

Broj 705
Podgorica, 04.04.2024. god.

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

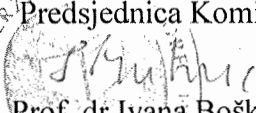
Ovdje

PREDMET: Predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada

Shodno dopisu broj 629 od 22. 3. 2024. godine, a nakon dobijanja pozitivnog mišljenja Odbora za monitoring master studija UCG, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada pod nazivom: "**Akrilamid u čipsu i hljebu sa crnogorskog tržišta: sadržaj i procjena zdravstvenog rizika**", kandidatkinje Maje Blagojević, dipl. ing. neorganske tehnologije:

1. Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica, redovni profesor MTF-a, predsjednica
2. Prof. dr Miljan Bigović, vanredni profesor PMF-a, mentor
3. Prof. dr Dijana Djurović, vanredni profesor Univerziteta Donja Gorica, članica

U dogovoru sa kandidatkinjom, Komisija predlaže prof. dr Miljana Bigovića za mentora.

Predsjednica Komisije,

Prof. dr Ivana Bošković





UCG

Univerzitet Crne Gore

Univerzitet Crne Gore
Centar za unapređenje kvaliteta

tel: +382 20 414 232

fax: +382 20 414 233



Broj: 01/3- 152614

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj: 026 24
20.03.2024
Podgorica

Podgorica, 20.03.2024. godine

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

KOMISIJI ZA MASTER STUDIJE

PREDSJEDNIKU KOMISIJE

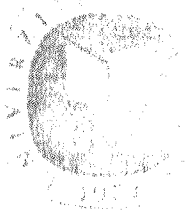
U skladu sa nadležnostima definisanim članom 13 Pravilnika o organizaciji i radu sistema za osiguranje i unapređenje kvaliteta na Univerzitetu Crne Gore (Bilten UCG, broj 343/15) i članom 17 Pravila master studija (Bilten UCG, broj 493/20), a u vezi sa prijavom teme master rada pod nazivom „Akrilamid u čipsu i hljebu sa crnogorskog tržišta: sadržaj i procjena zdravstvenog rizika“ kandidatkinje Maje Blagojević, Odbor za monitoring master studija, na sjednici od 14.03.2024. godine, daje sljedeće

MIŠLJENJE

Prijava teme master rada „Akrilamid u čipsu i hljebu sa crnogorskog tržišta: sadržaj i procjena zdravstvenog rizika“ kandidatkinje Maje Blagojević 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

S Perovic

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 Maje Blagojević, dipl.ing. neorganske 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

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Broj 418
Podgorica, 28.02 24 god.

PREDMET: Saglasnost

Shodno Vašem dopisu broj 279 od 8. 2. 2024. godine, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Izvještaj za davanje saglasnosti na podnesenu prijavu teme za izradu master rada kandidatkinje **Maje Blagojević**, dipl.ing. neorganske tehnologije, pod nazivom: "Akrilamid u čipsu i hljebu sa crnogorskog tržišta: sadržaj i procjena zdravstvenog rizika".

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 **Maje Blagojević**, dipl.ing. neorganske tehnologije, i nakon usvojenih sugestija članova Komisije i unijetih izmjena od strane kandidatkinje, 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 Crna Gora UNIVERZITET CRNE GORE (popunjava magistrand u saradnji sa mentozom) METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET Broj <u>278/1</u> Podgorica, <u>27.02</u> 20 <u>24</u> god.		2023/24
OPŠTI PODACI MAGISTRANDA		
Ime i prezime:	Maja Blagojević	
Fakultet:	Metalurško – tehnološki fakultet	
Studijski program:	Hemijska tehnologija	
Godina upisa master studija:	2023	

LIČNE INFORMACIJE



Maja Blagojević

Ulica 27 Marta, br. 25, Podgorica 81000, Crna Gora

067/591 866

mblagojevic2002@yahoo.com

Pol | Datum rođenja | Državljanstvo
ž | 7.05.1973. | Crnogorsko

RADNO ISKUSTVO

11.05.1998.-18.07.2000. JU Republički zavod za geološka istraživanja Podgorica, Hemičar

