

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Ovdje

Broj 1023
Podgorica, 03-06 22 god.

PREDMET: Predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada

Shodno dopisu broj 841 od 11.05.2022. godine, a nakon dobijanja pozitivnog mišljenja Odbora za monitoring master studija UCG i izvršenih konsultacija sa kandidatom, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada pod nazivom **"Ispitivanje fungicidne aktivnosti kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa iminodiacetato-ditiokarbamatom prema gljivama *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*"**, kandidatkinje Kristine Sekulić, Spec. Sci. Hem. Tehnologije:

1. Prof. dr Zorica Leka, redovni profesor MTF-a, predsjednik
2. Prof. dr Nedeljko Latinović, redovni profesor BTF-a, mentor
3. Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica, redovni profesor MTF-a, član

U dogovoru sa kandidatom, Komisija predlaže **prof. dr Nedeljka Latinovića** za mentora.

Predsjednik Komisije,

Prof. dr Ivana Bošković

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj: 826
11.05.2022. god.
Podgorica,

Broj: 01/3-149/2

Podgorica, 04.05.2022. godine

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
KOMISIJI ZA POSTDIPLOMSKE STUDIJE
PREDSJEDNIKU KOMISIJE

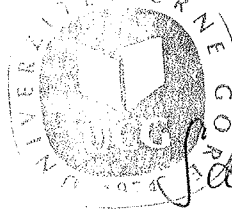
U skladu sa nadležnostima definisanim članom 13 Pravilnika o organizaciji i radu sistema za osiguranje i unapređenje kvaliteta na Univerzitetu Crne Gore, a u vezi sa prijavom teme master rada pod nazivom „Ispitivanje fungicidne aktivnosti kompleksa Cu (II) i Ni (II) sa iminodiacetatoditiokarbamatom prema gljivama *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*“ kandidatkinje **Kristine Sekulć**, Odbor za monitoring master studija, na sjednici od 19.04.2022. godine, daje sljedeće

MIŠLJENJE

Prijava teme master rada pod nazivom „Ispitivanje fungicidne aktivnosti kompleksa Cu (II) i Ni (II) sa iminodiacetatoditiokarbamatom prema gljivama *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*“ kandidatkinje Kristine Sekulić sadrži elemente propisane Formularom za prijavu teme master rada, u skladu sa članom 22 Pravila studiranja na postdiplomskim studijama. Odbor predlaže sprovođenje dalje procedure, uz obavezu Komisije za postdiplomske studije da prati dalji tok izrade master rada i usklađenost sa predloženom prijavom teme.

Napomena: U toku rasprave povodom predmetne prijave, Odbor sugeriše da se pregled istraživanja prikaže narativno.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA



Prof. dr Sanja Peković

Sanja Peković

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj

620/1

Podgorica,

01.04

22

20 god.

UNIVERZITET CRNE GORE

ODBORU ZA MONITORING MASTER STUDIJA

PREDMET: Saglasnost

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

Predsjednik Komisije



Prof. dr Ivana Bošković

UNIVERZITET CRNE GORE

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Broj. 620
Podgorica, 07.04. 2022 god.

PREDMET: Saglasnost na izmjenju Prijave master rada

Shodno zahtjevu studentkinje Kristine Sekulić broj 617 od 31.03.2022, Komisija za postdiplomske/masterstudije MTF-a daje saglasnost na podnesenu **izmijenjenu prijavu teme** za izradu master rada kandidatkinje Kristine Sekulić, Spec. Sci. Hemijske tehnologije, pod nazivom: "**Ispitivanje fungicidne aktivnosti kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa iminodiacetato-ditiokarbamatom prema gljivama *Colletotricum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea***".

Prema članu 17. Pravila studiranja na postdiplomskim studijama Univerziteta Crne Gore, Komisija za postdiplomske/masterstudije MTF-a je razmotrila dostavljenu dokumentaciju za prijavu teme master rada kandidatkinje Kristine Sekulić, Spec. Sci. Hemijske tehnologije, i saglasna je da je dostavljena dokumentacija u skladu sa Pravilima studiranja na postdiplomskim studijama Univerziteta Crne Gore, kao i da navedena tema ispunjava uslove za izradu master rada.

