

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Crna Gore
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Ovdje

Broj 2360
Podgorica, 09. 11. 22. god.

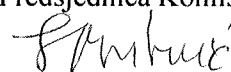
PREDMET: Predlog Komisije za odbranu master rada

Shodno dopisu broj 2354 od 8.11.2022. godine, u kome smo obaviješteni da je Komisija za pisanje izvještaja o ocjeni master rada pod nazivom: " *Prisustvo rezidua teških metala u bijelim salamurnim sirevima Crne Gore*", kandidatkinje Elme Bakija, Spec. Sci. Hem. Tehnologije, dostavila Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta izvještaj na razmatranje i da na rad kandidatkinje, koji je stajao na uvid javnosti, u univerzitetskoj biblioteci, nije bilo primjedbi. Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog Komisije za odbranu master rada:

1. Prof. dr Nada Blagojević, redovni profesor MTF-a, predsjednik
2. Prof. dr Vesna Vukašinović-Pešić, vanredni profesor MTF-a, član
3. Prof. dr Slavko Mirecki, redovni profesor BTF, mentor

U dogovoru sa kandidatkinjom, termin odbrane će biti naknadno utvrđen.

Predsjednica Komisije,



Prof. dr Ivana Bošković

UNIVERZITET CRNE GORE
Metalurško-tehnološki fakultet
Podgorica

VIJEĆE METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Ovdje

Predmet: Ocjena master rada: "Prisustvo rezidua teških metala u bijelim salamurnim sirevima Crne Gore", studentkinje Elme Bakija, Spec. Sci hemijske tehnologije

Odlukom Vijeća Metalurško-tehnološkog fakulteta u Podgorici br. 1057 od 09.06.2022. godine imenovana je Komisija za ocjenu master rada, u sastavu:

1. prof. dr Nada Blagojević, MTF, predsjednik
2. prof. dr Slavko Mirecki, BTF, mentor
3. prof. dr Vesna Vukašinović-Pešić, MTF, član

Zadatak Komisije bio je da, u roku od 15 dana od dana prijema rada, podnese Vijeću Fakulteta izvještaj o master radu studentkinje Elme Bakija, pod nazivom "Prisustvo rezidua teških metala u bijelim salamurnim sirevima Crne Gore". Komisija je pregledala i ocijenila master rad i o tome podnosi izvještaj koji slijedi.

IZVJEŠTAJ O OCJENI MASTER RADA

I Osnovni podaci o kandidatu

Elma Bakija, rođena je 17.04.1993. u Beranama. Osnovnu školu i gimnaziju završila je u Beranama. Osnovne studije, studijskog programa Hemijska tehnologija na Metalurško-tehnološkom fakultetu u Podgorici završila je 2020. godine sa prosjekom 6.48, a master studije Hemijske tehnologije upisala 2021. godine i uspješno završila sa prosjekom 7.61. Elma Bakija trenutno radi u hemijskoj industriji AD Poliox u Beranama, kao istraživač u Razvojno-istraživačkom centru, i to od avgusta 2021. Od ličnih kompetencija izdvajaju se poznavanje rada na računaru uz odlično poznavanje Microsoft programima (Excel, Wordu i Powerpointu), kao i dobro snalaženje u AutoCAD-u. Služi se engleskim i francuskim jezikom i posjeduje vozačku dozvolu B kategorije.

II Prikaz magistarskog rada

Master rad studentkinje Elme Bakija napisan je na 66 stranica A4 formata. Rad, osim tekstualnog dijela, sadrži 14 tabela, 9 slika i 6 grafikona.

Rad je, prema standardnoj formi, strukturiran u sljedeća osnovna poglavlja: Sažetak, Uvod, Pregled literature, Cilj rada, Materijal i metode rada, Rezultati i diskusija, Zaključci i Literatura.

Kandidat je pri izboru teme, tokom prikupljanja podataka, terenskih istraživanja i pisanja rada koristio domaću i inostranu literaturu i naveo 56 literaturnih izvora.