03.09.2001.- danas Biotehnički fakultet Podgorica
Stručni saradnik u Laboratoriji za mljekarsvo, Menadžer kvaliteta

OBRAZOVANJE I
OSPOSOBLJAVANJE

1992. – 1997. Dipl ing neorganske tehnologije,
Metalurško-tehnološki fakultet,
Univerzitet Crne Gore, Podgorica.

LIČNE VJEŠTINE I
KOMPETENCIJE

Maternji jezik Crnogorski jezik

Ostali jezici

Engleski jezik

RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
C1	C1	C1	C1	C1

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

Komunikacione
vještine

Dobra organizovanost, odgovornost i preciznost. Brzo rješavanje nastalih problema, dobre upravljačke sposobnosti

Digitalna
kompetencija

SAMOPROCJNA

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

• Odlično poznavanje Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), Adobe, Origin

Naslov rada <i>Tema mora biti aktuelna, nova, naslov treba precizno da odražava cilj i predmet istraživanja.</i>	Akrilamid u čipsu i hljebu sa crnogorskog tržišta: sadržaj i procjena zdravstvenog rizika
I UVOD	
U uvodnom dijelu dati obrazloženje naziva rada (≤ 1200 karaktera) <i>Argumentovanim naučnim stilom obrazložiti aktuelnost i primjerenost predložene teme.</i>	Akrilamid (2-propenamid) je čvrsto organsko jedinjenje čija molekulska masa iznosi 71.08 g/mol. Molekulska formula mu je C_3H_5ON, a strukturna $CH_2 = CH - CO - NH_2$. Radi se o vrlo reaktivnom jedinjenju koje se dobro rastvara u vodi i organskim rastvaračima kao što su metanol i etanol. Tačka topljenja mu je 84 °C a tačka ključanja 136 °C. Koristi se u hemijskoj industriji za sintezu poliakrilmida koji ima veliku primjenu u tekstilnoj industriji, industriji papira, u kozmetičkoj industriji, tretmanu otpadnih voda i građevinarstvu [1]. Prisustvo akrilamida u hrani (čips, hljeb, žitarice, kafa, pomfrit) koja je bila podvrgnuta termičkom tretmanu na temperaturama iznad 120 °C je otkriveno tek 2002. godine [2] i danas predstavlja predmet posebnog istraživanja s obzirom na njegovu visoku toksičnost koja se prevashodno ogleda u neurotoksičnosti i genotoksičnosti [3]. Osim toga, na glodarima je dokazano da akrilamid ima kancerogeno dejstvo pa ga je Međunarodna agencija za istraživanje kancera (<i>International Agency for Research on Cancer - IARC</i>) svrstala kao vjerovatno kancerogeno jedinjenje klase 2A [4]. Akrilamid se uglavnom formira termičkom obradom (iznad 120°C) i u uslovima niske vlažnosti hrane koja je bogata ugljenim hidratima i asparaginom i koju odlikuje nizak sadržaj proteina [5,6]. Proizvodi na bazi žitarica, krompira i kafe predstavljaju osnovni izvor akrilamida u ljudskoj ishrani. Najveće koncentracije akrilamida su pronađene u proizvodima od prženog krompira i kafi [6]. Količina akrilamida u hrani zavisi od vrste hrane i termičkog tretmana (temperature i vremena) [7]. Sadržaj akrilamida u hrani je veći što je veća temperatura i vrijeme termičkog tretmana [8]. Prisustvo akrilamida u namirnicama koje se kuvaju na temperaturi od 100 °C nije zapaženo. Sadržaj akrilamida u prehrambenim proizvodima zavisi prije svega od vrste hrane, od načina proizvodnje, tehnologije procesiranja hrane (prije svega od temperature i vremena termičkog tretmana) i skladištenja sirovina od kojih se ta hrana priprema.
Predmet istraživanja (≤ 1200 karaktera)	Predmet istraživanja predstavlja ispitivanje sadržaja akrilamida u krompirovom čipsu i pšeničnom hljebu,

