

UNIVERZITET CRNE GORE
VIJEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA
PODGORICA

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Broj 1523
22 06 2018
Podgorica, 20. 6. 2018.

Predmet: Izvještaj Komisije o pregledu i ocjeni magistarskog rada kandidatkinje *Milice Minić*, biologa specijaliste.

Vijeće Prirodno-matematičkog fakulteta u Podgorici, na sjednici održanoj 30.01.2018 . godine, donijelo je odluku o imenovanju Komisije za ocjenu i odbranu magistarske teze pod nazivom „Upotreba bioloških testova za procjenu uticaja antropogenih faktora u vodama Bokokotorskog zaliva na dagnji (*Mytilus galloprovincialis*).“
kandidatkinje *Milice Minić*, diplomiranog biologa specijaliste, u sljedećem sastavu:

Dr Andrej Perović, vanredni profesor PMF-a, mentor

Dr Sladana Krivokapić , vanredni profesor PMF-a, član

Dr Svetlana Perović, vanredni profesor PMF-a, član

Na osnovu uvida u dostavljeni materijal i uslova utvrđenih Zakonom o visokom školstvu i Statutom Univerziteta Crne Gore, Komisija podnosi sledeći

IZVJEŠTAJ

Magistarski rad kandidatkinje *Milice Minić*, diplomiranog biologa specijaliste, pod naslovom: „Upotreba bioloških testova za procjenu uticaja antropogenih faktora u vodama Bokokotorskog zaliva na dagnji (*Mytilus galloprovincialis*)“, izložen je na 81 strani, A4 formata i sadrži 19 slika, 14 tabela, 13 grafikona i 150 navoda literature. Rad sadrži sledeća poglavlja: Predgovor, Izvod rada, Abstrakt, Sadržaj, Skraćenice korištene u radu, Popis tabela, Popis grafika, Popis slika, Uvod, Cilj istraživanja, Materijal i metode, Rezultate, Diskusiju,

Zaključke i Literaturu. Predmet istraživanja magistarske teze *Milice Minić*, pripada oblasti Ekotoksikologije i zaštite životne sredine.

Postavljeni ciljevi rada su:

- Sticanje uvida u sezonske razlike nivoa oštećenja DNK i aktivnosti enzima u posmatranim populacijama dagnji, kao posledice mogućeg antropogenog uticaja i procjena genotoksičnog rizika kome su izloženi organizmi na lokacijama uzorkovanja na području Bokokotorskog zaliva.
- Odabiranje i prilagođavanje metodologije biološkog testiranja za određivanje genotoksičnog potencijala zagađivača prisutnih u morskoj vodi Bokokotorskog zaliva.
- Pokazati značaj bioloških testova i utvrditi efikasnost biomonitoringa zagađenja voda upotrebom biotestova sa ciljem uvođenja istog u standardnu praksu ispitivanja zagađenja u životnoj sredini uopšte u Crnoj Gori.

U Uvodu rada na 19 strana, objašnjeni su problemi Ekotoksikologije, pojašnjen značaj biomonitoringa, biomarkera i bioloških testova u dijagnostici i praćenju stanja u životnoj sredini, sa posebnim osvrtom na Genetičku toksikologiju tj. Genotoksikologiju i genotoksičnost kao način uticaja antropogenih faktora na žive organizme. Urađen je opis istraživanih područja Bokokotorskog zaliva, gdje su navedene karakteristike crnih tačaka i podaci iz literature koji ukazuju na mogući uticaj antropogenih faktora i fizičkih parametara na stanje životne sredine u akvatorijumu bokokotorskog zaliva. Takođe, u ovom poglavlju posebni osvrt je urađen na opis školjke kao bioindikatora i objašnjena uloga i značaj morfometrije i kondicijskog indeksa školjke u biološkim istraživanjima. Posebno je u ovom poglavlju opisana upotreba biotestova u procjeni stanja životne sredine i naveden značaj Komet testa (SCGE) za detekciju DNK oštećenja u hemocitima školjki. Na kraju poglavlja data je analiza i objašnjen značaj mjerenja Acetilholinesteraza iz tkiva školjki i drugih beskičmenjaka, kao bitnog parametra koji omogućava procjenu statusa organizama uticaja fizičkih i hemijskih faktora sredine.

U poglavlju **Materijal i metode** na 11 strana dat je opis korišćenih metoda, materijala, hemikalija i instrumenata koji su korišćeni u radu. Kandidatkinja je detaljno opisala metode uzorkovanja proučavanih organizama (*Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1918)). Posebno je posvećena pažnja metodama ekstrakcije tkiva, uputstva u pripremi rastvora reagenasa za Komet test i mjerenje Acetilholinesterazne aktivnosti, takođe su, veoma detaljno i precizno opisane sve etape i procedure eksperimenta.

U poglavlju **Rezultati** na 24 strane, na pregledan način sa 12 tabele i 13 grafika, izloženi su podaci i rezultati dobijeni tokom mjerenja uzoraka sa 5 lokacija na području akvatorija Bokokotorskog zaliva u zimskom i ljetnjem periodu. Rezultati mjerenja kondicijskog ideksa i ideksa mesa školjki, a takođe Komet testa i aktivnost acetilholinesteraze su prikazani na grafikonima i u tabelama, gdje se vidi dinamika aktivnosti. Svaka tačka uzorkovanja u kojoj se uzorak po aktivnosti statistički značajno razlikuje od ostalih tačaka uzorkovanja ili razlikuje po godišnjem doba u kojem je vršeno mjerenje, se navode i upoređuju po značajnosti. Na kraju poglavlja prikazani su rezultati osnovnih fizičko hemijskih parametara vode na području Bokokotorskog zaliva i rezultati hemijskih analiza tkiva školjki za metale (kadmijum, živa, olovo, arsen) i biotoksine.

