

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Ovdje

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 931
Podgorica, 14. 05 2025 god.

PREDMET: Predlog Komisije za odbranu master rada

Shodno dopisu broj 923 od 14.05. 2025. god., u kome smo obaviješteni da je Komisija za pisanje izvještaja o ocjeni master rada pod nazivom: "**Određivanje sadržaja bioelemenata (K, Na, Mn i P) u koprivi (*Urtica Dioica* L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**", kandidatkinje Marije Zorić, BSc.hemijske 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, predsjednik
2. Prof. dr Zorica Leka, redovni profesor MTF-a, mentor
3. Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica, redovni profesor MTF, član

U dogovoru sa kandidatkinjom termin odbrane master rada će biti naknadno utvrđen.

Predsjednica Komisije,



Prof. dr Vesna Vukašinović-Pešić

UNIVERZITET CRNE GORE

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA
PODGORICA

PREDMET: Izvještaj komisije za ocjenu master rada pod nazivom „**Određivanje sadržaja bioeleminata (K, Na, Fe, Mn i P) u koprivi (*Urtica dioica* L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**“, kandidata Marije Zorić BSc. hemijske tehnologije.

Na osnovu odredbi Statuta Univerziteta Crne Gore i odredbi Pravila studiranja na postdiplomskim studijama Univerziteta Crne Gore, Vijeće Metalurško-tehnološkog fakulteta, odlukom br. 2010 od 22.09.2023.g., imenovalo je komisiju za ocjenu master rada pod nazivom „**Određivanje sadržaja bioeleminata (K, Na, Fe, Mn i P) u koprivi (*Urtica dioica* L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**“, kandidata Marije Zorić, BSc. 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, MTF Podgorica, član

Podnosi

I Z V J E Š T A J

Kratki prikaz master rada

Master rad Marije Zorić, BSc. hemijske tehnologije „**Određivanje sadržaja bioeleminata (K, Na, Fe, Mn i P) 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.

Postavljeni cilj rada

Osnovni cilj istraživanja u ovom radu je bio da se odredi koncentracija bioeleminata (K, Na, Fe, Mn i P) u listu koprive sa različitih lokaliteta Crne Gore i iz različitih sezona (proljeće/ jesen) kao i u vodenom ekstraktu uzorkovanog lista koprive. Pored toga, dalji cilj je bio da se odredi sadržaj vitamina C u listu i ekstraktu lista koprive sa ispitivanih lokaliteta i različitih sezona rasta te da se uradi korelaciona analiza sadržaja bioeleminata međusobno kao i sa vitaminom C. U tu svrhu su korištene eksperimentalne metode: optička emisiona spektrofotometrija sa induktivno spregnutom plazmom (ICP-OES), UV-VIS spektrofotometrija i tačna hromatografija visokih performansi (HPLC), a potom statistička metoda u programskom jeziku Python.

Struktura rada

Master rad je napisan na 67 stranica sa sledećim tematskim cjelinama: Uvod, Teorijski dio, Eksperimentalni dio, Rezultati i diskusija, Zaključak, Literatura i Prilog. Uz navedene cjeline master rad sadrži još 9 stranica: naslovna strana, podaci o studentu, zahvalnica, izjava, izvod (*abstract*) i sadržaj. U radu se nalazi 21 slika, 21 grafikon i 10 tabela. U literaturi je dat popis 87 referenci.

U teorijskom dijelu su opisani: ispitivani bioelementi i vitamin C (njihov značaj i uloga za živi svijet); kopriva (hemijski sastav, upotreba); metode analize (ICP-OES, UV-VIS, HPLC).

U eksperimentalnom dijelu su opisane geografske i klimatske karakteristike lokaliteta sa kojih je uzorkovan list koprive (L1-Žabljak, L2-Danilovgrad, L3-Herceg Novi), način prikupljanja i pripreme uzoraka za analizu a potom su opisane metode koje su korišćene za određivanje metala i vitamina C u listu i ekstraktima koprive. Nakon što su uzorci koprive ubrani, sortirani i 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 vitamina C u vodenom ekstraktu, korištena je destilovana voda zagrijana na 60°C , jer prema literaturnim podacima najveći sadržaj vitamina C se dobija ekstrakcijom na toj temperaturi. Vitamin C je u ekstraktima određivan spektrofotometrijski korišćenjem eksterne kalibracije i pomoću tečne hromatografije visokih performansi, HPLC. HPLC metoda omogućava efikasno odvajanje vitamina C od drugih prisutnih komponenti koje mogu izazvati interferenciju u drugim analitičkim metodama.

U poglavlju **Rezultati i diskusija** grafički su prikazani dobijeni rezultati navedenih analiza radi lakšeg poređenja po sezonama i lokalitetima. Tabelarni prikaz je dat u prilogu.