<i>Koncizno obrazložiti predmet istraživanja.</i>	uzorkovanim na crnogorskom tržištu. S obzirom na veliku zastupljenost navedenih proizvoda u prehrambenim navikama crnogorskog stanovništva, može postojati potencijalna opasnost izloženosti ljudske populacije dejstvu akrilamida prisutnog u ovim proizvodima, pa samim tim i potencijalni zdravstveni rizik. Stoga je neophodno utvrditi kvalitet navedenih proizvoda na crnogorskom tržištu sa aspekta sadržaja akrilamida u cilju zaštite ljudskog zdravlja. Dobijene vrijednosti sadržaja akrilamida u čipsu i pšeničnom hljebu će se porediti sa vrijednostima koje je propisala Evropska komisija Uredbom (EU) 2017/2158 [9]. Na osnovu dobijenih podataka o sadržaju akrilamida u ispitivanim proizvodima izvršiće se procjena kancerogenog i nekancerogenog zdravstvenog rizika za pet populacija: djeca uzrasta 10-14 godina i 15-17 godina i odrasli uzrasta 18-24 godine, 25-44 godina, 45-64 godine i 65-74 godine. Proračun će se vršiti po metodologiji koju je predložila Američka agencija za zaštitu životne sredine (USEPA) [10].
Motiv i cilj istraživanja (≤ 4000 karaktera) <i>Jasno i nedvosmisleno definisati razloge, svrhu i glavne ciljeve u procesu istraživanja.</i>	Uzimajući u obzir štetno dejstvo akrilamida na ljudsko zdravlje, Evropska Komisija 2017. godine donosi Uredbu (EU) 2017/2158. o uspostavljanju mjera za ublažavanje učinaka i nivoa referentnih vrijednosti radi smanjenja prisustva akrilamida u hrani [9]. Ovom uredbom je propisan maksimalni sadržaj akrilamida u krompirovom čipsu je 750 µg/kg, a u hljebu na bazi pšenice 50 µg/kg. S obzirom na tradicionalni način ishrane u Crnoj Gori, tj. veliku zastupljenost hljeba i krompira u ishrani, a imajući u vidu da su krompir i žitarice osnovni izvor akrilamida u namirnicama, istraživanje uticaja akrilamida na zdravlje ljudi usljed konzumacije ovih proizvoda (krompirovog čipsa i pšeničnog hljeba) je od velike važnosti. Procjena zdravstvenog rizika usljed dejstva akrilamida kroz konzumaciju pojedinih prehrambenih namirnica je u fokusu naučnih istraživanja u protekloj deceniji. Prema raspoloživim saznanjima, nijedna studija takvog karaktera nije sprovedena u Crnoj Gori, što nameće potrebu sprovedjenja takve vrste istraživanja. Stoga je cilj ovog istraživanja utvrđivanje sadržaja akrilamida u namirnicama sa crnogorskog tržišta (krompirovom čipsu pšeničnom hljebu) i procjena zdravstvenog rizika stanovništva (kancerogenog i nekancerogenog) od dejstva akrilamida usljed konzumacije ovih proizvoda kako bi se mogle dati preporuke za ishranu stanovništva.

