

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Ovdje

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 1940 23
Podgorica, 20. 08 20 20 god.

PREDMET: Predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada

Shodno dopisu broj 1675 od 21. 7. 2023. godine, a nakon dobijanja pozitivnog mišljenja Odbora za monitoring master studija UCG i izvršenih ispravki od strane kandidatkinje prema sugestijama Odbora za monitoring master studija, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada pod nazivom: "**Odredjivanje sadržaja bioelemenata (K, Na, Fe, Mn i P) u listu i ekstraktu koprive (*Urtica dioica* L.)**", kandidatkinje Marije Zorić, BSc. Hem. Tehnologije:

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

U dogovoru sa kandidatkinjom, Komisija predlaže prof. dr Zoricu Leku, za mentorku.

Predsjednica Komisije,

Ivana Bošković
Prof. dr Ivana Bošković



UNIVERZITET CRNE GORE
CENTAR ZA UNAPREĐENJE KVALITETA
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Univerzitet Crne Gore
Centar za unapređenje kvaliteta



Broj: 01/3-3868/11

Broj: 1667
Podgorica, 27.07.2023. god.

Podgorica, 19.07.23. godine

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

KOMISIJI ZA MASTER STUDIJE

PREDSJEDNIKU KOMISIJE

U skladu sa nadležnostima definisanim članom 13 Pravilnika o organizaciji i radu sistema za osiguranje i unapređenje kvaliteta na Univerzitetu Crne Gore (Bilten UCG, broj 343/15) i članom 17 Pravila master studija (Bilten UCG, broj 493/20), a u vezi sa prijavom teme master rada pod nazivom „Određivanje sadržaja bioelemenata (K, Na, Fe, Mn i P) u listu i ekstraktu koprive (*Urtica dioica* L.) sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori“ kandidatkinje **Marije Zorić**, Odbor za monitoring master studija, na sjednici od 11.07.2023. godine, daje sljedeće

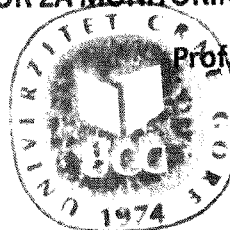
MIŠLJENJE

Prijava teme master rada „Određivanje sadržaja bioelemenata (K, Na, Fe, Mn i P) u listu i ekstraktu koprive (*Urtica dioica* L.) sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori“ kandidatkinje **Marije Zorić**, sadrži elemente propisane Formularom za prijavu teme master rada.

Odbor predlaže sprovođenje dalje procedure, uz obavezu Komisije za master studije da prati dalji tok izrade master rada i usklađenost sa predloženom prijavom teme.

Napomena: U toku rasprave povodom predmetne prijave, a u cilju unapređenja samog master rada, ali i budućih prijava, Odbor sugeriše da je u poglavlju VI *Diskusija i zaključak* potrebno identifikovati i opisati potencijalna ograničenja istraživanja i u skladu sa navedenim ograničenjima razmotriti rezultate i doprinose istraživanja. Sve reference navedene u poglavlju VIII *Literatura* moraju biti citirane u tekstu prijave. Takođe, literaturu je potrebno citirati u istom, izabranom stilu.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA



Prof. dr Svetlana Perović

S. Perović

UNIVERZITET CRNE GORE

ODBORU ZA MONITORING MASTER STUDIJA

PREDMET: Saglasnost

Shodno članu 17. Pravila studiranja na postdiplomskim/master studijama Univerziteta Crne Gore, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a je razmotrila dostavljenu dokumentaciju za prijavu teme master rada Marije Zorić, BSc. Hemijske tehnologije, i saglasna je da je dostavljena dokumentacija u skladu sa Pravilima studiranja na postdiplomskim/master studijama Univerziteta Crne Gore, kao i da navedena tema ispunjava uslove za izradu master rada.

Predsjednica Komisije



Prof. dr Ivana Bošković

UNIVERZITET CRNE GORE

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 1528
Podgorica, 05-07 2023 god.

PREDMET: Saglasnost

Shodno dopisu broj 1523 od 5. 7. 2023. godine, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a, dostavlja Izvještaj za davanje saglasnosti na podnesenu prijavu teme za izradu master rada kandidatkinje Marije Zorić, BSc. Hemijske tehnologije, pod nazivom: " **Određivanje sadržaja bioelemenata (K, Na, Fe, Mn i P) u listu i ekstraktu koprive (*Urtica dioica* L.) sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori**".

Prema članu 17. Pravila studiranja na postdiplomskim/master studijama Univerziteta Crne Gore, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a je razmotrila dostavljenu dokumentaciju za prijavu teme master rada kandidatkinje Marije Zorić, BSc. Hemijske tehnologije, i nakon usvojenih sugestija članova Komisije i unijetih izmjena od strane kandidata, daje saglasnost da je dostavljena dokumentacija u skladu sa Pravilima studiranja na postdiplomskim/master studijama Univerziteta Crne Gore, kao i da navedena tema ispunjava uslove za izradu master rada.