Predmet istraživanja: Crna Gora je poznata po širokom spektru mliječnih proizvoda. Po proizvodnji i potrošnji, najdominantniji su bijeli salamurni sirevi. Kao i svi sirevi svijeta, i crnogorski sirevi pod rizikom su od kontaminacije teškim metalima. Teški metali u mlijeko i mliječne proizvode mogu ući na različite načine: primjenom neorganskih đubriva, agrohemikalija i stajnjaka na zemljište i konzumacijom stočne hrane koja sve više u sebi sadrži aditive čiji sastavni dio su često teški metali. Ove činjenice ukazuju na realnu mogućnost dospijanja teških metala u mlijeko i mliječne proizvode. Stoga je predmet istraživanja detekcija eventualno prisutnih teških metala (Pb, Cu i Fe) u bijelim salamurnim sirevima sa područja Berana, Bijelog Polja, Nikšića i Podgorice.

Pretpostavka: S obzirom na činjenice da su u Crnoj Gori mlijeko i mliječni proizvodi gotovo svakodnevno prisutni u obrocima, zatim da je intenzivirana proizvodnja mlijeka sve većim korišćenjem stočne hrane obogaćene aditivima koji u sebi sadrže teške metale, kao i da se u zemljištima na području Crne Gore nalaze teški metali, postoji realan rizik da teški metali kontaminiraju mlijeko i mliječne proizvode i na taj način ugroze zdravlje naših stanovnika.

Zato je **Cilj istraživanja** ovoga rada bio utvrditi eventualnu prisustvo teških metala (olova, bakra i željeza) u bijelim salamurnim sirevima proizvedenim na području Berana, Bijelog Polja, Nikšića i Podgorice.

Svrha rada je da se dokaže, da će i pored realnog rizika od kontaminacije mlijeka i mliječnih proizvoda, sadržaj olova, bakra i željeza u bijelim salamurnim sirevima proizvedenim na područjima Pljevalja, Bijelog Polja, Berana i Podgorice biti u skladu sa količinama propisanim u Uredbi o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ("Službeni list Crne Gore, br. 48/2016").

Obrazloženje: Mlijeko i mliječni proizvodi su u cijelom svijetu prepoznati po svojoj nutritivnoj vrijednosti i blagotvornom uticaju na zdravlje ljudi. Važni su u ishrani, a njihova redovna konzumacija preporučuje se posebno djeci kojoj, osim prijatnog ukusa, pružaju hranljive materije, poput proteina, mliječne masti, kalcijuma, riboflavina, fosfora, kalijuma, vitamina A i D, neophodnih za njihov rast i razvoj. Međutim, mlijeko i mliječni proizvodi mogu sadržati i određene količine različitih toksičnih zagađivača. Nivoi toksičnih zagađivača važna su komponenta sigurnosti i kvaliteta mlijeka i mliječnih proizvoda. Među toksičnim zagađivačima značajno mjesto zauzimaju teški metali.

Teški metali nisu prirodni sastojak mlijeka i mliječnih proizvoda, već se mogu pojaviti u mlijeku usljed ljudskih aktivnosti kao što su industrijski i poljoprivredni procesi. Oni su veoma rasprostranjeni u životnoj sredini, a šire se, osim ljudskim aktivnostima, i prirodnim geološkim dešavanjima. Teški metali su prirodni sastavni dio zemljine kore, pa se njihovo prisustvo u životnoj sredini objašnjava prirodnim trošenjem slojeva zemljine kore, erozijom i atmosferskim taloženjem. S druge strane, uzgoj stoke, kao jedna od prvih aktivnosti ljudskog roda direktno vezana za proizvodnju mlijeka, ima velikog uticaja na širenje teških metala u životnoj sredini. Životinje konzumiranjem vegetacije na pašnjacima koji se nalaze na zemljištima sa određenim sadržajem teških metala, unose