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) <i>Pregled dosadašnjih istraživanja je narativan. Prikazati stanje u oblasti nauke u vezi sa predmetom istraživanja.</i>	Ispitivanje sadržaja akrilamida u pojedinim prehrambenim namirnicama je relativno novo poglavlje u naučnoj oblasti obzirom da je tek 2002. godine ustanovljeno prisustvo akrilamida u hrani čija priprema uključuje termički tretman (prženje). Istraživanja su uglavnom bila usmjerena na ispitivanje sadržaja akrilamida u prehrambenim namirnicama [11-17]. Dobijeni rezultati su ukazali na značajne varijacije u sadržaju akrilamida s obzirom na razlike u uslovima termičke pripreme sirovina, temperature i vremena pripreme proizvoda kao i vrste ulja koje se koristi za njihovu pripremu. Osim toga, istraživanja u ovom polju su bila usmjerena i na toksičnost akrilamida sa aspekta ljudskog zdravlja [18,19,] a u poslednjih desetak godina poseban akcenat je stavljen i na procjenu zdravstvenog rizika pojedinih populacionih grupa [20-22]. Rezultati istraživanja su pokazali da akrilamid ispoljava neurotoksično i genotoksično dejstvo, napada centralni i periferni nervni sistem, dovodi do mutacije gena i oštećenja DNK [3]. A s obzirom na potencijalni zdravstveni rizik preporuke su – smanjenje unosa proizvoda na bazi krompira, žitarica i kafe koji su dobijeni prženjem. Osim toga, ispitivani su i parametri koji utiču na sadržaj akrilamida u prehrambenim proizvodima kao što su uslovi proizvodnje sirovina koje se koriste za pripremu pojedinih namirnica [23], uslova skladištenja sirovina [24], uticaj dodatka aditiva tokom termičke pripreme namirnica [25]. Ustanovljeno je da uslovi proizvodnje sirovina (npr.krompira, kao što su klimatski uslovi, fertilizacija zemljišta i tip zemljišta) imaju uticaj na sadržaj akrilamida u proizvodima na bazi krompira [26]. Đubrenje krompira azotom u manjim dozama povećava sadržaj redukujućih šećera kako nakon žetve tako i tokom njegovog skladištenja. Sa druge strane, primjena većih doza azota izaziva povećanje količine asparagina u krtolima krompira. Veća količina fosfora i niža količina kalijuma mogu povećati slobodni asparagin i redukujuće šećere u krompiru, dok umjereni nivo đubrenja azotom zajedno sa dobrim snabdijevanjem kalijumom smanjuje količinu oba [13]. Temperatura, period skladištenja i uslovi vlažnost su takođe faktori koji utiču na sadržaj akrilamida u pojedinim prehrambenim manirnicama. Istraživanja su pokazala da treba izbjegavati skladištenje krompira na temperaturama ispod 8-10 °C jer to dovodi do povećanja sadržaja redukujućeg šećera a samim tim i do povećanja sadržaja akrilamida u proizvodima od krompira dobijenim prženjem [27].
--	---

	Primjena različitih aditiva tokom procesa blanširanja krompira ima veliki uticaj na sadržaj asparagina i redukujućeg šećera a samim tim i na sadržaj akrilamida u proizvodima na bazi krompira (čips). Dodatak 1% vitamina C, B2 i B5 dovodi do smanjenja sadržaja toksičnih komponenti za 60%, 20%, i 30%, redom [25]
--	---

III HIPOTEZA/ISTRAŽIVAČKO PITANJE	
Hipoteza/e istraživanja i/ili istraživačko/a pitanje/a sa obrazloženjem (≤ 2400 karaktera) <i>Jasno definisati hipotezu/e i/ili istraživačka pitanja. Hipoteza treba da sadrži ključne riječi iz naslova, odnosno predmeta istraživanja</i>	Osnovna hipoteza ovog istraživanja je da se u proizvodima kao što su krompirov čips i pšenični hljeb nalazi akrilamid s obzirom da su ovo proizvodi koji su nastali termičkom obradom krompira i žitarica za koje se pouzdano zna da sadrže visok nivo redukujućeg šećera i asparagina koji predstavljaju reaktante za formiranje akrilamida. S obzirom na veliku zastupljenost navedenih proizvoda (čipsa i hljeba) u ishrani stanovništva Crne Gore hipoteza je da unos akrilamida kroz konzumaciju ovih namirnica predstavlja potencijalni zdravstveni rizik za ljudsko zdravlje. Osnovna pitanja u ovom istraživačkom radu su: • Da li je kvalitet ispitivanih uzoraka (sa aspekta sadržaja akrilamida) u skladu sa Uredbom (EU) 2017/2158. • u kojem od ispitivanih proizvoda je sadržaj akrilamida veći i • koji proizvod ima veći uticaj na zdravlje ispitivanih populacionih grupa. Očekuje se da proizvod sa većim dnevnim unosom ima i veći uticaj na zdravlje stanovništva