Komisija u sastavu:

1. Prof. dr Ivana Bošković, predsjednik

2. Prof. dr Kemal Delijić, član

3. Prof. dr Zorica Leka, član

PRIJAVA TEME MASTER RADA (popunjava magistrand u saradnji sa mentorom)		Crna Gora UNIVERZITET CRNE GORE METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET Broj: 162/2 Datum: 03.06.2021.	Studijska godina 2021/22
OPŠTI PODACI MAGISTRANDA			
Ime i prezime:	Kristina Sekulić		
Fakultet:	Metalurško-tehnološki		
Studijski program:	Hemijska tehnologija		
Godina upisa master studija:	2021.		

LIČNE INFORMACIJE

Kristina Sekulić



 **Bjeliši b.b., Bar, 85000, Crna Gora**

  **068062311**

 **kristinaa.sekulic96@gmail.com**

Pol	Datum rođenja	Državljanstvo
ž	18.01.1996.	Crnogorsko

Unesite radno mjesto na koje se prijavljujete / zvanje / željeno radno mjesto / studijski program na koji se prijavljujete / lični profil (izbrišite nepotrebna polja u lijevom uglu)

RADNO MJESTO NA KOJE SE
PRIJAVLJUJETE
ZVANJE
ŽELJENO RADNO MJESTO
STUDIJSKI PROGRAM NA KOJI
SE PRIJAVLJUJETE
LIČNI PROFIL

RADNO ISKUSTVO

Upišite datume

Upišite naziv radnog mjesta na kojem radite

Od 06.11.2019. -

Stručni saradnik u Hemomontu d.o.o. Podgorica

15.01.2019. – 15.10.2019.

Pripravnik – Hemomont d.o.o. Podgorica

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

Upišite datume
(2019-2020)

Upišite dodijeljene kvalifikacije

Zamijenite nivoom
CKO-a ako je
primjenjivo

Specijalista hemijske tehnologije

Metalurško-tehnološki fakultet

LIČNE VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

Maternji jezik Crnogorski

Ostali jezici

Engleski jezik

RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
Unesite nivo A2	Unesite nivo A2	Unesite nivo A2	Unesite nivo A2	Unesite nivo A2

Zamijenite nazivom izdate potvrde i nivo ako je primjenjivo.

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

Komunikacione vještine Komunikativna

Organizacione / rukovodeće vještine

Sprema za saradnju u timu i izlaganje svojih ideja.

Digitalna kompetencija

SAMOPROCJENA				
Obrada informacija	Komunikacija	Stvaranje sadržaja	Sigurnost	Rješavanje problema
Samostalna	samostalna	samostalna	samostalna	samostalna

Nivoi: Elementarna upotreba - Samostalna upotreba - Kompetentna upotreba

Zamijenite nazivom potvrde o informatičkoj kompetenciji.

Upišite ostale računarske vještine. Navedite u kojemu su kontekstu stečene. Primjer:

Dobro upravljanje Microsoftovim programima.
Dobro snalaženje u Excelu, Wordu i Powerpointu.

Ostale vještine i kompetencije

Upišite ostale važne vještine i kompetencije koje nijesu prethodno navedene. Navedite u kojem su kontekstu stečene.

Vozačka dozvola Upišite kategoriju/e vozačke dozvole.

