

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Ovdje

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 2727
19-12 23
god.

PREDMET: Predlog Komisije za odbranu master rada

Shodno dopisu broj 2606 od 11.12.2023., u kome smo obaviješteni da je Komisija za pisanje izvještaja o ocjeni master rada pod nazivom: "**Odredjivanje sadržaja biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) u koprivi (*Urtica dioica L.*) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**", kandidatkinje Nataše Bošković, Spec. Sci. Hem. Tehnologije dostavila Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta izvještaj na razmatranje i da na rad kandidatkinje, koji je stajao na uvid javnosti, u univerzitetskoj biblioteci, nije bilo primjedbi, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog Komisije za odbranu master rada:

1. Prof. dr Nada Blagojević, redovni profesor MTF-a, predsjednica
2. Prof. dr Zorica Leka, redovni profesor MTF-a, mentorka
3. Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica, član

U dogovoru sa kandidatkinjom, Komisija predlaže datum odbrane **28.12.2023. godine u 11^h i 30 u sali 202.**

Predsjednica Komisije,



Prof. dr Ivana Bošković

UNIVERZITET CRNE GORE

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

PODGORICA

PREDMET: Izvještaj komisije za ocjenu master rada pod nazivom „**Određivanje sadržaja biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) u koprivi (*Urtica dioica* L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**“, kandidata Nataše Bošković Spec. Sci. hemijske tehnologije.

Na osnovu odredbi Statuta Univerziteta Crne Gore i odredbi Pravila studiranja na postdiplomskim studijama Univerziteta Crne Gore, Vijeće Metalurško-tehnološkog fakulteta, na sjednici održanoj 11.07.2023. godine, imenovalo je komisiju za ocjenu master rada pod nazivom „**Određivanje sadržaja biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) u koprivi (*Urtica dioica* L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**“, kandidata Nataše Bošković, Spec. Sci. hemijske tehnologije.

Nakon uvida u kompletan priloženi materijal, Komisija u sastavu:

1. Prof. dr Nada Blagojević, MTF Podgorica, predsjednik
2. Prof. dr Zorica Leka, MTF Podgorica, mentor
3. Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica, član

Podnosi

I Z V J E Š T A J

Kratki prikaz master rada

Master rad Nataše Bošković, Spec. Sci. hemijske tehnologije „**Određivanje sadržaja biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) u koprivi (*Urtica dioica* L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**“, je urađen u skladu sa odobrenjem, koje je za ovu temu dalo Vijeće MTF-a.

Struktura rada

Master rad je napisan na 87 stranica od kojih je prvih 8 strana: naslovna strana, podaci o studentu, zahvalnica, izvod (*abstract*) i sadržaj. Ostalih 79 strana su sledeće tematske cjeline: Uvod, Teorijski dio, Eksperimentalni dio, Rezultati i diskusija, Zaključak, Literatura i Prilog. U radu se nalazi 26 slika, 12 grafikona i 16 tabela. U literaturi je dat popis 139 referenci.

Postavljeni cilj rada

U **uvodnom dijelu** ovog master rada kandidatkinja kao osnovni cilj istraživanja u ovom radu navodi određivanje koncentracije biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) u listu koprive sa različitih lokaliteta Crne Gore i iz različitih sezona (proljeće/jesen) kao i u vodenom ekstraktu uzorkovanog lista koprive. Pored toga cilj je bio da se odredi sadržaj hlorofila *a*, *b* i (*a+b*) u listu koprive sa ispitivanih lokaliteta i sezona rasta. U tu svrhu su korišćene metode: optička emisiona spektrometrija sa induktivno spregnutom plazmom (ICP-OES) i UV-VIS spektrofotometrija.

U **teorijskom dijelu** kandidatkinja navodi fizičko-hemijske osobine i biološki značaj metala koje je određivala u listu koprive, daje osnovne karakteristike hlorofila, važnog bioorganskog molekula koji

u centralnoj šupljini sadrži Mg^{2+} . Opisuje osnovne karakteristike koprive (*Urtica dioica* L.), navodi gdje je rasprostranjena i pod kojim uslovima raste. Kandidatkinja je dala detaljan pregled hemijskog sastava koprive, sa posebnim osvrtom na hemijska jedinjenja prisutna u listu koprive. Navodi kojim fitohemikalijama i mikro i makroelementima je bogat list koprive. Naglašena su ljekovita svojstva koprive kao cijele biljke sa posebnim osvrtom na ljekovita svojstva listova koprive i na njegovu upotrebu. U ovom dijelu je opisane su i metode koje su korišćene za analizu metala i hlorofila (ICP-OES i UV-VIS).