Komisija u sastavu:

1. Prof. dr Ivana Bošković, predsjednica

2. Prof. dr Darko Vuksanović, član

3. Prof. dr Zorica Leka, član

PRIJAVA TEME MASTER RADA (popunjava magistrand u saradnji sa mentorom)		Studijska godina 2022/2023
OPŠTI PODACI MAGISTRANDA		
Ime i prezime:	Marija Zorić	
Fakultet:	Metalurško-tehnološki fakultet	
Studijski program:	Hemijska tehnologija	
Godina upisa master studija:	Novembar 2021. godine	



BIOGRAFIJA - CV

LIČNE INFORMACIJE

Marija Zorić



☎ 069 880 862

marijazoric75@gmail.com

Trebješka 6/3, 81400 Nikšić, Crna Gora

Pol

| Datum rođenja

| Državljanstvo

Ž

10/09/1998

Crnogorsko

RADNO ISKUSTVO

(15.01.2023.
–)

Hemofarm AD, Podgorica
Program stručnog osposobljavanja

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

(od 2021 –)

MSc Hemijske tehnologije (organsko usmjerenje),
Metalurško-tehnološki fakultet
Univerzitet Crne Gore, Podgorica

(od 2017 – do 2021)

BSc Hemijske tehnologije,
Metalurško-tehnološki fakultet
Univerzitet Crne Gore, Podgorica

LIČNE VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

E

Maternji jezik Crnogorski

Ostali jezici	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
Engleski jezik	B2	B2	B2	B2	B2
Italijanski jezik	B1	B1	B1	B1	B1
Njemački jezik	A1	A1	A1	A1	A1

Nivoi: A1/2: Elementarna upotreba jezika - B1/B2: Samostalna upotreba jezika- C1/C2 Kompetentna upotreba jezika

Komunikacione vještine Komunikativna, odlične govorne sposobnosti.

Organizacione /rukovodeće vještine Dobre upravljačke sposobnosti i dobra organizovanost. Orijentisanost na timski rad, dobro snalaženje i u samostalnom radu. Vrlo sposobna da reagujem u jako bitnim situacijama.

Digitalna kompetencija

SAMOPROCJENA

Obrada informacija	Komunikacija	Stvaranje sadržaja	Sigurnost	Rješavanje problema
Samostalna upotreba	Samostalna upotreba	Samostalna upotreba	Samostalna upotreba	Samostalna upotreba

Nivoi: Elementarna upotreba - Samostalna upotreba - Kompetentna upotreba

Dobro upravljanje Microsoftovim programima.

Dobro snalaženje u Excelu, Wordu i Powerpointu.

Osnovno znanje MatLaba-a, AutoCad-a

Vozačka dozvola B kategorija

Naslov rada <i>Tema mora biti aktuelna, nova, naslov treba precizno da odražava cilj i predmet istraživanja.</i>	Određivanje sadržaja bioelemenata (K, Na, Fe, Mn i P) u listu i ekstraktu koprive (<i>Urtica dioica L.</i>) sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori
I UVOD	
U uvodnom dijelu dati obrazloženje naziva rada (≤ 1200 karaktera) <i>Argumentovanim naučnim stilom obrazložiti aktuelnost i primjerenost predložene teme.</i>	Bioelementi su elementi koji su prisutni u organizmima živih bića i imaju važnu ulogu u biološkim procesima. Ovi elementi su obično prisutni u obliku jona. Neki bioelementi (Na, K, Ca, Mg, Cl, P, S) mogu biti prisutni u gramskim koncentracijama a neki (Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, Co,...) u tragovima, i u različitim oksidacionim stanjima. Mehanizam djelovanja elemenata u tragovima sastoji se u tome da su oni integralni dio enzima-metaloenzima ili djeluju kao enzimski aktivatori. Glavni izvor biometala u svim živim organizmima su biljke. Kalijim je glavni je intraćelijski katjon. Za održavanje unutarćelijske i vanćelijske koncentracije vrši se transport kroz ćelijsku membranu. Transport se obavlja preko membranskih proteina (jonskih kanala i pumpi). Postoji veliki broj različitih K^+ kanala i svi su propustljiviji za K^+ nego za Na^+. Natrijum je glavni ekstracelularni katjon. Za održavanje koncentracionog odnosa ova dva jona odgovorna je Na^+/K^+ pumpa. Ovi joni regulišu osmotski pritisak i potencijal ćelijske membrane, prenos informacija kretanjem kroz koncentracioni i/ili elektrohemijski gradijent. Mangan- ima nezamjenjivu ulogu u fotohemijskim reakcijama u procesu fotosinteze, kao dio velikog transmembranskog kompleksa, nazvanog fotosistem II. Uloga manganskog centra, u redukovanom obliku, jeste da oksiduje dva molekula vode stvarajući jedan molekul kiseonika. Manganovi joni su tokom evolucije odabrani za ovu ulogu jer imaju sposobnost da egzistiraju u različitim oksidacionim stanjima: Mn(II), Mn(III), Mn(IV) i stvaraju veze sa jedinjenjima koja sadrže kiseonik. Bitno je još napomenuti da je Mn(II) aktivni centar enzima arginaze koji učestvuje u ciklusu uree. Fosfor- svoj biološki značaj uglavnom ispoljava u fosfatima koji kao biološki ligandi su uglavnom vezani za složene biomolekule. U okviru ovog rada biće određena koncentracija navedenih bioelemenata u koprivi kao i u njenom vodenom ekstraktu. Uzorkovanje će se vršiti na različitim lokacijama (Herceg Novi, Danilovgrad i Žabljak) i u različitim vegetativnim periodima (jesen i proljeće).