B kategorija

DODATNE INFORMACIJE

Naslov rada <i>Tema mora biti aktualna, nova, naslov treba precizno da odražava cilj i predmet istraživanja.</i>	Ispitivanje fungicidne aktivnosti kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa iminodiacetato-ditiokarbamatom prema gljivama <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> i <i>Botrytis cinerea</i>
I UVOD	
U uvodnom dijelu dati obrazloženje naziva rada (≤ 1200 karaktera) <i>Argumentovanim naučnim stilom obrazložiti aktualnost i primjerenost predložene teme.</i>	Ditiokarbamati (dtc) spadaju u grupu jedinjenja sa izraženim hemijskim i biološkim značajem. Zbog dobrih koordinacionih osobina poznat je veliki broj ditiokarbamato-kompleksa sa mnogim metalima a neki od njih imaju izraženu biološku aktivnost pa se koriste kao fungicidi, antialkoholici, dok se neki koriste u vulkanizaciji [1]. Sa navedenim ditiokarbamatom, (NH₄)₃idatdc, sintetisani su mnogi kompleksi iz rastvora kao npr. sa Cu(II), Ni(II), Pd(II) Co(II), Co(III), Mo(VI), Pt(II), Pd(II), Zn(II), Au(III) [2-4]. <i>Botrytis cinerea</i>, fitopatogena vrsta gljive koja izaziva bolest sivu trulež, pripada rodu <i>Botrytis</i>, jednom od najstarijih rodova, prvi put opisanom 1729. godine. [5]. U Crnoj Gori, 1950. godine, prvi put je pronađena fitopatogena gljiva <i>B. cinerea</i> na plodovima citrusa (<i>Citrus limonium</i> i <i>Citrus sinensis</i>) u mediteranskom području. [6] Siva trulež plodova jagode, najznačajnije i najupečatljivije simptome izaziva na plodovima. Pored plodova, rjeđi simptomi se mogu uočiti na lisnoj dršci i listovima u vidu nekroza. Mladi cvjetovi su najosjetljiviji na infekciju. [7] Antraknozu jagode izazivaju tri vrste gljiva iz roda <i>Colletotrichum</i> koje su značajni patogeni jagode: <i>C. fragariae</i>, <i>C. gloeosporoides</i>, <i>C. acutatum</i>. [8] U Crnoj Gori, prvi put je opisana antraknoza jagode 2011. godine [9]. Rasprostranjena je svuda u svijetu. Utiče znatno na smanjenje prinosa. Glavni simptomi javljaju se na plodu, a u krajnjim fazama dolazi do njihovog potpunog truljenja. Plodovi su najosjetljiviji u fazi dozrijevanja. Današnja sinteza fungicida usmjerena je na dobijanje jedinjenja koja će imati vrlo specifičan način djelovanja, izraženu selektivnost, dovoljnu postojanost na objektu i povoljna toksikološka i ekotoksikološka svojstva. U okviru ovog rada će se prvo raditi sinteza kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa (NH₄)₃idatdc, a zatim ispitivanje fungicidne aktivnosti nastalih kompleksa prema fitopatogenim gljivama <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> i <i>Botrytis cinerea</i>, a dobijene rezultate uporediti sa komercijalnim ditiokarbamatom ciramom.

Predmet istraživanja (≤ 1200 karaktera) Koncizno obrazložiti predmet istraživanja.	(NH₄)₃idatc je polidentatni ligand koji se pokazao kao dobar helatni agens za ranije sinteze sa određenim jonima prelaznih metala. Koordinacione osobine liganda su ispitane u reakcijama sa solima bakra(II), nikla(II) i paladijuma(II) u kiselim rastvorima.[2] Antibakterijska i antifungalna svojstva ditiokarbamato- kompleksa su direktno povezani sa specifičnom koordinacijom metala, jer delokalizovani π-elektroni CSS grupe povećavaju lipofilni karakter jona metala, čime se omogućava njegovo prodiranje unutar ćelije preko lipidnih membrana. [3] Predmet ovog rada biće ispitivanje fungicidne aktivnosti sintetisanih kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa ligandom (NH₄)₃idatc (struktura nastalih proizvoda će biti provjerena IR spektroskopijom), prema fitopatogenim gljivama <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> i <i>Botrytis cinerea</i>. Dobijeni rezultati bi se uporedili sa komercijalnim fungicidom na bazi ditiokarbamata, cinebom, što će imati i naučni doprinos u biološkim karakteristikama ditiokarbamato-kompleksa, a potencijalno i povećanje broja jedinjenja sa fungicidnim dejstvom prema predmetnim gljivama što bi bilo značajno s obzirom na njihovu rasprostranjenost.
---	--

Motiv i cilj istraživanja

(≤ 4000 karaktera)

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

Ditiokarbamati su raznoliki (zbog različitih supstituenata na atomu azota) monoanjonski 1,1, -ditioligandi koji formiraju stabilne komplekse sa mnogim prelaznim metalima što ih je dovelo u fokus bioneorganske hemije[10].

