

ZAHTEV
za davanje saglasnosti na referat o urađenoj doktorskoj disertaciji

Molimo da, shodno članu 46. st .5. Statuta Univerziteta u Beogradu ("Glasnik Univerziteta" broj 131/06), date saglasnost na referat o urađenoj doktorskoj disertaciji kandidata **NADE (Vukomir) BABOVIĆ**
(ime, ime jednog od roditelja i prezime)

KANDIDAT **NADA (Vukomir) BABOVIĆ** prijavio je doktorsku disertaciju pod nazivom:
(ime, ime jednog od roditelja i prezime)

**„ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE
LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE“**

Iz naučne oblasti: **HEMIJA I HEMIJSKA TEHNOLOGIJA**

Univerzitet je dana **25.12.2009.** godine, svojim aktom pod br. **612-25/208//09** dao saglasnost na predlog teme doktorske disertacije koja je glasila

**„ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE
LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE“**

Komisija za ocenu i odbranu doktorske disertacije kandidata: **NADE (Vukomir) BABOVIĆ**
(ime, ime jednog od roditelja i prezime)

obrazovana je na sednici održanoj **20.05.2010. god.** odlukom fakulteta pod br. **35/102,** u sastavu:

Ime i prezime člana komisije	Zvanje	Naučna oblast
1. Dr Slobodan Petrović	Redovni profesor	Organska hemija
2. Dr Irena Žižović	Docent	Hemijsko inženjerstvo
3. Dr Dejan Skala	Redovni profesor	Hemijsko inženjerstvo
4. Sonja Đilas	Redovni profesor	Organska hemija
5. Snežana Saičić	Naučni savetnik	Organska hemija i biohemija

Nastavno-naučno veće fakulteta prihvatilo je izveštaj Komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije na sednici održanoj dana **01.07.2010. godine.**

DEKAN FAKULTETA

Prof. dr Ivanka Popović

Prilog:

1. Izeštaj Komisije sa predlogom.
2. Akt Nastavno-naučnog veća Fakulteta o usvajanju izveštaja.
3. Primedbe date u toku stavljanja izveštaja na uvid javnosti, ukoliko je takvih primedbi bilo

DIV

Na osnovu čl. 30. stav 3. Zakona o visokom obrazovanju i čl. 39. Pravilnika o doktorskim studijama Fakulteta, na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta od 01.07.2010. godine, doneta je

O D L U K A

o prihvatanju Izveštaja o oceni doktorske disertacije

Prihvata se Izveštaj Komisije za ocenu **doktorske disertacije NADE BABOVIĆ**, dipl. inž., pod nazivom: „**ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE**“.

Izveštaj o oceni doktorske disertacije dostavlja se na uvid javnosti, a po isteku roka od 30 dana na saglasnost odgovarajućem Veću naučnih oblasti Univerziteta.

Odluka se dostavlja: Univerzitetu, doktorantu, Službi za nastavno-studentske poslove, Biblioteci i arhivi fakulteta.

D E K A N

Prof. dr Ivanka Popović

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU

Na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu održanoj 22. aprila 2010. godine imenovani smo za članove Komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije Nade Babović, dipl. ing. tehnologije, pod nazivom: "ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE". Posle pregleda doktorske disertacije Komisija podnosi Nastavno-naučnom veću sledeći

IZVEŠTAJ O URAĐENOJ DOKTORSKOJ DISERTACIJI

1. UVOD

-Naslov i obim disertacije: Doktorska disertacija Nade Babović, dipl. ing. tehnologije, pod nazivom "ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE" napisana je na 122 strane i sadrži 44 slike, 43 tabele, 195 literaturnih navoda i izvode na srpskom i engleskom jeziku.