U eksperimentalnom dijelu su date karakteristike lokaliteta sa kojih je uzorkovan list koprive (L1-Žabljak, L2- Danilovgrad, L3-Herceg Novi), način pripreme uzoraka a potom su opisane metode koje su korišćene za određivanje metala u listu i ekstraktima koprive kao i metoda za određivanje hlorofila u listu koprive. Nakon što su uzorci koprive ubrani, sortirani, osušeni vršena je priprema za elementarnu analizu. Osušeni uzorci su homogenizovani mljevenjem a potom je vršena mikrotalasna digestija sa HNO_3 i H_2O_2 . Za dobijanje ekstrakta korištena je vrela dejonizovana voda. Za određivanje hlorofila uzorak je pripremljen ekstrakcijom sa acetonom. Rezultati analize metala su dati kao sadržaj metala u g/kg suvog lista koprive a sadržaj hlorofila u mg/g suvog lista koprive.

U poglavlju **Rezultati i diskusija** dat je prikaz dobijenih rezultata. Kandidatkinja je detaljno diskutovala dobijene rezultate i poredila ih sa literaturnim podacima. Razvoj alternativnih terapijskih strategija se zasniva na identifikaciji i izolaciji različitih metabolita kao i makro- i mikroelementima, koji imaju direktno ili indirektno djelovanje kroz različite molekularne i ćelijske mehanizme. **Dobijeni rezultati** su pokazali da je distribucija biometala u listu koprive uzorkovanog, na sva tri lokaliteta, u sledećem poredku: $Ca > Mg > Zn > Cu$. Koncentracija Ca je skoro duplo veća u uzorcima ubranim u jesen u odnosu na uzorke ubrane u proljeće dok je koncentracija Mg veća u proljećnim uzorcima od 1,3 do 6,6 puta (od L1 do L3). Koncentracija Ca je najveća na lokalitetu L1 a Mg na L3. Koncentracija Cu je veća u proljećnim uzorcima a posmatrano po lokalitetima veći je sadržaj Cu u uzorcima južnih lokaliteta (L2 i L3). Koncentracija Zn znatno manje varira od ostala tri elementa i sa sezonama i sa lokalitetom. Količine nađenih biometala (Mg, Cu, Zn) u listovima koprive sa različitih lokaliteta Crne Gore se nalaze u opsegu brojnih ispitivanja datih u literaturi dok za Ca nađeni sadržaj je blizak maksimalnim literaturnim vrijednostima ili je iznad literaturnih podataka kao što je slučaj za jesenji uzorak sa Žabljaka (L1). Zahvaljujući izuzetno visokom sadržaju kalcijuma list koprive može imati remineralizujuće dejstvo. Vodeni ekstrakt lista koprive, koji se koristi kao „čaj“ sadrži značajnu količinu biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) i pokazan je visok koeficijent ekstrakcije. Iz jesenjih uzoraka lista koprive najviše je ekstrahovano Ca (10-18%), Cu (29-82%) i Zn (30-60%) dok je iz proljećnih uzoraka najviše ekstrahovano Mg (67-81%).

Ova istraživanja su iskorišćena za određivanje procenta zadovoljenja dnevnih potreba lista koprive ili napitka od lista koprive, pa je u radu prikazan procenat zadovoljenja dnevnih potreba konzumacijom 5 g suvog lista koprive kao dodatka ishrani i konzumacijom šoljice napitka poznatog kao „čaj“ od lista koprive. Na osnovu rezultata dobijenih istraživanjem u ovom radu, konzumacijom 5 g suvih listova koprive kao dodatka ishrani postiže se najveća ispunjenost dnevnih potreba za Ca i Mg (do 52% i do 24%, respektivno), dok konzumacijom šoljice čaja od 1 g suvog lista koprive ispunjenost preporučene dnevne potrebe za Ca i Mg je manja (do 1,8 % i 2,0%).

Sadržaj ukupnog hlorofila u ispitivanim uzorcima lista koprive je u sledećem trendu: $L3 > L2 > L1$, u jesen, dok je u proljeće trend: $L1 > L2 > L3$. S obzirom da dobro osvijetljene biljke imaju tri puta veću koncentraciju hlorofila *a* od hlorofila *b*, to se za većinu uzoraka može primijetiti da je zadovoljen taj odnos i kreće se od 1,94 (L3) do 4,2 (L1) za proljećne uzorke dok je za jesenje uzorke taj odnos 2,1 (L) do 2,7 (L1).