IV METODE	
Naučne metode koje će biti primijenjene u istraživanju (≤ 3000 karaktera) <i>Detaljno navesti i obrazložiti koje će se metode koristiti kako bi se testirale hipoteza/e i/ili istraživačka pitanja.</i>	U okviru predložene master teze primjenjivaće se eksperimentalne i teorijske metode kako bi se dobili tačni i pouzdani podaci. Eksperimentalne metode će obuhvatiti metode pripreme uzoraka za analizu i određivanja sadržaja akrilamida. Priprema uzoraka će obuhvatiti homogenizaciju uzoraka, ekstrakciju (korišćenjem destilovane vode, acetonitrila i smješe soli i pufera po QuEChERS EN metodi (MgSO₄ + NaCl +TSCD + DHS)) i prečišćavanje. Tako pripremljeni uzorci će se koristiti za određivanje sadržaja akrilamida metodom tečne hromatografije

	sa masenom spektroskopijom, LCMS (<i>Liquid chromatography-mass spectrometry</i>). Dobijeni rezultati o sadržaju akrilamida u čipsu i hljebu će se koristiti za teorijske proračune koji se odnose na procjenu zdravstvenog rizika od dejstva akrilamida usled konzumacije navedenih namirnica. Kako bi se procijenio zdravstveni rizik od unosa akrilamida kroz konzumaciju čipsa i hljeba izvršiće se proračun dnevnog unosa akrilamida putem ingestije (CDI), a na osnovu toga će se dalje vršiti proračun kancerogenog i nekancerogenog zdravstvenog rizika od unosa akrilamida prisutnog u ispitivanim proizvodima metodom koju je propisala USEPA (US Environmental Protection Agency) [10]. Kancerogeni zdravstveni rizik će se izražavati kroz kancerogeni rizik (CR) i ukupni kancerogeni rizik (TCR) a nekancerogeni zdravstveni rizik kroz ciljani koeficijent (THQ), indeks opasnosti (HI). Dobijene vrijednosti CR i HI će se porediti sa graničnim vrijednostima CR i HI koje je propisala USEPA [28] i na osnovu toga će se utvrditi da li postoji zdravstveni rizik od unosa akrilamida za tri populacije usled konzumacije krompirovog čipsa i pšeničnog hljeba. Osim toga, utvrdiće se i doprinos pojedinih proizvoda ukupnom zdravstvenom riziku za sve tri populacije.
--	---

V OČEKIVANI REZULTATI ISTRAŽIVANJA I NAUČNI DOPRINOS	
Očekivani rezultati istraživanja, primjena i naučni 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>	Kvalitet prehrambenih namirnica je od velike važnosti za ljudsko zdravlje. Stoga je cilj ovog rada određivanje sadržaja akrilamida u namirnicama sa crnogorskog tržišta (čips i hljeb na bazi pšenice) i procjena zdravstvenog rizika od dejstva akrilamida prisutnog u ispitivanim proizvodima (čips i hljeb). Procjenom zdravstvenog rizika obuhvatiće se sledeće populacije: djeca uzrasta 10-14 godina i 15-17 godina i odrasli uzrasta 18-24 godine, 25-44 godina, 45-64 godine i 65-74 godine Kvalitet ispitivanih proizvoda, sa stanovišta sadržaja akrilamida, će se porediti sa uredbom Evropske Komisije, (EU) 2017/2158. o uspostavljanju mjera za ublažavanje učinaka i nivoa referentnih vrijednosti radi smanjenja prisustva akrilamida u hrani. Na osnovu dobijenih rezultata dobiće se uvid u kvalitet (ispitivanih proizvoda sa crnogorskog tržišta sa aspekta sadržaja akrilamida) i usklađenost tog kvaliteta sa evropskim standardima (Uredba Evropske Komisije, (EU) 2017/2158). Vršiće se uporedna analiza dobijenih rezultata o sadržaju akrilamida ispitivanim namirnicama sa crnogorskog i svjetskog tržišta.