-Hronologija odobravanja i izrade disertacije: Nada Babović, dipl. ing. tehnologije, prijavila je doktorsku disertaciju pod navedenim naslovom 8.10.2009. godine. Nastavno-naučno veće je odredilo Komisiju za prihvatanje teme u sastavu dr Slobodan Petrović red. prof., dr Irena Žižović doc., dr Dejan Skala red. prof., dr Sonja Đilas red. prof. (Tehnološki fakultet, Novi Sad) i dr Snežana Saičić, naučni savetnik (Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd). Pozitivan izveštaj Komisije je prihvaćen na sednici Nastavno-naučnog veća od 12.11.2009. godine. Univerzitetsko stručno veće je na sednici održanoj 25.12.2009. godine dalo saglasnost i odobrilo izradu doktorske disertacije Nade Babović, dipl. ing. tehnologije, pod nazivom: "ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE". Urađenu doktorsku disertaciju kandidat je predao 19.04.2010. godine, a Nastavno-naučno veće je na sednici od 20.05.2010. godine imenovalo Komisiju za ocenu i odbranu urađene doktorske disertacije u sastavu dr Slobodan Petrović red. prof., dr Irena Žižović doc., dr Dejan Skala red. prof., dr Sonja Đilas red. prof. (Tehnološki fakultet, Novi Sad) i dr Snežana Saičić, naučni savetnik (Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd).

-Mesto disertacije u odgovarajućoj naučnoj oblasti: Istraživanja u okviru ove doktorske disertacije pripadaju naučnoj oblasti organske hemijske tehnologije, za koju je matičan Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu.

-Biografski podaci o kandidatu: Nada Babović rođena je 1979. godine u Zemunu. Srednju školu (gimnaziju) završila je 1998. u Pljevljima. Na Tehnološko-metalurškom fakultetu u Beogradu diplomirala je 2004. godine na smeru biohemijsko inženjerstvo i biotehnologija. Na istom fakultetu upisala je doktorske studije 2006. godine na smeru hemija i hemijska tehnologija na kojima je položila ispite predviđene programom sa prosečnom ocenom 9,9. Od 2005. do 2006. radila je u rudniku uglja Pljevlja u Službi za kontrolu kvaliteta. Od 2007. do 2009. radi kao stručni saradnik na Internacionalnom projektu u okviru EUREKA (E 3490!), "Functional Food Ingredients from Plant Products" ("Funkcionalne komponente biljnog porekla u prehrambenoj industriji") na Tehnološko-metalurškom fakultetu u Beogradu. U julu 2007. pohađala je Socrates/Erasmus Intensive Course on "Basics, Developments Research and Industrial Applications in High Pressure Chemical Engineering Processes" u Ecole des mines d'Albi, Francuska. U martu 2008. bira se u zvanje asistenta za užu naučnu oblast nauka o životnoj sredini i biotehnologije na fakultetu za primenjenu ekologiju Futura, Univerziteta Singidunum u Beogradu. Asistent je iz predmeta: Hemija životne sredine, Ekosistemske tehnologije, Transgranična zagađenja životne sredine, Monitoring životne sredine, Energetska efikasnost i Fizička hemija (viši kurs). Završni ispit na doktorskim studijama pod nazivom "Prirodni antioksidansi u prehrambenoj industriji" odbranila je u aprilu 2008. sa ocenom 10. Član je Srpskog hemijskog društva i AMAPSEEC-a (Association for Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries).

2. OPIS DISERTACIJE

-Struktura i sadržaj disertacije: Doktorska disertacija Nade Babović, dipl. ing. tehnologije, pod nazivom "ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE" se sastoji od 7 poglavlja: Uvoda, Teorijskog dela, Materijala i metoda, Rezultata i diskusije, Zaključka, Literature i Priloga.

-Kratak prikaz pojedinačnih poglavlja: U prvom poglavlju disertacije je dat uvod u problematiku rada, istaknut značaj proučavanja prirodnih antioksidanasa iz biljnog materijala i definisani su osnovni ciljevi disertacije. U okviru poglavlja Uvod istaknute su prednosti natkritične ekstrakcije sa ugljenik(IV)-oksidom (NK-CO₂) u odnosu na konvencionalne načine ekstrakcije prirodnih antioksidanasa.

U Teorijskom delu su dati osnovni pojmovi o antioksidansima (definicije, klasifikacije, mehanizmi antioksidativne aktivnosti), slobodnim radikalima, mehanizmu lipidne peroksidacije, izvorima prirodnih antioksidanasa, prednostima i nedostacima sintetskih i prirodnih antioksidanasa, njihovoj primeni i zakonskoj regulativi antioksidanasa u prehrambenoj industriji. Posebno su opisane metode za određivanje antioksidativne aktivnosti, njihove podele, kao i metode procene oksidativnih promena u hrani; procesi ekstrakcije antioksidanasa iz biljne biomase pomoću NK-CO₂, procesne šeme za natkritičnu ekstrakciju (NKE) antioksidativnih jedinjenja iz prirodnih izvora i glavni operativni parametri koji utiču na NKE antioksidanasa. Dat je prikaz literaturnih podataka o antioksidativnoj aktivnosti i hemijskom sastavu ispitivanih ekstrakata ruzmarina, žalfije, timijana i izopa, sa osvrtom na antioksidativnu aktivnost ispitivanih natkritičnih ekstrakata izolovanih različitim postupcima NKE i upoređivanim sa aktivnošću sintetskih, komercijalnih i ekstrakata dobijenih konvencionalnom ekstrakcijom.