Kompleksi koji sadrže NOS ligande (uključujući i dtc) imaju izražene antibakterijske i antivirusne osobine. Fungicidi koji sadrže ditiokarbamato grupu kao aktivnu komponentu se široko koriste u borbi protiv određenih fitopatogenih gljivica koje uništavaju gajene biljke (kao npr vinovu lozu, masline, krompir...). Pored interesa za ditiokarbamatima u poljoprivredi (kao fungicida) oni se koriste i u hemijskoj industriji (kao akceleratori vulkanizacije, dodaci mazivima) i u farmakologiji. Antibakterijska i antifungalna svojstva ditiokarbamata su vezana za njihovu specifičnu koordinaciju sa metalnim jonima, delokalizacijom π -elektrona CSS grupe koja povećava lipofilni karakter metalnog jona omogućavajući tako njegovo prodiranje u ćeliju kroz lipidnu membranu.

Bolesti koje izazivaju *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*, predstavljaju problem u očuvanju plodova jagode. Za suzbijanje prouzrokovaca ovih oboljenja najveći značaj imaju hemijska sredstva za zaštitu bilja– fungicidi (koriste se za suzbijanje gljiva prouzrokovaca bolesti).

Osnovni cilj ovog rada jeste ispitivanje fungicidne aktivnosti novih jedinjenja (supstanci) prema fitopatogenim gljivama *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea* koja prethodno nisu ispitana, što će imati i naučni doprinos u biološkim karakteristikama ditiokarbamato-kompleksa, samim tim i povećanje broja jedinjenja sa fungicidnim dejstvom, s obzirom na rasprostranjenost predmetnih gljiva. Dobijeni rezultati će imati doprinos u izučavanju mogućnosti suzbijanja navedenih gljiva sa novim hemijskim kompleksima.

II PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA IZ NAVEDENE OBLASTI

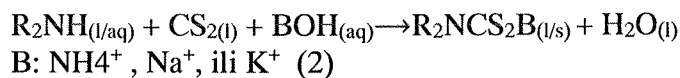
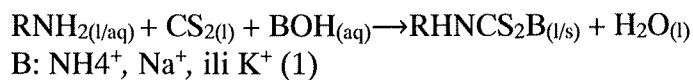
Pregled dosadašnjih istraživanja

(pozvati se na najmanje 10 primarnih referenci na kojima se istraživanje bazira, od toga minimum 5 iz posljednjih 10 godina ≤ 6000 karaktera)

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

Ditiokarbamati (dtes) su organosumporni ligandi koji formiraju stabilne komplekse sa metalima [10]. Dvije vrste ditiokarbamata su: mono- i dialkil-ditiokarbamati. Oba se formiraju u zavisnosti od prirode amina koji se koriste tokom sinteze. [11]. Prva komercijalna upotreba ditiokarbamata kao fungicida je za vrijeme Drugog svetskog rata. Moguće su primjene i u drugim oblastima kao što je vulkanizacija (gdje djeluje kao accelerator), poljoprivreda (kao pesticidi), biologija (kao ekstraktor), medicina (kao blokator nekih procesa), organska sinteza, fotostabilizacija polimera i zaštitnih radijatora [12, 13].

Ditiokarbamati su jedinjenja nastala reakcijom bilo kojeg primarnog (jednačina (1)) ili sekundarnog amina (jednačina (2)) sa hladnim ugljenik(IV)-sulfidom u baznoj sredini ili alkoholnom rastvoru. Bazni medijum može biti ili slaba baza (rastvor amonijaka) ili jaka baza (natrijum hidroksid i kalijum hidroksid). Baze su ugrađene da bi se očuvali amini [14]. Reakcije koje predstavljaju opšti način sinteze se mogu videti u jednačinama (1) i (2).



