinim organima nije ista, čak i na pojedinim lokalitetima. Postoje i određene pravilnosti, pogotovo u zavisnosti od mjesta organizma u lancu ishrane, ali to ponekad zavisi i od količine prisutnih materija u vodi, sedimentu i drugih faktora. Takođe, u određenim ekosistemima, pogotovo riječnim, postoji longitudinalni efekat koji nije isti kod svih vrsta. Slabo pokretne vrste, kakav je riječni rak, dobar su pokazatelj stanja rijeke na manjim odsječcima njenog toka, a analize na više lokaliteta doprinose procijeni stanja vodotoka na njegovom cijelom longitudinalnom profilu. Na ovom području nisu rađena slična istraživanja, pa bi ova bila prva takve vrste i to na organizmu koji je ekonomski interesantan.

Shodno naprijed navedenom, u prijavi je prezentovano nekoliko ciljeva, koji su vrlo jasni i precizni:

- Odrediti količinu metala u mesu i hitinskoj kutikuli riječnog raka (*Astacus astacus*);
- Utvrditi koji su metali prisutni u znatnoj količini u mesu raka koje se koristi u ishrani, tj. kod uzrasne kategorije koja je komercijalno interesantna, tj. veće od 10 cm;
- Na osnovu dobijenih vrijednosti odrediti koji dio rijeke je više opterećen ovim materijama;

- Procijeniti ko su glavni zagađivači na longitudinalnom profilu rijeke Zete, obzirom da su objekti koji izlučuju otpadne materije dobro poznati;
- Ukazati na štetne efekte koji nastaju usled izloženosti metalima kod različitih organizama i čovjeka;
- Utvrditi i dati prijedlog o dozvoljenoj količini metala koji nijesu zakonom definisani;
- Ukazati na neophodnost definisanja maksimalno dozvoljene količine (MDK) metala u mesu slatkovodnih ljuskara, jer su isti slabije proučeni.
- Prikupiti uzorke riječnog raka (*Astacus astacus*) na četiri lokacije gornjeg toka rijeke Zete da bi procjena za iznad navedene ciljeve bila što pouzdanija.

d) Naučne metode

Za izučavanje postavljenih ciljeva koristiće se tri vrste metoda: terenske metode ili metodologija sakupljanja uzoraka, laboratorijske metode (mjerenja) i statističko-matematičke metode.

Za prikupljanje uzoraka riječnog raka (*Astacus astacus*) odabrana su četiri lokaliteta u gornjem toku rijeke Zete, radi utvrđivanja izloženosti ispitivanog područja različitim zagađivačima i zagađujućim materijama. Riječni rakovi će se prikupljati sa vršama koje se koriste i u komercijalnom lovu. Za potrebe istraživanja, po svakom lokalitetu, neophodno je za laboratorijsku analizu prikupiti količinu od oko 1kg što je oko 20 primjeraka.

Laboratorijske metode uključuju mjerenje osnovnih morfoloških karakteristika, koje se standardno analiziraju u svim ovakvim ili sličnim istraživanjima, a to su dužina i težina ulovljenih jedinki. Posebno je u ovom slučaju važna dužina kao parametar, jer se želi pokazati šta se i koliko nalazi u rakovima koji imaju komercijalnu veličinu. Koristiće se jednostavni alati kao što su precizne vage, ihtimetri, šubleri i sl. Hemijske analize kojima se određuje količina 18 metala u mesu i hitinu riječnog raka analiziraće se u Institutu za javno zdravlje Podgorica ICP-OES metodom - atomska spektrofotometrija. U radu će ova metoda biti detaljno opisana.

Biometrijsko-statistične metode će se koristiti za utvrđivanje razlika u populacijama sa različitih lokaliteta i za eventualno kompariranje sa drugim poznatim rezultatima (t-test, ANOVA i sl.).

e) Aktuelnost problematike u svijetu

Predviđena istraživanja su jedna od najaktuelnijih u istraživanju živog svijeta uopšte, jer se sve više potencira potraga za bezbjednom ili što zdravijom hranom. Već duže vrijeme istraživanje zdravstvenog stanja ekonomski važih vrsta, pogotovo vodenih, ima uzlazni trend. Najviše se istražuju teški metali, rjeđe organohlorna jedinjenja. Na bazi tih istraživanja donose se propisi i državni standardi za date vrste. Takvi podaci o vrstama koje su predmet interesovanja Evropske Unije, uslov su za one zemlje koji žele pristup u EU. Za ovu grupu organizama u slatkim vodama Crne Gore nema podataka.

Pored izuzetnog praktičnog značaja, koji je u direktnoj vezi sa ljudskom ishranom, ovakva istraživanja služe i za procjenu kvaliteta životne sredine. Na osnovu povećanog

prisustva nekog metala mogu se odrediti, pa čak i locirati zagađivači. Rad će prikazati rezultate istraživanja duž riječnog toka, tako da će se dobiti potpuna slika ovog vodotoka.

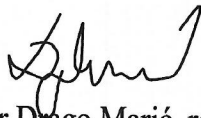
Predloženi sadržaj rada ukazuje da će se rad uraditi po uobičajenim pravilima za ovu vrstu istraživanja. Navedena je detaljna podjela, jasno razdvojena po problemu i objektima istraživanja.

3. Zaključak

Nakon pregleda dostavljenog materijala, Komisija predlaže Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta **da odobri dalji rad** na izradi magistarske teze pod nazivom „Bioakumulacija metala u mesu i hitinskoj kutikuli riječnog raka (*Astacus astacus*) u gornjem toku rijeke Zete”, kandidata Mire Stanić, jer je ocijenjeno da kandidat ispunjava sve zakonom predviđene uslove, a da je predložena tema naučno aktuelna, jasno definisanih ciljeva, metod rada usklađen sa problemom istraživanja i da će rad biti značajan prilog proučavanju bioakumulaciji teških metala i problema u cjelini.

Podgorica, 11. 01. 2021. godine

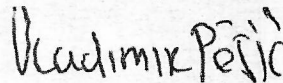
KOMISIJA



1. Dr Drago Marić, red. profesor, PMF, mentor



2. Dr Jelena Rakočević, red. profesor, PMF, član



3. Dr Vladimir Pešić, red. profesor, PMF, član