Predmet istraživanja (≤ 1200 karaktera) Koncizno obrazložiti predmet istraživanja.	Kopriva je zanimljiva biljna vrsta koja se tradicionalno koristi na Balkanu za prevenciju i liječenje anemije izazvane lošom ishranom. Ona raste na različitim vrstama zemljišta i u širokom geografskom području. Fitohemijska istraživanja su pokazala da kopriva sadrži hlorofil, flavonoide, karotenoide, vitamine (C, B-grupa, K1), sterole (beta-sitosterol), minerale, različite organske kiseline, tanine i ostale komponente. Kopriva takođe sadrži aminokiseline (histamin, serotonin i druge) u svojim bodljama. Predmet ovog istraživanja jeste određivanje bioelemenata (K, Na Fe, Mn i P) u listovima koprive i njenom vodenom ekstraktu uz pomoć optičke emisije spektrofotometrije sa induktivno spregnutom plazmom (ICP-OES). Ekstrakcija će se vršiti vrelom vodom na način sličan načinu dobijanja napitka koji se tradicionalno koristi kao "čaj". Spektrofotometrijski će se odrediti koncentracija ferijona u ekstraktu i utvrditi u kom obliku se Fe nalazi dominantno u ekstraktu koprive. Korišćenjem podataka iz analiza biljke <i>Urtica dioica L.</i> sa tri lokacije u Crnoj Gori (sjeverna, centralna i južna regija), proučavaće se veza između karakteristika te tri lokacije (geografske, klimatske, meteorološke), vegetacionih sezona (proljeće/jesen) i koncentracije bioelemenata u tim biljkama. Takođe, utvrdiće se procenat ispunjenja dnevnih potreba za testiranim bioelementima konzumiranjem koprive kao hrane i kao napitka – "čaja". Dobijeni rezultati će se porediti kako međusobno, tako i sa rezultatima dosadašnjih sličnih istraživanja. Ovo istraživanje bi trebalo da potvrdi prisustvo elemenata (Fe, K, Na, Mn i P) u količinama koje će zadovoljavati nutritivni potencijal biljke. Dobićemo podatke koja količina lista koprive, kao i vodenog ekstrakta, predstavlja važan izvor navedenih metala u ljudskoj ishrani i da li je konzumiranje koprive kao jedinog izvora ovih minerala dovoljno da se zadovolje dnevne potrebe organizma.
---	---

Motiv i cilj istraživanja (≤ 4000 karaktera) <i>Jasno i nedvosmisleno definisati razloge, svrhu i glavne ciljeve u procesu istraživanja.</i>	Biljke i njihovi ekstrakti imaju široku primjenu u različitim područjima, uključujući tradicionalnu medicinu, farmaceutsku industriju, kozmetiku, prehrambenu industriju i poljoprivredu. Kopriva (<i>Urtica dioica</i>) je biljka koja se koristi u različitim područjima zbog svojih ljekovitih svojstava i hranjive vrijednosti. Sastav i koncentracija bioaktivnih jedinjenja u ekstraktu koprive mogu se razlikovati u zavisnosti od različitih faktora kao što su sorte biljke, način uzgoja, vrijeme berbe i metoda ekstrakcije. Takođe, kvalitet ekstrakta može varirati u zavisnosti od proizvođača i procesa ekstrakcije koji se koristi. Motivi istraživanja koprive su višestruki (rasprostranjenost, dostupnost, nutritivna vrijednost, upotreba u ishrani životinja i ljudi, u pripremanju raznih farmaceutskih preparata). Kopriva ima određenu nutritivnu vrijednost i može se koristiti kao izvor vitamina, minerala i drugih hranjivih sastojaka. Motiv istraživanja je procjena i kvantifikacija hranjive vrijednosti koprive sa aspekta navedenih bioelemenata. Elementi koji se analiziraju u ovom istraživanju (Fe, Na, K, Mn i P) u organizmu se nalaze u obliku jona. Prekomjerne količine ovih elemenata mogu izazvati intoksikaciju. Međutim u dosadašnjim istraživanjima (sa područja Srbije, Turske, Makedonije,...) nađene količine nisu ukazivale na negativan uticaj ove biljke na ljudski organizam. Prema dostupnim podacima nema rezultata o odnosu bioelemenata u koprivi i ekstraktu u različitim vegetacionim periodima sa različitim geografskih područja Crne Gore. Ciljevi ovog istraživanja su : - odrediti koncentraciju navedenih bioelemenata (Fe, Na, K, Mn i P) u uzorcima koprive sa različitih lokaliteta i iz različitih vegetacionih perioda; - odrediti koncentraciju navedenih bioelemenata u vodenim ekstraktima koprive, - utvrditi da li uzorci koprive sa različitih geografskih područja i iz različitih vegetacionih perioda (sezona) sadrže istu ili različitu količinu navedenih bioelemenata; - odrediti koji je procenat metala ekstrahovan iz biljke; - odrediti procenat zadovoljavanja dnevnih potreba za ispitivanim bioelementima pri konzumaciji čaja od koprive, - spektrofotometrijski odrediti koncentraciju ferri jona i utvrditi u kom obliku se dominantno nalazi Fe u vodenom ekstraktu .
---	---

II PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA/LITERATURE IZ NAVEDENE OBLASTI

Pregled dosadašnjih istraživanja

(pozvati se na najmanje 10 primarnih referenci na kojima se istraživanje bazira, od toga minimum 5 iz posljednjih 10 godina)

**Izuzetak se odnosi na stručne radove za koje nije moguće navesti literaturu novijeg datuma, pa je u tom slučaju potrebno pozvati se na relevantne literaturne izvore. Takođe, izuzetak se odnosi i na master radove iz oblasti umjetnosti za koje nije moguće navesti isključivo teorijske reference, pa je potrebno pozvati se na relevantna umjetnička istraživanja i umjetničke reference (djela u oblasti likovnih, muzičkih, dramskih i interdisciplinarnih umjetnosti).*

≤ 6000 karaktera)

Pregled dosadašnjih istraživanja je narativan. Prikazati stanje u oblasti nauke i umjetnosti u vezi sa predmetom istraživanja.