Fatma S. M. Hassan i saradnici su pokazali značaj kompleksa Ni(II) i Cu(II) sa određenim ligandima vezano za biološke aktivnosti (antibakterijska, antifungalna). Dokazano je da se ovi kompleksi mogu koristiti za liječenje nekih bolesti izazvanih E. coli. Takođe, značaj ispitivanih kompleksa ogleda se u tome što se može bezbedno primijeniti i u liječenju infekcija izazvanih bilo kojim od gram-pozitivnih i gram-negativnih bakterijskih sojeva. [15]

Trifunović S. i saradnici su pokazali uticaj Fe(II) ditiokarbamato-kompleksa protiv fitopatogenih gljiva *Phomopsis viticola* i *Wilsonomyces carpophilus*. [16] U ovom radu je Fe(II)-kompleks je sintetisan sa 3-ditiokarboksi-3-aza-5-aminopentanoate trihidrat. Sastav kompleksa određen je elementarnom analizom, mjerenjem magnetnog momenta i provodljivosti, a zatim određena antifungalna aktivnost dobijenog kompleksa na gljivama *Phomopsis viticola* i *Wilsonomyces carpophilus*. Novosintetizovani kompleks pokazao je značajnu inhibitornu aktivnost na rast micelija Ph. viticola Sacc., ali značajno nižu od komercijalnog fungicida mankozeba.

Leka i Latinović (2011) su pokazali uticaj novo-sintetizovanog Zn(II) ditiokarbamato-kompleksa na gljivi *Phomopsis viticola*. U ovom radu kompleks Zn(II) sintetisan je sa ligandom $(\text{NH}_4)_3$

idatc. Spektralna analiza kompleksa je pokazala da ditiokarbamatni ligand koordinovan za jon cinka(II) preko atoma sumpora iz ditiokarbamatne grupe. $(\text{NH}_4)_3\text{idatc}$ ligand pokazao je evidentnu fitotoksičnost na *Ph. viticola* ali znatno nižu od komercijalnog ditiokarbamatnog fungicida-mankozeba [17].

Anthony C. Ekennia i saradnici su ispitivali antibakterijsku aktivnost N-methyl-N-phenyl ditiokarbamata i odgovarajućih kompleksa Cu(II), Ni(II) i Co(II) i našli da metalni kompleksi pokazuju povećanu aktivnost prema ispitivanim bakterijama u odnosu na ligand. Ovo je u skladu sa teorijom helatacije koja objašnjava povećanje aktivnosti zbog djelimičnog dijeljenja pozitivnog naelektrisanja sa donorskim grupama liganda i zauzvrat smanjuje njegov polaritet. Tako se povećava lipofilni karakter kompleksa i njegovo prodiranje kroz lipidne slojeve bakterijske membrane[18].

Fungicidna aktivnost ditiokarbamato kompleksa je dobro dokumentovana i mnogi ditiokarbami su prisutni kao aktivne komponente brojnih fungicidnih, antivirusnih i antimikrobnih preparata.

Motivacija za ovo istraživanje je u doprinosu naporima da se dobiju nova fungicidna sredstva sa što boljim karakteristikama. Sa druge strane Cu i Ni su elementi sa važnom biološkom ulogom i vezani sa ditiokarbamatima mogu da otkriju njihov uticaj na neke enzimске i proteinske funkcije.

Ispitivanje uticaja kompleksa Co i Ni sa N-dietil-ditiokarbamato- ligandom prema šest vrsta gljivica (*Aspergillus niger*, *Candida*, *Yeast*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Aspergillus flavus*) je pokazalo da metalni kompleksi pokazuju veću fungicidnu aktivnost prema testiranim gljivicama nego nekoordinovani ditiokarbamat [19].

Ovo je u skladu sa ranijim studijama o aktivnosti metalnih kompleksa prema *Mucor*, *Yeast* i *Candida*. Ligand, N-dietil-ditiokarbamat je pokazao dobru fungicidnu aktivnost prema *Alternaria* i *Aspergillus niger* [19].

III HIPOTEZA/ISTRAŽIVAČKO PITANJE

**Hipoteza/e istraživanja
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.

Osnovna hipoteza u ovom radu je da se dokaže pretpostavljena fungicidna aktivnost kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa ligandom $(\text{NH}_4)_3\text{idatc}$, na gljivama *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*.

