

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

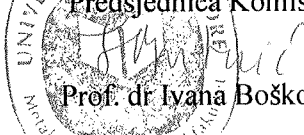
Ovdje

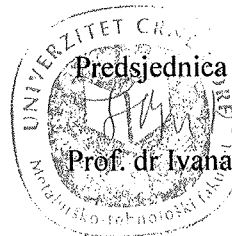
PREDMET: Predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada

Shodno dopisu broj 800 od 20.04.2023. godine, a nakon dobijanja pozitivnog mišljenja Odbora za monitoring master studija UCG i izvršenih konsultacija sa kandidatkinjom, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada pod nazivom: "**Ispitivanje antioksidativnog potencijala hidrodestilacionog otpada lista ruzmarina (*Rosmarinus officinalis*)**", kandidatkinje Nevene Zindović, Spec. App zaštita životne sredine:

1. Prof. dr Svetlana Perović, redovni profesor PMF-a, predsjednica
2. Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica, redovni profesor MTF-a, mentorka
3. Prof. dr Sladjana Krivokapić, redovni profesor PMF-a, član

U dogovoru sa kandidatkinjom, Komisija predlaže prof.dr Biljanu Damjanović-Vratnicu za mentorku.

Predsjednica Komisije,

Prof. dr Ivana Bošković





Univerzitet Crne Gore
Centar za unapređenje kvaliteta

telefon: +382 20 414 252
e-mail: office@qas.ac.me



Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 785 23
19.04 20 god.
Podgorica,

Broj: 01/3-1462/1

Podgorica, 18.04.2023 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 „Ispitivanje antioksidativnog potencijala hidrodestilacionog otpada lista ruzmarina (*Rosmarinus officinalis*)“ kandidatkinje **Nevene Zindović**, Odbor za monitoring master studija, na sjednici održanoj 13.04.2023. godine, daje sljedeće

MIŠLJENJE

Prijava teme master rada pod nazivom „Ispitivanje antioksidativnog potencijala hidrodestilacionog otpada lista ruzmarina (*Rosmarinus officinalis*)“ kandidatkinje **Nevene Zindović**, 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.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA



Prof. dr Svetlana Perović

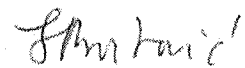
UNIVERZITET CRNE GORE

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 kandidatkinje Nevene Zindović, Spec. App Zaštite životne sredine, 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 532

Podgorica, 03. 03. 2023 god.

PREDMET: Saglasnost

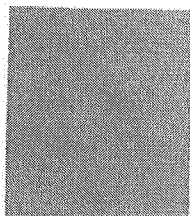
Shodno Vašem dopisu broj 219 od 9.02.2023. godine, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Izvještaj za davanje saglasnosti na podnesenu prijavu teme za izradu master rada kandidatkinje Nevene Zindović, Spec. App Zaštite životne sredine, pod nazivom: "Ispitivanje antioksidativnog potencijala hidrodestilacionog otpada lista ruzmarina (*Rosmarinus officinalis*)".

Prema članu 17. Pravi a 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 Nevene Zindović, Spec. App Zaštite životne sredine, i nakon usvojenih sugestija članova Komisije i unijetih izmjena od strane kandidata, 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.

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 (popunjavanje magistrand u saradnji sa mentorom)		Crna Gora UNIVERZITET CRNE GORE METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET Broj <u>218/1</u> Podgorica, <u>02.03.</u> 20 <u>23</u> god.	Studijska godina 2022/2023
OPŠTI PODACI MAGISTRANDA			
Ime i prezime:	Nevena Zindović (Bogavac)		
Fakultet:	Metalurško-tehnološki fakultet		
Studijski program:	Zaštita životne sredine		
Godina upisa master studija:	2020		

LIČNE INFORMACIJE**Nevena Zindović (Bogavac)** Miladina Popovića bb, Podgorica 81000 Crna Gora +38268731834 nbogavacn@gmail.com

