

UNIVERZITET CRNE GORE

Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta

PREDMET: Izvještaj komisije o ocjeni master rada „Procjena uticaja teških metala na biohemijske parametre kod ploda vrste *Trapa natans* L.“, kandidatkinje Milice Vučurović, bachelor-a biologije.

Na LXXXVI sjednici Vijeća Prirodno-matematičkog fakulteta održanoj 23. 09. 2022. godine, imenovalo je Komisiju za pregled i ocjenu master rada pod nazivom „Procjena uticaja teških metala na biohemijske parametre kod ploda vrste *Trapa natans* L.“ kandidatkinje Milice Vučurović, u sastavu: prof. dr Slađana Krivokapić (mentor), prof. dr Miljan Bigović (član) i dr Dragana Petrović (član). Nakon pregleda master rada, Komisija podnosi sledeći

IZVJEŠTAJ

Struktura master rada

Master rad pod nazivom „Procjena uticaja teških metala na biohemijske parametre kod ploda vrste *Trapa natans* L.“ napisan je na ukupno 117 strana. Poglavlja rada su: Predgovor, Izvod (Abstract), Uvod, Cilj istraživanja, Pregled literature, Materijal i metode, Rezultati i diskusija, Zaključak i Literatura. U radu je predstavljeno 18 tabela, 9 grafika i 17 slika. Poglavlje Literatura sadrži 213 literaturnih izvora.

Predmet rada

Primarni predmet ovog istraživanja predstavljaju različiti ekstrakti spoljašnjeg i unutrašnjeg omotača ploda, egzokarpa i endokarpa novog ploda, kao i egzokarpa starog ploda vrste *Trapa natans* L. sa Skadarskog jezera. Kao predmet ovog istraživanja neophodno je navesti i uticaj ispitivanih metala na koncentraciju bioaktivnih materija i antioksidativnu aktivnost analiziranih uzoraka ploda kasaronje.

Ciljevi istraživanja

Ciljevi ovog istraživanja obuhvataju:

- Određivanje sadržaja esencijalnih elemenata (K, Ca, Mg, Cu, Fe, Ni, Zn, Mn, Mo) i teških metala (Cd, Cr, Pb, Co) u egzokarpu novog ploda, endokarpu novog ploda i egzokarpu starog ploda vrste *Trapanatans* L. sa područja Skadarskog jezera;
- Određivanje sadržaja bioaktivnih materija (fenola, flavonoida i tanina) u metanolnom, etanolnom i vodenom ekstraktu datih uzoraka ploda ispitivane vrste;
- Određivanje antioksidativne aktivnosti pomenutih ekstrakata primjenom različitih testova (DPPH i FRAP test);
- Utvrđivanje najefikasnijeg rastvarača za ekstrakciju uzoraka ploda analizirane vrste;
- Procjenu dobijenih vrijednosti koncentracija ispitivanih esencijalnih i teških metala radi mogućnosti primjene ploda u ishrani i u ljekovite svrhe;
- Procjenu dobijenih vrijednosti antioksidativnog potencijala i koncentracija bioaktivnih materija radi farmakološke primjene ploda;
- Određivanje korelacije sadržaja analiziranih metala sa koncentracijama bioaktivnih materija i vrijednostima antioksidativnog potencijala radi utvrđivanja njihovog uticaja na ljekoviti potencijal ploda vrste *Trapa natans* L.

Metode, dobijeni rezultati i zaključci

Plodovi vrste *Trapa natans* L. sakupljeni su početkom jeseni 2021. Godine sa područja Skadarskog jezera u Crnoj Gori. Prikupljeni uzorci su preneseni do laboratorije za fiziologiju biljaka na Prirodno-matematičkom fakultetu u Podgorici, gdje su odrađene potrebne analize. Izvršeno je razvrstavanje uzoraka na nove i stare (prazne) plodove. Kod novih plodova ručno je izdvojen unutrašnji sloj, endokarp. Izdvojeni endokarp, preostala kora, odnosno spoljašnji sloj ili egzokarp novih plodova i egzokarp starih plodova su ostavljeni da se osuše na sobnoj temperaturi. Nakon sušenja, sva tri uzorka su pojedinačno usitnjena u avanu sa tučkom, a potom u električnom blenderu. Ekstrakti su pripremljeni maceracijom uz upotrebu metanola, etanola (96%) i destilovane vode kao rastvarača. Potom je u dobijenim ekstraktima određena koncentracija bioaktivnih materija: fenola, flavonoida i tanina. Ukupan sadržaj fenola u analiziranim ekstraktima određen je Folin-Ciocalteu kolorimetrijskom metodom prema Singleton i Rossi - u (1965); sadržaj flavonoida ispitan je aluminijum- hloridkolorimetrijskom metodom prema Shams Ardekaniisar. (2011) uz određene modifikacije; i sadržaj tanina određen je primjenom modifikovane metode prema Price i Butler – u (1977). Ispitana je i antioksidativna aktivnost primjenom dva testa, DPPH i FRAP. U Institutu za javno zdravlje je u pripremljenim uzorcima u prahu određen sadržaj ispitivanih makroelemenata (K, Ca, Mg), mikroelemenata (Cu, Fe, Ni, Zn, Mn, Mo) i teških metala (Cd, Cr, Pb, Co) primjenom tehnike induktivno spregnutom plazmom sa optičkom emisijom spektrofotometrijom (ICP-OES) na aparatu proizvođača Spectro Arcos.