Sadržaj bioelemenata u koprivi se može razlikovati u zavisnosti od različitih faktora. Koprive pružaju jeftinu i kvalitetnu ishranu za ublažavanje nedostatka hranljivih materija. Prethodna istraživanja o koprivi uglavnom su se fokusirala na nutritivni kvalitet svježih listova. U studiji Tigista i saradnika je ispitano kako različite metode sušenja utiču na sadržaj makronutrijenata, minerala, askorbinske kiseline, β -karotena, ukupnih fenola i antioksidativne aktivnosti. Takođe su određeni i doprinos svježih listova koprive, sušenih u rerni ili smržavanjem, dnevnim potrebama za hranljivim materijama. Sušenje listova koprive u rerni rezultiralo je većim gubitkom sadržaja β -karotena i askorbinske kiseline u poređenju sa smržavanjem. S druge strane, sadržaj ukupnih fenola i ukupna antioksidativna aktivnost bili su veći u sušenim listovima koprive iz rerne u poređenju sa smrznutim listovima. Sve u svemu, smrznuti i sušeni listovi koprive se mogu smatrati bogatim izvorom kalcijuma, magnezijuma i vitamina A; dobrim izvorom vitamina C, Fe i Mn; i izvorom magnezijuma i kalijuma. Listovi koprive mogu potencijalno biti jeftin prirodni izvor antioksidanasa i koristiti se za rešavanje nedostatka mikronutrijenata [1].

Za zdrav život i zdravu ishranu važni su minerali. Prema zastupljenosti u živom svijetu bioelementi se mogu podijeliti na: makro, mikro i elemente u tragovima. Agnieszka i saradnici su određivali koncentracije sedam makro- i sedam mikroelementa (K, Mg, Ca, Fe, Na, Zn i Mn) u 59 biljnih sirovina i u njihovim ekstraktima nakon mikrotalasne mineralizacije. Dobijeni podaci su pokazali da svi analizirani biljni materijali sadrže makroelemente u opsegu mg/kg u odnosu na suhu masu i da koncentracije elemenata variraju. Procenat makro- i mikroelemenata u vodenim ekstraktima variraju u širokom rasponu vrijednosti, od 1% u slučaju Na, do 56% u slučaju K. Stvarni dnevni unos mikro- i makro elemenata putem jedne šolje ekstrakta pokazao je da vodeni ekstrakti iz biljnih sirovina nisu važan izvor bioelemenata u ljudskoj ishrani [2].

Fitohemijaska istraživanja su dokazala da listovi koprive sadrže hlorofil, karotenoide, vitamine, sterole, minerale, različite organske kiseline, tanine, itd. Meers i sar. [3] su proučavali sadržaj Zn-a u koprivi, dok su Koniecznyński i Wesołowski [4] proširili svoj naučni rad i ispitivali i Fe, pored Zn.

Pregled dosadašnjih istraživanja/ literature (nastavak)	Odabrani mikroelementi u biljkama sa teritorije Turske bili su predmet istraživanja Acikgoz i Karnak. Dobijeni rezultati su pokazali da se pojedine biljne vrste značajno razlikuju u sadržaju pojedinih elemenata. Područje sa kojeg su biljke sakupljene nije imalo značajan uticaj na koncentraciju analiziranih elemenata u proučavanim biljnim vrstama [5]. Sadržaj tragova elemenata u uzorcima različitih biljaka, među kojima je i kopriva sa teritorije Turske, istraživala je Tokalioğlu [6], dok je slično istraživanje za područje Poljske sprovedeno od strane Pytlakowska i sar. [7]. Gjorgieva i saradnici [8] su sprovedli slično istraživanje za region Makedonije. Informacije o sadržaju elemenata u biljkama, među kojima je i kopriva, koje se koriste u medicinske svrhe u Srbiji se mogu pronaći u radu Mihaljev i saradnici, u kojem se daju sledeći rezultati sadržaja makroelemenata u ispitivanim uzorcima: Mn (23,86 - 453,71 mg/kg); Fe (61,87 - 673,0 mg/kg); Cu (6,68 - 24,46 mg/kg); Zn (16,11 - 113,81 mg/kg); Mo (0,576 - 4,265 mg/kg); Co (0,039 - 0,532 mg/kg); Se (0,036 - 0,146 mg/kg); Ni (0,738 - 6,034 mg/kg); Al (154,0 - 3015,0 mg/kg) i Sn (2,68 - 10,22 mg/kg). Na osnovu utvrđenih količina mikroelemenata, ispitani uzorci biljnih čajeva smatraju se bezbednim za ljudsku potrošnju [9]. Dimitrijević i saradnici su istraživali koncentracije određenih biometala, među kojima su Fe i K, u koprivi i zemljištu pomoću ICP-OES metode. Uzorci su uzeti sa dvije lokacije u blizini Niša i jedne sa zapadne Srbije. Dobijene koncentracije (Fe, K, Mg, Zn, Mn) i vitamina C ukazuju na to da se kopriva može koristiti kao dodatni lijek u tretmanu anemije i ublažavanju efekta nedostatka biometala [10]. Potencijalni prenos metala u ljudski lanac ishrane vrši se preko biljaka. Naučnici Tack i Verlo su proučavali vezu između karakteristika zemljišta i koncentracije metala u biljkama. Za metale Co i Fe opsezi koncentracije metala u biljkama nisu bili uslovljeni proučavanim karakteristikama zemljišta [11]. Dedić i saradnici su istraživali ukupno dvadeset uzoraka čaja različitog porijekla s tržišta u Bihaću. Prikupljeni su i analizirani na ukupan sadržaj kadmijuma, olova, kobalta, cinka i željeza. Analize su rađene u uzorcima čaja i čajnim infuzima. Priprema uzoraka je vršena u mikrotalasnoj pećnici za digestiju (Multiwave PRO, ROTOR 8NXQ80, 0,3 bar/s, 80 bar, 1500W). U 0,5 g uzorka dodato je 3 ml koncentrirane HNO₃, 2 ml H₂O₂ i 1 ml koncentrovane HCl, a zatim je izvršeno spaljivanje po zadatom temperaturnom programu u trajanju od 40 minuta. Infuz je pripremljen tako što je odvagano dva grama uzorka i dodato 100 ml prokuvane destilovane vode, nakon stajanja u vremenu od 15 minuta uzorci su filtrirani na filter papir (plava traka) i odmah mjereni na AAS. U svim uzorcima čaja najviša je bila koncentracija Fe (172,71 do 508,03 mg/kg), dok Co
---	--