Materijal i metode definiše metode istraživanja za potrebe ove disertacije. Ekstrakcije antioksidativnih frakcija sa NK-CO₂ izvršene su na laboratorijskom postrojenju za natkritičnu ekstrakciju (Autoclave Engineers Screening System) postupkom frakcione ekstrakcije sa NK-CO₂. Hemijski sastav antioksidativnih frakcija iz biljnog materijala (ružmarin, žalfija, timijan i izop) je analiziran pomoću HPLC-DAD/ESI-ToF. Hemijska analiza pomoću HPLC-DAD/ESI-ToF-MS bila je usmerena na kvantitativno određivanje karnosola i karnosolne kiseline, koji predstavljaju jedinjenja za koja se veruje da poseduju najveću antioksidativnu aktivnost u ispitivanim frakcijama. U tom cilju koristili su se čisti standardi ovih jedinjenja dok je identifikacija ostalih jedinjenja bila tentativna. Za određivanje antioksidativne aktivnosti izolovanih frakcija primenjivana je elektron spin rezonantna (ESR) spektrometrija, najsavremenija analitička metoda za direktnu detekciju slobodnih radikala. Definisane antioksidativne aktivnosti datih frakcija vršilo se merenjem njihove sposobnosti da "hvataju" DPPH slobodne radikale i hidroksil radikale, a obuhvatilo je i ispitivanje uticaja različitih koncentracija frakcija na DPPH i OH radikale. Određivanje sposobnosti antioksidativnih frakcija da inhibiraju lipidnu peroksidaciju vršilo se merenjem peroksidnog broja u suncokretovom ulju prema standardnom postupku ISO 3960:1977. Antioksidativna aktivnost svih frakcija upoređivana je sa antioksidativnom aktivnošću sintetskog antioksidansa butilovanog hidroksianizola (BHA) i Flavor' Plus™ komercijalnog ruzmarinskog ekstrakta.

U poglavlju Rezultati i diskusija prikazani su ostvareni prinosi antioksidativnih frakcija, sadržaj karnosola i karnosolne kiseline u antioksidativnim frakcijama, tentativna identifikacija ostalih jedinjenja na osnovu spektralnih podataka i referenci u literaturi, antioksidativna aktivnost izolovanih frakcija na DPPH i OH radikale, kao i dejstvo antioksidativnih frakcija na oksidativnu stabilnost suncokretovog ulja. Antioksidativna aktivnost svih frakcija upoređivala se sa antioksidativnom aktivnošću sintetskog antioksidansa BHA i Flavor' Plus™ komercijalnog ruzmarinskog ekstrakta. Definisane antioksidativne aktivnosti datih frakcija vršilo se merenjem njihove sposobnosti da "hvataju" DPPH slobodne radikale i hidroksil radikale, a obuhvatiće i ispitivanje uticaja različitih koncentracija frakcija na DPPH i OH radikale. Dobijeni rezultati antioksidativne aktivnosti upoređivane su sa kontrolnim uzorkom, bez dodatka antioksidativnih frakcija. Primenom frakcione ekstrakcije sa natkritičnim ugljenik(IV)-oksidom izolovane su antioksidativne frakcije bez degradacije i kontaminacije bioaktivnih supstanci, i bez prisustva komponenti koje mogu dodeliti ukus, miris ili boju tretiranom prehrambenom proizvodu.

U Zaključku su sumirani najvažniji rezultati teze.

3. OCENA DISERTACIJE

-Savremenost, originalnost i značaj: Predmet istraživanja doktorske disertacije Nade Babović, dipl. ing. tehnologije, pod nazivom: "ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE" je ispitivanje

antioksidativnih osobina i hemijskog sastava frakcija iz ruzmarina, žalfije, timijana i izopa dobijenih postupkom NKE. Značaj istraživanja se ogleda u činjenici da se sintetski antioksidansi danas sve više zamenjuju prirodnim antioksidansima, zbog njihove toksičnosti i sumnje da su izazivači kancera. Trend zamene sintetskih jedinjenja sa prirodnim aktivnim komponentama usmerava istraživanja u pravcu ispitivanja različitih biljnih materijala i identifikovanja novih jedinjenja sa antioksidativnim dejstvom koji se mogu iz njih izolovati.