Analiza sadržaja esencijalnih elemenata pokazala je da postoje variranja u koncentraciji ispitivanih elemenata u zavisnosti od vrste analiziranog uzorka. Registrovane su niske koncentracije teških metala u ispitivanim uzorcima, pri čemu je njihov sadržaj opadao prema sledećem redosledu: Cr > Co > Pb > Cd. Sadržaj bioaktivnih materija je varirao u zavisnosti od ispitivanog uzorka i rastvarača koji se koristio za proces ekstrakcije. Voda se pokazala kao najslabiji rastvarač za ekstrakciju uzoraka. Izuzetak je vodeni ekstrakt egzokarpa novog ploda u kojem je registrovana najveća količina flavonoida. Efikasnost metanola i etanola se razlikovala u odnosu na ispitivani uzorak i vrstu metabolita koji su kvantitativno određivani.

Uzorci sa visokim koncentracijama bioaktivnih jedinjenja pokazali su i visoke vrijednosti antioksidativnog potencijala. Najaču antioksidativnu aktivnost pokazuju metanolni i etanolni ekstrakt egzokarpa novog ploda, kao i etanolni ekstrakt egzokarpa starog ploda, pa shodno tome predstavljaju dobar izvor antioksidativnih jedinjenja koja su poznata po adekvatnom pružanju zaštite od negativnog uticaja slobodnih radikala. Koncentracije gotovo svih ispitivanih metala su u skladu sa MDK što je od izuzetnog značaja s obzirom na izražene ljekovite vrijednosti ploda i njegovu potencijalnu upotrebu u medicinske i farmaceutske vrhe.

S obzirom da je odabir rastvarača imao presudan značaj na dobijene vrijednosti koncentracija bioaktivnih jedinjenja u analiziranim uzorcima, u cilju što detaljnije karakterizacije ploda i njegovog antioksidativnog potencijala, naredna istraživanja bi trebalo usmjeriti u pravcu ispitivanja sadržaja ovih jedinjenja primjenom različitih metoda ekstrakcije. Buduća istraživanja se takođe mogu odnositi na ispitivanje uticaja teških metala na nutritivne vrijednosti ploda vrste *Trapa natans* L., s obzirom da je poznata njegova upotreba u ishrani na području Crne Gore; a kako terapijski potencijal u tradicionalnoj medicini do sada nije razjašnjen, predlaže se i istraživanje hemijskog profila ploda, kao i niz bioloških testova (citotoksični, antiinflamatorni, antimikrobni,...).

Zaključak i predlog komisije

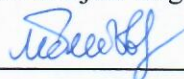
Nakon pregledanog master rada i analize predstavljenih rezultata, Komisija konstatuje da master rad Milice Vučurović, pod naslovom „**Procjena uticaja teških metala na biohemijske parametre kod ploda vrste *Trapanatans* L.**“ zadovoljava sve kriterijume naučno-istraživačkog rada. Master rad je dobro struktuiran, tema rada je naučno zasnovana i aktuelna, a ciljevi su jasno definisani i ispunjeni dobijenim rezultatima u ovom istraživanju.

Na osnovu gore navedenog, Komisija predlaže Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta da master rad kandidatkinje Milice Vučurović pod naslovom „**Procjena uticaja teških metala na biohemijske parametre kod ploda vrste *Trapanatans* L.**“ prihvati i omogući dalju proceduru, odnosno javnu usmenu odbranu.

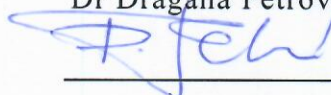
U Podgorici, 23. 12. 2022.

Komisija

Prof. dr Miljan Bigović, član



Dr Dragana Petrović, član



Prof. dr Slađana Krivokapić, mentor