zajedno sa travom dio teških metala u organizam. Jedan dio se akumulira u organizmu, a dio se izlučuje iz organizma urinom, izmetom, ali nažalost, i mlijekom. Na ovaj način teški metali najčešće dospijevaju u mlijeko. Preradom mlijeka ne dolazi do eliminacije teških metala, pa oni prelaze i u mlječne proizvode. U posljednje vrijeme, osim pomenutih "prirodnih" izvora teških metala, u poljoprivrednoj proizvodnji, a naročito u proizvodnji mlijeka, sve prisutniji su "vještački" izvori. U takve izvore spada upotreba različitih agrohemikalija, hormonskih preparata, stimulatora rasta i produktivnosti, aditiva u stočnoj hrani i drugih vrsta aditiva. Svi oni, u većoj ili manjoj količini, sadrže teške metale. Takođe, teški metali u tragovima mogu ući u našu hranu iz drugih izvora kao što su: voda koja se koristi u preradi ili kivanju hrane, oprema, posude i pribor za obradu hrane i ambalaže za pakovanje i skladištenje proizvoda. Iz navedenog se vidi da postoji znatan rizik povezan sa izloženošću prehrambenih proizvoda teškim metalima, kao i da mlijeko i mlječni proizvodi spadaju u namirnice koje su najizložnije tom riziku.

Sve veća izloženost prehrambenih proizvoda teškim metalima izaziva široku zabrinutost za ljudsko zdravlje na globalnom planu. Razlog je taj što akumuliranje teških metala u ljudskom organizmu može uzrokovati brojne zdravstvene probleme različitog intenziteta. Akutni i hronični simptomi, vrtoglavica, mučnina, povraćanje, dijareja, poremećaji spavanja, gubitak apetita i smanjena stopa začeća, simptomi su trovanja teškim metalima. Takođe, Alchajmerova i Parkinsonova bolest, autizam, lupus, skleroza, kardiovaskularna oboljenja, depresija, poremećaji plodnosti, poremećaji nervnog i imunološkog sistema, povećanje spontanih pobačaj i povećana stopa smrtnosti novorođenčadi direktno ili indirektno, vezani su za trovanja teškim metalima.

S obzirom na činjenice da su u Crnoj Gori mlijeko i mlječni proizvodi gotovo svakodnevno prisutni u obrocima, zatim da je intenzivirana proizvodnja mlijeka sve većim korišćenjem stočne hrane obogaćene aditivima, kao i da se u zemljištima na području Crne Gore nalaze teški metali, postoji realan rizik da teški metali kontaminiraju mlijeko i mlječne proizvode i na taj način ugroze zdravlje naših stanovnika. Zato je cilj rada bio utvrditi eventualnu prisustvo teških metala (olova, bakra i željeza) u bijelim salamurnim sirevima proizvedenim na području Berana, Bijelog Polja, Nikšića i Podgorice.

Sadržaj rada: U poglavlju **Uvod** ukazano je da prirodni izvori teških metala, a naročito ljudske aktivnosti poput stvaranja industrijskog i gradskog otpada, urbanizacija, upotreba agenasa u poljoprivredi i dr., utiču da se oni često nalaze u vazduhu, vodi i hrani. Čak i u niskim koncentracijama, njihovo prisustvo je zabrinjavajuće za ljudsko zdravlje. Naglašeno je da u ljudsko tijelo teški metali dospijevaju disanjem, konzumacijom vode, a naročito konzumacijom hrane, a da su mlijeko i mlječni proizvodi, važan dio ljudske ishrane, među namirnicama koje su najizložnije kontaminaciji teškim metalima. Oni u ove proizvode dospijevaju konzumacijom kontaminirane vode i hrane, a mogu poticati i od opreme ili ambalaže sa kojom mlječni proizvodi imaju kontakt. Nalaze se u

količinama koje nisu riskantne po zdravlje ljudi, ali problem je što se akumuliraju i kada njihova količina pređe prag tolerancije ljudskog organizma, ispoljavaju svoju toksičnost. Kao zaključak uvodnog dijela ističe se da je veoma bitno detektovati prisustvo teških metala, pronaći njihove izvore i definisati aktivnosti kojima bi se mogućnost njihovog dospjeća u hranu eliminisala, ili barem umanjila.