Pol	Datum rođenja	Državljanstvo
ž	26.07.1995.	Crnogorsko

RADNO ISKUSTVO

01.01.2020. - danas

Savjetnik za upravljanje hemikalijama

Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore

- Saradnja sa Evropskom agencijom za hemikalije, praćenje i usaglašavanje sa CLP, BPR i REACH regulativama EU

Sektor za izdavanje dozvola i saglasnosti

**OBRAZOVANJE I
OSPOSOBLJAVANJE****Specijalista zaštite životne sredine**Zamijenite nivoom
CKO-a ako je
primjenjivo

Metalurško-tehnološki fakultet, Univerzitet Crne Gore

LIČNE VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

Maternji jezik Crnogorski

Ostali jezici

RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
B2	B2	B2	B2	B2

Engleski jezik

Zamijenite nazivom iz date potvrde i nivo al o je primjenjivo.

Francuski jezik

A2 A2 A2 A2 A2

Zamijenite nazivom iz ate potvrde i nivo al o je primjenjivo.

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

Digitalna kompetencija

SAMOPROCJENA				
Obrada informacija	Komunikacija	Stvaranje sadržaja	Sigurnost	Rješavanje problema
Kompetentna upotreba	Kompetentna upotreba	Kompetentna upotreba	Kompetentna upotreba	Kompetentna upotreba

Nivo: Elementarna upotreba - Samostalna upotreba - Kompetentna upotreba

Zamijenite nazivom potvrde o Informatičkoj kompetenciji.

Naslov rada <i>Tema mora biti aktualna, nova, naslov treba precizno da odražava cilj i predmet istraživanja.</i>	Ispitivanje antioksidativnog potencijala hidrodestilacionog otpada lista ruzmarina (<i>Rosmarinus officinalis</i>)
I UVOD	
U uvodnom dijelu dati obrazloženje naziva rada (≤ 1200 karaktera) <i>Argumentovanim naučnim stilom obrazložiti aktualnost i primjerenost predložene teme.</i>	Izolovanje bioaktivnih jedinjenja iz aromatičnih i ljekovitih biljnih vrsta je predmet interesovanja velikog broja istraživača zbog sve veće upotrebe ovih jedinjenja u farmaceutskoj i prehrambenoj industriji. Potreba za antioksidansima i jedinjenjima koji suzbijaju rast patogenih organizama iz godine u godinu postaje sve veća, a zbog velike potražnje najčešće se koriste sintetički antioksidansi. U novije vrijeme, potrošači se sve više vraćaju prirodnim proizvodima zbog njihovih brojnih prednosti u odnosu na sintetičke agense. Na osnovu svega navedenog bioaktivni potencijal biljaka i iskorišćavanje prirodnih izvora polifenolnih jedinjenja dobija na značaju. Poslije hidrodestilacije lista ruzmarina (<i>Rosmarinus officinalis</i>) zaostaje postdestilaciona biomasa koja predstavlja otpad. Pošto je ruzmarin biljka koja je, na osnovu istraživanja, bogata polifenolnim jedinjenjima, pretpostavlja se da i otpadni biljni materijal lista ruzmarina može imati značajan antioksidativni potencijal.
Predmet istraživanja (≤ 1200 karaktera) <i>Koncizno obrazložiti predmet istraživanja.</i>	Rezultati brojnih istraživanja ukazuju na činjenicu da ekstrakti aromatičnih i ljekovitih biljaka, zahvaljujući polifenolnim jedinjenjima, imaju izrazito antioksidativno djelovanje. Ekstrahovana bioaktivna jedinjenja nalaze široku primjenu u raznim granama industrije. Iskorišćenje i upotreba otpadne biomase predstavlja početak dobre prakse u ekonomskom i ekološkom pogledu. Otpadne materije iz proizvodnje eteričnih ulja mogu biti ekonomski isplativ izvor fenola i flavonoida, a predstavljaju otpad koji neiskorišćen opterećuje životnu sredinu. Predmet istraživanja ovog master rada je mogućnost ekstrakcije bioaktivnih materija, fenola i flavonoida iz otpadne biomase koja nastaje hidrodestilacijom lista ruzmarina, nakon proizvodnje eteričnog ulja. Ekstrakcija ovih jedinjenja vršiće se primjenom različitih tehnika ekstrakcije, nakon koje se očekuje preciznija slika koliko fitohemijski sastav biljnih ekstrakata, tj. sadržaj ukupnih fenola i flavonoida utiču na antioksidativnu sposobnost otpadne biomase.