Kandidatkinja je u radu koristila i korelacionu analizu kao statističku proceduru i odredila korelacione faktore između određivanih biometala u listu koprive, po sezonama kao i zbirnu korelaciju nezavisno od sezone i lokaliteta. Takođe, u cilju procjene uticaja sadržaja bioelemenata u ispitivanim uzorcima lista koprive na sadržaj hlorofila, kandidatkinja je odredila i korelacione faktore između pojedinih bioelemenata i ukupnog hlorofila. Dobijeni su visoki korelacioni faktori između određenih metala (Ca, Mg, Cu i Zn) u suvom listu koprive, posebno u jesenjim uzorcima. Zbirna korelacija, nezavisna od sezone i lokaliteta, je pokazala da između Zn i Ca postoji statistički značajna negativna korelacija ($p = 0,004 < 0,05$). Zbirna korelaciona analiza ispitivanih biometala i ukupnog hlorofila je pokazala da postoji statistički značajan odnos Ca i Zn sa ukupnim sadržajem hlorofila.

U Zaključku je ukratko, na osnovu analiziranih i detaljno prodiskutovanih rezultata, kandidatkinja predstavila najznačajnije rezultate do kojih je došla u toku realizacije ovog master rada:

- Nađena je značajna količina i makro (Ca, Mg) i mikro (Cu, Zn) elemenata u uzorcima suvog lista koprive sa svih ispitivanih lokaliteta. Utvrđeno je da uzorci koprive sa različitih geografskih područja i iz različitih vegetacionih perioda (sezona) sadrže različitu količinu navedenih biometala.
- Nađena je značajna količina i makro (Ca, Mg) i mikro (Cu, Zn) elemenata u vodenim ekstraktima lista koprive sa tri ispitivana lokaliteta u Crnoj Gori.
- Dobijeni podaci pokazuju da je i značajan udio metala ekstrahovan iz suvog lista koprive u čaj (u novembru je taj procenat značajno veći za mikroelemente (Cu, Zn), dok je u junu Mg značajno više ekstrahovan u odnosu na druge ispitivane elemente). Ovi podaci važe za sva tri ispitivana lokaliteta.
- Utvrđeno je da različiti faktori utiču na sadržaj hlorofila u listovima biljaka. Za list koprive ubran sa različitih lokaliteta Crne Gore (sjeverni, centralni i južni region) nađen je različit sadržaj hlorofila *a*, *b* i ukupnog hlorofila (*a*+*b*).
- Dobro osvijetljene biljke imaju tri puta veću koncentraciju hlorofila *a* od hlorofila *b*. Za sve ispitivane uzorke je približno dobijen taj odnos i u svakom slučaju je koncentracija hlor. *a* bila veća od koncentracije hlor. *b* pa se može zaključiti da su uzorci lista koprive korišćeni u ovom radu bili dovoljno izloženi sunčevoj svjetlosti.
- Korelaciona analiza je pokazala visoke korelacione faktore između ispitivanih metala u različitim sezonama i lokalitetima, međutim zbirna analiza, nezavisno od sezone i lokaliteta, je pokazala da je statistički značajan samo visok negativni faktor za Ca i Zn. Takođe, zbirna analiza korelacije ispitivanih metala i ukupnog hlorofila je pokazala da je statistički značajan odnos Ca i Zn sa ukupnim sadržajem hlorofila.
- Prema literaturnim podacima dodatkom samljevenog suvog lista koprive u pšeničnom brašnu i primjenom vodenog ekstrakta za miješanje tijesta statistički se značajno povećava sadržaj svih esencijalnih minerala, među kojima kalcijum zauzima najveći udio. U slučaju mikroelemenata, značajno se povećava koncentracija gvožđa i bakra. Ova činjenica usmjerava dalja istraživanja na ispitivanje uticaja zamjene dijela brašna sa samljevenim suvim listom koprive, kao i upotrebe ekstrakta lista koprive u tijestu, na povećanje sadržaja minerala u njemu.

Navedena **Literatura** sadrži listu od 139 referenci.

Dio rezultata ovog istraživanja je prikazan u radu: "Macro and microelements in the leaf and extract of nettle from different localities of Montenegro" Bojana Knežević, Nataša Bošković, Marija Zorić, Zorica Leka, 2nd International Conference on Chemo and Bioinformatics (ICCBKIG 2023).