Pregled literature je prikazan kroz petnaest tematskih potpoglavlja. Sva potpoglavlja proizašla su iz studiozno proučenih literaturnih izvora čiji su autori domaći i inostrani naučno-stručni radnici. U prva dva potpoglavlja dati su literaturni podaci o istoriji mlijeka i mlječnih proizvoda, istoriji sirarstva, kao i najznačajnijim autohtonim mlječnim proizvodima Crne Gore. U sljedećih četiri potpoglavlja predstavljene su najznačajnije hemijske, fizičke i biološke osobine mlijeka kao sirovine za proizvodnju sireva. U potpoglavlju sedam, osam i devet dati su definicija i klasifikacija sireva, najznačajnije karakteristike bijelih salamurnih sireva, kao i osnovne faze u proizvodnji sireva. Problematikom teških metala bave se potpoglavlja 10-14. U njima su detaljno objašnjeni klasifikacija teških metala, najprisutniji teški metali u mlijeku i mlječnim proizvodima, najčešći izvori kontaminacije, mogućnost smanjenja kontaminacije, kao i kontrola teških metala u mlijeku u mlječnim proizvodima. U posljednjem potpoglavlju Pregleda literature navedeno je toksično dejstvo teških metala i njihovo dejstvo na zdravlje ljudi. U poglavlju Pregled literature prikazani su rezultati istraživanja iz 56 literaturnih izvora.

U poglavlju **Ciljevi rada** ukazuje se na to da je rad za cilj imao utvrditi eventualno prisustvo teških metala (olovo, bakar i željezo) u bijelim salamurnim sirevima proizvedenim na područjima Berana, Bijelog Polja, Nikšića i Podgorice. S tim u vezi, uzorkovani su sirevi sa navedenih opštinskih područja, analiziran njihov hemijski sastav (mast, proteini, suva materija i so), i ispitano eventualno prisustvo bakra, olova i željeza u uzorkovanim sirevima, tj. teških metala koji su najčešće prisutni u mlijeku i mlječnim proizvodima.

Materijal i metode rada je poglavlje u kome je detaljno opisan eksperimentalni dio rada, od opisa terenskog dijela ogleda, preko ispitivanja hemijskog kvaliteta sireva na aparatu MilkoScan FT 120 koji koristi metodu FTIR spektrofotometrije, zatim pripreme uzoraka za mikrotalasnu digestiju koja je rađena na aparatu Berghof Spread Wave EXPERT i na kraju je opisan proces detekcije prisustva bakra, olova i željeza na aparatu Agilent 7700 Series ICP-MS koji koristi metodu induktivno spregnute plazme sa masenom spektrometriji (ICP-MS).

Poglavlje **Rezultati istraživanja i diskusija** prikazano je kroz dva potpoglavlja. Prvo od njih se odnosilo na **hemijski kvalitet sireva**, a drugo na **sadržaj bakra, olova i željeza** u uzorcima sira prikupljenih sa područja Berana, Bijelog Polja, Nikšića i Podgorice. Sveukupno gledano na osnovu hemijskog sastava može se reći da su sirevi bili jako dobrog kvaliteta i da su rezultati u skladu sa rezultatima navedenim u literaturi za sireve istoga tipa. Pojedinačno, **mlječna mast** se kretala od 23,49% (Podgorica) do 25,67% (Bijelo Polje). Vrijednosti standardne devijacije ukazuju da su sirevi sa sva četiri