Motiv i cilj istraživanja

(≤ 4000 karaktera)

*Jasno i nedvosmisleno definisati
razloge, svrhu i glavne
ciljeve u procesu istraživanja.*

Eterično ulje ruzmarina ima široku primjenu u farmaceutskoj industriji, aromaterapiji i proizvodnji parfema, a dobija se metodom hidrodestilacije lista ove biljke. Nakon ekstrakcije eteričnog ulja ostaje značajna količina otpadne biomase. Kako je i sam list ruzmarina bogat bioaktivnim materijama koje imaju antioksidativna svojstva, pretpostavlja se da i postdestilaciona biomasa sadrži određene količine ovih jedinjenja, koje se mogu ekstrahovati i upotrebljavati kao prirodni antioksidansi.

Evropska strategija održivog razvoja (Akcioni plan cirkularne ekonomije) fokusira se na promociji poljoprivrednih ostataka, uglavnom kroz njihovu valorizaciju kao potencijalnog izvora bioaktivnih jedinjenja.

Cilj ovog master rada je ispitivanje antioksidativnog potencijala otpadnog biljnog materijala dobijenog nakon izolovanja eteričnog ulja iz lista ruzmarina metodom hidrodestilacije.

Ispitivaće se efikasnost različitih metoda ekstrakcije na prinos ukupnih fenola i flavonoida kao i antioksidativni potencijal ekstrakata i vršiće se poređenje dobijenih rezultata sa podacima iz dostupne literature.

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.

Aromatične biljke su se od davnina koristile u tradicionalnoj medicini i ishrani [1]. Analizom začinskih biljaka utvrđeno je antimikrobno, antiinflamatorno i antioksidativno djelovanje uzrokovano visokom koncentracijom polifenolnih jedinjenja [2]. Ova jedinjenja posljednjih godina privlače sve veću pažnju naučne javnosti time što su poželjniji od sintetičkih antioksidanasa [3].

Najzastupljenija polifenolna jedinjenja u listu ruzmarina su fenoli i flavonoidi [2,4]. Analizirani ekstrakt lista ruzmarina sadrži 24 flavonoida i 5 fenolnih kiselina [3], od kojih najveću antioksidativnu aktivnost posjeduje ruzmarinska kiselina čiji se potencijal odražava u spriječavanju rasta i napredovanja ćelija tumora [5]. Polifenolna jedinjenja, kojima obiluje ruzmarin, imaju brojne pogodnosti po ljudsko zdravlje. Osim uticaja na usporavanje rasta ćelija raka [6], ova jedinjenja mogu imati pozitivan efekat na tok i prevenciju bolesti poput ateroskleroze, dijabetesa [2] i kardiovaskularnih bolesti [7]. Antioksidativna aktivnost polifenolnih jedinjenja je rezultat njihove sposobnosti da budu donori vodonika slobodnim radikalima nakon čega nastaju manje reaktivni fenoksi radikali. Ispitivanja su pokazala da flavonoidi inhibiraju oksidaciju lipida, koja se u biološkim sistemima dovodi u vezu sa pojavom hroničnih oboljenja i starenjem ćelija [7].