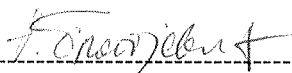
Zaključni stav i predlog

Nakon detaljnog pregleda master rada pod naslovom “**Određivanje sadržaja biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) u koprivi (*Urtica dioica* L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**” komisija zaključuje da je kandidat Nataša Bošković, određivanjem sadržaja biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) u listu koprive sa različitih lokaliteta i sezona, vodenom ekstraktu lista koprive kao i hlorofila *a*, *b* i *(a+b)*, te korelacijom dobijenih rezultata, realizovala postavljene ciljeve master rada. Dobijeni rezultati su jasno prikazani i predstavljaju originalan stručni doprinos u oblasti sadržaja biometala u korisnim biljkama.

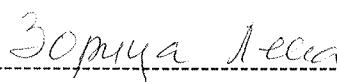
Na osnovu izloženog komisija pozitivno ocjenjuje master rad **Nataše Bošković**, Spec. Sci. Hemijske tehnologije, pod naslovom “**Određivanje sadržaja biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) u koprivi (*Urtica dioica* L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**”, i predlaže Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta, UCG, da prihvati pozitivni izvještaj i odobri javnu odbranu rada.

Članovi komisije:

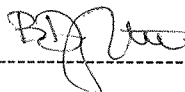
1. Prof. dr Nada Blagojević, MTF Podgorica, predsjednik

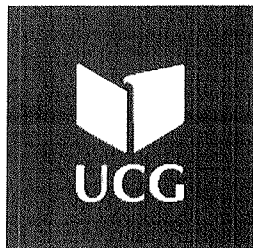


2. Prof. dr Zorica Leka, MTF Podgorica, mentor



3. Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica, član





Univerzitet Crne Gore
Centralna univerzitetska biblioteka
adresa / address_ Cetinjska br. 2
81000 Podgorica, Crna Gora
telefon / phone _00382 20 414 245
fax_ 00382 20 414 259
mail_ cub@ucg.ac.me
web_ www.ucg.ac.me
Central University Library
University of Montenegro

Broj / Ref 01/6-16-1575/5
Datum / Date 11.12.2023

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
broj 2662 23
Podgorica, 11.12.2023 god.

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Sekretar

Gospođa Seka Šekularac-Petrović

Predmet: Vraćanje master rada kandidatkinje Nataše Bošković sa uvida javnosti

Poštovana gospođo Šekularac,

U prilogu akta dostavljamo Vam master rad pod nazivom: „**Određivanje sadržaja biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) u koprivi (Urtica dioica L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**“, kandidatkinje **Nataše Bošković**, koji je u skladu sa članom 21 stav 2 Pravila studiranja na master studijama dostavljen **Centralnoj univerzitetskoj biblioteci** dana 01. 12. 2023. godine, na uvid i ocjenu javnosti.

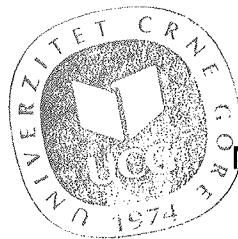
Na navedeni rad, Centralnoj univerzitetskoj biblioteci nijesu dostavljene primjedbe u predviđenom roku od 7 dana.

Molimo Vas da nam nakon odbrane, a u skladu sa članom 30 Pravila studiranja na master studijama, dostavite konačnu verziju master rada.

S poštovanjem,

Pripremila:

Milica Barac
Administrativna asistentkinja
Tel: 020 414 245
e-mail: cub@ucg.ac.me



DIREKTOR

Mr Bosiljka Cicmil



Univerzitet Crne Gore
Centar za unapređenje kvaliteta

tel: +382 20 414 212
e: info@ucg.edu.me



Univerzitet Crne Gore
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Broj: 2553
Podgorica, 27.11.2023. god.

Broj: 01/3-5663/2

Podgorica, 24.11.2023. godine

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

KOMISIJI ZA MASTER STUDIJE

PREDSJEDNIKU KOMISIJE

Poštovani članovi Komisije za master studije,

U skladu sa Odlukom o korišćenju softvera za utvrđivanje plagijata na Univerzitetu Crne Gore, Odbor za monitoring master studija je, na sjednici od 22-24.11.2023. godine, razmatrao izvještaj softvera sa rezultatima provjere master rada kandidatkinje **Nataše Bošković** pod nazivom "Određivanje sadržaja biometala (Ca, Mg, Cu i Zn) u koprivi (*Urtica dioica* L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori" i utvrđeno je da u radu nema elemenata koji ukazuju na plagijat.

Predlaže se sprovođenje dalje procedure, u skladu sa Pravilima studiranja na master studijama.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA

prof. dr Svetlana Perović
S. Perović