područja imali relativno ujednačen sadržaj mlječne masti. Još niže vrijednosti standardne devijacije za **proteine** ukazuju da je ta ujednačenost po područjima prikupljanja uzoraka bila još izraženija. Međutim, razlike srednjih vrijednosti sadržaja proteina između područja na kojima su prikupljeni uzorci nešto su veće nego kod mlječne masti. Sadržaj proteina kretao se od 16,34% (Podgorica) do 20,15% (Berane). S obzirom da **suvu materiju** sira čine i mast i proteini, rezultati sadržaja suve materije u sirevima pod uticajem su sadržaja masti i proteina. Tako je najniži sadržaj suve materije zabilježen u sirevima sa područja Podgorice (46,06%), a najviši u sirevima sa područja Berana (50,65%). Analiza **sadržaja soli (NaCl)** pokazala je da su sirevi sa područja Berana sadržali najmanje soli (1,79%), a najviše sirevi sa područja Podgorice (2,74%). So je konzervans koji sprječava kvarenje sireva. S obzrom da je klima u Podgorici toplija, i s obzirom da se sirevi brže kvare u toplim uslovima, za očekivati je bilo da proizvođači sira sa područja Podgorice koriste više soli od proizvođača sa sjevera, što su rezultati i potvrdili. **Sadržaj teških metala** je predstavljen u drugom potpoglavlju. Najveće količine **željeza** detektovane su u sirevima sa područja Berana (1,482 mg/kg), zatim u sirevima sa područja Bijelog Polja (1,366 mg/kg), potom Podgorice (1,054 mg/kg), a najmanje željeza nađeno je u sirevima sa područja Nikšića (1,045 mg/kg). Sir sa područja Berana je imao najviše **bakra** u sebi (0,504 mg/kg), zatim sir iz Nikšića (0,207 mg/kg), Bijelog Polja (0,172 mg/kg), a najmanje sir sa područja Podgorice (0,124 mg/kg). Posebno treba istaknuti da je od 40 uzoraka sira sa svih područja, samo jedan uzorak, i to uzorak iz Berana, imao sadržaj **olova** veći od granice kvantifikacije (0,05 mg/kg), tj. imao je 0,057 mg/kg olova u sebi. I ova vrijednost je niža od granice koju je ustanovila International Dairy Federation (IDF).

U poglavlju **Zaključci** kroz 8 tačaka navedeni su glavni rezultati istraživanja, kao i zaključci do kojih se došlo na osnovu tih rezultata. Najznačajniji zaključci su: hemijski kvalitet uzorkovanih sireva sa 4 ispitivana područja u skladu je sa rezultatima iz korišćene literature; odstupanja su uočena u sadržaju proteina i soli, ali ta odstupanja su bila minimalna; sadržaj željeza u analiziranim sirevima najveći je bio u uzorcima sa područja Berana, a najmanji u sirevima sa teritorije Nikšića; prosječna vrijednost sadržaja bakra je, takođe, bila najviša u sirevima sa područja Berana, a najmanja u sirevima sa područja Podgorice; i od ukupnog broja analiziranih uzoraka (40) samo jedan uzorak (Berane) imao je sadržaj olova veći od 0,05 mg/kg (dozvoljen limit propisan od strane IDF-a), a dobijena vrijednost je bila 0,057 mg/kg.

Popis literature sadrži 56 literaturnih izvora, među kojima se pored originalnih naučnih radova nalaze i dostupni udžbenici, monografije i dr.

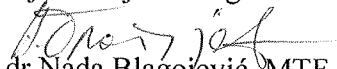
IV Zaključci i predlog Komisije

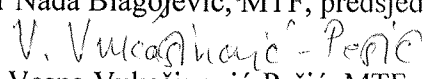
1. Studentkinja Elma Bakija je u master radu "Prisustvo rezidua teških metala u bijelim salamurnim sirevima Crne Gore" ispunila sve ciljeve koji su postavljeni u Prijavi rada.