Zbog toga su veliki naponi uloženi u cilju pronalaženja jeftinih izvora prirodnih antioksidanasa, kao i za razvoj efikasnih i selektivnih tehnika ekstrakcije. U nauci se sve više uvodi trend upotrebe čistih tehnologija, gde uslovi proizvodnje obezbeđuju minimalno korišćenje energije pri najmanjem zagađenju životne sredine. Procesi pod visokim pritiscima za izolovanje bioaktivnih supstanci imaju među ovim postupcima značajno mesto. Budući razvoj u ekstrakciji antioksidanasa biće sigurno vezan za postupak natkritične ekstrakcije, koji zauzima posebno mesto s obzirom na porast restriktivnih mera u zakonskoj regulativi koja se odnosi na životnu sredinu, toksikologiju i zdravlje ljudi.

-Osvrt na referentnu i korišćenu literaturu: Nada Babović, dipl. ing. tehnologije je tokom pisanja doktorata, a što se vidi i iz samog teksta doktorata koristila sve dostupne reference koje se odnose na proučavanje prirodnih i sintetskih antioksidanasa, dobijanje antioksidanasa pomoću natkritične ekstrakcije sa ugljenik(IV)-oksidom, metode određivanja antioksidativne aktivnosti, zakonske regulative antioksidanasa, antioksidativnu aktivnost i hemijski sastav ekstrakata iz začinskog bilja koji pripadaju familiji Lamiaceae. Kandidat je pokazao visoki stepen sagledavanja i poznavanja problema koji su bili predmet istraživanja. Zakonitosti i pravila koja proizilaze iz referentne literature kandidat uspešno primenjuje u detaljnom istraživanju antioksidativnih osobina i hemijskog sastava frakcija dobijenih iz odabranih biljaka familije Lamiaceae postupkom natkritične ekstrakcije koji su predmet ovog rada.

-Analiza primenjenih naučnih metoda i njihova adekvatnost za sprovedeno istraživanje: Eksperimentalne metode koje su primenjivane u disertaciji su: natkritična ekstrakcija, tečna hromatografija sa masenom spektrometrijom, elektron spin rezonantna (ESR) spektrometrija i određivanje peroksidnog broja. Ekstrakcija sa konvencionalnim rastvaračima je ponekad okarakterisana niskom selektivnošću i potrebom za visokim temperaturama, što može dovesti do degradacije željenih jedinjenja. Natkritična ekstrakcija je mnogo selektivnija od konvencionalnih načina ekstrakcije što se postiže podešavanjem uslova ekstrakcije (temperature i pritiska). Takođe, NKE predstavlja optimalno rešenje kada se zahtevaju proizvodi bez tragova rastvarača (npr. za prehrambene, kozmetičke i farmaceutske proizvode). Natkritični ekstrakti koji se dobijaju pomoću NK-CO₂ se smatraju prirodnim i imaju GRAS (Generally Recognized As Safe) status. ESR spektrometrija je najsavremenija analitička metoda za direktnu detekciju slobodnih radikala. Određivanje sposobnosti antioksidativnih frakcija da inhibiraju lipidnu peroksidaciju vršilo se merenjem peroksidnog broja u suncokretovom ulju prema standardnom postupku ISO 3960:1977.

-Ocena primenljivosti i verifikacije ostvarenih rezultata: U okviru doktorske disertacije pod nazivom: "ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE" kandidat je postigao naučni doprinos u oblasti poznavanja hemijskog sastava i antioksidativne aktivnosti antioksidativnih frakcija iz ruzmarina, žalfije, timijana i izopa dobijenih postupkom NKE. Imajući u vidu da se prirodni antioksidansi sve više traže na svetskom tržištu, i mogu dobiti zakonsku dozvolu mnogo lakše od sintetskih aditiva, dobijeni rezultati mogu biti od značaja za primenu u prehrambenim proizvodima.