Pretpostavka je da će kompleksi nastali reakcijom Cu(II) i Ni(II) sa ligandom $(\text{NH}_4)_3\text{idatc}$, pokazati izvjesnu fungicidnu aktivnost prema gljivama *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*.

Obzirom da ispitivane supstance pripadaju klasi jedinjenja sa fungicidnom aktivnošću očekuje se da će dobijeni rezultati doprinijeti povećanju broja jedinjenja sa fungicidnim djelovanjem i otvoriti puteve za dalja detaljnija istraživanja biološke aktivnosti. Takođe, poređenje aktivnosti metalnih kompleksa i nekoordinovanog liganda doprinijeće objašnjenju mehanizma djelovanja ditiokarbamatne grupe na neke metalne enzime. Naime, moguće je da slobodni ligand – nekoordinovani, ima jači fungicidni efekat nego metalni kompleks zbog blokade nekih metalnih enzima u ćelijskim procesima.

U odredjenom periodu i na odredjenoj temperaturi pratiće se rast kolonija i dobijeni rezultati na kraju analizirati i porediti sa standardnim fungicidom ciramom.

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 hipoteza/e i/ili istraživačka pitanja.

U ovom radu je planirano dobijanje kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa iminodiacetato-ditiokarbamaom kao ligandom, a zatim mikrobiološka analiza - ispitivanje fungicidne aktivnosti nastalih kompleksa prema gljivama *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*..

- Sinteza jedinjenja (kompleksa Cu i Ni) standardnim laboratorijskim operacijama
- potvrda strukture nastalih jedinjenja fizičko-hemijskim metodama (infracrvenom spektroskopijom (IR) odrediće se karakteristične trake i veze u dobijenim jedinjenjima)
- Izolacija gljiva *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea* (standardnom fitopatološkom metodom)
- Priprema mikrobiološke podloge (unošenje aktivne supstance u hranljivu podlogu krompir dekstrozni agar (KDA); dodavanje fragmenata micelije gljive u tako pripremljene podloge)
- U odredjenom periodu i na odredjenoj temperaturi pratiće se rast kolonija i dobijeni rezultati na kraju analizirati i porediti sa standardnim fungicidom ciramom.
- Statistička obrada podataka (analiza varijanse i LSD test) i diskusija dobijenih rezultata.

V OČEKIVANI REZULTATI ISTRAŽIVANJA I NAUČNI DOPRINOS

Očekivani rezultati istraživanja, primjena i naučni 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.

Ovim magistarskim radom očekuje se potvrda pretpostavljene fungicidne aktivnosti kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa iminodiacetato-ditiokarbamatom kao ligandom na gljivama *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*.

Struktura dobijenih kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa (NH₄)₃idatc će biti provjerena IR spektroskopijom. Ligand ima pet potencijalnih donorskih atoma (dva S atoma –CSS grupe, dva O atoma –COO grupe i imino N atom). U kompleksima sa Cu(II) i Ni(II), (NH₄)₃idatc deluje kao bidentatni ligand i koordinacija se odvija preko ditiokarbamato atoma sumpora, što rezultira kvadratno-planarnim dijamagnetnim Ni(H₂L)₂ kompleksom i paramagnetnim Cu(H₂L)₂ kompleksom.

Sintetisana ditiokarbamato jedinjenja mogu da imaju veoma specifičan način delovanja sa promjenom koncentracije; da djeluju inhibitorno, stimulatивно ili kombinovano na predmetne gljive *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*. Dobijeni rezultati će pomoći u objašnjenju mehanizma djelovanja ditiokarbamata na ćelijske procese mikroorganizama.

VI DISKUSIJA I ZAKLJUČAK	
Ograničenja i dalji pravci u istraživanju (≤ 1800 karaktera) <i>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.</i>	Ovim master radom očekuje se potvrda pretpostavljene fungicidne aktivnosti kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa iminodiacetato-ditiokarbamaom kao ligandom na gljivama <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> i <i>Botrytis cinerea</i>, s obzirom na dosadašnje dokazane fungicidne aktivnosti ditiokarbamato-kompleksa prema drugim gljiva. Dobijeni rezultati će se uporediti sa komercijalnim fungicidom na bazi ditiokarbamata, cinebom, što će imati i naučni doprinos u biološkim karakteristikama ditiokarbamato-kompleksa, samim tim i povećanje broja jedinjenja sa fungicidnim dejstvom, s obzirom na rasprostranjenost gljiva <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> i <i>Botrytis cinerea</i>. U slučaju odsustva fungicidne aktivnosti predložiće se dalje smjernice u smislu ispitivanja baktericidne aktivnosti.