U **Diskusiji**, na strana 8 je urađeno detaljno poređenje rezultata dobijenih tokom sprovedenog istraživanja i dosadašnjih ispitivanja kvaliteta vode u akvatorijumu Bokokotorskog zaliva, dostupnim u literaturi. Posebno je diskutovana osjetljivost testova i njihova informativnost.

Svaka tačka uzorkovanja je posebno okarakterisana, a dobijene vrijednosti diskutovane su u kontekstu položaja tačke i stepena izloženosti već poznatim mogućim faktorima zagađenja i antropogenim uticajima različite vrste. Takođe je, u diskusiji, posebno obraćena pažnja na varijaciju fizičko-hemijskih parametara vode u tačkama uzorkovanja u kontekstu godišnjeg doba u kojem je mjerenje vršeno i mogućih mehanizama uticaja na mjerene parametre DNK oštećenja, nivo aktivnosti u tkivu acetilholinesteraze i intenziteta rasta školjki.

Zaključci ove magistarske teze su izloženi na strana i predstavljaju sažet prikaz rezultata dobijenih u istraživanju, njihov značaj, i što je posebno bitno, rezultate analize osjetljivosti testova na antropogene faktore i/ili promjenu fizičko-hemijskih parametara vodenog ekosistema u zonama uzorkovanja, u toku godine, u akvatorijumu Bokokotorskog zaliva.

U skladu sa zadatim ciljevima ovog magistarskog rada i rezultatima dobijenim u istraživanju, kandidatkinja je zaključila, da su vrijednosti kondicijskog indeksa školjki znatno veće početkom ljeta u odnosu na vrijednosti dobijene u zimskom periodu godine, a najviše vrijednosti kondicijskog indeksa zabilježene su na lokaciji Stoliv u zimskom periodu godine i na lokaciji Orahovac u ljetnjem periodu godine, dok je najniži kondicijski indeks zabilježen kod školjki na lokaciji Tivat i zimskom i ljetnjem periodu godine. Rezultati ovog istraživanja pokazali su postojanje sezonske razlike u oštećenju DNK (zima/ljeto) u posmatranim populacijama dagnji *Mytilus galloprovincialis* vjerovatno kao posledice zagađenja ali rezultati ovog rada takođe pokazuju na moguće postojanje uzročno posleđične veze između komet testa, kondicijskog indeksa i abiotičkih faktora (temperature, saliniteta, pH), zatim nekoliko hemijskih parametara, i mikrobioloških kriterijuma posebno imajući u vidu pristustvo bakterije *E. coli*. Najveći procenat oštećenja DNK u hemocitama dagnji izmjeran je na lokaciji Bijela 9.99% tDNK u zimskom periodu godine i 10.88% tDNK u ljetnjem periodu godine. Nešto manje vrijednosti zabilježene su na lokacijama Dobrota i Tivat dok su se kao referentne lokacije pokazale Orahovac 5.60% tDNK u ljetnjem periodu i Stoliv 6.68% tDNK u zimskom periodu godine.

Aktivnost AChE je u oba perioda godine bila najmanja na lokaciji Dobrota, a najveća na lokaciji Orahovac. Vrijednosti aktivnosti membranski vezanih AChE uzoraka su bili veći u odnosu na solubilne uzorke AChE za oba perioda godine. Uočen je značajan porast aktivnosti AChE kod ljetnjih uzoraka, u odnosu na one koji su uzorkovani u zimskom periodu, što je pretpostavljeno u korelaciji sa povećanjem metaboličkih procesa u ljetnjem periodu, ali takođe može biti u posljedica varijacija drugih parametara sredine.

Komet test i enzimski testovi, u ovom istraživanju su se pokazali kao značajne metode u ranom otkrivanju dejstva faktora sredine na žive organizme, odnosno u ispitivanju zagađenja vodenih ekosistema u Crnoj Gori.

Zaključak i predlog Komisije

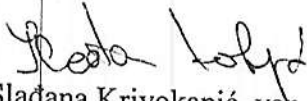
Na osnovu svega gore navedenog, Komisija konstatuje da je kandidatkinja *Milice Minić* u potpunosti realizovala predviđeni plan i obim istraživanja pod naslovom: „Upotreba bioloških testova za procjenu uticaja antropogenih faktora u vodama Bokokotorskog zaliva na dagnji (*Mytilus galloprovincialis*)“. Rezultati dobijeni ovim istraživanjem predstavljaju originalne naučne rezultate, koji predstavljaju dobru osnovu za buduća istraživanja.

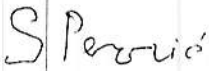
Komisija predlaže Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta u Podgorici, da rad kandidatkinje *Milice Minić*, diplomiranog biologa specijaliste, pod naslovom: „Upotreba bioloških testova za procjenu uticaja antropogenih faktora u vodama Bokokotorskog zaliva na dagnji (*Mytilus galloprovincialis*)“ prihvati kao uspješan magistarski rad i odobri njegovu javnu usmenu odbranu.

Podgorica,
22. 06. 2018.

KOMISIJA


Dr Andrej Perović, van. profesor PMF-a u Podgorici, mentor,


Dr Sladana Krivokapić, van. profesor PMF-a u Podgorici, član


Dr Svetlana Perović, van. profesor PMF-a u Podgorici, član