Ruzmarin se u velikoj mjeri koristi za proizvodnju eteričnih ulja. Hidrodestilacija predstavlja najstariju i najjednostavniju metodu ekstrakcije [8]. Prilikom proizvodnje eteričnih ulja kao nusprodukt ostaje velika količina biomase koja predstavlja ekološki i ekonomski problem.

Brojna istraživanja su dokazala da čvrsti ostaci koji nastaju nakon ekstrakcije eteričnih ulja u svom sastavu sadrže značajne količine bioaktivnih materija poput fenola [1,6,9] i flavonoida od kojih su identifikovani flavoni, flavanoni, flavanoli i flavonoli [4].

Ove materije se mogu koristiti u prehrambenoj, farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji [2,4].

Istraživanja su pokazala da biomasa iz obrade biljaka ima antikancerogeno, antimikrobno i antioksidativno svojstvo [1,4] dok ostaci destilacije ruzmarina spriječavaju rast mikroorganizama iz roda *Bacillus* [9,10]. Efikasnost ekstrakcije ovih jedinjenja zavisi od brojnih faktora poput temperature i rastvarača, kao i metoda ekstrakcije [4,10]. Najčešće korišćene metode su maceracija, ekstrakcija organskim rastvaračima [1,5] i hidrodestilacija [11]. Pored konvencionalnih metoda ekstrakcija se može izvršiti nekonvencionalnim metodama poput ultrazvučne ekstrakcije, koja uključuje smanjenu upotrebu hemikalija, smanjeno vrijeme ekstrakcije i pokazuje povećanu efikasnost [11], dok se povećanje prinosa povećava sa rastom temperature [10].

Ultrazvučna ekstrakcija koristi manje energije [5] i pokazuje mnogo bolje rezultate od konvencionalnih metoda poput maceracije [1,4] i Soxhlet ekstrakcije [7].

Polarnost polifenola jedan je od najznačajnijih faktora koji utiču na odabir rastvarača za ekstrakciju [5]. Organski rastvarači poput metanola, etanola i acetona su se pokazali najefikasnijim [1,9], a njihovi vodeni rastvori su efikasniji od čistog rastvarača [10].

Različita koncentracija etanola utiče na količinu izolovanih različitih fenolnih komponenti [1].

II PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA/LITERATURE IZ NAVEDENE OBLASTI

Pregled dosadašnjih istraživanja/ literature

(nastavak)

Nakon ekstrakcije etanolom, polifenoli su određeni spektrofotometrijskim metodama [1,2,5,7,10], uz upotrebu Folin Ciocalteu reagensa [1,2,7,9], dok se za procjenu antioksidativnog potencijala najčešće koristi DPPH test [1,7].

III HIPOTEZA/ISTRAŽIVAČKO PITANJE

Hipoteza/e i/ili istraživačko/a pitanje/a sa obrazloženjem (≤ 2400 karaktera)	Brojna istraživanja ukazuju da biljna vrsta ruzmarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>) obiluje fenolima i flavonoidima. Postavlja se pitanje da li postdestilaciona biomasa koja zaostaje nakon hidrodestilacije lista ruzmarina sadrži ove korisne antioksidativne supstance i da li se može koristiti kao sirovina za dobijanje istih?
<i>Jasno definisati hipotezu/e i/ili istraživačka pitanja. Hipoteza treba da sadrži ključne riječi iz naslova, odnosno predmeta istraživanja.</i>	Prema dostupnim podacima, metoda ekstrakcije fenola i flavonoida ultrazvučnom ekstrakcijom nudi veliku prednost u smislu smanjenja vremena, temperature, energije i potrebe za hemikalijama u procesu ekstrakcije, u odnosu na konvencionalne metode poput maceracije. Kako se pretpostavlja da otpadna biomasa lista ruzmarina sadrži fenolna jedinjenja i flavonoide, procjenjuje se da će metoda ultrazvučne ekstrakcije pokazati visoku efikasnost izolovanja istih.