	Utvrđiće se da li postoji potencijalni zdravstveni rizik od dejstva akrilamida kroz unos putem konzumacije čipsa i hljeba, kao i to koji od proizvoda ima veći doprinos u ukupnom zdravstvenom riziku usljed konzumacije oba proizvoda. Na kraju, na osnovu dobijenih rezultata mogu se dati preporuke za ishranu ispitivanih populacija stanovništva u Crnoj Gori i buduću pravcu istraživanja.
--	--

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>	Rezultati ovog rada mogu dati odgovore na kvalitet ispitivanih proizvoda (krompirovog čipsa i pšeničnog hljeba) sa crnogorskog tržišta sa aspekta sadržaja akrilamida. S obzirom da ovaj rad uključuje i procjenu zdravstvenog rizika stanovništva usljed konzumacije navedenih proizvoda na osnovu dobijenih podataka mogle bi se dati nutricionističke preporuke koje se odnose na dnevni unos ovih namirnica. Kako su u ovom radu obuhvaćene samo dvije namirnice, preporuka za buduća istraživanja bi bila ispitivanje sadržaja akrilamida i u drugim prehrambenim proizvodima, prije svega u pekarskim proizvodima i kafi. Na taj način bi se dobila potpunija slika o dnevnom unosu akrilamida u ljudski organizam i njegovom uticaju na ljudsko zdravlje. Ograničenje u ovom istraživanju se odnosi na broj namirnica (krompirov čips i pšenični hljeb) koje će se ispitivati u okviru ove teze. Iako su u ishrani stanovništva Crne Gore, pogotovo u ishrani mlađe populacije, u velikoj mjeri zastupljeni i drugi pekarski i konditorski proizvodi kao i kafa, koji takođe sadrže akrilamid obzirom na način pripreme, to je ispitivanje sadržaja akrilamida u ostalim namirnicama i njihov uticaj na ljudsko zdravlje od izuzetne važnosti kako bi se dobila potpunija slika o uticaju nutricionističkih navika stanovništva na njihovo zdravlje. Međutim, u Crnoj Gori još uvijek nijesu sprovedena istraživanja koja se odnose na prosječan dnevni unos ostalih namirnica na osnovu kojih bi se mogla vršiti procjena zdravstvenog rizika stanovništva, pa su stoga istraživanja za potrebe ovog rada ograničena na dva proizvoda (čips i pšenični hljeb) za koje postoje podaci koji se tiču njihovog dnevnog unosa za određene populacione grupe.

VII STRUKTURA RADA

Struktura rada po poglavljima:

Voditi računa da naslovi poglavlja budu jasno formulisani.

Struktura rada će obuhvatiti sljedeće cjeline:

1. **Uvod** - koji će sadržati kratak osvrt na oblast istraživanja, predmet i cilj istraživanja
2. **Teorijski dio**
 - Faktori hemijskog rizika u hrani
 - Osobine akrilamida
 - Akrilamid u prehrambenim proizvodima
 - Formiranje akrilamida u hrani
 - Smanjenje sadržaja akrilamida u hrani
3. **Eksperimentalni dio** će obuhvatiti objašnjenje korišćenih laboratorijskih metoda za ispitivanje sadržaja akrilamida u čipsu i hljebu i teorijskih metoda za procjenu zdravstvenog rizika od akrilamida usled konzumacije hljeba i čipsa.
4. **Diskusija rezultata** će obuhvatiti prikaz i detaljnu analizu dobijenih rezultata.
5. **Zaključak** u kojem će biti sumirani zaključci proistekli iz rezultata magistarskog rada, kao i mogući pravci daljih istraživanja.
6. **Literatura** sa navedenim relevantnim radovima iz oblasti istraživanja u okviru magistarskog rada.