nije detektovan ni u jednom uzorku. Sadržaj olova je varirao od 0,17 do 0,39 mg/kg, cinka od 5,35 do 13,52 mg/kg, a kadmijuma od 0,18 do 2,19 mg/kg.

Basgel i Erdemoglu su istraživali četrnaest minerala i elemenata u tragovima (aluminijum, barijum, kalcijum, kadmijum, kobalt, hrom, bakar, gvožđe, magnezijum, mangan, nikel, olovo, stroncijum i cink) koji su određeni u biljkama i njihovim ekstraktima koji se koriste u medicinske svrhe u Turskoj, kao što su kamilica (*Matricaria chamomilla* L.), komorač (*Foeniculum vulgare*), lipa (*Tilia vulgaris*), kopriva (*Urtica dioica*), divlja ruža (*Fr. Rosa caninae*), žalfija (*Salvia officinalis*) i senna čaj (*Cassia angustifolia*). Postupak mikrotalasne digestije primijenjen je pod optimizovanim uslovima za rastvaranje ljekovitih biljaka. Koncentracije elemenata u ljekovitim biljkama i njihovim ekstraktima određene su FAAS i ICP-AES metodama. Tačnost i preciznost su provjerene u odnosu na sertifikovani referentni materijal GBW 07605 Poplar leaves and Tea. Sadržaj minerala i elemenata u tragovima u ljekovitim biljkama i njihovim infuzima pokazuje veliku varijabilnost. Međutim, distribucija elemenata u infuzima nije visoka i posebno je zanemarljiva za Cd, Co, Cr i Pb [13]. Paulauskiene i saradnici su sprovedi istraživanje koje je imalo za cilj utvrditi uticaj različitih vremena berbe na hemijski sastav koprive (*Urtica dioica* L.). Listovi koprive su sakupljeni na istom mjestu, jednom mjesečno, u periodu od aprila do septembra 2019. Koprive koje su sakupljene u aprilu karakterisale su se najvišim nivoima rastvorljivih čvrstih materija i nekih makro- i mikroelemenata (P, K, Fe, Zn). U ovom mjesecu, biljke su pokazale najvišu antioksidativnu aktivnost tokom cijelog vegetacionog perioda. Biljke sakupljene u julu su imale najveću količinu Mn, ali je antioksidativna aktivnost ovih biljaka bila najniža tokom vegetacionog perioda. U avgustu, biljke su imale najviše nivo askorbinske kiseline, fenolnih jedinjenja i pepela, dok su biljke sakupljene u septembru karakterisane kao da imaju najveće količine Ca, Mg i B u poređenju sa ostalim mjesecima vegetacije [14].

U istraživanju koje su sprovedi Wesolowski i Konieczunski je analiziran sadržaj cinka, gvožđa, azota i fosfora, za više biljaka među kojima je i kopriva (*Urtica dioica* L.). Biljke su sakupljene sa četiri prirodne lokacije na sjeveru Poljske. Metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije (AAS) određen je sadržaj ukupnog cinka i gvožđa, dok je UV/Vis spektrofotometrijom određen sadržaj ukupnog azota, ukupnog fosfora. Rezultati su pokazali da se sadržaj cinka, gvožđa, fosfora i PO₄ značajno razlikuje među proučavanim biljnim vrstama. Područje sakupljanja nije imalo veliki uticaj na koncentraciju analiziranih elemenata. Uočeno je 13 međusobnih korelacija između proučavanih elemenata,

	posebno između gvožđa i azota, gvožđa i fosfora, fosfora i azota, što ukazuje na njihovu ulogu u metabolizmu ljekovitih biljaka [15]. Rafajlovska i saradnici su sproveli istraživanje za sadržaj proteina i minerala (Mg, Ca, Cu, Zn, Mn i Co) u listovima, stabljici i korijenu koprive sakupljene s različitih lokacija u Republici Makedoniji. Rezultati su pokazali da su uobičajeno veći sadržaji proteina i minerala utvrđeni u listovima, zatim u stabljici i najmanje u korijenu. Utvrđene su značajne razlike u količini proteina zavisno o dijelu biljke. Najviše vrijednosti proteina izražene u suvoj masi su pronađene u listovima (26,89%), zatim u stabljici (14,54%) i najmanje u korijenu (10,89%). Sadržaj kalcijuma u koprivi bio je veći u poređenju sa magnezijumom. Sadržaj cinka u listovima bio je dva puta veći od sadržaja bakra i pet puta veći od sadržaja mangana. Uočene su neznatne razlike u sadržaju kobalta u listovima, stabljici i u korijenu [16].
--	--

III HIPOTEZA/ISTRAŽIVAČKO PITANJE

Hipoteza/e i/ili istraživačko/a pitanje/a sa obrazloženjem

(≤ 2400 karaktera)

Jasno definisati hipotezu/e i/ili istraživačka pitanja. Hipoteza treba da sadrži ključne riječi iz naslova, odnosno predmeta istraživanja.