IV METODE

**Naučne/istraživačke/umjetničke/
projektne metode koje će biti
primijenjene u istraživanju**
(≤ 3000 karaktera)

*Detaljno navesti i obrazložiti koje će se
metode koristiti kako bi se testirale hipoteza/e
i/ili istraživačka pitanja.*

Metoda ekstrakcije bioaktivnih materija:

Hidrodestilacija – tradicionalna metoda za ekstrakciju bioaktivnih jedinjenja i eteričnih ulja iz biljaka. Ne koriste se organski rastvarači. Topla voda i vodena para su glavni uticajni faktori za oslobađanje eteričnih ulja iz biljnih tkiva [11].

Čvrsti ostatak hidrodestilacije lista ruzmarina će se obrađivati metodama:

Maceracija – jednostavna metoda ekstrakcije koja podrazumijeva usitnjavanje materijala do određene veličine i ekstrakciju odabranim rastvaračem, na sobnoj temperaturi. [11]

Digestija – uključuje upotrebu umjerene toplote prilikom ekstrakcije. Materijal se nakon sitnjenja pomiješa sa rastvaračem, a zatim se zagrijava u vodenom kupatilu ili pećnici. [12]

Ultrazvučna ekstrakcija - sve popularnija metoda ekstrakcije, zasniva se na korišćenju ultrazvuka sa frekvencijama u rasponu od 20 do 2000 kHz, što povećava propustljivost ćelijskih zidova i omogućava veći prinos ekstrahovanih bioaktivnih jedinjenja. [13]

Određivanje fenola, flavonoida i antioksidativne aktivnosti:

Određivanje ukupnih fenola će se izvršiti spektrofotometrijskom metodom Folin-Ciocalte koja podrazumijeva oksidaciju fenolnih grupa dodatkom Folin-Ciocalte reagensa. [1,7,8]

Određivanje ukupnih flavonoida u ekstraktima će biti izvršeno modifikovanom spektrofotometrijskom metodom sa aluminijum(III)-hloridom. [14]

Određivanje antioksidativne aktivnosti će se izvršiti upotrebom DPPH testa. DPPH test se zasniva na redukciji ljubičastog DPPH radikala (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), koji primanjem protona vodonika ili redukcijom sa drugim radikalom prelazi u žuto obojeni DPPH. [1,7]

V OČEKIVANI REZULTATI ISTRAŽIVANJA I NAUČNI/UMJETNIČKI/STRUČNI DOPRINOS

Očekivani rezultati istraživanja, primjena i naučni/umjetnički/ stručni doprinos

(≤ 3000 karaktera)

*Koncizno navesti važnije očekivane rezultate.
Ukazati na eventualnu praktičnu primjenu
rezultata istraživanja. Sažeto navesti
očekivani doprinos rada u odnosu na
postojeća istraživanja.*

Antioksidansi imaju značajan uticaj na ljudsko zdravlje time što s prječavaju i usporavaju razvoj raznih bolesti poput tumora, Alchajmera itd.

Ovaj master rad će se baviti mogućnostima „oporavka“ antioksidanasa iz otpadne postdestilacione biomase lista ruzmarina, i određivanjem antioksidativne sposobnosti dobijenih ekstrakata. „Oporavljena“ bioaktivna jedinjenja mogu naći primjenu u farmaceutskoj, kozmetičkoj i prehrambenoj industriji i kao takva zamijeniti sintetičke antioksidanse.

U master radu će se ispitati upotreba različitih tehnika ekstrakcije, a najveći prinos bioaktivnih jedinjenja iz čvrstih ostataka hidrodestilacije lista ruzmarina se očekuje upotrebom metode ultrazvučne ekstrakcije.

Na osnovu dobijenih rezultata zaključuje se da li se otpadni biljni materijal koji zaostaje nakon hidrodestilacije lista ruzmarina može koristiti kao izvor bioaktivnih jedinjenja u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji.