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] Shipp, A., Lawrence, G., Gentry, R., McDonald, T., Bartow, H., Bounds, J., Macdonald, N., Clewell, H., Allen, B., Van Landingham, C., (2006). Acrylamide: review of toxicity data and dose-response analyses for cancer and noncancer effects. *Crit. Rev. Toxicol.* 36 (6-7), 481–608.
- [2] Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Eriksson, S., Tornqvist, M., (2002). Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *J. Agric. Food Chem.* 50 (17), 4998–5006.
- [3] Hagmar, L., Tornqvist, M., Nordander, C., Rosen, I., Bruze, M., Kautiainen, A., Magnusson, A.L., Malmberg, B., Aprea, P., Granath, F., Axmon, A., (2001). Health effects of occupational exposure to acrylamide using hemoglobin adducts as biomarkers of internal dose. *Scand. J. Work. Environ. Health* 27 (4), 219–226
- [4] IARC, 1994. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Acrylamide, Summary of Data Reported and Evaluation IARC, Lyon, France, pp. 389.
- [5] Ahn, J.S., Castle, L., Clarke, D.B., Lloyd, A.S., Philo, M.R., Speck, D.R., (2002). Verification of the findings of acrylamide in heated foods. *Food Addit. Contam.* 19 (12), 1116–1124.
- [6] EFSA, 2015b. Scientific Opinion on acrylamide in food. *EFSA J.* 13 (6), 4104. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4104>.

- [7] Bušová, M., Bencko, V., Kromerová, K., Nadjo, I., & Babjaková, J. (2020). Occurrence of acrylamide in selected food products. *Central European journal of public health*, 28(4), 320-324.
- [8] Romani S, Bacchiocca M, Rocculi P, Rosa MD. (2008). Effect of frying time on acrylamide content and quality aspects of French fries. *Eur Food Res Technol*. Jan;226(3):555-60.
- [9] EC, 2017. Commission Regulation (EU) 2017/2158 of 20 November 2017 establishing mitigation measures and benchmark levels for the reduction of the presence of acrylamide in food. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/2158/oj>.
- [10] United States Environmental Protection Agency - USEPA (1989). *Risk Assessment Guidance for Superfund*, Vol. I. Human Health Evaluation Manual, EPA/540/1-89/002. December
- [11] Matthäus, B., & Haase, N. U. (2014). Acrylamide—still a matter of concern for fried potato food? *European Journal of Lipid Science and Technology*, 116(6), 675-687.
- [12] Nematollahi, A., Kamankesh, M., Hosseini, H., Ghasemi, J., Hosseini-Esfahani, F., Mohammadi, A., & Mousavi Khaneghah, A. (2020). Acrylamide content of collected food products from Tehran's market: A risk assessment study. *Environmental science and pollution research*, 27, 30558-30570.
- [13] Aktaş, I. G., Hamzalıoğlu, A., Kocadağlı, T., & Gökmen, V. (2022). Dietary exposure to acrylamide: A critical appraisal on the conversion of disregarded intermediates into acrylamide and possible reactions during digestion. *Current Research in Food Science*, 5, 1118-1126.
- [14] Nematollahi, A., Kamankesh, M., Hosseini, H., Hadian, Z., Ghasemi, J., & Mohammadi, A. (2020). Investigation and determination of acrylamide in 24 types of roasted nuts and seeds using microextraction method coupled with gas chromatography–mass spectrometry: Central composite design. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 14, 1249-1260.
- [15] Mencin, M., Abramovič, H., Vidrih, R., & Schreiner, M. (2020). Acrylamide levels in food products on the Slovenian market. *Food Control*, 114, 107267.
- [16] Mojska, H., Gielecińska, I., Szponar, L., & Oltarzewski, M. (2010). Estimation of the dietary acrylamide exposure of the Polish population. *Food and Chemical Toxicology*, 48(8-9), 2090-2096.
- [17] Bušová, M., Bencko, V., Kromerová, K., Nadjo, I., & Babjaková, J. (2020). Occurrence of acrylamide in selected food products. *Central European journal of public health*, 28(4), 320-324.
- [18] Zamani, E., Shokrzadeh, M., Fallah, M., & Shaki, F. (2017). A review of acrylamide toxicity and its mechanism. *Pharmaceutical and biomedical research*, 3(1), 1-7.
- [19] Rifai, L., & Saleh, F. A. (2020). A review on acrylamide in food: Occurrence, toxicity, and mitigation strategies. *International Journal of Toxicology*, 39(2), 93-102.
- [20] Hariri, E., Abboud, M. I., Demirdjian, S., Korfali, S., Mroueh, M., & Taleb, R. I. (2015). Carcinogenic and neurotoxic risks of acrylamide and heavy metals from potato and corn chips consumed by the Lebanese population. *Journal of Food Composition and Analysis*, 42, 91-97.
- [21] Basaran, B., & Faiz, O. (2022). Determining the levels of acrylamide in some traditional foods unique to Turkey and risk assessment. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research: IJPR*, 21(1).
- [22] Cieslik, I., Cieslik, E., Topolska, K., & Surma, M. (2020). Dietary acrylamide exposure from traditional food products in Lesser Poland and associated risk assessment. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 27(2).