-Ocena sposobnosti kandidata za samostalan naučni rad: U svom dosadašnjem kako, teoretskom tako i eksperimentalnom radu Nada Babović, dipl. ing. tehnologije je pokazala izuzetnu sposobnost za samostalan i uspešan naučni i stručni rad. Ovo se naročito ogleda u sveobuhvatnosti naučno-istraživačkog rada i detaljnoj analizi i obradi eksperimentalnih rezultata.

4. OSTVARENI NAUČNI DOPRINOS

-Prikaz ostvarenih naučnih doprinosa: Naučni doprinos priložene doktorske disertacije pod nazivom "ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE" ogleda se u savremenosti problematike s obzirom da je glavni cilj ove disertacije bio proučavanje antioksidativnih osobina frakcija iz ruzmarina,

žalfije, timijana i izopa dobijenih postupkom NKE, kao i hemijska analiza izolovanih frakcija. Antioksidativna aktivnost ovih Lamiaceae ekstrakata, dobijenih konvencionalnim načinima ekstrakcije kao i njihov hemijski sastav već su ranije bili proučavani u mnogim studijama. Međutim, ne postoji mnogo radova u kojima su objavljeni podaci o antioksidativnoj aktivnosti natkritičnih ekstrakata primenom ESR spektrometrije i merenjem peroksidnog broja u suncokretovom ulju. Tako u do sada objavljenoj fitohemijskoj literaturi ne postoje podaci o hemijskom sastavu antioksidativnih frakcija timijana i izopa dobijenih pomoću NKE. Takođe ne postoje objavljeni rezultati o uticaju antioksidativnih frakcija iz žalfije i izopa na oksidativnu stabilnost suncokretovog ulja. Pored toga, u literaturi nema podataka o antioksidativnoj aktivnosti i hemijskom sastavu ispitivanih antioksidativnih frakcija dobijenih pomoću NKE na izabranim uslovima ekstrakcije iz ovog rada (35 MPa, 100°C).

-Kritička analiza rezultata istraživanja: U cilju izolovanja antioksidativnih frakcija primenjen je postupak frakcione ekstrakcije sa natkritičnim ugljenik(IV)-oksidom. Prvo je izolovana frakcija etarskog ulja iz biljnog materijala na pritisku od 11,5 MPa i temperaturi od 40°C, koja se sastojala od lako isparljivih, aromatičnih komponenata, pretežno monoterpena i seskviterpena i njihovih oksidacionih proizvoda sa smolama. Zatim je na pritisku od 35 MPa i na temperaturi od 100°C izdvojena antioksidativna frakcija iz ruzmarina, žalfije, timijana i izopa. Karnosol je identifikovan u antioksidativnim frakcijama ruzmarina, žalfije i izopa, dok je karnosolna kiselina identifikovana u frakcijama ruzmarina i žalfije. Najveći sadržaj karnosola i karnosolne kiseline imala je antioksidativna frakcija žalfije.

ESR spektralnom analizom uticaja antioksidativnih frakcija, sintetskog i komercijalnog antioksidansa na DPPH radikale utvrđen je redosled od najjače do najslabije antioksidativne aktivnosti: BHA, ekstrakt timijana, Flavor' Plus™, ekstrakti ruzmarina i žalfije i ekstrakt izopa. Ekstrakt timijana je pokazao najjaču antioksidativnu aktivnost među ispitivanim ekstraktima, sličnu kao komercijalni antioksidans Flavor' Plus™. Ekstrakt izopa pokazao je mnogo slabiju antioksidativnu aktivnost u poređenju sa ostalim ekstraktima. Antioksidativna aktivnost ostalih ekstrakata bila je uporediva sa aktivnošću sintetskog antioksidansa BHA.

ESR spektralnom analizom uticaja antioksidativnih frakcija, sintetskog i komercijalnog antioksidansa na hidroksil radikale utvrđen je redosled od najjače do najslabije antioksidativne aktivnosti: Flavor' Plus™, ekstrakt žalfije, ekstrakt ruzmarina, ekstrakt izopa, BHA i ekstrakt timijana. Pri ovoj metodi svi ispitivani natkritični ekstrakti bili su uporedivi sa aktivnošću komercijalnog antioksidansa Flavor' Plus™ i sintetskog antioksidansa BHA.