U ovom radu se istraživanje bazira na određivanju sadržaja bioelemenata (K, Na, Fe, Mn i P) u koprivi i njenom vodenom ekstraktu sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori i u različitim vegetacionim periodima. S obzirom na to da će temperatura, vlažnost, osunčanost ovih lokacija u različitim periodima godine biti različita, odnosno da broj sunčanih dana neće biti isti, može se pretpostaviti da će i koncentracija bioelemenata u uzorcima biti različita.

Istraživačka pitanja:

- Da li postoji statistički značajna varijabilnost u sadržaju bioelemenata u koprivi (*Urtica dioica*) sa različitih lokacija i da li konzumacija koprive kao dio ishrane može uticati na povećanje esencijalnih bioelemenata u organizmu?

- Kolika će biti koncentracija analiziranih metala u koprivi, a kolika u njenom vodenom ekstraktu ("čaju")?

-Koji procenat dnevnih potreba za ispitivanim bioelementima se zadovoljava unosom 100 g suve koprive i 100 ml vodenog ekstrakta ("čaju")?

-Koji bioelementi imaju značajno različitu koncentraciju u različitim vegetacionim periodima, i različitim geografskim i klimatskim uslovima

Moglo bi se pretpostaviti da će kopriva sa sjevera imati manji sadržaj metala od koprive iz centralne i južne regije. Takođe, pretpostavka je da će procenat ekstrahovanog metala iz biljke biti veći za Na i K nego za Fe i Mn.

IV METODE

Naučne metode koje će biti primijenjene u istraživanju

(≤ 3000 karaktera) Detaljno navesti i obrazložiti koje će se metode koristiti kako bi se testirale hipoteze/e i/ili istraživačka pitanja.

Metoda koja će se koristiti za određivanje metala u ovom istraživanju jeste ICP-OES metoda. To je analitička metoda koja se često koristi za kvantitativnu analizu metala i drugih elemenata u uzorcima biljaka. ICP-OES se može koristiti za određivanje koncentracija metala kao što su kalijum (K), natrijum (Na), gvožđe (Fe), mangan (Mn) i fosfor (P) u uzorcima koprive. Metoda omogućava brzu i preciznu analizu više elemenata istovremeno, što je korisno za procjenu i biogenih i toksičnih metala u biljkama.

Priprema uzorka za analizu ICP-OES obično uključuje digestiju uzorka kako bi se oslobodili elementi iz matrice biljnog materijala. Za digestiju uzorka obično se koriste kiseline kao što su: nitratna, hlorovodonična i sumporna.

Prvi korak istraživanja je uzorkovanje koprive sa tri različite lokacije u Crnoj Gori (sjeverna, centralna i južna regija). Listovi se odvoje i suše u hladu. U drugom koraku se vrši priprema uzorka za analizu. Ekstrakt biljke će se dobiti vrućom vodom. Određivanje metala će se vršiti u suvom listu koprive, a zatim u ekstraktu te iste biljne vrste.

Spektrofotometrija će biti druga metoda koja će se koristiti za određivanje feri jona. Apsorpciona spektrofotometrija koja prati apsorpciju UV i vidljive svjetlosti je osnovna spektroskopska metoda za određivanje obojenih jedinjenja kao što su feri-kompleksi .

V OČEKIVANI REZULTATI ISTRAŽIVANJA I NAUČNI DOPRINOS

Očekivani rezultati istraživanja, primjena i naučni/umjetnički/ stručni doprinos (≤ 3000 karaktera) <i>Koncizno navesti važnije očekivane rezultate. Ukazati na eventualnu praktičnu primjenu rezultata istraživanja. Sažeto navesti očekivani doprinos rada u odnosu na postojeća istraživanja.</i>	U istraživanju određivanja bioelemenata u koprivi (<i>Urtica dioica</i>) očekuje se da se dobiju relevantne i pouzdane informacije o koncentraciji bioelemenata u biljci. Ono što je važno napomenuti jeste da sa navedenih područja Crne Gore, do sada, nisu ispitivani ovi bioelementi u koprivi i u njenom ekstraktu uz pomoć ICP-OES instrumentalne tehnike. Takođe, treba imati na umu da su koncentracije bioelemenata u biljkama podložne varijacijama zbog antropogenih i ekoloških uslova i stoga je potrebno uzeti u obzir ove varijacije prilikom interpretacije rezultata istraživanja. Očekivanja su da će koncentracije bioelemenata u koprivi sa sjevera Crne Gore biti različite u odnosu na južnu i centralnu regiju. Na osnovu dobijenih rezultata procijenice se koliki je mineralni sadržaj vodenog ekstrakta ("čaja") i da li on ima zdravstvene koristi. Crna Gora se može opisati kao zemlja raznolikog terena s bogatstvom plodnih zemljišta pogodnih za uzgoj biljaka, uključujući i biljke aromatičnog, začinskog i ljekovitog bilja. Praktična primjena rezultata istraživanja trebala bi da podstakne veću upotrebu koprive u ishrani obzirom da uspijeva u različitim krajevima Crne Gore.
---	---

VI DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Ograničenja i dalji pravci u istraživanju

(≤ 1800 karaktera)

Diskusija o mogućim prijedlozima za buduća istraživanja u ovoj oblasti i njihovoj opravdanosti (putem rezultata istraživanja ili literature). Identifikovati i opisati potencijalna ograničenja istraživanja. Rezultate i doprinose istraživanja je potrebno razmotriti u svjetlu ograničenja – npr. teorijski i konceptualni problemi, problemi metodoloških ograničenja, nemogućnost odgovora na istraživačka pitanja i tome slično.