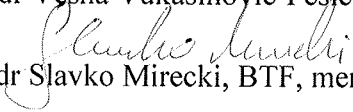
2. U radu su primijenjene metode naučnoistraživačkog rada koje su navedene u obrazloženju prijave, od terenskih i laboratorijskih pa do statističke obrade podataka, što je omogućilo pravilno tumačenje dobijenih rezultata.
3. Struktura rada je logično postavljena, obrazloženja i analize saopšteni su jasno i stručnim jezikom, a zaključci u potpunosti proizlaze iz rezultata istraživanja.
4. Studentkinja je koristila relevantne i novije izvore literature koji su obrađivali proučavanu tematiku.
5. Sa zadovoljstvom predlažemo Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta da usvoji ovaj Izvještaj i studentkinji Elmi Bakija odobri javnu odbranu magistarskog rada pod naslovom "Prisustvo rezidua teških metala u bijelim salamurnim sirevima Crne Gore"

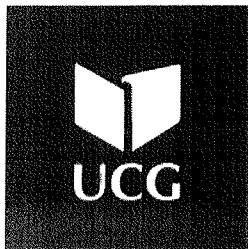
U Podgorici, 03.11.2022.

Komisija za ocjenu magistarskog rada:


prof. dr Nada Blagojević, MTF, predsjednik


prof. dr Vesna Vukašinović-Pešić, MTF, član


prof. dr Slavko Mirecki, BTF, mentor



Univerzitet Crne Gore
Centralna univerzitetska biblioteka
adresa / address: Cetinjska br. 2
81000 Podgorica, Crna Gora
telefon / phone: 00382 20 414 245
fax: 00382 20 414 259
mail: cub@ucg.ac.me
web: www.ucg.ac.me
Central University Library
University of Montenegro

Broj / Ref: 01/6-16-342/1
Datum / Date: 08.11.2022.

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj: 2344
Podgorica, 08.11.2022. god.

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Sekretar

Gospođa Seka Šekularac-Petrović

Predmet: Vraćanje master rada kandidatkinje Elme Bakija sa uvida javnosti

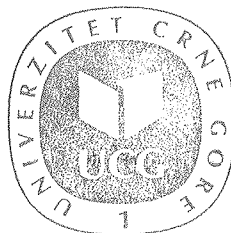
Poštovana gospođo Šekularac,

U prilogu akta dostavljamo Vam master rad pod nazivom: „**Prisustvo rezidua teških metala u bijelim salamurnim sirevima Crne Gore**“, kandidatkinje **Elme Bakija**, koji je u skladu sa članom 21 stav 2 Pravila studiranja na master studijama dostavljen **Centralnoj univerzitetskoj biblioteci** dana 31. 10. 2022. godine, na uvid i ocjenu javnosti.

Na navedeni rad, u predviđenom roku od 7 dana, Centralnoj univerzitetskoj biblioteci nisu dostavljene primjedbe.

Molimo Vas da nam nakon odbrane dostavite konačnu verziju master rada.

S poštovanjem,



DIREKTOR

Bosiljka Cicmil
mr Bosiljka Cicmil

Pripremila:

Milica Barac
Administrativna asistentkinja
Tel: 020 414 245
e-mail: cub@ucg.ac.me



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 2225
31.10 2022 god.
Podgorica.

Broj: 01/3-245/2

Podgorica, 26.10.2022. godine

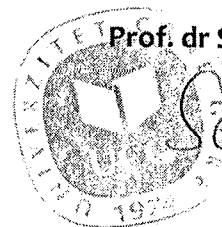
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
KOMISIJI ZA POSTDIPLOMSKE SDTUDIJE
PREDSJEDNIKU KOMISIJE

Poštovani članovi Komisije za postdiplomske studije,

U skladu sa Odlukom o korišćenju softvera za utvrđivanje plagijata na Univerzitetu Crne Gore, Odbor za monitoring master studija je, na sjednici od 24-26.10.2022. godine, razmatrao izvještaj softvera sa rezultatima provjere master rada kandidatkinje **Elme Bakije** pod nazivom „**Prisustvo rezidua teških metala u bijelim salamurnim sirevima Crne Gore**“ i utvrđeno je da u radu nema elemenata koji ukazuju na plagijat.

Predlaže se sprovođenje dalje procedure, u skladu sa Pravilima studiranja na postdiplomskim studijama.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA



Prof. dr Sanja Peković

Sanja Peković