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.

Istraživanjem dostupne literature zaključuje se da ne postoji dovoljno naučnih radova koji se bave proučavanjem ekstrakcije bioaktivnih materija iz postdestilacionog otpada iz ove biljne vrste.

Imajući u vidu izuzetan značaj ružmaina, kao aromatične biljne vrste, u narodnoj medicini, kao i u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji, očekuje se da će dobijeni rezultati dati doprinos budućim istraživanjima.

Dalja istraživanja mogu biti usmjerena u pravcu povećanja prinosa biološki aktivnih komponenata iz otpadne postdestilacione biomase i drugim nekonvencionalnim metodama. Takođe, može se ispitati i kako vegetativni ciklus biljne vrste utiče na sadržaj bioaktivnih jedinjenja u eteričnom ulju iz postdestilacionoj biomasi.

VII STRUKTURA RADA

Struktura rada po poglavljima:

Voditi računa da naslovi poglavlja budu jasno formulisani.

Dati opis sadržaja rada po poglavljima.

1. UVOD

2. TEORIJSKI DIO

- 2.1. Biljka ruzmarin (*Rosmarinus officinalis*)
- 2.2. Sekundarni metaboliti biljaka - eterično ulje
- 2.3. Bioaktivna jedinjenja i antioksidativna sposobnost lista ruzmarina
- 2.4. Mogućnost iskorišćenja postdestilacione biomase
- 2.5. Različite metode ekstrakcije postdestilacione biomase
 - 2.5.1. Maceracija
 - 2.5.2. Digestija
 - 2.5.3. Ultrazvučna ekstrakcija

3. EKSPERIMENTALNI DIO

- 3.1. Materijal i metode
 - 3.1.1. Materijal
 - 3.1.2. Metode
- 3.2. Ekstrakcija postdestilacione mase ruzmarina različitim metodama
- 3.3. Određivanje ukupnih fenola i flavonoida u dobijenim ekstraktima
- 3.4. Određivanje antioksidativnog potencijala ekstrakata postdestilacione mase ruzmarina

4. REZULTATI I DISKUSIJA

5. ZAKLJUČAK

6. LITERATURA

VIII LITERATURA

Literaturu citirati u APA, MLA, Harvard, Čikago, Vankuver ili nekom drugom stilu, primjenjivijem za određenu oblast nauke, pritom voditi računa da navođenje literature bude dosljedno. Sve navedene reference moraju biti citirane u tekstu prijave.