Na osnovu dostupne literature može se izvesti zaključak da nema istraživačkih radova na ovu temu sa navedenih područja Crne Gore. Koncentracija bioelemenata u biljci vezana sa sastavom zemljišta, mikroklimatskim i antropogenim uticajem. Odsustvo preciznih podataka za ove uticaje može biti ograničavajuće za potpuno objašnjenje dobijenih rezultata. Planirano je da berba bude u period april-maj i oktobar-novembru ali zbog meteoroloških prilika može se desiti da to bude pomjereno u druge mjesece. Takođe, da bi se dobio precizan prikaz potrebno je dugoročno praćenje sadržaja bioelemenata. Ovaj master rad predstavlja istraživanje 5 bioelemenata za dvije sezone (proljeće , jesen) sa predlogom/idejom za dalja detaljna istraživanja u dužem vremenskom period (mjesečno praćenje od marta do novembra) u zemljištu, koprivi i ekstraktu, kao i ispitivanje sadržaja drugih biološki važnih komponenti.

Neki od predloga za buduća istraživanja su:

- Odrediti vitamin C i antioksidativni potencijal u različitim vegetacionim periodima i uporediti sa sadržajem pojedinih metala
- Ispitati uticaj sastava zemljišta na sadržaj bioelemenata u koprivi.
- Takođe u nekom daljem istraživanju bi se mogla primijeniti i neka druga instrumentalna tehnika: ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) koja daje precizne rezultate u određivanju sadržaja bioelemenata u biljkama. Pored ove metode takođe se može koristiti i AAS (Atomic Absorption Spectrometry)- ona se koristi za kvantitativnu analizu pojedinačnih elemenata. AAS može biti korisna alternativa za ICP-OES. Pored ovih metoda takode se mogu koristiti: XRF, ICP-AES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry) i potenciometrija.

Na kraju, mogu se predložiti smjernice za dalja istraživanja koja se mogu temeljiti na rezultatima dobijenim u ovom istraživanju. Dobijeni rezultati će se diskutovati sa aspekta nutritivnog potencijala koprive kao vrijednog izvora minerala.

VII STRUKTURA RADA

Struktura rada po poglavljima:

Voditi računa da naslovi poglavlja budu jasno formulisani.

Dati opis sadržaja rada po poglavljima.

Struktura rada će obuhvatati:

SADRŽAJ u kome će biti navedeni naslovi i podnaslovi koji će odgovarati ovom istraživačkom/master radu.

SAŽETAK u kojem će biti dat kratak pregled ovog master rada, u okviru koga će biti navedene i ključne riječi.

UVOD koji će sadržati kratak osvrt na oblast istraživanja, predmet i cilj istraživanja, kao i značaj istraživanja ovog rada.

TEORIJSKI DIO će obuhvatati prikaz:

- opštih osnovnih karakteristika koprive, uključujući njeno latinsko ime, porodicu, morfološke karakteristike i stanište na kojem obično raste,
- etnobotanička upotreba koprive, odnosno njena tradicionalna primjena u prehrambenoj, medicinskoj i u drugim sferama,
- hemijske komponente koje su prisutne u koprivi, a koje su interesantne za ovo istraživanje. Tu se mogu naći fenoli, vitamini i minerali i druge biološke aktivne supstance,
- farmakološki uticaj koprive na ljudsko zdravlje. Tu se mogu ubrojati antioksidativna, protivupalna, antimikrobna, antitumorska svojstva i druge biološke aktivnosti,
- kratak opis metoda koje će se koristiti.
- pregled dosadašnjih istraživanja.

EKSPERIMENTALNI DIO će obuhvatiti:

- **Izbor uzorka:** biće navedene informacije o uzorcima sa različitih geografskih područja,

- **Pripremu uzorka:** biće naveden način uzorkovanja biljaka (*Urtica dioica*),
- **Metodu analize:** u ovom dijelu će biti opisana metoda koju smo koristili za određivanje biogenih elemenata u uzorku i postupak te analize,
- **Analizu rezultata:** biće navedeno kako su rezultati prikupljeni, obrađeni, upoređivani.

REZULTATI I DISKUSIJA će obuhvatiti prikaz i detaljnu analizu dobijenih rezultata, što obuhvata:

- koncentraciju biogenih elemenata u uzorcima sa tri lokacije u Crnoj Gori (Žabljak, Danilovgrad i Herceg Novi), kao i koncentracija u vodenom ekstraktu uzorkovane koprive;
- procenat ekstrahovanih elemenata iz koprive sa vrelom vodom
- uticaj geografskog položaja i vegetacionog perioda (jesen/zima, proljeće/ljeto) na dobijene rezultate,
- ukoliko se dobije različita koncentracija metala u tim periodima, diskutovaće se i o tome,
- ukoliko se pored biogenih elemenata (K, Na, Fe, Mn i P) koji su u fokusu ovog istraživanja, otkriju i neki teški metali u značajnoj koncentraciji ispitaće se uzrok toga.
- na samom kraju će se uporediti rezultati za analizirane bioelemente kao i ti rezultati sa literaturnim.