Koncentracija ispitivanih bioelemenata u jesenjim uzorcima opada po sledećem redosledu: $\text{K} > \text{P} > \text{Fe} > \text{Na} > \text{Mn}$ (za L1); $\text{K} > \text{P} > \text{Fe} > \text{Mn} > \text{Na}$ (za L2); $\text{K} > \text{P} > \text{Na} > \text{Fe} > \text{Mn}$ (za L3); a za proljećne uzorke po sledećem: $\text{P} > \text{K} > \text{Na} > \text{Fe} > \text{Mn}$ (za L1 i L2); $\text{K} > \text{P} > \text{Fe} > \text{Na} > \text{Mn}$ (za L3). Sadržaj ispitivanih bioelemenata u vodenom ekstraktu lista koprive uglavnom prati sledeći trend: $\text{K} > \text{P} > \text{Na} > \text{Mn} > \text{Fe}$. Na osnovu eksperimentalnih rezultata efikasnosti ekstrakcije bioelemenata iz lista koprive mogu se klasifikovati u tri grupe: vrlo dobro ekstrahovani gdje spada K, srednje ekstrahovani gdje spadaju Na i P (iz L1 proljećnog uzorka) i na kraju, slabo ekstrahovani gdje spadaju: P iz preostalih uzoraka i Mn i Fe iz svih uzoraka.

U ovom radu je računat % ispunjenja preporučenih dnevnih potreba (PDP) analiziranih bioelemenata konzumiranjem proizvoda koji sadrže porciju od 15 g suve koprive i šolje od 200 ml vodenog ekstrakta (koji se konzumira kao "čaj"). Dobijeni rezultati pokazuju da 15 g suve koprive sa tri lokacije (L1-L3) predstavlja bogat izvor kalijuma (17,5-31,5 % PDP) i Mn (31-84% PDP), dobar izvor gvožđa (11,1-17,4% PDP) i fosfora (7,1-16,5% PDP) i slab izvor natrijuma (ispod 1%).

Dobijene vrijednosti ne uzimaju u obzir biodostupnost i druge interakcije i u skladu su sa literaturnim navodima za Fe i P dok su iznad literaturnih podataka za K i Mn. Šolja napitka dobijenog ekstrakcijom vrućom vodom 2 g suvog lista koprive ("čaja") sadrži značajnu količinu samo kalijuma (1,6 –3,6% PDP) manje mangana (0,2-1,2% PDP) dok su ostali elementi značajno ispod 1% PDP.

Sadržaj vitamina C u suvom listu koprive je višestruko veći u proljećnim uzorcima nego u jesenjim i to od 3,45 do 6,83 puta. Tako, konzumiranjem proizvoda koji sadrže porciju od 15 grama suve koprive postiže se ispunjenje preporučenih dnevnih potreba za vitaminom C (80 mg) u opsegu od 0,5% (za jesenji uzorak sa L1) do 6,2% (za proljećni uzorak sa L3).

U vodenom ekstraktu („čaju“) je količina vitamina C značajno manja nego u listu ali takođe veća iz proljećnih uzoraka nego jesenjih i to 1,4 do 3,5 puta.

Korelaciona analiza je pokazala visoke korelacione koeficijente (R) za proljećne uzorke između K i Na ($R=-0,993$) ali bez statističke značajnosti ($p=0,076$) dok su statistički značajne visoke vrijednosti R dobijene između K i P ($R=0,997$, $p=0,048$) i između Na i P ($R=-0,999$, $p=0,029$).

Ovo je u skladu sa antagonističkim djelovanjem K i Na. Za jesenje uzorke nema statistički značajnih korelacionih koeficijenata.

Sadržaj vitamina C u listu koprive ima izraženu pozitivnu korelaciju sa sadržajem Na i Mn u proljeće i negativnu sa sadržajem P. Međutim, statistički je značajan samo pozitivan odnos vitamina C sa Na ($R=0,999$, $p=0,026$) i negaativan odnos sa P ($R=-1$, $p=0,017$), dok sa Mn nije statistički značajan ($R= 0,951$, $p=0,200$) ali je u skladu sa sinergijskim djelovanjem Mn sa vitaminom C u antioksidacijskim enzimima (pr. Mn-superoksid dismutaza) i fotosintezi.

U **zaključku** su navedeni zaključci koji su izvedeni na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja. Tako, zaključeno je da postoji značajna geografska i sezonska varijacija bioelemenata i vitamina C u listu koprive i njenom vodenom ekstraktu. U uzorcima lista koprive, od makroelementa dominira K nad Na a od mikroelemenata Fe nad Mn. Makroelementi su dobro ekstrahovani dok mikroelementi značajno manje.