VII STRUKTURA RADA

Struktura rada po poglavljima:

Voditi računa da naslovi poglavlja budu problemski formulisani. Dati opis sadržaja rada po poglavljima.

Struktura rada će obuhvatiti sledeće cjeline:

- **Uvod** koji će dati kratak osvrt na značaj ditiokarbamata, kao i njihovih kompleksa, predmet i cilj ispitivanja, kao i značaj gljiva *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea* i bolesti koje izazivaju.

- **Teorijski dio** koji će obuhvatiti:

- Koordinaciona jedinjenja Cu i Ni (njihova struktura)
- Ditiokarbamato kompleksi Cu i Ni (koordinacija liganda, geometrija, stabilnost, biološki značaj)
- Iminodiacetatoditiokarbamat, (NH₄)₃idatc kao ligand (struktura i ligatorske sposobnosti)
- Gljive *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea* (biološki značaj, bolesti koje izaziva, zaštita)

- **Eksperimentalni dio** će da sadrži:

- Sinteza (korištene metalne soli, ligand, molarni odnos metal/ligand). Praćenje reakcije (promjena boje, pojava taloga)
- Spektralna karakterizacija dobijenih jedinjenja (položaj traka u IR spektrima)
- Ispitivanje fungicidne aktivnosti (izolacija gljive, testiranje uticaja ditiokarbamato-kompleksa na rast gljiva *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*)

- **Rezultati i diskusija** će dati prikaz i detaljnu analizu dobijenih rezultata (uticaj ditiokarbamato-kompleksa Cu(II) i Ni(II) na gljive *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*)

- **Zaključak** u kojem će biti sumirani zaključci proistekli iz rezultata master rada. Takođe, biće predloženi dalji pravci istraživanja u ovoj oblasti

- **Literatura** sa navedenim relevantnim radovima iz oblasti istraživanja ovog magistarskog rada

VIII LITERATURA

- [1] Ayodele T. Odularu and Peter A. Ajibade; Dithiocarbamates: Challenges, Control, and Approaches to Excellent Yield, Characterization, and Their Biological Applications; *Bioinorganic Chemistry and Applications* (2019) , 8260496, 1-15.
- [2] Z.B.Leka, V.M. Leovac, S.Lukić, T.J. Sabo, S.R.Trifunović and Katalin Meszaros Seecsenyi, Synthesis and physico-chemical characterization of new dithiocarbamate ligand and its complexes with copper(II), nickel(II) and palladium(II); *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, Vol. 83 (2006) 3, 687–691
- [3] Z. Leka, D. Vojta, M. Kosović, N. Latinović, M. Đaković, A. Višnjevac; Syntheses, structures and antifungal activities of novel Co, Mo and Pt complexes with triammonium N,N-diacetatedithiocarbamate, *Polyhedron* 80 (2014) 233–242 .
- [4] M. P. Kasalović, A.Petrović, J.M. Živković, L. Kuckling, V.V. Jevtić, J. Bogojeski, Z.B. Leka, S.R. Trifunović, N. Đ. Pantelić; Evaluation of DNA/BSA interactions and DFT calculations of gold(III), zinc(II) and palladium(II) complexes with triammonium N – dithiocarboxyiminodiacetate; *Journal of Molecular Structure* 1229 (2021) 129622
- [5] Jarvis, W.R. Epidemiology. In: *The biology of Botrytis* (Coley-Smith J.R., Verhoeff K. and Jarvis, W.R. eds). Academic Press, London, 219-250 (1980)
- [6] Mijušković, M.: Prilozi proučavanju biljnih bolesti u Crnoj Gori. Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, 479. (2002)
- [7] Miličević, T.: Siva plijesan ili trulež plodova jagode. *Glasilo biljne zaštite* 5, 351-353 (2015)
- [8] Flachowsky, H., Hofer, M., Hanke, V.M. : Strawberry. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology*. Global Science Book 5, (1), 1-7 (2011)
- [9] Latinović, J., Latinović, N., Todorović, J., Odalović, A.: First Report of Anthracnose Fruit Rot of Strawberry Caused by *Colletotrichum acutatum* in Montenegro. *Plant Disease* 96 (7), 1066 (2012)
- [10] G. Hogarth, “Metal-dithiocarbamate complexes: chemistry and biological activity,” *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, vol. 12, no. 12,(2012)1202–1215,
- [11] L. A. Ramos and E. T. G. Cavaleiro, “Preparation, characterization and thermal decomposition of sodium and potassium salts of dithiocarbamate,” *Brazilian Journal of Thermal Analysis*, vol. 2, no. 1, pp. 38–44, 2013.
- [12] A. Jayaraju, K. Rameshbabu, and J. Sreeramulu, “Synthesis, characterization and biological evaluation of histamine dithiocarbamate metal complexes,” *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Research*, vol. 4, no. 2, pp. 241–247, 2015
- [13] X. Hou, X. Li, H. Hemit et al., “Synthesis, characterization and antitumor activities of new palladium(II) complexes with 1-(alkyldithiocarbonyl)-imidazoles,” *Journal of Coordination Chemistry*, vol. 67, no. 3, pp. 461–469, 2014
- [14] S. Kanchi, P. Singh, and K. Bisetty, “Dithiocarbamates as hazardous remediation agent: a critical review on progress in environmental chemistry for inorganic species studies of 20th