1. Moisa C. Copolovici L. Bungau S. Pop G. Imbrea I. Lupitu A. Nemeth S. Copolovici D. (2018). "Wastes resulting from aromatic plants distillation-bio-sources of antioxidants and phenolic compounds with biological active principles" *Farmacia* 66(1):289-295.
2. Todorović V. Dančetočić A. Dabetić N. Šobajić S. Vidović B. (2018). "Antioksidativna aktivnost odabranih začina sa tržišta Srbije" *Hrana i ishrana* 59(2):74-79.
3. Mena P. Cirlini M. Tassotti M. Herrlinger K.A. Dall'Asta C. Del Rio D. (2016). "Phytochemical profiling of flavonoids, phenolic acids, terpenoids, and volatile fraction of a rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract" *Molecules* 21(11):1576.
4. Skendi A. Irakli M. Chatzopoulou P. Bouloumpasi E. Biliaderis C.G. (2022). "Phenolic extracts from solid wastes of the aromatic plant essential oil industry: Potential uses in food applications" *Food Chemistry Advances*: 100065.
5. Moslavac L. (2017). "Spektrofotometrijsko određivanje polifenola u etanolnim ekstraktima ružmarina (*Rosmarinus officinalis*)", Završni rad, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska
6. Chan E.W.C. Wong S.K. Chan H.T. (2021). "An overview of the chemistry and anticancer properties of rosemary extract and its diterpenes" *Journal of Herbmmed Pharmacology* 11(1):10-19.
7. Tasić M. (2017). "Ispitivanje fenolnog sastava i antioksidativne aktivnosti ekstrakata biljne vrste *Forsythia Europaea*", Master rad, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija
8. Špirović Trifunović B. Tojić T. (2022). "Metode ekstrakcije i identifikacije etarskih ulja i njihov bioherbicidni potencijal" *Acta herbologica* 31(1):5-26.
9. Bouloumpasi E. Hatzikamari M. Lazaridou A. Chatzopoulou P. Biliaderis C.G. Irakli M. (2021). "Antibacterial and Antioxidant Properties of Oregano and Rosemary Essential Oil Distillation By-Products" *Biology and Life Sciences Forum*. 6(1):47. <https://doi.org/10.3390/Foods2021-11020>
10. Psarrou I. Oreopoulou A. Tsimogiannis D. Oreopoulou V. (2020). "Extraction kinetics of phenolic antioxidants from the hydro distillation residues of rosemary and effect of pretreatment and extraction parameters" *Molecules* 25(19):4520.
11. Azmir J. Zaidul I.S.M. Rahman M.M. Sharif K.M. Mohamed A. Sahena F. Jahurul M.H.A. Ghafoor K. Norulaini N.A.N. Omar A.K.M. (2013). "Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review" *Journal of food engineering* 117(4):426-436
12. Marušić A. (2022). "Biopotencijal industrijskog duvanskog otpada" Master rad, Metalurško-tehnološki fakultet, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora
13. Kumar K. Srivastav S. Sharangat V.S. (2021). "Ultrasound assisted extraction (UAE) of bioactive compounds from fruit and vegetable processing by-products: A review" *Ultrasonics Sonochemistry* 70 : 105325.
14. Stanojević Lj. Stanković B. Cakić M. Nikolić V. Ilić D. Perić M. (2014). "Uticaj tehnike ekstrakcije na prinos, kinetiku i sastav vodenih ekstrakata iz ploda mirodije (*Anethi fructus*)" *Savremene tehnologije* 3:23-29.

PRIJEDLOG ZA MENTORA:

U skladu sa članom 15 stav 1 i članom 16 Pravila studiranja na master studijama,
Predlažem prof. dr. Biljanu Damjanović-Vratnicu za mentora i podnosim prijavu teme master rada
pod nazivom: Ispitivanje antioksidativnog potencijala hidrodestilacionog otpada lista ruzmarina
(*Rosmarinus officinalis*).

Potpis studenta:

Nevena Zindović 20/20
.....
Ime i prezime, broj indeksa

SAGLASNOST MENTORA ZA PRIHVATANJE MENTORSTVA I PRIJAVE TEME MASTER RADA:

Potpis mentora:

B. Damjanović
.....
Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica

Potpis komentora:

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

*** NAPOMENE:**

- Definirati termine – objašnjenje svih termina koji su upotrijebljeni u prijavi teme master rada, a koji nisu uobičajeni, po mogućnosti pronaći i sličnu interpretaciju koja bi bila razumljivija;
- Koristiti opciju *italic* za naslove slika, tabela, crteža i grafikona; kao i za sve strane riječi i izraze;
- Navesti reference za sve ideje, koncepte, dijelove teksta i podatke koji nisu lični i nisu nastali kao rezultat istraživanja. Neadekvatno navođenje referenci može izazvati sumnju da je rad plagijat;
- Strogo voditi računa o pravopisu i gramatici;
- Naziv rada (radni), hipoteze i ciljevi istraživanja moraju biti usklađeni.

Napominjemo da se nepotpuna dokumentacija neće razmatrati – dostavljene prijave tema master radova moraju sadržati sve navedene elemente. Nadležni na fakultetskoj jedinici, kao i studenti, u obavezi su da se pridržavaju dostavljene forme za izradu prijave teme master rada.