Dobijeni rezultati pokazuju da 15 g suve koprive sa tri lokacije (L1-L3) predstavlja bogat izvor kalijuma i Mn, dobar izvor gvožđa i fosfora i slab izvor natrijuma. Šolja napitka dobijenog ekstrakcijom vrućom vodom 2 g suvog lista koprive ("čaja") sadrži značajnu količinu samo kalijuma, manje mangana dok su ostali elementi značajno ispod 1% PDP. Iz dobijenih rezultata se vidi da manje količine lista koprive mogu da podmire dobar dio dnevnih potreba za navedenim neophodnim bioelementima, dok je to u slučaju ekstrakta (čaja) teško zbog manjeg sadržaja. Međutim, ekstrakti se mogu koristiti kao dodatni izvori bioelemenata koje je neophodno unijeti tokom dana kao i za pripremu hljeba i drugih proizvoda za ishranu koji dobijaju na kvalitetu, što je u literaturi navedeno.

Sadržaj vitamina C je višestruko veći u proljeće nego u jesen.

Ovi rezultati doprinose boljem razumijevanju nutritivnog potencijala koprive i mogu pomoći u optimizaciji vremena berbe i korišćenja biljke u prehrambene i medicinske svrhe.

Tako, veći sadržaj vitamina C u proljećnim uzorcima omogućava bolju iskoristivost tj. apsorpciju Fe u želucu čovjeka te time i bolji efekat kod tretiranja nutritivne anemije nego jesenji uzorci. S druge strane, veće koncentracije K a manje Na u jesenjim uzorcima preporučuju upotrebu jesenjeg lista koprive kod hipertenzija i pratećih problema.

Korelacija bioelemenata i vitamin C je statistički značajna u proljećnim uzorcima lista koprive ali ne i u jesenjim. Tako, sadržaj vitamina C u listu koprive ima izraženu pozitivnu korelaciju sa sadržajem Na i Mn u proljeće i negativnu sa sadržajem P. Međutim, statistički je značajan samo pozitivan odnos vitamina C sa Na i negaativan odnos sa P, dok sa Mn nije statistički značajan ali je u skladu sa sinergijskim djelovanjem Mn sa vitaminom C.

Dio rezultata ovog rada 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 (ICCBIG 2023).

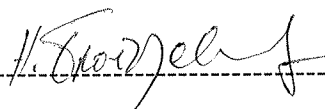
Zaključni stav i predlog

Nakon pregleda master rada komisija zaključuje da je kandidat Marija Zorić, određivanjem sadržaja bioeleminata (K, Na, Fe, Mn i P) u listu koprive sa različitih lokaliteta i u različitim sezonama, vodenom ekstraktu lista koprive kao i vitamina C, te korelacijom dobijenih rezultata, realizovala postavljene ciljeve master rada. Dobijeni rezultati su jasno prikazani i predstavljaju originalan stručni doprinos u oblasti sadržaja bioeleminata i vitamina C u koprivi kao korisnoj biljci.

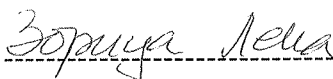
Na osnovu izloženog komisija pozitivno ocjenjuje master rad **Marije Zorić**, BSc. Hemijske tehnologije, pod naslovom „**Određivanje sadržaja bioeleminata (K, Na, Fe, Mn i P) u koprivi (*Urtica dioica* L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**“, i predlaže Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta, UCG, da prihvati pozitivan izvještaj i odobri javnu odbranu rada.

Članovi komisije:

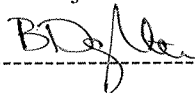
1. Prof. dr Nada Blagojević, MTF Podgorica, predsjednik

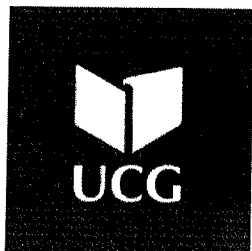
_____ 

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/G-16-1965/3
Datum / Date 12.08.2025.

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 896
12-05 25
Podgorica, 20. god.

UNIVERZITET CRNE GORE

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Sekretar

Gospođa Seka Šekularac-Petrović

Predmet: Vraćanje master rada kandidatkinje Marije Zorić sa uvida javnosti

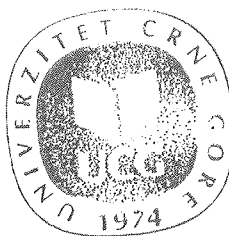
Poštovana gospođo Šekularac,

U prilogu akta dostavljamo Vam master rad pod nazivom: „**Određivanje sadržaja bioelemenata (K, Na, Fe, Mn i P) u koprivi (Urtica dioica L.) i njenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**“ kandidatkinje **Marije Zorić**, koji je u skladu sa članom 21 stav 2 Pravila studiranja na master studijama dostavljen **Centralnoj univerzitetskoj biblioteci** dana 29. 04. 2025. 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,



DIREKTOR

Bosiljka Cicmil
Mr Bosiljka Cicmil

Pripremila:

Milica Barac *MB*
Administrativna asistentkinja
Tel: 020 271 427
e-mail: cub@ucg.ac.me

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 25-28.04.2025. godine, razmatrao izvještaj softvera sa rezultatima provjere master rada kandidatkinje **Marije Zorić** pod nazivom „**Određivanje sadržaja bioelemenata (K, Na, Fe, Mn i P) 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



S. Perović
Prof. dr Svetlana Perović