Svi ispitivani ekstrakti pokazali su se kao inhibitori lipidne perooksidacije suncokretovog ulja. Na osnovu vrednosti peroksidnog broja antioksidativna aktivnost ispitivanih biljnih ekstrakata posle 12 h čuvanja na 98 °C bila je sledeća: ekstrakt ruzmarina > BHA > ekstrakt žalfije > Flavor' Plus™ > ekstrakt timijana > ekstrakt izopa. Dobijeni rezultati određivanja peroksidnog broja u suncokretovom ulju nisu međusobno u saglasnosti sa rezultatima ESR spektralne analize uticaja antioksidativnih frakcija na DPPH radikale i na hidroksil radikale jer je ekstrakt timijana pokazao najveću aktivnost među ispitivanim ekstraktima na DPPH radikale, dok je ekstrakt žalfije pokazao najveću aktivnost među ispitivanim ekstraktima na hidroksil radikale.

-Očekivana primena rezultata u praksi: Biljni ekstrakti se mogu koristiti u prehrambenoj industriji ne samo zato što štite proizvod od oksidacije već i zbog svojih brojnih bioloških i farmakoloških aktivnosti. Zato je potrebno standardizovati biljne ekstrakte koji bi se koristili kao alternativa sintetskim. To znači standardizovati njihov proces proizvodnje, sadržaj aktivnih komponenti, metode kojima bi se određivala njihova antioksidativna aktivnost u hrani i koncentracije u kojoj bi se dodavali prehrambenim proizvodima. Takođe, iako se predpostavlja da su biljni ekstrakti bezbedni za upotrebu u prehrambenoj industriji kao nutritivni suplementi, komponente funkcionalne hrane ili antioksidansi, njihova manja toksičnost u odnosu na sintetske se mora dokazati toksikološkim ispitivanjima.

-Verifikacija naučnih doprinosa: Osnovni rezultati prikazani u tezi Nade Babović, dipl. ing. tehnologije, verifikovani su, između ostalog publikovanjem tri rada u časopisima međunarodnog značaja.

Objavljeni naučni radovi u istaknutom časopisima međunarodnog značaja M22:

1. Nada Babovic, Sonja Djilas, Milka Jadranin, Vlatka Vajs, Jasna Ivanovic, Slobodan Petrovic, Irena Zizovic, Supercritical carbon dioxide extraction of antioxidant fractions from selected Lamiaceae herbs and their antioxidant capacity, *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 11 (2010), pp. 98-107, ISSN: 1466-8564, IF (2008) = 1,474

Objavljeni naučni radovi u časopisima međunarodnog značaja M23:

1. Ivanović, J., Đilas, S., Jadranin, M., Vajs, V., Babović, N., Petrović, S., Žižović, I., Supercritical Carbon Dioxide Extraction of Antioxidants from Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and Sage (*Salvia officinalis* L.), Journal of the Serbian Chemical Society, Vol. 74, No. 7, p. 717-732 (2009), ISSN 0352-5139, IF (2008) = 0,661

Objavljeni naučni radovi u časopisu međunarodnog značaja verifikovanog posebnom odlukom M24:

1. Babović, N., Žižović, I., Saičić, S., Ivanović, J., Petrović, S., Oxidative stability of sunflower oil by antioxidant fractions from selected Lamiaceae herbs, Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly, CICEQ 3143, May 2010; Article in Press, DOI:10.2298/CICEQ100210030B, ISSN 1451-9372

Rad saopšten na skupu međunarodnog značaja štampan u izvodu – M34:

1. Đilas, S., Aničić, N., Ivanović, J., Žižović, I., Petrović, D. S., "Isolation of antioxidant fraction from rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and sage (*Salvia officinalis* L.) with supercritical carbon dioxide", 9th International symposium interdisciplinary regional research, Novi Sad (2007).
2. Ivanović, J., Aničić, N., Žižović, I., Petrović, D. S., "Supercritical CO₂ plant extracts as additives for meat industry", Internacional 54th Meat industry conference, Vrnjačka Banja (2007).
3. Žižović, I., Ivanović, J., Babović, N., Mijin, D., Petrović, S., "Novi postupak za dobijanje antioksidativnog ekstrakta ruzmarina", Tesla FEST 2008 - Međunarodni festival inovacija, znanja i stvaralaštva 12-15. oktobar 2008. Novi Sad

Rad u vodećem časopisu nacionalnog značaja – M51:

1. Ivanović, J., Aničić, N., Žižović, I., Petrović, S., Natkritični CO₂ biljni ekstrakti kao dodaci u proizvodnji i preradi mesa, Tehnologija mesa 48 (2007) 5-6, 236-241.