ZAKLJUČAK u kojem će biti sumirani zaključci proistekli iz rezultata master rada. Takođe, biće predloženi mogući pravci daljih istraživanja u ovoj oblasti.

LITERATURA sa navedenim relevantnim radovima iz oblasti istraživanja u okviru master rada.

VIII LITERATURA

1. S.T.Tigist; K.G.Duodu; H.L. de Kock- Effect of drying methods on chemical composition and antioxidant activity of underutilized stinging nettle leaves, *Department of Consumer and Food Sciences and Institute for Food, Nutrition and Wellbeing, University of Pretoria*, **2020.**, 6.
2. A.Arceusz; M. Wesolowski; I. Radecka- Macro- and micro- elements in some herbal drug raw materials and their water extracts consumed in Poland, *Central European Journal of Chemistry*, **2011.**, 9, 919-921.
3. E. Meers; F.M.G. Tack; M.G. Verloo- Zn content in stinging nettle (*Urtica dioica*) as affected by soil characteristic: spatial distribution and statistic, *Coupure links 653*, Thailand **2002**.
4. P. Koniecznyński.; M. Wesołowski.- Determination of Zinc, Iron, Nitrogen and Phosphorus in Several Botanical Species of Medicinal Plants, *Polish Journal of Environmental Studies*, **2007.**, 785-790 .
5. M. A. Acikgoz; E. E. Karnak- Micro-nutrient composition of some medicinal and aromatic plants commonly used in Turkey, *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, **2013.**, 169-173 .
6. S. Tokalioğlu- Determination of trace elements in commonly consumed medicinal herbs by ICP-MS and multivariate analysis, *Food Chemistry*, **2012.** 2504- 2508.
7. K. Pytlakowska, A. Kita, M. Janoska, V. Kozik, Multielement analysis of minerals and trace element in medicinal herbs and their infusion, *Food Chemistry*, **2012.**, 494-501.
8. D. Gjorgieva, T. Kadifkova-Panovsk, K. Bačeva, T. Stafilov, Metalic Trace Elements in Medicinal Plants from Macedonia, *Middle-East Journal of Scientific Research*, Makedonija, **2011.**, 109-114.
9. Ž. Mihaljev, M. Živkov-Baloš, Ž. Cupić, S. Jakšić, Levels of some microelements and essential heavy metals in herbal teas in Serbia, *Acta poloniae pharmaceutica*, Srbija, **2014.**, 385-391.
10. Dimitrijević V. D.; Krstić N. S.; Stanković M. N.; Arsić I.; Nikolić R. S. - Biometal and heavy metal content in the soil-nettle (*Urtica dioica* L.): System from different localities in Serbia, *Advanced technologies*, Srbija, **2016.**, 17-22.
11. F,M,Tack; M.G. Verloo; Metal content in stinging (*Urtica dioica*) nettle as affected by soil characteristics, *Labaratory of Applied Analitical Chemistry and Ecochemistry*, Belgija, **1996.**, 33-37.
12. S. Dedeić; A. Džaferović; H. Jukić; E. Pehlić- Content of metal (Cd, Pb, Co, Zn and Fe) in samples of tea and infusions of tea of selected samples from market in Bihac, *Professional Conference WITH FOOD TO HEALTH*, Hrvatska, **2016.**,
13. S. Başgel; S. B. Erdemoğlu- Determination of mineral and trace elements in some medicinal herbs and their infusions consumed in Turkey, *Science of the Total Environment*, Turska, **2005.**, 82-89.
14. A. Paulauskiene; Ž.Tarasevičienė; V.Laukagalis- Influence of Harvesting Time on the Chemical Composition of Wild Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.). *Plants*, Turska **2021**, 10, 686.
15. P. Koniecznyński; M. Wesołowski*- Determination of Zinc, Iron, Nitrogen and Phosphorus in Several Botanical Species of Medicinal Plants P. Koniecznyński, M. Wesołowski*, *Department of Analytical Chemistry, Medical University of Gdańsk, Al. Gen. J. Hallera 107, Poland* **2007.**, 80-416.
16. V. Rafajlovska; Z. Karvakovski; J. Simonovska; M. Srbinoska- Determination of protein and mineral contents in stinging mettle, *Scientific Tobacco Institute, University St. Kliment Ohridski in Bitola*, Macedonia, **2013.** 26-30.

NAPOMENA: Ovdje se navodi literatura koja je u pomenuta u prijavi, proširena lista će biti prikazana u master radu.

PRIJEDLOG ZA MENTORA:

U skladu sa članom 15 stav 1 i članom 16 Pravila studiranja na master studijama, predlažem prof. dr Zoricu Leku za mentora i podnosim prijavu teme master rada pod nazivom:

Određivanje sadržaja bioeleminata (K, Na, Fe, Mn i P) u listu i ekstraktu koprive (Urtica dioica L.) sa različitih lokaliteta u Crnoj Gori

Potpis studenta:

.....
Marija Zoric

SAGLASNOST MENTORA ZA PRIHVATANJE MENTORSTVA I PRIJAVE TEME MASTER RADA:

Potpis mentora:

.....
Prof. dr Zorica Leka

Potpiskomentora:

.....
Prof.dr/Doc.dr, ime i prezime (dopunite)