[23] Tajner-Czopek, A., Kita, A., & Rytel, E. (2021). Characteristics of french fries and potato chips in aspect of acrylamide content—Methods of reducing the toxic compound content in ready potato snacks. *Applied Sciences*, 11(9), 3943.

[24] De Wilde, T.; De Meulenaer, B.; Mestdagh, F.; Govaert, Y.; Vandeburie, S.; Ooghe, W.; Fraselle, S.; Demeulemeester, K.; Van Peteghem, C.; Calus, A.; et al. Influence of Storage Practices on Acrylamide Formation during Potato Frying. *J. Agric. Food Chem.* 2005, 53, 6550–6557

[25] Wang, X.; Xu, L. Influence Factors on the Formation of Acrylamide in the Amino Acid/Sugar Chemical Model System (2014). *J. Food Nutr. Res.* 2, 344–348

[26] Tajner-Czopek, A., Kita, A., & Rytel, E. (2021). Characteristics of french fries and potato chips in aspect of acrylamide content—Methods of reducing the toxic compound content in ready potato snacks. *Applied Sciences*, 11(9), 3943.

[27] De Wilde, T.; De Meulenaer, B.; Mestdagh, F.; Govaert, Y.; Vandeburie, S.; Ooghe, W.; Fraselle, S.; Demeulemeester, K.; Van Peteghem, C.; Calus, A.; et al. Influence of Storage Practices on Acrylamide Formation during Potato Frying. *J. Agric. Food Chem.* 2005, 53, 6550–6557

[28] US EPA (1989) Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I Human Health Evaluation Manual (Part A) EPA/540/1-89/002. Office of Emergency and Remedial Response, U.S. Environmental Protection Agency Washington, D.C.

PRIJEDLOG ZA MENTORA:

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

Akrilamid u čipsu i hljebu sa crnogorskog tržišta: sadržaj i procjena zdravstvenog rizika

Potpis studenta:

.....
Maja Blagojević, 7/23

SAGLASNOST MENTORA ZA PRIHVATANJE MENTORSTVA I PRIJAVE TEME MASTER RADA:

Potpis mentora:

.....
Prof. dr Miljan Bigović

Potpis komentora:

.....

*** 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.