Radovi saopšteni na skupu nacionalnog značaja i štampani u celini - M63:

1. Ivanović, J., Đilas, S., Babović, N., Žižović, I., Petrović, S., Antioxidant activity of the supercritical extracts of Lamiaceae herbs, 47th Meeting of the Serbian Chemical Society, Belgrade, March 21, 2009, p 45, Proceedings pp 91-94.
2. Nada V. Babović, Irena T. Žižović, Jasna Z. Ivanović, Slobodan D. Petrović, Snežana S. Saičić, Milka B. Jadranin, Oxidative stability of sunflower oil by antioxidant fractions from selected Lamiaceae herbs, 48th Meeting of the Serbian Chemical Society, Novi Sad, April 17-18, 2010, Book of Abstracts p 45, Proceedings pp 48-51.

Radovi saopšteni na skupu nacionalnog značaja i štampani u izvodu - M64:

1. Aničić, N., Ivanović, J., Žižović, I., Petrović, D. S., Skala, D., "Natkritična ekstrakcija antioksidativne frakcije iz ruzmarina (*Rosmarinus officinalis* L.) žalfije (*Salvia officinalis* L.)", VII Simpozijum Savremene tehnologije i privredni razvoj, Leskovac (2007).
2. Stamenić, M., Vukićević, M., Aničić, N., Ivanović, J., Žižović, I., Petrović, D. S., "Natkritična ekstrakcija etarskog ulja žalfije (*Salvia officinalis* L.) – matematičko modelovanje procesa", VII Simpozijum Savremene tehnologije i privredni razvoj, Leskovac (2007).

Patentne prijave

1. Žižović, I., Ivanović, J., Babović, N., Mijin, D., Petrović, S., "Novi postupak za dobijanje antioksidativnog ekstrakta ruzmarina", broj prijave P-2008/463 od 7.10.2008.

5. ZAKLJUČAK I PREDLOG

-Kratak osvrt na disertaciju u celini: Naučni doprinos disertacije pod nazivom “ANTIOKSIDATIVNE OSOBINE FRAKCIJA DOBIJENIH IZ ODABRANIH BILJAKA FAMILIJE LAMIACEAE POSTUPKOM NATKRITIČNE EKSTRAKCIJE” kandidata Nade Babović, dipl. ing. Tehnologije, ogleda se u tome što rad daje značajan doprinos u novim saznanjima u analizi hemijskog sastava i antioksidativne aktivnosti frakcija iz ruzmarina, žalfije, timijana i izopa dobijenih postupkom NKE. U ovoj disertaciji je po prvi put ispitivana antioksidativna aktivnost datih natkritičnih ekstrakata primenom ESR spektrometrije kao i uticaj natkritičnih ekstrakata iz žalfije i izopa na oksidativnu stabilnost suncokretovog ulja. Takođe po prvi put su objavljeni rezultati o hemijskom sastavu antioksidativnih frakcija timijana i izopa dobijenih pomoću NKE. Istraživanja vršena u okviru ove disertacije su u potpunoj saglasnosti sa najnovijim svetskim trendovima u prehrambenoj industriji i procesima za izolovanje bioaktivnih supstanci. Teoretski i ekperimentalno dobijene rezultate Nada Babović, dipl. ing. tehnologije verifikovala je objavljivanjem u istaknutom međunarodnom časopisu koji se nalazi na SCI listi i ima visoku vrednost IF. Tekst same doktorske disertacije je dobro organizovan, a reference na koje se poziva su reprezentativne i veoma dobro odabrane. Na osnovu svega prethodno rečenog donosimo sledeći:

-Predlog Komisije nastavno-naučnom veću: Na osnovu izloženog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta da prihvati ovaj izveštaj i da ga zajedno sa doktorskom disertacijom kandidata učini dostupnim javnosti, a nakon toga pozove kandidata na usmenu odbranu pred komisijom u istom sastavu.

U Beogradu, 17.06.2010. godine

Članovi Komisije:

1. Dr Slobodan Petrović, red. prof. TMF
2. Dr Irena Žižović, docent TMF
3. Dr Dejan Skala, red. prof. TMF
4. Dr Sonja Đilas, red. prof. TF Novi Sad
5. Dr Snežana Saičić, naučni savetnik
Institut za higijevu i tehnologiju mesa