century,” *Arabian Journal of Chemistry*, vol. 7, no. 1, pp. 11–25, 2014.

[15] Fatma S. M. Hassan, Mahmoud Fayez and Nadia Abdalla, “Synthesis, Characterization, Antibacterial, and Antifungal Activities of Cobalt(II), Nickel(II) and Copper(II) Complexes with 3-thioacetyl-2-amino-1,4-naphthoquinone and 2-benzoyl-3-amino-1,4-naphthoquinone Ligands,” *Open Journal of Inorganic Non-metallic Materials*, vol.10, no.4, October 2020

[16] Trifunović S. R., Bulatović D., Latinović N. and Leka Z., “The influence of a newly synthesized Iron (II) Dithiocarbamate Complex on Fungi *Phomopsis viticola* and *Wilsonomyces carpophilus*”, *Research journal of chemistry and environment*, vol.17(8), August (2013)

[17] Leka Zorica and Latinović Nedeljko, “The influence of a new-synthesized Zinc(II) Dithiocarbamate Complex on Fungus *Phomopsis viticola* Sacc”, *Research journal of chemistry and environment*, vol.15(4), Dec. (2011)

[18] Anthony C. Ekenniaa , Damian C. Onwudiweb and Aderoju A. Osowolec, “Spectral, thermal stability and antibacterial studies of copper, nickel and cobalt complexes of N-methyl-N-phenyl dithiocarbamate”, *Journal of Sulfur Chemistry*, October 2014

[19] Martins Y. Lateef Ayejoto Daniel, “Synthesis, Characterization and Antifungal Activity of Co^{2+} and Ni^{2+} Complexes of N-Ethyl Dithiocarbamate Ligand”, *IOSR Journal of Applied Chemistry (IOSR-JAC)*, e-ISSN: 2278-5736, vol. 12, issue 10 Ser. I, October 2019., PP 05-09

PRIJEDLOG ZA MENTORA:

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

Ispitivanje fungicidne aktivnosti kompleksa Cu(II) i Ni(II) sa iminodiacetato-ditiokarbamatom prema gljivama *Colletotrichum gloeosporioides* i *Botrytis cinerea*

Potpis studenta:

.....
Kristina Sekulić

SAGLASNOST MENTORA ZA PRIHVATANJE MENTORSTVA I PRIJAVE TEME MASTER RADA:

Potpis mentora:

.....
Prof. dr Nedeljko Latinović

Potpis komentora:

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